1
19-19

QA103
F6
c.1

1080075738

Biblioteca Central Magna
UANL
FONDO
A. B. PUBLICA DEL ESTADO

NOUVEAU TRAITÉ
D'ARITHMÉTIQUE
DÉCIMALE

CONTENANT TOUTES LES OPÉRATIONS ORDINAIRES DU CALCUL
LES FRACTIONS, L'EXTRACTION DES RACINES

LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Divers problèmes sur le titre des monnaies, les changes, les principes pour mesurer les surfaces et la solidité des corps, etc.

ENRICHI D'UN GRAND NOMBRE DE PROBLÈMES A RÉSOUDRE
POUR SERVIR D'EXERCICE AUX ÉLÈVES

PAR F. P. B.

Approuvé par le Conseil de l'Instruction publique
le 6 décembre 1836

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

CHEZ LES ÉDITEURS

TOURS — ALFRED MAME ET FILS, Imprimeurs-Libraires.

PARIS — Vᵉ POUSSIELGUE ET FILS, Rue Cassette, 27.

1864

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tout Exemplaire qui ne sera pas revêtu des trois signatures ci-dessous, sera réputé contrefait.

Les Editeurs,

Mame fils & Poussielgue et fils.

Les ouvrages suivants, par F. P. B., se trouvent aux mêmes adresses.

Abrégé d'Arithmétique décimale, 1 vol. in-18.
Abrégé de Géographie, 1 vol. in-18.
Abrégé de Grammaire Française, 1 vol. in-18.
Abrégé d'Histoire Sainte et d'Histoire de France, 1 vol. in-18.
Abrégés réunis (les 4 ouvrages ci-dessus).
Chants pieux, ou Choix de Cantiques, 1 vol. in-18.
Le Même livre (Musique), 1 vol. in-18.
Cours complet d'Histoire, 1 gros vol. in-12.
Nouveaux Exercices Orthographiques, partie de l'Élève (cours de 1re, 2e et 3e année), 2 vol. in-12.
Le Même ouvrage, partie du Maître, 1 vol. in-12.
Grammaire Française élémentaire, 1 vol. in-12.
Géométrie pratique (400 gravures en taille douce), 1 vol. in 12.
Nouvel Abrégé de Géométrie (avec figures), in-12.
Solutions des Problèmes du Nouvel Abrégé de Géométrie, in-12.
Extrait de l'Abrégé du Cours de Géométrie, in-18.
Exercices de Calcul sur les quatre opérations fondamentales de l'Arithmétique, in-18.
Les Mêmes, avec les réponses en regard, partie du Maître, in-18.
Recueil de Problèmes sur les quatre premières règles, in-18.
Le Même, avec les réponses en regard, partie du Maître, in-18.
Recueil de Problèmes appliqués aux diverses branches du commerce et de l'industrie, partie de l'Elève, 1 vol. in-12 de 528 pag.
Le Même ouvrage, partie du Maître, 1 vol. in-8° de 720 pag.
Nouveau Traité d'Arithmétique décimale, 1 vol. in-12.
Le Même, livre du Maître (Solutions des Problèmes), 1 vol. in-8°.
Géographie commerciale et historique, 1 vol. in-12.
Lectures instructives (autographiées), 1 vol. in-12.
Les Mêmes, caractères d'imprimerie en regard, 1 vol. in-12.
Nouveau Traité des Devoirs du Chrétien, 1 v. in-12.
Syllabaire des Ecoles Chrétiennes, in-18 de 144 pages.
Abrégé de la Vie de N.-S. J.-C., 1 vol. in-18.

PRÉFACE

Cet ouvrage contient : 1° les définitions et la théorie des quatre Règles et des Fractions ordinaires ; 2° un traité complet du Système métrique, et 3° la théorie des Proportions et des Règles qui en dépendent.

L'expérience a démontré qu'un grand nombre de jeunes gens qui connaissent parfaitement la manière d'opérer les quatre principales règles de l'Arithmétique, sont cependant embarrassés pour en faire l'application aux problèmes qui leur sont proposés, s'ils renferment la moindre difficulté. Pour obvier à cet inconvénient, nous avons placé, à la suite de chaque partie, un grand nombre de problèmes d'application, pour servir d'exercice à leur intelligence et leur faire contracter l'habitude du calcul.

Nous nous sommes efforcés de faire prévaloir la méthode du raisonnement et de l'analyse, parce qu'elle a le double avantage de développer chez les élèves la faculté de l'observation et de rendre inutile cette multitude de règles dont on a trop longtemps surchargé leur mémoire.

Les exercices sur les fractions et le système métrique, ainsi que les problèmes récapitulatifs, ont été, pour la plupart, recueillis dans divers examens. Nous avons pensé donner ainsi une idée exacte des résultats attendus dans les écoles primaires.

CHIFFRES ROMAINS

I, ou j.	V, ou v.	X, ou x.	L, ou l.	C, ou c.	D, ou d.	M, ou m.
1.	5.	10.	50.	100.	500.	1000.

I.	1	XXV.	25
II.	2	XXVII.	27
III.	3	XXIX.	29
IV.	4	XXXI.	31
V.	5	XL.	40
VI.	6	LI.	51
VII.	7	LX.	60
VIII.	8	LXXXI.	81
IX.	9	XCIX.	99
X.	10	CCCI.	301
XI.	11	CD.	400
XII.	12	DC.	600
XIII.	13	CM.	900
XIV.	14	MC.	1100
XV.	15	MD.	1500
XVI.	16	MM ou II^{m}.	2000
XVII.	17	MMM ou III ^{m}.	3000
XVIII.	19	DCCCXVI.	816
XIX.	19	MDCCXC.	1798
XX.	20	MDCCCXXIX.	1820
XXI.	21	MDCCCXXXVIII.	1830
XXIV.	24	MDCCCXL.	1840

EXPLICATION

DES PRINCIPAUX SIGNES EMPLOYÉS DANS CET OUVRAGE.

P.	problème.
—	moins.
+	plus.
×	multiplié par.
$\frac{12}{4}$ ou 12 : 4.	12 divisé par 4.
=	égal à.
p. 0/0.	pour cent.
x.	terme inconnu.
Nr.	numérateur.
Dr.	dénominateur.
D. C.	dénominateur commun.
:	est à.
::	comme.
$\sqrt{\ }$ ou $\sqrt{\ }^{2}$	racine carrée.
$\sqrt[3]{\ }$ ou $\sqrt{\ }^{3}$	racine cubique.

NOUVEAU TRAITÉ D'ARITHMÉTIQUE

DÉFINITIONS PRÉLIMINAIRES.

FACULTAD DE INGENIERIA

* 1. L'ARITHMÉTIQUE est la science des nombres.

* 2. On appelle NOMBRE le résultat de la comparaison d'une *grandeur* avec l'*unité*.

* 3. Par GRANDEUR OU QUANTITÉ, on entend tout ce qui est susceptible d'être augmenté ou diminué, comme les mesures, la valeur des choses, le temps, etc.

* 4. L'UNITÉ est la chose que l'on a en vue, comme terme de comparaison, lorsqu'il s'agit d'évaluer une grandeur quelconque.

Si, par exemple, il s'agit de mesurer une ligne, la longueur que l'on prendra, comme terme de comparaison, sera l'*unité*.

Si l'on veut savoir ce que pèse un objet, le poids que l'on emploiera, comme terme de comparaison, sera l'*unité*.

Si l'on veut compter les arbres d'une allée, les croisées d'une maison, etc., l'*unité* sera l'arbre, la croisée, etc.

* 5. Il y a trois sortes de nombres : le nombre entier, la fraction et le nombre fractionnaire.

* 6. Le nombre entier est un nombre qui ne contient que des unités, comme *trois francs, dix hommes*.

* 7. La fraction est un nombre moindre que l'unité, comme *un dixième, trois centièmes, un tiers, trois quarts*.

* 8. Le nombre fractionnaire est un nombre composé d'une ou plusieurs unités et d'une fraction, comme *trois heures trois quarts*.

---

* 1. *Qu'est-ce que l'arithmétique?* — * 2. *Qu'appelle-t-on nombre?* — * 3. *Qu'entend-on par grandeur ou quantité?* — * 4. *Qu'est-ce que l'unité?* — * 5. *Combien y a-t-il de sortes de nombres?* — * 6. *Qu'appelle-t-on nombre entier?* — * 7. *Qu'est-ce qu'une fraction?* — * 8. *Qu'appelle-t-on nombre fractionnaire?*

14327

* 9. Les nombres, par rapport à leur uuité, se divisent en nombres *abstraits* et en nombres *concrets*.

* 10. On appelle nombres *abstraits* ceux dont la nature de l'unité n'est pas déterminée, comme *six*, *huit*.

* 11. On appelle nombres *concrets* ceux dont la nature de l'unité est déterminée, comme *six* francs, *neuf* mètres.

** 12. On appelle *complexes* les nombres concrets dont le système de décomposition n'est pas décimal, et dont les divisions respectives se rapportent à des unités différentes, comme 4 jours 6 heures 5 minutes; 8 degrés 40 minutes 30 secondes, etc.

On appelle *incomplexes* les nombres complexes qui ne sont pas décomposés, comme 4 jours, 8 degrés.

NUMÉRATION.

* 13. La NUMÉRATION est la partie de l'arithmétique qui enseigne à exprimer et à représenter les nombres.

* 14. On distingue deux sortes de numération : la numération parlée et la numération écrite.

* 15. La *numération parlée* est l'art d'exprimer les nombres au moyen d'une petite quantité de mots appelés *noms de nombres*.

* 16. La *numération écrite* est l'art de représenter ou d'écrire les nombres, au moyen de quelques caractères appelés *chiffres*.

* 9. *Comment divise-t-on les nombres par rapport à leur unité?* — * 10. *Qu'appelle-t-on nombres abstraits?* — * 11. *Qu'appelle-t-on nombres concrets?* — ** 12. *Qu'appelle-t-on nombres complexes? — Qu'appelle-t-on nombres incomplexes.* — * 13. *Qu'est-ce que la numération?* — * 14. *Combien distingue-t-on de sortes de numération?* — * 15. *Qu'est-ce que la numération parlée?* — * 16. *Qu'est-ce que la numération écrite?*

§ 1. — NUMÉRATION PARLÉE.

* 17. La suite des nombres entiers est illimitée, car quelque grand que soit un nombre, on peut toujours y ajouter l'unité et en former un nouveau. Il n'est donc pas possible de désigner, par un nom particulier, chacun des nombres nécessaires à nos besoins, et il a fallu chercher le moyen de les exprimer avec un petit nombre de mots convenablement combinés entre eux.

* 18. Les *noms de nombres* sont : *un*, *deux*, *trois*, *quatre*, *cinq*, *six*, *sept*, *huit*, *neuf*, *dizaine* ou *dix*, *centaine* ou *cent*, *mille*, *million*, *billion*, *trillion*, etc.

* 19. On peut exprimer tous les nombres nécessaires avec cette petite quantité de mots, par les conventions suivantes :

Les neuf premiers nombres sont appelés *unités simples*, et par abréviation *unités* ;

DIX égale neuf unités plus une unité ;
CENT est la collection de dix dizaines ;
MILLE est la collection de dix centaines ;
MILLION, la collection de mille mille ;
BILLION, la collection de mille millions ;
TRILLION, la collection de mille billions ; etc.

Entre la première dizaine et la deuxième, on insère les neuf unités simples précédées du mot *dix*, et on a *dix-un*, *dix-deux*, *dix-trois*, *dix-quatre*, *dix-cinq*, *dix-six*, *dix-sept*, *dix-huit*, et *dix-neuf*.

L'usage a remplacé les noms des six premiers de ces nombres par *onze*, *douze*, *treize*, *quatorze*, *quinze* et *seize*.

La réunion de deux dizaines a été nommée *vingt* ; celle de trois dizaines, *trente* ; de quatre, *quarante* ; de cinq, *cinquante* ; de six, *soixante* ; de sept, *soixante-dix* ; de huit, *quatre-vingts* ; et de neuf, *quatre-vingt-dix* (1).

* 17. *Pourquoi la suite des nombres entiers est-elle illimitée?* — * 18. *Quels sont les noms de nombres?* — * 19. *La petite quantité des mots affectés à la numération est-elle suffisante pour exprimer tous les nombres nécessaires à nos besoins?*

(1) Les expressions *onze*, *douze*... *vingt*... *cinquante*, etc., peuvent être considérées comme n'augmentant pas la série des noms de nombres; elles sont une seconde manière d'en exprimer quelques-uns.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Entre la deuxième dizaine et la troisième, entre la troisième et la quatrième.... la neuvième et la dixième, on place aussi les neuf premiers nombres, et l'on dit : *vingt et un, vingt-deux... vingt-neuf; trente... trente-neuf*, etc., jusqu'à *quatre-vingt-dix-neuf.*

CENT, qu'on appelle unité du troisième ordre, égale *quatre-vingt-dix-neuf* plus *un;* on compte par cents comme on a compté par unités : *un cent, deux cents*, etc. De la première centaine à la deuxième, de la deuxième à la troisième.... de la neuvième à la dixième, on insère les quatre-vingt-dix-neuf premiers nombres comme il suit : *cent un... cent cinquante-cinq... cent quatre-vingt-dix-neuf... neuf cents... neuf cent soixante... neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.*

MILLE, unité du quatrième ordre, égale *neuf cent quatre-vingt-dix-neuf* plus *un.*

On compte par unités de mille, comme on a compté par unités, jusqu'à dix mille; après chaque mille, on place les neuf cent quatre-vingt-dix-neuf premiers nombres, et l'on dit : *mille un... mille soixante... mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf... deux mille... deux mille vingt... neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.*

Ce nombre plus *un*, forme l'unité du cinquième ordre appelée *dizaine de mille*, et l'on dit : *dix mille, onze mille... quinze mille... vingt mille... quatre-vingt-dix mille.* Plaçant après chaque dizaine de mille tous les nombres inférieurs à dix mille, on arrive à *quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.*

Ce dernier nombre augmenté d'*un* donne dix dizaines de mille, l'unité du sixième ordre, qui est appelée *centaine de mille*, et par abréviation *cent mille*. Comptant par *centaines de mille* comme on a compté par centaines, et plaçant après chaque *centaine de mille* tous les nombres inférieurs à *cent mille*, on parviendra à *neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-ving-tdix-neuf.*

MILLION, qui est l'unité du septième ordre, égale *neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf*, plus *un.*

Comptant par millions comme on a compté par mille, et plaçant après chaque million tous les nombres qui lui sont inférieurs, on arrive à *dizaine de millions*, unité du huitième ordre.... *centaine de millions*, unité du neuvième ordre.... *neuf cent quatre-vingt-dix-neuf millions neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf.*

BILLION, unité du dixième ordre, égale *neuf cent quatre-vingt-dix-neuf millions neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf*, plus *un* (1).

En poursuivant, on arrive à *dix billions... cent billions...* TRILLIONS, etc.

Pour continuer la série, on dirait QUATRILLIONS, QUINTILLIONS, SEXTILLIONS, etc.

(1) En termes de finances, on dit *milliard* au lieu de *billion.*

** 20. On appelle ordres d'unités des collections successives d'unités dont chacune est dix fois plus grande que celle qui la précède immédiatement.

** 21. Les noms des ordres d'unités sont : UNITÉS, DIZAINES D'UNITÉS, CENTAINES D'UNITÉS, UNITÉS DE MILLE, DIZAINES DE MILLE, CENTAINES DE MILLE, ETC.

** 22. On appelle classes d'unités la réunion de trois ordres successifs, à partir du premier; l'unité de chaque classe est mille fois plus grande que l'unité de la classe immédiatement inférieure.

** 23. Les noms des classes d'unités sont : UNITÉS, MILLE, MILLIONS, BILLIONS, TRILLIONS, QUATRILLIONS, etc.

§ 2. — NUMÉRATION ÉCRITE.

** 24. Pour représenter les nombres, on emploie dix chiffres, dont les neuf premiers prennent les noms des neuf premiers nombres, ou des unités simples; ce sont :

Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, zéro.
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

** 25. La numération écrite repose sur deux conventions :

1° Lorsque plusieurs chiffres sont écrits à la suite les uns des autres, le premier à droite représente les *unités* simples; le deuxième, les *dizaines;* le troisième, les *centaines;* le quatrième, les *unités de mille;* le cinquième, les *dizaines de mille;* le sixième, les *centaines de mille*, etc.

2° Le chiffre 0 sert à remplacer les unités des divers ordres qui manquent dans le nombre.

* 26. D'après ces conventions, il faut *deux* chiffres pour représenter les *dizaines*, *trois* pour les *centaines*, *quatre* pour les *unités de mille*, *cinq* pour les *dizaines de mille*, *six* pour les *centaines de mille*, etc.

** 20. *Qu'appelle-t-on ordres d'unités?* — ** 21. *Quels sont les noms des ordres d'unités?* — ** 22. *Qu'appelle-t-on classes d'unités?* — ** 23. *Quels sont les noms des classes d'unités?* — * 24. *Combien emploie-t-on de chiffres pour représenter les nombres?* — * 25. *Sur quelles conventions repose la numération écrite?* — * 26. *Combien faut-il de chiffres pour représenter les divers ordres d'unités?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** 27. Pour énoncer un nombre entier écrit en chiffres, on le partage, au moins par la pensée, en tranches de trois chiffres chacune, en commençant par la droite, afin de distinguer les classes : *unités*, *mille*, *millions*, *billions*, *trillions*, etc.; la dernière tranche peut n'avoir qu'un ou deux chiffres; puis, commençant par la gauche, on lit chaque tranche comme si elle était seule, en lui donnant le nom de la classe qui lui convient.

Le nombre 345|678|907|654|326 s'exprime en disant : trois cent quarante-cinq *trillions* six cent soixante-dix-huit *billions* neuf cent sept *millions* six cent cinquante-quatre *mille* trois cent vingt-six *unités*.

** 28. Pour écrire en chiffres un nombre énoncé, on écrit successivement ses diverses classes d'unités, en allant de gauche à droite, et l'on met un zéro à la place de chaque ordre qui n'est pas exprimé.

Le nombre quatre billions six millions vingt-sept mille cinq unités, s'écrit 4 006 027 005.

** 29. Les neuf premiers chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ont deux valeurs : l'une *absolue*, qui est celle qu'ils ont étant considérés isolément; et l'autre *relative* ou *locale*, qui est celle que leur donne le rang qu'ils occupent; ils sont appelés *chiffres significatifs*, parce qu'ils servent à représenter les unités de chaque ordre. Le dixième chiffre, qui est le zéro, est appelé *chiffre insignificatif* ou *auxiliaire*, parce qu'il n'a aucune valeur, et que sa seule fonction est d'occuper les places vides.

Dans 8042, la valeur absolue du premier chiffre à gauche est 8, et sa valeur relative est 8 unités de mille, parce qu'il est au quatrième rang; la valeur absolue du troisième chiffre est quatre, et sa valeur relative 4 dizaines, parce qu'il est au second rang; le chiffre qui occupe le dernier rang a pour valeur absolue 2; sa valeur relative est deux unités; le zéro occupe la place des centaines.

** 30. La numération qui vient d'être exposée est appelée décimale, parce qu'elle a pour base le nombre 10, car il faut dix unités d'un ordre quelconque pour former

** 27. *Que faut-il faire pour énoncer un nombre entier écrit en chiffres?* — ** 28. *Que faut-il faire pour écrire en chiffres un nombre énoncé?* — 29. ** *Combien les chiffres ont-ils de valeurs?* — *Quels sont les chiffres significatifs?* — *Pourquoi les chiffres significatifs sont-ils ainsi appelés?* — *Pourquoi le zéro est-il appelé chiffre auxiliaire?* — ** 30. *Pourquoi la numération est-elle appelée décimale?* — *Quelle est la base de notre numération?*

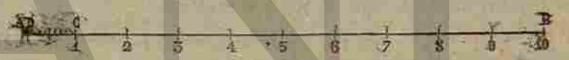
une unité de l'ordre immédiatement supérieur, ou bien encore dix chiffres pour représenter tous les nombres.

§ 3. — DÉCIMALES.

* 31. On appelle DÉCIMALES les parties dix fois, cent fois, mille fois, etc., plus petites que l'unité, ou qui sont successivement de dix fois en dix fois plus petites les unes que les autres.

* 32. Les parties contenues dix fois dans l'unité se nomment *dixièmes;* les dixièmes de dixièmes se nomment *centièmes*, parce qu'ils sont contenus cent fois dans l'unité; les dixièmes de centièmes se nomment *millièmes*, parce qu'ils sont contenus mille fois dans l'unité; les dixièmes de millièmes, *dix-millièmes;* les dixièmes de dix-millièmes, *cent-millièmes;* les dixièmes de cent-millièmes, *millionièmes;* etc.

Comme on le voit, les décimales, quant à leur nomenclature, suivent le système de numération des entiers, mais en sens inverse; le dixième est dix fois plus petit que l'unité, tandis que la dizaine est l'unité répétée dix fois; le centième exprime la centième partie de l'unité, et une centaine est l'unité répétée cent fois, etc.



* 33. La formation des parties décimales est rendue sensible de la manière suivante : si l'on divise une ligne en dix parties égales, chaque division représentera la dixième partie de l'unité, qui est ici la ligne; si l'on divise ensuite un dixième en dix parties égales, on obtiendra des centièmes; si l'on divise un centième en dix parties égales, on aura des millièmes, etc.

** 34. Un *nombre décimal* est un nombre qui se compose d'une ou plusieurs unités et d'une fraction décimale. Ex. *trois francs cinq centimes.*

** 35. On écrit les nombres décimaux avec les mêmes caractères que les nombres ordinaires, en se conformant à la méthode suivante :

On écrit d'abord le nombre entier, à la droite du-

* 31. *Qu'appelle-t-on décimales?* — * 32. *Quels noms donne-t-on aux parties décimales?* — * 33. *Expliquez, par un exemple, la formation des parties décimales.* — ** 34. *Qu'est-ce qu'un nombre décimal?* — ** 35. *Comment écrit-on les nombres décimaux?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

quel on met une virgule; puis, allant de gauche à droite, on écrit successivement les *dixièmes*, les *centièmes*, les *millièmes*, etc.

S'il manque quelque ordre de décimales, on le remplace par un zéro.

Si dans le nombre proposé il n'y a pas d'entiers, on met 0 aux unités, et l'on donne aux décimales leurs places respectives.

4 unités 25 centièmes s'écrivent 4,25;
14 unités 5 centièmes s'écrivent 14,05, en mettant un zéro, à la suite de la virgule, pour représenter les dixièmes;
3 unités 5 dixièmes 8 dix-millièmes s'écrivent 3, 5 008;
1 dixième s'écrit 0,1;
5 dixièmes s'écrivent 0,5;
25 millièmes s'écrivent 0,025.

** 36. Il y a deux manières principales d'énoncer les nombres décimaux :

1° On exprime d'abord le nombre entier, et ensuite on réunit toutes les décimales sous une seule dénomination, qui est celle du dernier chiffre à droite.

4,75 s'exprime 4 *unités* 75 *centièmes*,
7,4268 s'exprime 7 *unités* 4 268 *dix-millièmes*.

2° On joint les entiers aux décimales.

Le nombre 4,75 s'énoncerait 475 *centièmes*, parce que quatre unités égalent 400 centièmes.

Si le nombre ne contient pas d'entiers, on n'en fait aucune mention dans l'énoncé.

Soit le nombre 0,25 : on ne dit pas *zéro unité* 25 centièmes, mais simplement 25 centièmes.

** 37. Les zéros écrits à la droite d'un nombre décimal n'en changent pas la valeur, si la virgule n'est pas déplacée; les parties sont dix fois, cent fois plus nombreuses, mais elles sont dix fois, cent fois plus petites : il y a donc compensation.

Exemple : 0,25 *centièmes* deviennent, en écrivant un zéro, 0,250 *millièmes*; en écrivant deux zéros, 0,2500 *dix-millièmes*; en écrivant trois zéros, 0,25000 *cent-millièmes*; mais la valeur du nombre est toujou séquivalente à 25 *centièmes*.

** 36. *Comment énonce-t-on les nombres décimaux?* — ** 37. *Change-t-on la valeur des nombres décimaux en mettant des zéros à leur droite?*

** MÉTHODE POUR APPRENDRE LA NUMÉRATION AU MOYEN DE LA MAIN.

On fera regarder aux élèves chacun des doigts de leur main gauche, à partir de l'auriculaire, comme représentant les tranches des *unités*, des *mille*, des *millions*, des *billions* ou *milliards*, ainsi qu'il est marqué à la figure ci-dessus; les phalanges des mêmes doigts, à partir de celle de l'extrémité, représenteront les unités, les dizaines et les centaines de chaque tranche.

Cela posé, pour apprendre à un élève à connaître le nom des tranches, on lui fera mettre l'index de la main droite sur l'auriculaire de la main gauche, en disant : *tranche des unités;* puis, sur l'annulaire, *tranche des mille;* sur le majeur, *tranche des millions*, etc.

La même chose s'observera pour apprendre à écrire des nombres dictés. Veut-on, par exemple, faire écrire 60 mille; l'élève portant l'index droit sur la phalange extrême de l'annulaire gauche, dira : *unités de mille;* sur la seconde phalange, il dira : *dizaines de mille;* et comme c'est le nombre qu'on lui demande, il en conclura qu'il doit placer *quatre zéros* avant le 6; savoir : trois pour les trois phalanges de l'auriculaire, et un pour l'extrême de l'annulaire. S'il s'agissait d'écrire cent millions, l'élève porterait l'index droit sur la dernière phalange du doigt majeur, qui représente la tranche des millions, et les huit phalanges qui suivent lui indiqueraient qu'il doit mettre huit zéros. S'il y avait des nombres intermédiaires, on lui ferait également observer la place qu'ils doivent occuper, et le nombre des zéros à interposer pour que le nombre écrit répondit à la question.

En renouvelant de temps en temps cet exercice, et en engageant les élèves à le faire entre eux, ils seront bientôt en état d'écrire toutes sortes de nombres.

EXERCICES SUR LA NUMÉRATION.

Avant de passer aux exercices suivants, les élèves devront se familiariser à la lecture des nombres écrits en chiffres. (Voir le recueil in-18 des *Exercices de calcul* sur les quatre règles.)

* NOMBRES A ÉCRIRE EN CHIFFRES.

1. Dix *unités*, vingt *unités*, quatre-vingt-six *unités*.
2. Vingt-sept *unités*, quarante-huit *unités*.
3. Soixante-quinze *unités*, quatre-vingt-treize *unités*.
4. Soixante-douze *unités*, quatre-vingt-trois *unités*.
5. Cent *unités*, cent dix *unités*, cent dix-sept *unités*.
6. Cent vingt-quatre *unités*, cent trente *unités*.
7. Cent soixante-huit *unités*, cent quatre-vingt-cinq *unités*.
8. Cent neuf *unités*, cent sept *unités*.
9. Trois cent quatre *unités*, quatre cent dix-sept *unités*.
10. Six cent deux *unités*, sept cent vingt-trois *unités*.
11. Quatre cent onze *unités*, cinq cent six *unités*.
12. Huit cent trente-trois *unités*, neuf cent neuf *unités*.
13. Neuf cent quinze *unités*, neuf cent sept *unités*.
14. Mille *unités*, mille une *unités*.
15. Trois mille sept *unités*, quatre mille quarante *unités*.
16. Sept mille huit *unités*, huit mille cent douze *unités*.
17. Neuf mille trente *unités*, dix-sept mille quatre *unités*.
18. Cinquante-cinq mille cinq cent deux *unités*.
19. Soixante-dix mille quarante *unités*.
20. Cent dix-sept mille cinq cent vingt-deux *unités*.
21. Quatre cent trente-cinq mille deux cent dix-sept *unités*.
22. Huit cent mille six cent quatre *unités*.
23. Sept cent dix-huit mille trois cent deux *unités*.
24. Neuf cent mille sept *unités*.
25. Deux millions quatre cent deux *unités*.
26. Dix millions six cent mille trois cent vingt-cinq *unités*.
27. Quarante-trois millions neuf cent mille vingt-quatre *unités*.
28. Soixante-dix-sept millions huit cent mille quinze *unités*.
29. Quatre-vingt-quinze millions six mille vingt-deux *unités*.
30. Quatre-vingt-deux millions quatre mille deux *unités*.
31. Quatre-vingt-douze millions dix-sept *unités*.
32. Deux cent millions six cent douze mille *unités*.
33. Quatre cent millions trois mille quatre cents *unités*.
34. Trois *dixièmes*.
35. Vingt-deux *centièmes*.

36. Trente-huit *millièmes*.
37. Cent deux *dix-millièmes*.
38. Quatre cent trente-trois *millièmes*.
39. Sept cent dix-huit *cent-millièmes*.
40. Quatre mille dix-sept *millionièmes*.
41. Vingt-six *unités* trois *dixièmes*.
42. Quarante-quatre *unités* trois *centièmes*.
43. Soixante-cinq *unités* quatre *dixièmes*.
44. Vingt-sept *unités* quatre *millièmes*.
45. Trente-huit *unités* quarante *centièmes*.
46. Cinquante-six *unités* soixante-cinq *centièmes*.
47. Quarante-quatre *unités* vingt-trois *centièmes*.
48. Deux cent dix-sept *unités* cinquante *centièmes*.
49. Trois cent quatre *unités* quarante-huit *centièmes*.
50. Vingt-deux *unités* quarante-huit *millièmes*.
51. Quatre cent dix *unités* cinq *centièmes*.
52. Neuf cent six *unités* cinq *millièmes*.
53. Mille six *unités* cinq *dix-millièmes*.
54. Quatre mille sept *unités* cinq *cent-millièmes*.
55. Vingt-trois *unités* cinq *millionièmes*.
56. Cinquante-neuf *unités* cinq *dix-millionièmes*.
57. Soixante-quinze *unités* vingt-deux *millionièmes*.
58. Quatre-vingt-deux *unités* trente-six *cent-millionièmes*.
59. Deux cent quatre *unités* cinquante-quatre *millièmes*.
60. Huit cent quinze *unités* seize *millièmes*.
61. Deux mille sept *unités* vingt *dix-millièmes*.
62. Quarante mille dix *unités* trois *centièmes*.
63. Cinq cent mille *unités* quarante *millionièmes*.
64. Vingt-sept *unités* cent deux *billionièmes*.
65. Quatre-vingt-trois *unités* cinquante *millièmes*.
66. Quatre-vingt-quatre *unités* trente-deux *millièmes*.
67. Vingt mille dix *unités* trente *millionièmes*.

APPLICATION DES PRINCIPES DE LA NUMÉRATION.

** 38. Pour rendre un nombre entier 10, 100, 1000 fois plus grand, on écrit à sa droite un zéro pour 10, deux pour 100, trois pour 1000, etc.

Soit le nombre 26 unités : en écrivant un zéro à sa droite, on obtient 260, nombre dix fois plus grand que le premier, puisque les unités sont devenues des dizaines, et les dizaines des centaines.

** 38. *Que faut-il faire pour rendre un nombre entier dix, cent, mille fois, etc. plus grand ?*

Si l'on écrit deux zéros, on aura 2600, nombre cent fois plus grand que le premier, puisque les 26 unités sont devenues 26 centaines.

** 39. Pour rendre un nombre entier 10, 100, 1000 fois plus petit, on sépare, à sa droite, par une virgule, un chiffre pour 10, deux pour 100, trois pour 1000, etc.

Si le nombre entier ne contient pas assez de chiffres pour le déplacement de la virgule, on écrit à sa gauche autant de zéros qu'il est nécessaire, et un de plus pour tenir la place des unités.

Soit le nombre 425. Pour le rendre 100 fois plus petit, on sépare à sa droite deux chiffres par une virgule, et l'on obtient 4,25, nombre cent fois plus petit que le premier, puisque les centaines sont devenues des unités, les dizaines des dixièmes.

Pour le rendre 10000 fois plus petit, j'écris 0,0425, nombre 10000 fois plus petit que le premier, puisque les 425 unités sont devenues 425 dix-millièmes.

** 40. Pour rendre un nombre décimal 10, 100, 1000 fois plus grand, on déplace la virgule, vers la droite, d'un rang pour 10, de deux pour 100, de trois pour 1000, etc.

Le nombre 26,25 devient dix fois plus grand si l'on écrit 262,5, puisque les dixièmes sont devenus des unités, les unités des dizaines, etc.

Si le nombre ne contient pas assez de chiffres décimaux pour le déplacement de la virgule, on écrit à sa droite autant de zéros qu'il est nécessaire.

Par exemple : pour rendre 26,2 mille fois plus grand, il faut déplacer la virgule de trois rangs vers la droite; mais, comme il n'y a qu'une décimale, on écrira deux zéros à sa droite, et l'on obtiendra 26200, nombre évidemment mille fois plus grand que le premier, puisque les unités sont devenues des unités de mille, etc.

** 41. Pour rendre un nombre décimal 10, 100, 1000 fois plus petit, on déplace la virgule, vers la gauche, d'un rang pour 10, de deux pour 100, de trois pour 1000, etc.

** 39. *Que faut-il faire pour rendre un nombre entier dix, cent, mille fois, etc. plus petit?* — ** 40. *Que faut-il faire pour rendre un nombre décimal dix, cent, mille fois, etc. plus grand?* — *Que faut-il faire si le nombre n'a pas assez de chiffres pour le déplacement de la virgule?* — ** 41. *Que faut-il faire pour rendre un nombre décimal dix, cent, mille, etc. fois plus petit?*

Si la partie entière ne contient pas assez de chiffres pour le déplacement de la virgule, on écrit à sa gauche autant de zéros qu'il est nécessaire, et un de plus pour tenir la place des unités.

Soit, par exemple, le nombre 2,65 à rendre mille fois plus petit; comme la virgule doit être déplacée de trois rangs vers la gauche, j'écris d'abord deux zéros nécessaires pour le déplacement de la virgule, puis un troisième pour tenir la place des unités. J'obtiens ainsi 0,00265, nombre évidemment mille fois plus petit que le premier, puisque les unités sont devenues des millièmes, les dixièmes des dix-millièmes et les centièmes des cent-millièmes, ou, en d'autres termes, parce que le nombre qui exprimait d'abord 265 centièmes, exprime maintenant 265 cent-millièmes, ou un même nombre de parties décimales mille fois plus petites que les premières.

** EXERCICES.

68. Rendez 47 : 1° 10 fois plus grand; — 2° 10 fois plus petit; — 3° 100 fois plus grand.

69. Rendez 475 : 1° 10 fois plus petit; — 2° 100 fois plus grand; — 3° 100 fois plus petit.

70. Rendez 4,50 : 1° 100 fois plus grand; — 2° 10 fois plus petit; — 3° 1000 fois plus grand.

71. Rendez 0,05 : 1° 10 fois plus grand; — 2° 1000 fois plus grand; — 3° 10 fois plus petit.

72. Rendez 24,025 : 1° 100 fois plus grand; — 2° 100 fois plus petit; — 3° 100 fois plus grand.

73. Rendez 2456,025 : 1° 1000 fois plus grand; — 2° 1000 fois plus petit; — 3° 100000 fois plus grand.

OPÉRATIONS

DE L'ARITHMÉTIQUE EN GÉNÉRAL.

** 42. On appelle OPÉRATIONS ARITHMÉTIQUES les divers changements que l'on fait subir aux nombres pour les composer ou les décomposer. Il y en a quatre fondamentales qu'on appelle les quatre règles, savoir : l'ADDITION, la SOUSTRACTION, la MULTIPLICATION et la DIVISION.

** 42. *Qu'entend-on par les opérations de l'arithmétique?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** 43. Les quatre règles sont appelées fondamentales parce que leurs combinaisons constituent toutes les opérations de l'arithmétique.

** 44. On appelle PROBLÈME toute question où l'on demande de trouver un ou plusieurs nombres inconnus, en opérant sur des nombres connus.

** 45. La RÉSOLUTION d'un problème comprend la SOLUTION et le CALCUL.

** 46. La SOLUTION d'un problème est l'expression des opérations à faire pour arriver au résultat demandé.

** 47. Le CALCUL est l'exécution des opérations indiquées par une solution.

ADDITION.

* 48. L'ADDITION est une opération par laquelle on réunit plusieurs nombres exprimant des unités de même nature, pour en faire un seul, qu'on appelle SOMME OU TOTAL.

L'opération par laquelle on déterminerait le nombre d'élèves contenus dans trois classes qui comptent : la 1re 45 élèves, la 2e 62 élèves et la 3e 84 élèves, serait une addition; car, pour obtenir ce résultat, il faudrait réunir en un seul les nombres 45, 62 et 84.

* 49. Le signe de l'addition est +, qu'on prononce *plus*.

L'addition des nombres 45, 62, et 84 serait ainsi indiquée : 45 + 62 + 84.

* 50. Par unités de même nature, on entend celles qui portent la même dénomination.

Ainsi, on peut additionner des francs avec des francs, des mètres avec des mètres, des litres avec des litres, etc.; mais on n'additionne pas des francs avec des grammes, des stères avec des ares, des mètres avec des litres, etc.

** 51. RÈGLE GÉNÉRALE. — Pour faire l'addition, on écrit les nombres les uns sous les autres, de manière que les

** 43. *Pourquoi les quatre règles sont-elles appelées fondamentales?* — ** 44. *Qu'est-ce qu'un problème?* — ** 45. *Que comprend la résolution d'un problème?* — ** 46. *Qu'est-ce que la solution d'un problème?* — ** 47. *Qu'est-ce que le calcul?* — * 48. *Qu'est-ce que l'addition?* — * 49. *Quel est le signe de l'addition?* — * 50. *Qu'entendez-vous par unités de même nature?* — ** 51. *Quelle est la règle générale pour faire l'addition?*

unités soient sous les unités, les dizaines sous les dizaines, etc. On soulignè le dernier nombre pour le séparer du résultat, que l'on écrit au-dessous. Puis, commençant par la droite, on fait successivement le total de chaque colonne; si ce total ne surpasse pas 9, on l'écrit; s'il surpasse 9, on écrit les unités, et l'on retient les dizaines pour les joindre à la colonne suivante.

Soit à chercher le total des nombres suivants : 428, 635 et 874?

428	Le total doit renfermer toutes les parties dont se composent ces nombres, c'est-à-dire, contenir leurs unités, leurs dizaines et leurs centaines. J'écris donc ces nombres les uns sous les autres, de manière que les unités de même ordre soient dans une même colonne, et je réunis ces divers ordres d'unités, en commençant par la première colonne à droite. 8 et 5 font 13, et 4 font 17; en dix-sept unités, il y a une dizaine et sept unités; j'écris 7 unités et je retiens une dizaine, pour la porter au rang des dizaines. A la seconde colonne, qui est celle des dizaines, je dis : 1 de retenue et 2 font 3, et 3 font 6, et 7 font 13; en treize dizaines, il y a une centaine et trois dizaines; j'écris 3 au rang des dizaines, et je retiens une centaine. Je passe à la troisième colonne, en disant: 1 de retenue et 4 font 5, et 6 font 11, et 8 font 19; j'écris 9 au rang des centaines, et j'avance 1 au rang des unités de mille, et j'ai 1937 pour la somme ou le total des trois nombres proposés.
635	
874	
Total. 1937	

ADDITION DES NOMBRES DÉCIMAUX.

** 52. Pour faire l'addition des nombres décimaux, on les écrit les uns sous les autres, de manière que les unités de même ordre soient dans une même colonne; on les additionne comme s'ils étaient entiers; et, au résultat, on place la virgule au-dessous de celles des nombres proposés.

Soit l'addition suivante :

3579,25	5 dix-millièmes étant seuls de leur ordre, je les écris; 4 et 2 font 6 millièmes, que j'écris; 5 et 5 font 10, et 5 font 15; en 15 centièmes, il y a un dixième et 5 centièmes; j'écris les 5 centièmes et je retiens le dixième pour le porter à la colonne des dixièmes, et je dis : 1 de re-
4682,05	
573,754	
7856,8025	
Total. 16691,8565	

** 52. *Comment fait-on l'addition des nombres décimaux?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

teune et 2 font 3, et 7 font 10, et 8 font 18; en 18 dixièmes, il y a 1 unité que je retiens pour l'additionner avec les unités, et j'écris 8 au rang des dixièmes; puis, je dis : 1 et 9 font 10, etc.

** 53. On commence l'addition par la première colonne à droite, afin que, dans les nombres entiers, on puisse porter les dizaines qui proviennent de l'addition des unités à la colonne des dizaines, les centaines qui proviennent de la colonne des dizaines à la colonne des centaines, etc.; et que, dans les nombres décimaux, on puisse porter, par exemple, les dixièmes qui proviennent de l'addition des centièmes, à la colonne des dixièmes, et les unités qui proviennent de l'addition des dixièmes, à la colonne des unités.

PREUVE.

*** 54. La PREUVE d'une opération arithmétique est une autre opération que l'on fait pour s'assurer de l'exactitude de la première.

PREUVE DE L'ADDITION PAR L'ADDITION.

* 55. Pour faire la preuve de l'addition, on recommence l'opération en faisant la somme de chaque colonne de bas en haut.

Soit à faire la preuve de l'addition suivante :

Preuve.	20298
	7642
	8975
	3681
Total.	20298

Je recommence l'addition de bas en haut en disant : 1 et 5 font 6, et 2 font 8, que j'écris; 8 et 7 font 15, et 4 font 19; j'écris 9 et je retiens 1; 1 de retenue et 6 font 7, et 9 font 16, et 6 font 22; j'écris 2 et je retiens 2; 2 de retenue et 3 font 5, et 8 font 13, et 7 font 20, que j'écris. Le total obtenu étant le même que le total primitif, j'en conclus que l'opération a été bien faite.

Dans la pratique on n'écrit pas un second total; on se sert du premier, que l'on vérifie.

** 53. *Pourquoi commence-t-on l'addition par la droite?* —
*** 54. *Qu'appelle-t-on preuve d'une opération arithmétique?* —
* 55. *Comment fait-on la preuve de l'addition?*

(Voir le *Recueil* in-18 pour les exercices de calcul sur l'addition, de la page 1 à la page 18.)

* NOMBRES ENTIERS.

* 74. Écrivez en chiffres les nombres suivants : dix-huit *unités*, + quatre-vingt-quinze, + cent un, + cent vingt-trois, + trois cent dix, + six cent sept, et faites-en la somme.

* 75. Quel est le total de six cents *unités*, + huit cent cinquante, + cinq cent un, + quarante-neuf, + neuf cent quatre, + sept cent cinquante-neuf, + deux cent quinze, et cinq cent cinquante-cinq ?

* 76. Écrivez huit cent dix *unités*, + neuf cent neuf, + six cent soixante-six, + sept cent quatre-vingt-dix, + deux cent soixante-dix-neuf, + neuf cent un, + cent onze, et dites-en le total.

* 77. Quel est le total de cent quatre-vingt-quinze *unités*, + deux cent onze, + cent dix, + cent quatre-vingt-dix-neuf, + huit cent un, + sept cent soixante-dix-sept, + neuf cent un?

* 78. Quel est le total des nombres suivants : six cent quatre *unités*, + huit cent dix, + trois cent trente-trois, + mille deux cent vingt-six, + trois mille quatre, + quatre mille quatre?

* 79. Quelle est la somme de quatre mille six cent quarante-deux *unités*, + six mille neuf cent quinze, + mille vingt-quatre, + neuf mille deux cent dix-neuf?

* 80. Écrivez deux mille neuf cent quatre-vingt-dix-sept, + vingt-trois mille six cent quinze, + douze mille six cent dix, + mille quinze, et dites-en le total.

* 81. Quelle est la somme de dix-neuf mille deux cent vingt-trois *unités*, + cent vingt-cinq mille neuf cent soixante-dix-neuf, + cent quatre-vingt-neuf mille vingt-trois, + cent mille six cent dix, + trois mille trois cents ?

* 82. Écrivez quinze mille huit cent soixante-dix-neuf *unités*, + quinze mille neuf cent cinquante-sept, + cent mille cent un, + huit cent dix mille sept cent quatre-vingt-dix-neuf, + neuf cent soixante-quinze mille vingt, + cent mille cent dix, et faites-en la somme.

* 83. Écrivez cent dix mille deux cents *unités*, + neuf mille cent quatre, + quatre mille six cent dix, + dix mille cent dix, + quatre-vingt-quinze mille trois cent trois, + huit mille huit cent quatre-vingt-huit, et faites-en le total.

* 84. Écrivez neuf mille neuf cents *unités*, + sept mille trois, + soixante-neuf mille cent dix, + cent un mille cent onze, + cent onze mille cent dix, + cent deux mille cent vingt, et dites quelle en est la somme.

* 85. Faites le total des nombres suivants : cent mille cent vingt-trois *unités*, + trois cent mille dix, + cent

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

soixante-quinze mille neuf cent quatre-vingt-dix, + neuf cent mille neuf cent dix, + cinq cent vingt-cinq mille cinquante, + neuf cent mille quatre cent quarante-quatre.

* 86. Quel est le total des nombres suivants : cent mille neuf cent quatre-vingt-dix-neuf *unités*, + cent millions un mille quatre cent quarante-quatre, + soixante-dix-sept millions sept cent soixante-dix-sept mille sept cent sept, + dix millions cent dix mille, + cent millions quatre-vingt-dix?

* 87. Écrivez neuf cent quatre-vingt-dix-neuf millions neuf mille, + cinq cent quarante millions trois cent dix, + cent quinze mille quinze, + neuf cents, et dites quel est le total de ces quatre nombres.

* 88. Écrivez cinquante millions trois cent dix-neuf mille dix *unités*, + quinze mille quinze, + cent trente-deux, + vingt millions vingt, + cent neuf mille neuf cent neuf, + huit millions huit cent quatre-vingt-huit mille huit cent quatre-vingt-huit *unités*, + onze mille, + onze cent onze, et donnez-en le total.

* NOMBRES DÉCIMAUX.

* 89. Écrivez quarante *unités* cinq *centièmes*, + cent quatre *unités* huit *dixièmes*, + mille trois *unités* vingt-cinq *millièmes*, + sept *unités* trente-huit *centièmes*, + deux *unités* quinze *centièmes*, et faites-en la somme.

* 90. On demande le total des nombres suivants : quatre *dixièmes*, + vingt *millièmes*, + trois cents *dix-millièmes*, + un *centième*, + deux cents *millièmes*, + quarante-quatre *millièmes*, + dix-huit *centièmes*.

* 91. Quel est le total de quatre *centièmes*, + douze *cent-millièmes*, + cent dix *millièmes*, + onze *centièmes*, + quinze *millionièmes*, + quatorze *millièmes*, + dix-sept *dix-millièmes*?

* 92. Écrivez trois *cent-millièmes*, + quatre *millièmes*, + sept *dixièmes*, + trois *cent-millièmes*, + huit *billionièmes*, + dix-neuf *millièmes*, et calculez-en le total.

* 93. On demande le total des nombres suivants : mille *dix-millièmes*, + cent *millièmes*, + dix *centièmes*, + un *dixième*, + deux *billionièmes*, + dix mille *millionièmes*, + quatre cent dix *millionièmes*, + douze *cent-millièmes*.

* 94. On propose d'additionner les nombres suivants : huit *cent-millièmes*, + neuf cents *dix-millièmes*, + trois cents *dixièmes*, + mille *centièmes*, + treize *dix-millièmes*, + vingt *millionièmes*, + huit *centièmes*, + onze *cent-millièmes*, + trois mille dix-neuf *millionièmes*.

* 95. Faites la somme des nombres suivants : quatre mille *millièmes*, + deux cents *dix-millièmes*, + trois mille quatre cent quinze *cent-millièmes*, + dix-neuf mille *millionièmes*, + sept cents *dix-millièmes*, quatre mille huit *dix-millionièmes*.

* 96. Écrivez mille *dixièmes*, + quatre cents *millièmes*, + deux mille *centièmes*, + treize cents *dixièmes*, + vingt mille *millionièmes*, + dix mille douze *cent-millièmes*, + mille cinq *dix-millièmes*. + cent mille *millionièmes*, et donnez-en le total.

* PROBLÈMES SUR L'ADDITION.

(Voir le *Recueil* in-18 pour les problèmes sur l'addition, de la page 1 à la page 4).

* PROBLÈME 97. Une personne, née en 1742, est morte à l'âge de 89 ans: quelle est l'année de sa mort?

* P. 98. Un régiment est composé de 3 bataillons, dont le 1er compte 940 hommes, le 2e 947, et le 3e 912 : dites l'effectif de ce régiment.

* P. 99. Une pépinière contient 427 poiriers, 247 pommiers, 875 cerisiers, 563 pêchers et 389 abricotiers: combien cette pépinière contient-elle d'arbres en totalité?

* P. 100. Combien y a-t-il d'élèves dans une maison d'éducation, divisée en 5 classes, si la 1re contient 57 élèves, la 2e 65, la 3e 72, la 4e 88, et la 5e 129?

* P. 101. Un détachement composé de 6425 hommes reçoit trois renforts : le premier de 945 hommes, le deuxième de 1425, et le troisième de 2474 : à quel chiffre s'élève-t-il?

* P. 102. Dans un combat, on a brûlé 6475 cartouches et il en reste 1742 : combien en avait-on avant le combat?

* P. 103. Quel est le nombre de planches contenues dans quatre voitures, si la première en a 145, la deuxième 124, la troisième 136, et la quatrième 134?

* P. 104. Le nombre des naissances en France, en 1829, a été de 964 527; en 1830, de 967 824; et en 1831, de 986 709 : quel est le total des naissances pendant ces trois années?

* P. 105. Le nombre des décès en France, en 1829, a été de 803 453; en 1830, de 809 830; et en 1831, de 802 761 : dites le total des décès pendant ces trois années.

* P. 106. En 1829, la population a augmenté en France de 161 074 habitants; en 1830, de 157 994, et en 1831, de 183 948 : dites le total de l'augmentation pendant ces trois années.

* P. 107. En 1858, la marine française comptait 53 vaisseaux de haut-bord, 83 frégates, 80 corvettes, 136 bricks et avisos, 58 goëlettes et chaloupes canonnières, 5 batteries flottantes et 49 bâtiments de transport : combien comptait-elle de navires en tout?

SOUSTRACTION.

* 56. La SOUSTRACTION est une opération par laquelle on retranche un nombre d'un autre nombre de même espèce.

Ainsi, l'opération par laquelle on arriverait à connaître de combien le personnel d'une classe de 47 élèves surpasse celui d'une autre classe de 23 élèves serait une soustraction; car, pour obtenir ce résultat, il faudrait retrancher 23 de 47.

* 57. Le signe de la soustraction est —, qu'on prononce *moins*.

La soustraction précédente est indiquée : 47 — 23, qu'on énonce 47 moins 23.

** 58. Le résultat de la soustraction se nomme RESTE, EXCÈS, DIFFÉRENCE OU DÉFICIT.

Le procédé généralement suivi pour faire la soustraction repose sur le principe suivant.

** 59. Si l'on augmente deux nombres d'une même quantité, leur différence ne change pas.

7	7+10=17
4	4+10=14
3	3+ 0= 3

Soient les nombres 7 et 4, leur différence est 3; en les augmentant chacun de 10, ils deviennent 17 et 14, dont la différence est encore 3. En effet, si, d'une part, le grand nombre est augmenté de 10, de l'autre, on en retranche 10 de plus, puisque le petit nombre est aussi augmenté de 10; donc, le reste ne change pas.

** 60. RÈGLE GÉNÉRALE. — Pour faire la soustraction, on écrit le plus petit nombre sous le plus grand, de manière que les unités soient sous les unités, les dizaines sous les dizaines, etc.; puis, commençant par la droite, on retranche successivement chaque chiffre inférieur de son correspondant supérieur, et on écrit le reste au-dessous; s'il n'y a pas de reste, on écrit 0. Si un chiffre inférieur est plus grand que son correspondant supérieur, on augmente par la pensée celui-ci de 10; et, de cette somme, on retranche le chiffre inférieur; puis, par la pensée, on augmente de 1 le chiffre inférieur suivant.

* 56. *Qu'est-ce que la soustraction?* — * 57. *Quel est le signe de la soustraction?* — ** 58. *Comment nomme-t-on le résultat de la soustraction?* — ** 59. *Sur quel principe repose le procédé de la soustraction?* — ** 60. *Quelle est la règle générale pour faire la soustraction?*

Soit à retrancher 360 953 871 de 850 010 624.

850 010 624	
360 953 871	
489 056 753	

Pour soustraire le plus petit nombre du plus grand, il faut retrancher du plus grand nombre toutes les parties du plus petit, c'est-à-dire, retrancher les unités, les dizaines, les centaines, etc., du petit nombre, des unités, des des dizaines, des centaines, etc., du grand nombre. J'écris donc le petit nombre au-dessous du plus grand, de manière que les unités de même ordre soient dans une même colonne; puis je commence la soustraction par le premier chiffre à droite. 1 unité ôtée de 4 unités, il reste 3 unités; 7 dizaines ôtées de 2 dizaines, cela ne se peut; j'augmente, par la pensée, le nombre supérieur de 10 dizaines : 10 et 2 font 12; 7 dizaines ôtées de 12 dizaines, il reste 5 dizaines. Ayant augmenté, par la pensée, le nombre supérieur de 10 dizaines, ou de 1 centaine, j'augmente, sous le nom de retenue, le nombre inférieur d'une centaine; sans cela, le reste aurait 1 centaine de trop. Ainsi, 1 de retenue et 8 font 9, ôtés de 16, reste 7, et je retiens 1; 1 de retenue et 3 font 4, ôtés de 10, reste 6, et je retiens 1; 1 de retenue et 5 font 6, ôtés de 11, reste 5, et je retiens 1; 1 de retenue et 9 font 10, ôtés de 10, reste 0, et je retiens 1; 1 de retenue ôté de 10, etc.

Ou simplement: 1 de 4 3; 7 de 12 5; 9 de 16 7; 4 de 10 6; etc.

SOUSTRACTION DES NOMBRES DÉCIMAUX.

** 61. Pour faire la soustraction des nombres décimaux, on les écrit de manière que les unités de même ordre soient dans une même colonne; on les soustrait comme s'ils étaient entiers; et, au résultat, ou place la virgule au-dessous de celles des nombres proposés.

Si les deux nombres n'expriment pas les mêmes unités décimales, on écrit un ou plusieurs zéros à la droite de celui qui a le moins de chiffres décimaux, afin que les unités décimales soient de même espèce dans les deux nombres.

De 3456,7 ôtez 2986,354.

	3456,700
	2986,354
Reste	470,346

On a mis deux zéros à la droite du 7, afin que le nombre supérieur ait autant de chiffres décimaux que l'autre : on a séparé à la droite du résultat trois chiffres décimaux, en mettant la virgule au-dessous de celles des nombres proposés.

** 61. *Comment fait-on la soustraction des nombres décimaux?*

PREUVE DE LA SOUSTRACTION.

* 62. La PREUVE de la soustraction se fait en ajoutant la plus petite quantité avec la différence; si la somme égale la grande quantité, l'opération est juste.

** 63. La raison de la preuve de la soustraction repose sur ce principe : que si l'on ajoute à un nombre ce qui lui manque pour en égaler un autre, il lui devient égal.

De 35 678, ôtez 27 899.

	35 678
	27 899
Reste	7779
Preuve...	35 678

Pour faire la preuve, j'ai ajouté la petite quantité 27 899 avec la différence 7779, et j'ai eu pour total 35678, nombre égal au plus grand; d'où je conclus que l'opération est bien faite.

** 64. Dans la pratique, on additionne, sans écrire aucun chiffre, la différence avec la petite quantité, pour reproduire le grand nombre.

AUTRE PROCÉDÉ DE SOUSTRACTION.

La preuve ci-dessus sert de base à un procédé de soustraction généralement usité dans le commerce.

*** 65. On forme la différence en additionnant le petit nombre avec un autre nombre, dont on détermine successivement les divers chiffres, de manière que cette addition ait le grand nombre pour total.

Le nombre ainsi déterminé chiffre à chiffre, exprime la quantité qu'il faut ajouter au petit nombre pour égaler le plus grand, ou, en d'autres termes, la différence des deux nombres.

Soit à ôter de 780467
le nombre 417963
362504

Pour faire cette soustraction, je dis : 3 et 4 font 7 (j'écris 4); 6 et 0 font 6 (j'écris 0); 9 et 5 font 14 (j'écris 5); 1 de retenue et 7 font 8 et 2 font 10 (j'écris 2); 1 de retenue et 1 font 2 et 6 font 8 (j'écris 6); 4 et 3 font 7 (j'écris 3).
La différence est donc 362504.

---

* 62. *Comment fait-on la preuve de la soustraction?* — ** 63. *Sur quoi est fondée la preuve de la soustraction?* — ** 64. *Comment fait-on la preuve de la soustraction dans la pratique?* — *** 65. *Indiquez un procédé de soustraction usité dans le commerce.*

* PROBLÈMES SUR LA SOUSTRACTION.

(Voir le *Recueil* in-18 : 1° pour les exercices de calcul sur la soustraction, de la page 19 à la page 24; — 2° pour les problèmes sur la soustraction, de la page 4 à la page 7.)
(Voir ensuite le Recueil in-12, de la page 7 à la page 14.)

* P. 108. Trouver la différence de 7041 à 6942.
* P. 109. Quel est l'excédant de 85450 sur 54498?
* P. 110. La différence de deux nombres est 880; le plus grand est 1200 : quel est le plus petit?
* P. 111. Quel est le nombre qui deviendrait 650 si l'on y ajoutait 45?
* P. 112. Un père et son fils ont ensemble 160 ans; le père en a 92 : quel est l'âge du fils?
* P. 113. Quel est le nombre qui deviendrait 8809 si on l'augmentait de 756?
* P. 114. Un père avait 30 ans lorsque son fils naquit : quel sera l'âge du fils, lorsque le père aura 95 ans?
* P. 115. Quel nombre faut-il ajouter à 357 unités 75 centièmes pour avoir 8000 unités?
* P. 116. Un nombre est 4 unités 5 centièmes : que faut-il y ajouter pour avoir 10 unités?
* P. 117. Quel nombre faut-il ajouter à 4 millièmes pour avoir 15 centièmes?
* P. 118. Louis XIV monta sur le trône en 1643, et mourut en 1715 : combien d'années a-t-il régné?
* P. 119. Pharamond monta sur le trône de France en 420 : au 1er janvier 1840, combien s'était-il écoulé d'années depuis cet événement?
* P. 120. En 1832, il mourut dans Paris 44462 personnes, dont 18602 cholériques : combien en mourut-il d'autres maladies?
* P. 121. Sous Philippe le Bel, la population de Paris était de 125000 habitants; en 1860, elle était de 1550000 : de combien était-elle augmentée à cette époque?
* P. 122. Une bibliothèque, qui peut contenir 1276 volumes, n'en compte que 789 : combien peut-elle encore en recevoir?
* P. 123. On a fait sortir 675 soldats d'une caserne, qui en avait 2441 : combien en reste-t-il?
* P. 124. On a compté 507 poires sur un arbre, combien en reste-t-il si l'on en cueille 487?
* P. 125. Un panier a 846 œufs, combien en reste-t-il si l'on en vend 579?
* P. 126. Colomb avait 51 ans lorsqu'il découvrit l'Amérique en 1492. Dites l'année de sa naissance?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MULTIPLICATION.

* 66. La MULTIPLICATION est une opération par laquelle on prend un nombre appelé multiplicande selon que l'indique un autre nombre appelé multiplicateur (1).

** 67. D'après cette définition, multiplier un nombre par 1, c'est le prendre une fois; le multiplier par 4, par 5, etc., c'est le prendre quatre fois, cinq fois, etc. Le multiplier par 0,1, c'est en prendre la dixième partie; le multiplier par 0,25, c'est en prendre 25 fois la centième partie, etc.; d'où résultent les principes suivants:

1° Lorsque le multiplicateur égale l'unité, le produit égale le multiplicande;

2° Lorsque le multiplicateur est plus grand que l'unité, le produit est plus grand que le multiplicande;

3° Lorsque le multiplicateur est moindre que l'unité, le produit est moindre que le multiplicande.

* 68. Le signe de la multiplication est $\times$ ou . qu'on prononce *multiplié par*.

** 69. Le MULTIPLICANDE est le nombre que le sens du problème indique devoir être répété : il est toujours de même nature que le produit.

** 70. Le multiplicateur est le nombre qui, d'après le sens du problème, doit répéter ou multiplier le multiplicande.

Ex. Le mètre de drap coûte 15 fr., quel est le prix de 6 mètres?

Le multiplicande est 15 fr., 1° parce que c'est le nombre qu'il faut prendre 6 fois; 2° parce qu'il exprime des francs, comme le produit.

Le multiplicateur est 6, parce qu'il indique qu'il faut répéter 6 fois 15, ou multiplier 15 par 6 pour avoir le prix cherché.

** 71. Le multiplicande et le multiplicateur se nomment FACTEURS de la multiplication ou du produit.

* 66. *Qu'est-ce que la multiplication?* — ** 67. *Que résulte-t-il de la définition de la multiplication?* — * 68. *Quel est le signe de la multiplication?* — ** 69. *Qu'est-ce que le multiplicande?* — ** 70. *Qu'est-ce que le multiplicateur?* — ** 71. *Quel nom commun donne-t-on aux deux termes de la multiplication?*

(1) *Autrement.* — *** La MULTIPLICATION est une opération dans laquelle étant donnés deux nombres, on en compose un troisième qui soit à l'égard du premier ce que le deuxième est à l'égard de l'unité : c'est-à-dire, que si le deuxième égale 20 fois, etc. l'unité, le nombre cherché égalera 20 fois, etc. le premier; et que si le deuxième n'égale que 25 fois la 100e, etc. partie de l'unité, le nombre cherché n'égalera que 25 fois la 100e, etc. partie du premier.

2	fois	2	font	4	5	fois	5	font	25
2	fois	3	font	6	5	fois	6	font	30
2	fois	4	font	8	5	fois	7	font	35
2	fois	5	font	10	5	fois	8	font	40
2	fois	6	font	12	5	fois	9	font	45
2	fois	7	font	14	5	fois	10	font	50
2	fois	8	font	16					
2	fois	9	font	18	6	fois	6	font	36
2	fois	10	font	20	6	fois	7	font	42
					6	fois	8	font	48
3	fois	3	font	9	6	fois	9	font	54
3	fois	4	font	12	6	fois	10	font	60
3	fois	5	font	15					
3	fois	6	font	18	7	fois	7	font	49
3	fois	7	font	21	7	fois	8	font	56
3	fois	8	font	24	7	fois	9	font	63
3	fois	9	font	27	7	fois	10	font	70
3	fois	10	font	30					
					8	fois	8	font	64
4	fois	4	font	16	8	fois	9	font	72
4	fois	5	font	20	8	fois	10	font	80
4	fois	6	font	24					
4	fois	7	font	28	9	fois	9	font	81
4	fois	8	font	32	9	fois	10	font	90
4	fois	9	font	36					
4	fois	10	font	40	10	fois	10	font	100

** 72. On distingue trois cas dans la multiplication :

1° Les deux facteurs n'ont qu'un seul chiffre;

2° Le multiplicateur n'a qu'un chiffre, et le multiplicande en a plusieurs :

3° Les deux facteurs ont chacun plusieurs chiffres.

** 73. 1er *cas.* RÈGLE. — Lorsque les deux facteurs n'ont qu'un seul chiffre, le produit est donné par la table de multiplication.

** 72. *Combien distingue-t-on de cas dans la multiplication?* — ** 73. *Comment fait-on la multiplication, lorsque les deux facteurs n'ont qu'un seul chiffre?*

FACULTAD DE INGENIERIA

Exemple : Soit à multiplier 6 par 4. En me reportant à la table de multiplication, qui se compose de toutes les multiplications dont les facteurs n'ont qu'un seul chiffre, je trouve 24 pour produit.

** 74. 2e *cas*. RÈGLE. — Lorsque le multiplicateur n'a qu'un seul chiffre, et que le multiplicande en a plusieurs, on place le multiplicateur sous le multiplicande; et, après avoir tiré un trait, on multiplie successivement, en commençant par la droite, chacun des chiffres du multiplicande par le chiffre du multiplicateur; si l'un des produits donne des dizaines de l'ordre qui est multiplié, on n'écrit que les unités, et on joint les dizaines au produit suivant.

532
× 4
2128

Soit à multiplier 532 par 4. Je multiplie d'abord les unités en disant : 4 fois 2 font 8; j'écris 8 sous les unités. Je passe au second chiffre en disant : 4 fois 3 dizaines font 12 dizaines ; j'écris 2 dizaines et je retiens 1 centaine, pour la joindre au troisième produit, que je fais en disant : 4 fois 5 centaines font 20 centaines et 1 de retenue font 21, que j'écris parce qu'il n'y a plus rien à multiplier. Le nombre 2128 est le produit demandé, car il renferme quatre fois les unités, 4 fois les dizaines et 4 fois les centaines : il renferme donc 4 fois le nombre 532.

** 75. 3e *cas*. RÈGLE. — Lorsque les facteurs ont chacun plusieurs chiffres, on multiplie le multiplicande par chacun des chiffres du multiplicateur, c'est-à-dire qu'après avoir multiplié par les unités, on multiplie par les dizaines, mais on avance le produit d'un rang vers la gauche; on multiplie ensuite par les centaines, et l'on avance le produit de deux rangs, etc.; de sorte que le premier chiffre de chaque produit partiel s'écrit au rang du chiffre qui multiplie.

218
× 456
produit par les unités. 1308
produit par les dizaines. 1090
produit par les centaines. 872
produit total. 99408

Soit à multiplier 218 par 456. Je multiplie d'abord par les unités; je multiplie ensuite les dizaines, et j'avance le produit d'un rang, c'est-à-dire que je l'écris à partir des dizaines. Je multiplie ensuite par les centaines, et j'avance encore d'une place le produit, c'est-à-dire, que je l'écris à partir des centaines; puis j'additionne les trois produits partiels pour avoir le produit total.

** 74. *Comment fait-on la multiplication, lorsque le multiplicateur n'a qu'un seul chiffre et que le multiplicande en a plusieurs?* ** — 75. *Comment fait-on la multiplication, lorsque les facteurs ont chacun plusieurs chiffres?*

** 76. On avance d'une place le produit des dizaines, de deux celui des centaines, etc., parce qu'en multipliant par le chiffre des dizaines, comme s'il exprimait des unités simples, on a un produit dix fois trop petit; il faut donc rendre ce produit dix fois plus grand, en lui faisant exprimer des dizaines. Par une raison analogue, on doit placer au rang des centaines le produit donné par le chiffre des centaines, etc.

** 77. Lorsque les facteurs sont terminés par un ou plusieurs zéros, on multiplie comme si ces zéros n'y étaient pas; mais on les écrit ensuite à la droite du produit.

54000
2300
162
108
224200000

Soit à multiplier 54000 par 2300. Je fais abstraction des zéros qui terminent les deux facteurs, et je multiplie 54 par 23; le produit est 2242. A sa droite, j'écris 5 zéros, parce qu'il y en a 5 dans les deux facteurs. Le produit demandé est donc 224200000

*** 78. S'il y a des zéros au multiplicande, on les écrit simplement à chaque produit partiel de la multiplication, excepté le cas où l'on aurait une retenue, car alors on l'écrirait au lieu du premier zéro.

S'il y a des zéros au multiplicateur, on les écrit aux produits partiels, à la place indiquée par le rang qu'ils occupent, et on continue la multiplication.

Opération. 109080
× 36050
5454000
6544800
327240
Produit. 3932334000

Soit à multiplier 109080 par 36050. J'écris d'abord aux unités le zéro des unités du multiplicateur; puis je multiplie par 5 en disant : 5 fois zéro ne donnent rien; j'écris un zéro à la gauche de celui des unités, c'est-à-dire au rang des dizaines. Je continue en disant : 5 fois 8 font 40; j'écris zéro, et je retiens 4. Puis, 5 fois zéro ne donnent rien, mais j'ai 4 de retenue, que j'écris; j'opère de même pour le 9, etc. Passant au zéro qui dans le multiplicateur, occupe le rang des centaines, je l'écris sous le même

** 76. *Pourquoi avance-t-on d'un rang le produit des dizaines, de deux celui des centaines, etc.?* — ** 77. *Comment fait-on la multiplication, lorsque les facteurs sont terminés par un ou plusieurs zéros?* — *** 78. *Comment fait-on la multiplication, lorsqu'il y a des zéros au multiplicande?* — *** 78. *Comment fait-on la multiplication lorsqu'il y a des zéros au multiplicateur.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

rang au produit, et je passe au 6 en disant : 6 fois zéro ne donnent rien; j'écris zéro au rang des unités de mille, etc. Le produit du 3 doit être sous le rang des dizaines de mille, parce qu'il exprime lui-même des dizaines de mille; le reste, à l'ordinaire.

MULTIPLICATION DES NOMBRES DÉCIMAUX.

** 79. La multiplication des nombres décimaux se fait comme celle des nombres entiers, sans avoir égard à la virgule; mais on sépare, à la droite du produit, autant de chiffres décimaux qu'il y en a dans les deux facteurs.

Soit à multiplier 4,35 par 8,26.

4,35	
× 8,26	
2610	
870	
3480	
35,9310	

80. 1° Multiplier 4,35 par 8,26 ou par 826 centièmes, c'est prendre 826 fois la centième partie de 4,25; pour avoir la centième partie, il suffit de déplacer la virgule de deux rangs vers la gauche et d'écrire 0,0435; si on la répète 825 fois, le produit exprimera des unités décimales de même nature, et aura conséquemment quatre chiffres décimaux.

2° On a opéré comme si l'on avait 435 unités, au lieu de 435 centièmes; le multiplicande est donc cent fois trop grand : par compensation, il faut rendre le produit 100 fois moindre et écrire 3593,10. En second lieu, le multiplicateur n'est pas 826 unités, mais 836 centièmes, nombre 100 fois moindre; le produit 3593,10 est donc encore 100 fois trop fort, et pour le ramener à sa véritable valeur, il faut encore séparer deux chiffres et écrire 35,9310.

*** 80. Si l'on n'a que des fractions décimales pour facteurs, on fait abstraction des virgules et des zéros qui les précèdent, jusqu'aux chiffres significatifs, puis on fait la multiplication comme à l'ordinaire, et l'on sépare à la droite du produit, par une virgule, autant de chiffres décimaux qu'il y en a en tout dans les deux facteurs.

Exemple. Soit à multiplier 0,054 par 0,056.

0,054	
× 0,056	
324	
270	
0,003024	

Ayant multiplié 54 par 56, j'ai 3024 au produit; mais comme je dois séparer 6 chiffres décimaux, je place d'abord deux zéros à gauche de ce produit pour former la partie décimale; je les fais précéder de la virgule et d'un autre zéro pour tenir la place des unités, et j'ai pour produit 0,003024, qu'il faut lire 3024 millionièmes.

*** 81. On connaît *ordinairement* que la résolution d'un problème exige une multiplication, lorsque la valeur de

** 79. *Comment fait-on la multiplication des nombres décimaux?* — *** 80. *Comment fait-on la multiplication, lorsqu'on n'a que des fractions décimales pour facteurs?* — *** 81. *Comment connaît-on que la résolution d'un problème exige une multiplication?*

l'unité est désignée, et qu'on demande celle de plusieurs unités ou celle de quelques parties de l'unité.

1er *exemple :* On sait que 25 fr. sont la valeur d'un mètre d'ouvrage : combien coûteront 15 mètres du même ouvrage?

Dans cet exemple, on connaît le prix d'un mètre, et l'on demande celui de 15; le prix cherché est évidemment égal à 15 fois celui d'un mètre; la résolution de ce problème exige donc la multiplication de 25 par 15.

2e *exemple :* Lorsque le prix du mètre est de 12 fr., quel est le prix de 25 centièmes de mètre?

Le prix cherché se compose évidemment des 25 centièmes de 12 fr. : il est donc donné par le produit de 12 par 0,25.

*** 82. Le produit ne change pas, lorsqu'on intervertit l'ordre des deux facteurs.

Si, par exemple, on multiplie 5 par 3 ou 3 par 5, le produit sera le même.

Sens vertical.

1 + 1 + 1 + 1 + 1
1 + 1 + 1 + 1 + 1
1 + 1 + 1 + 1 + 1

Sens horizontal.

Ecrivons trois fois séparément les unités du nombre 5, en colonnes horizontales.

La somme de ces unités, comptées horizontalement, égale le produit de 5 par 3, et comptées verticalement, elle égale celui de 3 par 5; mais comme toutes les unités sont comprises dans chaque opération, il est évident que les deux produits sont égaux : donc le produit ne change pas lorsqu'on intervertit l'ordre des deux facteurs.

* 83. Dans la pratique, on abrége la multiplication en multipliant le plus grand nombre par le plus petit.

PREUVE DE LA MULTIPLICATION.

** 84. On fait ordinairement la preuve de la multiplication, en multipliant les deux facteurs dans un ordre inverse.

Soit à multiplier 346 par 237.

Opération.	*Preuve.*
346	237
237	346
2422	1422
1038	948
692	711
82002	82002

*** 82. *Le produit change-t-il lorsqu'on intervertit l'ordre des facteurs?* — * 83. *Comment, dans la pratique, abrége-t-on la multiplication?* — ** 84. *Comment fait-on la preuve de la multiplication?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROBLÈMES SUR LA MULTIPLICATION.

(Voir le *Recueil* in-18 : 1° pour les exercices de calcul sur la multiplication, de la page 24 à la page 44; 2° pour les problèmes sur la multiplication, de la page 8 à la page 13.)

* P. 127. Combien y a-t-il de jours dans 42 semaines, chacune étant de 7 jours?

* P. 128. Combien y a-t-il d'heures dans un mois de 30 jours?

* P. 129. Quel est le nombre de pommes contenues dans 12 paniers qui en ont chacun 347?

* P. 130. Quel est le nombre de pommes contenues dans 16 paniers qui en ont chacun 15 douzaines?

* P. 131. Un homme travaille 12 heures par jour, combien a-t-il travaillé d'heures en 26 jours?

* P. 132. Combien y a-t-il de minutes dans une année de 365 jours?

* P. 133. Quel est le nombre de personnes renfermées dans 32 wagons de chacun 41 personnes?

* P. 134. Combien faut-il de paires de bas pour en donner 6 paires à 78 pauvres?

* P. 135. Un homme meurt à 36 ans, combien a-t-il vécu de jours, si 27 années ont été de 365 jours et les autres de 366 jours?

* P. 136. Un ouvrage est de 12 volumes. Un volume compte 240 pages; une page a 48 lignes, et une ligne 42 lettres : combien cet ouvrage contient-il de lettres?

* P. 137. Un édifice a 295 croisées, de chacune 24 carreaux: combien y a-t-il de carreaux dans tout l'édifice?

* P. 138. Combien compte-t-on d'arbres dans une plantation composée de 95 rangées, si chaque rangée en contient 178?

* P. 139. Une bibliothèque renferme 75 rayons, et chaque rayon contient 86 volumes : combien y a-t-il de pages si chaque volume est, terme moyen, de 429 pages?

* P. 140. Un père de famille gagne 6 fr. 75 par jour, et dépense 4 fr. 50 : quel est son bénéfice au bout de six jours?

* P. 141. Dans un atelier il y a 28 ouvriers, dont 9 gagnent, par jour, 5 fr. 50; 12 gagnent 4 fr. 75, et les autres 3 fr. 50 : quelle somme faut-il pour leur payer 12 jours de travail?

* P. 142. Trois ouvriers se sont associés : le bénéfice journalier du premier est de 1 fr. 30; celui du second de 1 fr. 25, et celui du troisième de 0 fr. 95 : quel est leur bénéfice total pour 5 jours?

DIVISION.

* 85. La DIVISION est une opération par laquelle on cherche l'un des facteurs d'un produit dont on connaît l'autre facteur et ce produit (1).

Ainsi, diviser 12 par 3, c'est chercher un nombre qui, étant multiplié par 3, donne 12 au produit.

* 86. Le produit se nomme DIVIDENDE, le facteur connu DIVISEUR, et celui qu'on cherche QUOTIENT.

Il résulte de cette définition que le dividende est à l'égard du quotient ce que le diviseur est à l'égard de l'unité; c'est-à-dire que si le diviseur égale 2 fois, 3 fois, 20 fois, etc., l'unité, le dividende égale 2 fois, 3 fois, 20 fois, etc., le quotient; et que, si le diviseur n'est que la 2e, la 10e, 25 fois la 100e partie de l'unité, le dividende n'est que la 2e, la 10e, 25 fois la 100e partie du quotient.

* 87. Le signe de la division est :, qu'on prononce *divisé par*.

* 88. Pour disposer les termes de la division, on écrit, sur une même ligne, le dividende et le diviseur séparés par un trait vertical, on souligne le diviseur et on met le quotient dessous.

** 89. On distingue trois cas dans la division :

1° Le diviseur n'a qu'un chiffre, et le dividende le contient moins de 10 fois (2);

2° Le diviseur a plusieurs chiffres, et le dividende le contient moins de dix fois (2);

3° Le dividende contient au moins 10 fois le diviseur (3).

---

* 85. *Qu'est-ce que la division?* — * 86. *Qu'est-ce que le dividende? Qu'est-ce que le diviseur? Qu'est-ce que le quotient?* — * 87. *Quel est le signe de la division?* — * 88. *Comment faut-il disposer les termes de la division?* — ** 89. *Combien distingue-t-on de cas dans la division?*

(1) *Autre définition.* * La DIVISION est une opération par laquelle on *cherche combien de fois* un nombre, appelé DIVIDENDE, en contient un autre appelé DIVISEUR; le résultat se nomme QUOTIENT.

Ex. Diviser 28 par 7, c'est chercher combien de fois le nombre 28 contient 7; il le contient 4 fois.

De même, diviser 0,27 par 0,09, c'est chercher combien de fois le nombre 0,27 contient 0,09; il le contient 3 fois.

(2) Ou, en d'autres termes, est moindre que le diviseur suivi d'un zéro.

(3) Ou, en d'autres termes, la plus petite valeur du dividende est donnée par le diviseur suivi d'un zéro.

PROBLÈMES SUR LA MULTIPLICATION.

(Voir le *Recueil* in-18 : 1° pour les exercices de calcul sur la multiplication, de la page 24 à la page 44; 2° pour les problèmes sur la multiplication, de la page 8 à la page 13.)

* P. 127. Combien y a-t-il de jours dans 42 semaines, chacune étant de 7 jours?

* P. 128. Combien y a-t-il d'heures dans un mois de 30 jours?

* P. 129. Quel est le nombre de pommes contenues dans 12 paniers qui en ont chacun 347?

* P. 130. Quel est le nombre de pommes contenues dans 16 paniers qui en ont chacun 15 douzaines?

* P. 131. Un homme travaille 12 heures par jour, combien a-t-il travaillé d'heures en 26 jours?

* P. 132. Combien y a-t-il de minutes dans une année de 365 jours?

* P. 133. Quel est le nombre de personnes renfermées dans 32 wagons de chacun 41 personnes?

* P. 134. Combien faut-il de paires de bas pour en donner 6 paires à 78 pauvres?

* P. 135. Un homme meurt à 36 ans, combien a-t-il vécu de jours, si 27 années ont été de 365 jours et les autres de 366 jours?

* P. 136. Un ouvrage est de 12 volumes. Un volume compte 240 pages; une page a 48 lignes, et une ligne 42 lettres : combien cet ouvrage contient-il de lettres?

* P. 137. Un édifice a 295 croisées, de chacune 24 carreaux: combien y a-t-il de carreaux dans tout l'édifice?

* P. 138. Combien compte-t-on d'arbres dans une plantation composée de 95 rangées, si chaque rangée en contient 178?

* P. 139. Une bibliothèque renferme 75 rayons, et chaque rayon contient 86 volumes : combien y a-t-il de pages si chaque volume est, terme moyen, de 429 pages?

* P. 140. Un père de famille gagne 6 fr. 75 par jour, et dépense 4 fr. 50 : quel est son bénéfice au bout de six jours?

* P. 141. Dans un atelier il y a 28 ouvriers, dont 9 gagnent, par jour, 5 fr. 50; 12 gagnent 4 fr. 75, et les autres 3 fr. 50 : quelle somme faut-il pour leur payer 12 jours de travail?

* P. 142. Trois ouvriers se sont associés : le bénéfice journalier du premier est de 1 fr. 30; celui du second de 1 fr. 25, et celui du troisième de 0 fr. 95 : quel est leur bénéfice total pour 5 jours?

DIVISION.

* 85. La DIVISION est une opération par laquelle on cherche l'un des facteurs d'un produit dont on connaît l'autre facteur et ce produit (1).

Ainsi, diviser 12 par 3, c'est chercher un nombre qui, étant multiplié par 3, donne 12 au produit.

* 86. Le produit se nomme DIVIDENDE, le facteur connu DIVISEUR, et celui qu'on cherche QUOTIENT.

Il résulte de cette définition que le dividende est à l'égard du quotient ce que le diviseur est à l'égard de l'unité; c'est-à-dire que si le diviseur égale 2 fois, 3 fois, 20 fois, etc., l'unité, le dividende égale 2 fois, 3 fois, 20 fois, etc., le quotient; et que, si le diviseur n'est que la 2e, la 10e, 25 fois la 100e partie de l'unité, le dividende n'est que la 2e, la 10e, 25 fois la 100e partie du quotient.

* 87. Le signe de la division est :, qu'on prononce *divisé par*.

* 88. Pour disposer les termes de la division, on écrit, sur une même ligne, le dividende et le diviseur séparés par un trait vertical, on souligne le diviseur et on met le quotient dessous.

** 89. On distingue trois cas dans la division :

1° Le diviseur n'a qu'un chiffre, et le dividende le contient moins de 10 fois (2);

2° Le diviseur a plusieurs chiffres, et le dividende le contient moins de dix fois (2);

3° Le dividende contient au moins 10 fois le diviseur (3).

---

* 85. *Qu'est-ce que la division?* — * 86. *Qu'est-ce que le dividende? Qu'est-ce que le diviseur? Qu'est-ce que le quotient?* — * 87. *Quel est le signe de la division?* — * 88. *Comment faut-il disposer les termes de la division?* — ** 89. *Combien distingue-t-on de cas dans la division?*

(1) *Autre définition.* * La DIVISION est une opération par laquelle on *cherche combien de fois* un nombre, appelé DIVIDENDE, en contient un autre appelé DIVISEUR; le résultat se nomme QUOTIENT.

Ex. Diviser 28 par 7, c'est chercher combien de fois le nombre 28 contient 7; il le contient 4 fois.

De même, diviser 0,27 par 0,09, c'est chercher combien de fois le nombre 0,27 contient 0,09; il le contient 3 fois.

(2) Ou, en d'autres termes, est moindre que le diviseur suivi d'un zéro.

(3) Ou, en d'autres termes, la plus petite valeur du dividende est donnée par le diviseur suivi d'un zéro.

** 90. 1er *cas*. Règle. — Lorsque le diviseur n'a qu'un chiffre et que le dividende le contient moins de dix fois, on cherche dans la table de multiplication le nombre qui, multiplié par le diviseur, donne le dividende ou le produit inférieur le plus approchant.

1° Soit à diviser 24 par 4. Je trouve dans la table de multiplication que 4 fois 6 font 24; donc le quotient est 6.

2° Soit à diviser 32 par 7. Je trouve dans la table : 4 fois 7 font 28, produit plus faible que 32; et 5 fois 7 font 35, produit plus fort que 32; je prends 4 pour le quotient demandé.

** 91. 2e *cas*. Règle. — Lorsque le diviseur a plusieurs chiffres, et que le dividende le contient moins de 10 fois, on divise par les unités à gauche du diviseur, les unités de même ordre du dividende, et l'on écrit le quotient, ou ce quotient diminué, jusqu'à ce que l'on ait un chiffre qui, multipliant le diviseur, donne un produit que l'on puisse retrancher du dividende.

36.364	4543
36 344	8
20	

Soit à diviser 36364 par 4543.

Je divise les 36 mille du dividende par les 4 mille du diviseur, en disant : en 36, combien de fois 4, il y est 9 fois; mais à cause de la retenue que donnera le chiffre 5, je n'écris que 8. Je multiplie le diviseur par 8, et je retranche le produit du dividende; comme le reste 20 est inférieur au diviseur, j'en conclus que ce chiffre est exact.

* 92. 3e *cas*. Règle. — Lorsque le dividende contient le diviseur au moins 10 fois, on forme un premier dividende partiel en séparant sur la gauche du dividende autant de chiffres qu'il y en a au diviseur ou un de plus, si le nombre ainsi obtenu est moindre que le diviseur; divisant ce premier dividende par le diviseur, on a le premier chiffre à gauche du quotient. A la droite du reste, on écrit le chiffre suivant du dividende, pour former le second dividende partiel, qui, divisé par le diviseur donne le second chiffre du quotient. On continue cette série d'opérations jusqu'à ce que l'on ait employé tous les chiffres du dividende.

** 90. *Comment fait-on la division, lorsque le diviseur n'a qu'un chiffre et que le dividende le contient moins de dix fois?* —
** — 91. *Quelle est la règle à suivre pour le 2e cas de la division?*
** — 92. *Quelle est la règle à suivre pour le 3e cas de la division?*

23136.85	7843
15686	295
74508	
70587	
39215	
39215	
0	

Soit à diviser 2313685 par 7843.

Les quatre chiffres à la gauche du dividende formant un nombre plus petit que le diviseur, j'en sépare cinq, ce qui donne 23136 pour le premier dividende partiel. 23 contient 7 trois fois; j'écris 2 au quotient à cause de la retenue que donnera 8; je multiplie le diviseur par 2, et je retranche le produit 15686 du dividende partiel 23136; à la droite du reste 7450, j'écris le chiffre suivant 8 du dividende; le second dividende partiel est 74508.

74 contient 7 neuf fois; neuf fois 7843 ôtés de 74508, il reste 3921 à la droite de ce reste, j'écris le chiffre suivant 5 du dividende pour former le troisième dividende partiel 39215; 39 contient 5 fois 7; multipliant le diviseur par 5 et retranchant le produit du dividende partiel 39215, j'obtiens 0 pour reste: donc le quotient est 295.

** 93. On ne doit écrire un chiffre au quotient que lorsqu'on s'est assuré mentalement qu'il n'est ni trop fort ni trop faible. Pour cet effet, on peut employer deux procédés, basés, l'un sur la multiplication du diviseur par le chiffre essayé, l'autre sur la division du dividende par ce même chiffre.

Soit la division 2541065 | 8924

1er *Procédé*. On cherche d'abord le chiffre du quotient, en disant : En 25 combien de fois 8? Il y est trois fois. Puis, comme vérification, on multiplie seulement les deux chiffres 9 et 8, à gauche du dividende. En multipliant 9 par 3, le produit 27 qui arrivera à 28 par la retenue du chiffre 2, devra être retranché de 34 et donnera une retenue de 3; 3 fois 8 = 24, plus 3 de retenue = 27, nombre supérieur à 25 : donc 3 est trop fort; on descend à 2, que l'on vérifie en disant : 2 fois 9 font 18, ôtés de 24 donnent une retenue de 2; 2 fois 8 font 16 et deux font 18. Comme 18 peut se retrancher de 25, on peut donc écrire 2 au quotient.

2e *Procédé*. On divise mentalement le dividende par le chiffre essayé au quotient jusqu'à ce qu'on obtienne un chiffre différent de son correspondant dans le diviseur. Lorsque le chiffre obtenu est inférieur à son correspondant, on en conclut que celui qu'on a essayé est trop fort, et qu'il faut lui en substituer un moindre. Ainsi, dans l'exemple précédent, on dit : le tiers de 25 est 8, reste 1; le tiers de 14 est 4, reste 2. Or 4, second chiffre obtenu, est inférieur à 9, second chiffre du diviseur; on en conclut que 3 est trop fort. On essaie 2, et prenant deux chiffres sur la gauche du dividende, comme on l'a fait pour 3, on dit : La moitié de 25 est 12, reste 1. Comme 12 est supérieur à 8, on en conclut que 2 n'est pas trop fort.

Dans l'un et dans l'autre de ces procédés, on ne peut s'assurer que le chiffre du quotient n'est pas trop faible, que lorsqu'on a reconnu que le chiffre immédiatement supérieur est trop fort.

*** 93. *bis.* Dans chaque division partielle, il faut observer les principes suivants :

1° Le produit du diviseur par le chiffre qu'on écrit au quotient, devant être retranché du dividende partiel, doit toujours être moindre que ce dividende, ou lui être égal;

2° Le reste de chaque division doit toujours être moindre que le diviseur, autrement le quotient devrait être augmenté d'une ou de plusieurs unités;

3° Il ne peut jamais y avoir plus de 9 au quotient pour chaque division partielle; autrement le chiffre que l'on a mis précédemment au quotient serait trop faible d'une ou plusieurs unités;

4° Lorsqu'après avoir abaissé un chiffre, le dividende partiel est moindre que le diviseur, on écrit un zéro au quotient, et l'on abaisse un autre chiffre pour former dividende partiel suivant : le zéro tient lieu de l'ordre d'unité qui ne se trouve point au quotient.

** 94. Dans la pratique, on n'écrit pas le produit, mais on fait la soustraction à mesure que l'on multiplie.

	876.4	365
	146 4	24
Reste.	... 4	

Soit 8764 à diviser par 365.

Je dis : en 8 combien de fois 3 ? il y est 2 fois, que j'écris au quotient; puis multipliant le diviseur, je dis : 2 fois 5 font 10, lesquels ôtés de 16 (parce que j'augmente 6 de 10), il reste 6 et je retiens 1; 2 fois 6 font 12, et 1 de retenue font 13, lesquels ôtés de 17 reste 4; je retiens 1; enfin 2 fois 3 font 6, et 1 de retenue font 7, lesquels ôtés de 8 reste 1. J'écris le chiffre 4 pour former le second dividende partiel, et je dis : en 14 combien de fois 3 ? il y est 4 fois; je multiplie 365 par 4, en ôtant le produit du second dividende partiel, comme j'ai fait pour le premier; il reste 4.

** 95. Lorsque la division donne un reste, on le réduit en dixièmes en écrivant un zéro à sa droite, on met une virgule au quotient, et l'on continue la division. On réduit le second reste en centièmes, le troisième en millièmes, etc.

*** 93 bis. *Que faut-il observer dans chaque division partielle?* — ** 94. *Dans la pratique, comment retranche-t-on du dividende partiel le produit du diviseur par le chiffre du quotient?* — ** 95. *Que fait-on ordinairement lorsque, après avoir employé tous les chiffres du dividende, il y a encore un reste?*

Soit, par exemple, 679 à diviser par 28.

679	28
119	24,25
. 70	
140	
0	

Après la division, il reste 7; je réduis ce reste en dixièmes en écrivant un zéro à sa droite, et je place une virgule au quotient; après quoi je dis : en 70 combien de fois 28, ou en 7 combien de fois 2 ? il y est 3 fois; mais j'écris 2, à cause de la retenue, et je fais les opérations ordinaires. Il reste encore 14 dixièmes; que je réduis en centièmes en écrivant encore un zéro, et je dis : en 140 combien de fois 28, ou en 14 combien de fois 2 ? il y est 7 fois : mais j'écris 5 à cause de la retenue; je fais la multiplication et la soustraction, et il reste zéro; j'en conclus que 24,25 est le quotient exact de 679 par 28. (1).

** 96. Lorsque le dividende est plus petit que le diviseur, on place d'abord au quotient un zéro suivi d'une virgule pour exprimer qu'il n'y a pas d'entiers; on réduit ensuite le dividende en dixièmes, centièmes, etc., et l'on opère comme à l'ordinaire.

Soit 6 à diviser par 25.

6.0	25
1 00	0,24
0	

Après avoir disposé les termes, je dis : en 6 combien de fois 25 ? il n'y est pas; j'écris 0 suivi d'une virgule au quotient. Je réduis les 6 unités en dixièmes en écrivant un zéro, et je dis : en 60 combien de fois 25 ? il y est 2 fois; je fais la multiplication et la soustraction, et il reste dix dixièmes. Je les réduis en centièmes, et je dis : en 100 combien de fois 25 ? ou en 10 combien de fois 2 ? il y est 5 fois exactement, j'écris 4 à cause de la retenue que donnera 5, je fais la multiplication et la soustraction, et il reste zéro; j'en conclus que 0,24 centièmes est le quotient de 6 unités divisées par 25 unités.

*** 97. 1° On connaît, d'après le procédé de la division, le nombre de chiffres qu'il y aura au quotient en séparant à la gauche du dividende autant de chiffres qu'il en faut pour que le diviseur y soit contenu; le nombre de chiffres qui restent au dividende, plus un, indique combien il y en aura au quotient.

[** 96. *Comment fait-on la division lorsque le dividende est plus petit que le diviseur?* — *** 97. *Comment peut-on connaître combien il y aura de chiffres au quotient?*

(1) Calculer un quotient à moins d'un dixième près, par exemple, c'est continuer la division jusqu'aux dixièmes inclusivement : le calculer à moins d'un centième près, c'est la continuer jusqu'aux centièmes, etc.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2° On pourrait encore déterminer combien il y aura de chiffres au quotient, en examinant si le nombre par lequel il faut multiplier le diviseur, pour que le produit soit égal au dividende est compris dans les dizaines, dans les centaines, etc.

Soit à déterminer combien de chiffres il y aura au quotient de la division de 4 689 par 9 ; je multiplie 9 par 100 et j'ai 900, nombre plus petit que que 4689 ; je multiplie ensuite par 1 000 et j'ai 9 000, nombre plus grand que 4 689 ; je vois par là que le multiplicateur de 9, pour que le produit égale 4 689, est compris entre 100 et 1 000 ; or tout nombre compris entre 100 et 1 000 est composé de trois chiffres : donc il y aura trois chiffres au quotient.

*** 98. On peut abréger la division dans les cas suivants :

1° Lorsque le diviseur n'a qu'un chiffre, l'opération se réduit à prendre la *moitié*, le *tiers*, etc. du dividende.

On ne doit écrire que le quotient et le reste.

2° Lorsqu'on a pour diviseur l'unité suivie d'un ou plusieurs zéros, l'opération se réduit à séparer à la droite du dividende autant de chiffres qu'il y a de zéros dans le diviseur, ou à déplacer la virgule de droite à gauche d'autant de rangs qu'il y a de zéros dans le diviseur.

Ex. 284 : 100 = 2,84.

3° Lorsque le dividende et le diviseur sont terminés par des zéros.

Soit à diviser 48 000 par 600, je supprime deux zéros à la droite du diviseur et du dividende, et l'opération se réduit à diviser 480 par 6. Le diviseur étant divisé par 100 rend le quotient 100 fois plus grand, et le dividende étant divisé par 100 le rend 100 fois plus petit : donc le quotient ne doit pas changer de valeur.

4° Lorsque le diviseur est un produit, on divise successivement par chaque facteur.

Soit à diviser 408 par 24 : comme 24 = 6 × 4, je divise d'abord 408 par 6, et j'ai pour premier quotient 68 ; je divise ensuite 68 par 4, et le second quotient 17 est le résultat cherché.

*** 98. *N'y a-t-il pas quelques moyens d'abréger la division dans certains cas?*

DIVISION DES NOMBRES DÉCIMAUX.

* 99. Dans la division des nombres décimaux, on fait d'abord exprimer au dividende et au diviseur les mêmes unités décimales; puis on supprime la virgule et l'on opère comme pour les nombres entiers.

3276	525
1260	6,24
2100	
000	

Soit à diviser 32 unités 67 par 5 unités 25.

Je prépare cette opération en supprimant la virgule dans les deux termes ; et, ayant effectué la division suivant les règles précédentes, je trouve pour quotient 6 unités 24 centièmes.

La valeur du quotient est conservée; car la suppression de la virgule rend le dividende, et, par suite, le quotient 100 fois plus grand; mais la suppression de la virgule dans le diviseur rend ce diviseur 100 fois plus grand, et, par suite, le quotient 100 fois plus petit. Ainsi, d'une part le quotient est rendu 100 fois plus grand, de l'autre 100 fois plus petit ; donc il conserve sa valeur.

** 100. Si le diviseur seul est un nombre entier, on divise d'abord la partie entière du dividende par le diviseur; on écrit une virgule à la droite du quotient, et l'on continue comme à l'ordinaire.

1302,72	24
102	54,28
67	
192	
00	

Soit à diviser 1 302,72 par 24.

Je divise d'abord la partie entière 1 302 par 24, le quotient est 54 ; j'écris une virgule à sa droite, et je continue comme à l'ordinaire. Le quotient est 54,28.

** 101. On connaît *ordinairement* que la résolution d'un problème exige une division lorsque la valeur de plusieurs unités, ou de quelques parties d'unité, étant donnée, on cherche celle d'une seule.

Exemple : 36 mètres d'ouvrage ont coûté 324 fr. : à combien revient le mètre?

Dans ce problème, on connaît la valeur de plusieurs unités, et on

---

** 99. *Comment fait-on la division des nombres décimaux?* — ** 100. *Comment fait-on la division lorsque le diviseur seul est un nombre entier?* — ** 101. *Comment connaît-on ordinairement que la résolution d'un problème exige une division?*

demande celle d'une seule; sa résolution exige une division; car on cherche le nombre qu'il faut multiplier par 36, pour avoir 324 fr.

Autre exemple : 0 mèt. 45 de drap coûtent 13 fr. 50 : combien coûte le mètre?

On veut savoir la valeur de l'unité par la connaissance de celle de plusieurs parties; pour y arriver, il faut encore faire une division; car le prix du mètre est tel que, multiplié par 0,45, il donne pour produit 13 fr. 50.

PREUVE DE LA DIVISION.

* 102. La PREUVE de la division se fait ordinairement en multipliant le diviseur par le quotient, et ajoutant au produit le reste de la division, s'il y en a un. Si l'opération est bien faite, on doit obtenir le dividende.

Opération.

8467	8
046	1058
067	
3	

Preuve.

1058	
8	
8464	
3	reste.
8467	

*** 103. Lorsque la division se fait sans reste, le diviseur et le quotient sont les facteurs du dividende; lorsqu'il y a un reste, le diviseur et le quotient sont les facteurs d'un produit qu'on obtiendrait en retranchant ce reste du dividende : donc, alors, le dividende égale ce reste ajouté au produit du diviseur par le quotient.

PREUVE DE LA MULTIPLICATION PAR LA DIVISION.

** 104. Pour faire la preuve de la multiplication par la division, il faut diviser le produit par l'un des facteurs, le quotient donnera l'autre facteur.

Ce principe est fondé sur la définition de la division.

Soit proposé de faire la preuve d'une multiplication qui a pour produit 99 408, et pour facteurs 109 et 912 : si l'on divise le produit 99 408 par 109, on aura 912 au quotient, et si l'on divise le produit par 912, le quotient sera 109.

---

* 102. *Comment fait-on la preuve de la division?* — *** 103. *De quel produit le diviseur et le quotient sont-ils facteurs dans les divisions sans reste? De quel produit le diviseur et le quotient sont-ils facteurs dans les divisions qui ont un reste?* — ** 104. *Comment fait-on la preuve de la multiplication par la division?*

PROBLÈMES SUR LA DIVISION.

(Voir le *Recueil* in-18 : 1° pour les exercices de calcul sur la division, de la page 45 à la page 72; 2° pour les problèmes sur la division, de la page 14 à la page 15.)

* P. 143. Lorsque 8 chevaux coûtent 3392 fr., quel est le prix d'un seul?

* P. 144. Un père, en mourant, laisse une fortune de 25 590 fr. à partager entre ses 6 enfants : dites la part de chacun.

* P. 145. Combien faut-il de wagons pour transporter 1536 personnes, si un wagon reçoit 48 personnes?

* P. 146. On veut faire un embarquement de 6 840 personnes. Combien faudra-t-il de vaisseaux si l'on met 1368 hommes sur un vaisseau?

* P. 147. Un employé gagne 1 800 fr. par an, que gagne-t-il par mois?

* P. 148. Que faut-il donner chaque mois pour acquitter en 8 mois une dette de 120 fr.

* P. 149. Combien y a-t-il d'heures en 1440 minutes?

* P. 150. Combien faudra-t-il de jours de travail à un ouvrier qui gagne 4 fr. par jour, pour éteindre une dette de 50 fr., s'il économise 2 fr. par jour?

* P. 151. Un employé gagne 2400 fr. par an, que gagne-t-il par jour?

* P. 152. Partagez 924 unités en 6 parties égales.

* P. 153. Combien le nombre 20 est-il contenu de fois en 4840?

* P. 154. Par quel nombre faut-il diviser 2 730 pour avoir 42?

* P. 155. Trouvez le nombre qui, étant multiplié par 72, donne 70 344.

* P. 156. Le produit de deux nombres est 661 045; l'un de ces nombres est 85 : trouvez l'autre.

* P. 157. Un facteur est 4,75; son produit par un autre facteur est 4 222,18 : trouvez cet autre facteur.

* P. 158. Ayant multiplié 6,55 par un autre nombre, on a obtenu 57,3125 : quel est ce nombre?

* P. 159. Trouvez le nombre dont le produit par 0,005 serait 0,00025.

* P. 160. Le nombre 0,000 000 035 est le quotient de 0,00 000 001 225 : trouvez le diviseur.

* P. 161. On demande le quotient de 0,00 001 par 0,001.

* P. 162. Dites le quotient de 0,0 006 par 0,6.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PREUVE PAR NEUF.

*** 105. Un nombre est divisible par 9, lorsque la somme de ses chiffres, considérés comme des unités simples, est divisible par 9.

Soit le nombre 46827, dont la somme des chiffres $4 + 6 + 8 + 2 + 7 = 27 = 9 \times 3$, ou est un multiple de 9; je dis que ce nombre est divisible par 9.

Divisons séparément une unité de chaque ordre par 9.

1 | 9	10 | 9	100 | 9	1000 | 9	10000 | 9
+ 1 | 0	+ 1 | 1	+ 1 | 11	+ 1 | 111	+ 1 | 1111

Une unité de chaque ordre donne 1 pour reste, ou est un multiple de 9 augmenté de 1; 2 unités de chaque ordre donneraient 2 pour reste, 3 donneraient 3; en sorte qu'un chiffre d'ordre quelconque donne ce chiffre pour reste, ou est un multiple de 9 augmenté de ce chiffre; et, par suite, un nombre quelconque, qui égale la somme de la valeur de tous ses chiffres, est un multiple de 9 augmenté de la somme de ses chiffres : donc si cette somme est divisible par 9, le nombre est divisible par 9.

*** 106. Le reste de la division d'un nombre par 9, s'obtient en retranchant 9 autant de fois qu'on le peut de la somme de ses chiffres considérés comme des unités simples.

Dans la pratique, on n'additionne ni les 9, ni toute suite de chiffres qui donne 9, et l'on retranche 9 de l'addition, chaque fois que la somme est supérieure à 9.

Soit 8498798; les additions et les soustractions successives se font de la manière suivante :

8 plus 4, 12 reste 3, plus 8, 11 reste 2, plus 7, 9, reste 0, 8 reste 8. — Le reste de la division est 8.

La preuve par neuf repose sur le principe suivant :

*** 107. Si l'on divise deux nombres par 9, on a deux restes dont le produit, divisé par 9, donne le même reste que le produit des deux nombres.

Soient les deux nombres 62 et 49.

$62 = 54 + 8 = 6$ fois $9 + 8$ $\qquad$ $49 = 5$ fois $9 + 4$

Si je réduis 62 à 8, le produit 60×49 devenant 8×49 diminuerait d'un certain nombre de fois 9. Si je réduis 49 à 4, le produit diminuerait encore d'un certain nombre de fois 9 : donc les deux produits 60×49 et 8×4 ne diffèrent que par un certain nombre de fois 9, et donnent le même reste quand on les divise par 9.

*** 105. *Quand est-ce qu'un nombre est divisible par 9?* — *** 106. *Comment obtient-on, sans division, le reste de la division d'un nombre par 9?* — *** 107. *Sur quel principe repose la preuve par 9?*

*** 108. — 1. Pour faire la preuve par 9 de la multiplication, on cherche le reste de la division par 9 : 1° du produit de la multiplication; 2° du multiplicande; 3° du multiplicateur; et 4° du produit de ces deux derniers restes. Si le premier et le dernier reste sont égaux, on regarde l'opération comme bien faite.

Soit à vérifier le produit de 26843 par 5624.

26843	
5624	Reste du produit de la multiplication.
107372	
5366	Reste du multiplicande
161058	
134215	
150965032	Reste du produit des restes.

Reste du multiplicateur

Je commence par mener à volonté deux lignes obliques qui se croisent. Le produit de la multiplication divisé par 9, donne le reste 4 que j'écris à la partie supérieure.

Le multiplicande divisé par 9 donne le reste 5 que j'écris à gauche; le multiplicateur donne le reste 8, que j'écris à droite; le produit de ces deux restes $5 \times 8 = 40$ donne le reste 4, que j'écris à la partie inférieure : comme ce dernier reste égale le premier, je regarde l'opération comme bien faite.

*** 108. — 2. On vérifie de la même manière chaque produit partiel. Soit le produit des unités. Le reste du multiplicande est 5, le multiplicateur est 4; or $5 \times 4 = 20$ et donne 2 pour reste, de même que le produit 107372 : donc ce produit partiel est exact.

Cette vérification partielle doit être employée habituellement.

*** 108. — 3. Dans la preuve par 9 du produit de plusieurs facteurs, on cherche le reste de chaque facteur divisé par 9; on multiplie ces restes entre eux, et on en divise le produit par 9; le reste doit être le même que celui du produit de tous les facteurs. Si l'un des facteurs est multiple de 9, il en est de même du produit.

1° Soit $12 \times 14 \times 16 \times 19 = 51072$. Les facteurs ont pour reste 3, 5, 7, 1. Ces restes ont pour produit $3 \times 5 \times 7 \times 1 = 105$; en divisant par 9, on obtient le même reste 6 qu'en divisant par 9 le produit à vérifier 51072. On regarde ce produit comme exact.

2° Soit $12 \times 15 \times 16 \times 18 = 54720$. Comme le facteur 18 est multiple de 9, il suffit de vérifier si le produit 54720 est divisible par 9, ce qui a lieu en effet : on regarde ce produit comme exact.

*** 108. — 1. *Comment fait-on la preuve de la multiplication par 9?* *** 108. — 2. *Peut-on vérifier par 9 les produits partiels d'une multiplication?* — *** 108. — 3. *Comment fait-on la preuve par 9 d'un produit de plusieurs facteurs?*

*** 109. Si la division n'a pas de reste, on opère comme pour la multiplication, le dividende étant le produit qui a pour facteurs le diviseur et le quotient.

*** 110. Si la division a un reste, on le retranche du dividende pour former le produit qui a pour facteurs le diviseur et le quotient : et l'on opère ensuite comme pour la multiplication.

*** 111. Lorsqu'il y a un reste, on peut se dispenser de le soustraire, en opérant de la manière suivante :

On cherche d'abord le reste du reste, et on le retranche, dès qu'on le peut, de l'addition des chiffres du dividende; la preuve se continue ensuite, comme si la division était sans reste.

Exemple d'une division sans reste.

Reste du dividende

57218	854
5978	67
0	

Reste du diviseur — 8 — 5 — 4 — 5 — Reste du quotient

Reste du produit des restes.

Exemple avec un reste qu'on retranche du dividende.

Reste du dividende

57351	854
6111	67
133	
57218	

Reste du diviseur — 8 — 5 — 4 — 5 — Reste du quotient

Reste du produit des restes.

Même exemple, en ne retranchant pas le reste.

Reste du dividende diminué du reste

Reste du diviseur — 8 — 5 — 4 — 5 — Reste du quotient

Reste du produit des restes 8 et 4.

Je commence par le reste : 1 plus 3, 4 plus 3, 7 reste 7. Je continue par la dividende : 5 plus 7, 12 moins 7 reste 5, plus 3, 8 plus 5, 13, reste 4, plus 1 reste 5, que j'écris à la partie supérieure, etc.

*** 109. *Comment fait-on la preuve par 9 d'une division qui n'a pas de reste?* — *** 110. *Comment fait-on la preuve par 9 d'une division qui a un reste?* — *** 111. *Comment fait-on la preuve par 9 d'une division, lorsqu'on ne retranche pas le reste du dividende?*

EXERCICES SUR LA NUMÉRATION.

* 163. Combien une dizaine vaut-elle 1° d'unités; — 2° de dixièmes; — 3° de millièmes; — 4° de centièmes?

* 164. Combien une centaine vaut-elle : 1° d'unités; — 2° de dizaines; — 3° de centièmes; — 4° de dixièmes?

* 165. Combien un mille vaut-il : 1° de centaines; — 2° de dizaines; — 3° d'unités; — 4° de dixièmes?

* 166. Combien une dizaine de mille renferme-t-elle : 1° de mille; — 2° de dizaines d'unités; 3° de centaines d'unités; — 4° d'unités?

* 167. Combien un million renferme-t-il 1° de mille; — 2° d'unités; — 3° de dizaines de mille; — 4° de dizaines d'unités?

* 168. Combien un billion renferme-t-il : 1° de millions; — 2° de mille; — 3° de dizaines de millions; — 4° de centaines de mille?

* 169. Combien faut-il de dizaines pour faire un mille?

* 170. Combien faut-il de centaines de mille pour faire un million?

* 171. Combien faut-il de centaines d'unités pour faire un million?

* 172. Combien faut-il de dizaines de mille pour faire un million?

* 173. Combien une unité vaut-elle : 1° de dixièmes; — 2° de centièmes; — 3° de millièmes; — 4° de dix-millièmes?

* 174. Combien un dixième vaut-il : 1° de millièmes; — 2° de centièmes; — 3° de dix-millièmes; — 4° de cent-millièmes?

* 175. Combien faut-il de centièmes pour composer : 1° une unité; — 2° un dixième; — 3° une dizaine; — 4° une centaine?

* 176. Combien une dizaine d'unités vaut-elle : 1° de centièmes; — 2° de millièmes; — 3° de dixièmes; — 4° de dix-millièmes?

* 177. Combien une centaine d'unités vaut-elle : 1° de millièmes; — 2° de dixièmes; — 3° de cent-millièmes; — 4° de centièmes?

* 178. Combien une dizaine de mille vaut-elle : 1° de centièmes; — 2° de dixièmes; — 3° de millièmes; — 4° de centaines?

** 179. Quelles sont les dizaines : 1° des dizaines d'unités; — 2° des unités simples; — 3° des centaines de mille; — 4° des centièmes?

** 180. Quelles sont les centaines : 1° des dizaines de mille; — 2° des centaines d'unités; — 3° des dizaines de millions; — 4° des centièmes?

** 181. De combien de zéros l'unité doit-elle être suivie pour représenter : 1° une dizaine; — 2° un mille; — 3° une centaine; — 4° un million?

** 182. Combien de zéros séparent l'unité de la virgule dans 1° un centième; — 2° un dixième; — 3° un millième; — 4° un millionième?

** 183. Combien d'ordres d'unités chaque classe renferme-t-elle?

** 184. Quels sont les ordres de chaque classe d'unités?

** 185. Dites le 1er ordre d'unité des quatre premières classes.

** 186. Nommez l'unité : 1° du 1er ordre de la 1re classe; — 2° du 2e ordre de la 2e classe; — 3° du 3e ordre de la 3e classe; — 4° du 1er ordre de la 2e classe.

** 187. De quelle classe sont : 1° les dizaines d'unités; — 2° les centaines de millions; — 3° les unités de mille; 4° les dizaines de mille?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** 188. De quelle classe sont : 1° les unités de millions ; — 2° les dizaines de mille ; — 3° les dizaines de millions ; — les centaines d'unités?

** 189. Comment s'appellent les unités : 1° du 2e ordre ; — 2° du 4e ordre ; — 3° du 1er ordre ; — 4° du 3e ordre ?

** 190. Comment s'appellent les unités : 1° du 5e ordre, — 2° du 9e ordre ; — 3° du 7e ordre ; — 4° du 6e ordre?

** 191. De quel ordre sont : 1° les dizaines d'unités ; — 2° les unités de mille ; — 3° les centaines de mille ? — 4° les dizaines de mille?

*** 192. De quel ordre sont : 1° les centaines de mille ; — 2° les centaines d'unités ; — 3° les dizaines de millions? — 4° les centaines de billions?

*** 193. Combien faut-il de chiffres pour écrire les nombres dont l'ordre d'unité le plus élevé exprime : 1° des centaines d'unités ; — 2° des dizaines de mille ; — 3° des unités de millions ?

*** 194. Quel est l'ordre d'unité le plus élevé dans les nombres composés : 1° de 3 chiffres ; — 2° de 5 chiffres ; — 3° de 2 chiffres ; — 4° de six chiffres ?

*** 195. Dites le nom des plus faibles unités des nombres décimaux dont la partie décimale a : 1° 3 chiffres ; — 2° 5 chiffres ; — 3° 4 chiffres ; — 4° 6 chiffres.

*** 196. Dites le nombre de chiffres décimaux que renferment les nombres dont les plus faibles unités sont : 1° des dixièmes ; — 2° des millièmes ; — 3° des centièmes ; — 4° des cent-millièmes ?

*** 197. Quels sont les mots nécessaires pour compter : 1° depuis un jusqu'à cent ; — 2° depuis un jusqu'à mille ; — 3° depuis un jusqu'à un million ; — 4° depuis un jusqu'à un billion ?

*** 198. Combien faut-il de chiffres pour écrire tous les nombres?

*** 199. Combien faut-il de mots pour exprimer tous les nombres?

*** 200. Quelle est la plus parfaite, de la numération écrite ou de la numération parlée ?

ADDITION.

* 201. On sait que l'un des nombres d'une addition exprime des francs : qu'exprime chacun des autres nombres ?

* 202. Quelle est la nature des unités d'une somme ?

** 203. Quand est-ce qu'on peut additionner des nombres exprimant des objets qui ne sont pas de même nature?

** 204. Quel changement éprouve la somme, lorsqu'on augmente un des nombres d'une addition?

** 205. Quel changement éprouve la somme, lorsqu'on diminue un des nombres d'une addition?

** 206. Lorsqu'on augmente plusieurs nombres d'une addition, quel changement éprouve la somme?

** 207. Lorsqu'on diminue plusieurs nombres d'une addition, quel changement éprouve la somme?

** 208. Lorsqu'on augmente plusieurs nombres d'une addition, et qu'on en diminue plusieurs autres, quel changement éprouve la somme?

** 209. Si l'on supprime l'un des nombres d'une addition, quel changement éprouve la somme?

** 210. Si d'une somme on retranche successivement chacun des nombres qui l'ont formée, quel sera le résultat de la dernière soustraction?

** 211. Si l'on additionne une somme avec les nombres qui l'ont formée, que sera la seconde somme par rapport à la première?

** 212. On veut doubler la somme d'une addition en ajoutant un seul nombre à cette addition : quel est ce nombre?

** 213. Lorsqu'on multiplie par un même nombre chacun des nombres d'une addition, quel changement éprouve la somme?

** 214. Lorsqu'on divise par un même nombre chacun des nombres d'une addition, quel changement éprouve la somme?

** 215. Quel changement éprouve une somme, lorsqu'on augmente un des nombres d'une addition, et qu'on en diminue un autre?

** 216. Dans une addition, on augmente un nombre, et l'on en diminue un autre : dites dans quel cas la somme reste la même.

*** 217. Dans une addition, on fait varier deux nombres, l'un en plus et l'autre en moins : dites dans quel cas la somme augmente de valeur.

*** 218. Dans une addition, on fait varier deux nombres, l'un en plus et l'autre en moins : quel est le sens de la plus forte variation, sachant que la somme a diminué de valeur?

*** 219. Pourquoi ne commence-t-on pas l'addition par la gauche?

*** 220. Dans quelle circonstance est-il indifférent de commencer l'addition par la gauche, ou par une colonne quelconque?

*** 221. Quand la somme a-t-elle un chiffre de plus que le plus grand nombre?

*** 222. Pourquoi, pour faire la preuve, est-il préférable de recommencer l'addition dans un sens inverse de la première fois?

*** 223. Lorsqu'on multiplie un nombre seul d'une addition, quel changement éprouve la somme?

*** 224. Lorsqu'on divise un nombre seul d'une addition, quel changement éprouve la somme?

*** 225. Lorsqu'on ajoute le bénéfice au prix de vente, qu'indique la somme?

*** 226. Lorsqu'on ajoute la perte au prix de vente, qu'indique la somme?

*** 227. Si l'on ajoute votre âge à l'année de votre naissance, qu'indique la somme?

SOUSTRACTION.

* 228. Quel nombre obtient-on en additionnant le petit nombre d'une soustraction avec la différence?

* 229. Qu'obtient-on en retranchant la différence du grand nombre?

* 230. Lorsqu'on augmente le grand nombre, quel changement éprouve la différence?

* 231. Lorsqu'on diminue le grand nombre, quel changement éprouve la différence?

* 232. Lorsqu'on augmente le petit nombre, quel changement éprouve la différence?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* 233. Lorsqu'on diminue le petit nombre, quel changement éprouve la différence?

** 234. La différence varie-t-elle, lorsqu'on ajoute un même nombre aux deux termes?

** 235. La différence varie-t-elle, lorsqu'on diminue les deux termes d'un même nombre?

** 236. Si l'on ajoute 10 au grand nombre et 6 au petit nombre, quel changement éprouve la différence?

** 237. Si l'on ajoute 6 au grand nombre et 10 au petit nombre, quel changement éprouve la différence?

** 238. Comment fait-on la preuve de la soustraction par l'addition?

** 239. Comment fait-on la preuve de la soustraction par la soustraction?

*** 240. Quand est-ce que la différence d'une soustraction surpasse le petit nombre?

*** 241. Quand est-ce que la différence d'une soustraction est moindre que le petit nombre?

*** 242. Dans quel cas la différence est-elle égale au petit nombre?

*** 243. Lorsque la différence égale le petit nombre, combien est-elle contenue de fois dans le grand nombre?

*** 244. Lorsqu'on multiplie deux nombres par un même facteur, quel changement éprouve leur différence?

*** 245. Lorsqu'on divise deux nombres par le même diviseur, quel changement éprouve leur différence?

*** 246. Quelle somme obtient-on en additionnant le grand nombre, le petit nombre et la différence?

*** 247. La somme des trois termes d'une soustraction est 42: quel est le grand nombre?

*** 248. Si à la somme de deux nombres, on ajoute leur différence, qu'obtient-on pour somme?

*** 249. Etant données la somme de deux nombres et leur différence, que faut-il faire pour avoir le grand nombre?

*** 250. Si de la somme de deux nombres on retranche leur différence, quel nombre obtient-on?

*** 251. Etant données la somme de deux nombres et leur différence, que faut-il faire pour avoir le petit nombre?

*** 252. Etant donnés deux nombres et leur différence, que faut-il ajouter au petit nombre et retrancher au grand nombre, pour que ces deux nombres deviennent égaux, leur somme restant la même?

*** 253. Qu'obtient-on en retranchant la somme de deux nombres du double du grand nombre?

*** 254. Qu'obtient-on en retranchant le double du petit nombre de de la somme de deux nombres?

MULTIPLICATION.

* 255. Une addition se compose de 6 fois le même nombre: comment peut-on former la somme sans faire d'addition?

* 256. Quelle est l'opération que la multiplication abrége?

* 257. Comment s'appelle le facteur qui devrait être additionné plusieurs fois?

* 258. Comment s'appelle le facteur qui indique combien de fois l'autre devrait être additionné?

** 259. Dans la multiplication suivante: $24 \times 0{,}4$, quel est le nombre qui doit être additionné plusieurs fois?

** 260. Si l'on voulait avoir la somme de 25 fois la centième partie de 75, quelle multiplication faudrait-il effectuer?

** 261. Que signifient ces expression: 2 fois plus grand; — 5 fois plus grand?

** 262. Dites combien de fois 6 est plus grand que 2?

** 263. Quel est le nombre qui est 3 fois plus grand que 4, et pourquoi?

** 264. Que signifient les expressions 3 fois moindre? — 5 fois moindre?

** 265. Pourquoi 2 est-il 4 fois moindre que 8?

** 266. Quel est le nombre qui est 5 fois moindre que 15?

** 267. Quand est-ce que le produit égale le multiplicande?

** 268. Quand est-ce que le produit est moindre que le multiplicande?

** 269. Quand est-ce que le produit est plus grand que le multiplicande?

** 270. Quand est-ce que le produit égale le multiplicateur?

** 271. Quand est-ce que le produit est moindre que le multiplicateur?

** 272. Quand est-ce que le produit est plus grand que le multiplicateur?

** 273. Quand est-ce que le produit est plus grand que chacun des deux facteurs?

** 274. Quand le produit est-il moindre que chacun des deux facteurs?

** 275. Quand est-ce que le produit égale l'un des deux facteurs?

** 276. Quand est-ce que le produit est, à la fois, plus grand que l'un des facteurs, et plus petit que l'autre?

** 277. Comment fait-on la preuve de la multiplication par la multiplication?

** 278. Comment fait-on la preuve de la multiplication par la division?

*** 279. Par quel nombre faut-il multiplier 12, pour que le produit soit contenu deux fois dans 12?

*** 280. Par quel nombre faut-il multiplier 12, pour que le produit soit quatre fois moindre que 12?

*** 281. Lorsqu'on rend un facteur 2, 3, 4 fois plus grand, quel changement éprouve le produit?

*** 282. Lorsqu'on rend un facteur 2, 3, 4 fois plus petit, quel changement éprouve le produit?

*** 283. Lorsqu'on multiplie un facteur, quel changement éprouve le produit?

*** 284. Lorsqu'on divise un facteur, quel changement éprouve le produit?

*** 285. Lorsqu'on multiplie les deux facteurs, que devient le produit?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** 286. Lorsqu'on divise les deux facteurs, que devient le produit?
*** 287. Lorsque le même nombre multiplie un facteur et divise l'autre, le produit change-t-il de valeur?
*** 288. Un produit est indiqué ou décomposé en facteurs; si l'on supprime un facteur, quel changement éprouve le produit?
*** 289. Un produit est décomposé en facteurs, si l'on supprime plusieurs facteurs, quel changement éprouve le produit?
*** 290. On multiplie un nombre successivement par plusieurs facteurs; comment obtiendrait-on le résultat définitif par une seule multiplication?
*** 291. Comment pourrait-on multiplier un nombre par 15, par exemple, en faisant deux multiplications successives?
*** 292. Si l'on ajoute un nombre quelconque à l'un des facteurs, de combien est augmenté le produit?
*** 293. Si l'on retranche un nombre quelconque de l'un des facteurs, de combien est diminué le produit?
*** 294. Comment peut-on, à l'aide d'une multiplication, faire la somme de plusieurs produits qui ont un facteur commun?
*** 295. Comment peut-on, à l'aide d'une multiplication, faire la différence de deux produits qui ont un facteur commun?

DIVISION.

* 296. Par quelle opération peut-on déterminer combien de nombres 6 il faut additionner pour avoir une somme qui égale 420?
* 297. Que faut-il faire pour reconnaître combien de fois on peut retrancher 6, par exemple, de 516?
* 298. Quelle est la série d'opérations qu'une division abrége?
* 299. Que faut-il faire pour avoir le dividende à l'aide du diviseur et du quotient, lorsque la division se fait sans reste?
* 300. Que faut-il faire pour avoir le dividende à l'aide du diviseur, du quotient et du reste?
* 301. Que faut-il faire pour avoir le diviseur à l'aide du dividende et du quotient, lorsque la division se fait sans reste?
* 302. Que faut-il faire pour avoir le reste, connaissant le dividende, le diviseur et le quotient?
** 303. Quand est-ce que le quotient est moindre que le dividende?
** 304. Quand est-ce que le quotient est plus grand que le dividende?
** 305. Quand est-ce que le quotient est plus grand que l'unité?
** 306. Quand est-ce que le quotient est moindre que l'unité?
** 307. Comment reconnait-on que le chiffre que l'on écrit au quotient 1° : est trop fort; — 2° est trop faible?
** 308. Lorsque le diviseur contient 3 fois l'unité, comme dans 72 : 3, dites combien de fois le dividende contient le quotient.
** 309. Lorsque l'unité contient 5 fois le diviseur, comme dans 36 : 0,2, dites combien de fois le quotient contient le dividende.
** 310. Quel est le diviseur lorsque le dividende contient le quotient, 1° 2 fois; — 2° 4 fois; — 3° 5 fois; — 4° 10 fois; — 5° 25 fois?
** 311. Quel est le diviseur lorsque le quotient contient le dividende 1° 2 fois; — 2° 4 fois; — 3° 5 fois; — 4° 10 fois; — 5° 25 fois?

*** 312. Lorsque le diviseur est 4, comme dans 36 : 4, dites ce que le quotient est à l'égard du dividende.
*** 313. Lorsque le diviseur est 0,5, comme dans 36 : 0,5, dites ce que le quotient est à l'égard du dividende.
*** 314. Quelle est la multiplication dont le produit égale le quotient de 36 : 0,2?
*** 315. Si l'on avait à diviser 36 par 0,25, par quelle multiplication pourrait-on remplacer cette division?
*** 316. Lorsqu'on augmente le dividende, que devient le quotient?
*** 317. Lorsqu'on diminue le dividende, que devient le quotient?
*** 318. Lorsqu'on augmente le diviseur, que devient le quotient?
*** 319. Lorsqu'on diminue le diviseur, que devient le quotient?
*** 320. Si l'on augmente le dividende d'un nombre égal au diviseur, quel changement éprouve le quotient?
*** 321. Si l'on diminue le dividende d'un nombre égal au diviseur, quel changement éprouve le quotient?
*** 322. Comment fait-on la preuve de la division par la multiplication?
*** 323. Comment fait-on la preuve de la division par la division?
*** 324. Lorsque le diviseur est 5, par exemple, combien peut-on avoir de restes différents?
*** 325. Si l'on rend le dividende 2, 3, 4 fois plus grand, que devient le quotient?
*** 326. Si l'on rend le dividende 2, 3, 4 fois plus petit, que devient le quotient?
*** 327. Si l'on rend le diviseur 2, 3, 4 fois plus grand, que devient le quotient?
*** 328. Si l'on rend le diviseur 2, 3, 4 fois plus petit, que devient le quotient?
*** 329. De combien de manières différentes peut-on rendre un quotient 3 fois plus grand?
*** 330. De combien de manières différentes peut-on rendre un quotient 3 fois moindre?
*** 331. Si, par un même nombre, on multiplie le dividende et on divise le diviseur, quel changement éprouve le quotient?
*** 332. Si, par un même nombre, on divise le dividende et on multiplie le diviseur, quel changement éprouve le quotient?
*** 333. Dans une division indiquée, le diviseur est décomposé en facteurs : quel changement éprouve le quotient,
1° Si l'on supprime un facteur?
2° Si l'on supprime deux facteurs?
*** 334. On divise un nombre successivement par plusieurs autres : comment peut-on remplacer ces divisions par une seule?
*** 335. Comment pourrait-on diviser un nombre par 21 en faisant deux divisions successives?
*** 336. Quand est-ce que le nombre que l'on ajoute au dividende ne fait qu'augmenter le reste, sans faire varier le quotient?

*** 337. Quand est-ce que le nombre que l'on ajoute au dividende fait varier le quotient?

*** 338. On ajoute un nombre au dividende, de manière à faire varier le quotient, ce nombre se trouve-t-il tout entier dans le reste?

*** 339. Lorsqu'on ajoute au dividende un nombre de manière à faire varier le quotient, que devient le reste?

*** 340. Lorsqu'une division se fait avec un reste, quel est le plus petit nombre que l'on puisse retrancher du dividende pour avoir un quotient exact?

*** 341. Lorsque la division se fait avec un reste, quel est le plus petit nombre que l'on puisse ajouter au dividende, pour avoir un quotient exact?

PROBLÈMES DIVERS

SUR LES

QUATRE RÈGLES (1).

(Voyez le *Recueil* in-18 de problèmes sur les quatre règles, de la page 16 à la page 72.)

* P. 342. J'ai dépensé 345 fr.; j'en ai perdu 61, prêté 50, et il m'en reste encore 350 : combien en avais-je en tout?

* P. 343. Une maison coûte 41 590 fr., on veut gagner 1 450 fr.: combien faut-il la revendre?

* P. 344. Paul naquit en 1811 : en quelle année a-t-il eu 36 ans?

* P. 345. Sur la somme de 8 725 fr., 14 sergents ont pris chacun 260 fr. : combien 450 soldats auront-ils chacun, en se partageant le reste?

* P. 346. Quelqu'un a acheté une maison pour la somme de 51 836 fr., il y a fait pour 3 189 fr. 75 c. de réparations : combien l'a-t-il revendue, sachant qu'il a gagné 1 960 fr. 80 c.?

* P. 347. J'ai acheté 6 douzaines de chapeaux à 8 fr. 55 c. pièce; je donne en paiement 52 mèt. de drap à 12 fr. le mèt. : que doit-on me rendre?

(1) Quoique nous n'ayons pas encore fait connaître les unités des poids et mesures, nous croyons cependant pouvoir proposer aux élèves les calculs des nombres accompagnés de l'unité monétaire, qui est le franc; il se divise en 10 décimes, et le décime en 10 centimes.

* P. 348. On partage 380 fr. entre 15 personnes; les 8 premières doivent avoir chacune 30 fr. : combien les 7 autres auront-elles chacune?

* P. 349. Ayant acheté une pièce de vin pour 140 fr., je la change pour une pièce d'eau-de-vie: combien coûte cette dernière, supposé que je donne en retour 159 fr. 75 c.?

* P. 350. Un père de famille dépense annuellement 846 fr. pour nourriture, 641 fr. pour habillement, 346 fr. pour l'entretien de sa maison, et 150 fr. pour d'autres menus frais : quelle est sa dépense totale, s'il donne 53 fr. 75 c. aux pauvres?

* P. 351. Un particulier s'étant procuré, par ses économies, une rente annuelle de 2 530 fr., a mis de côté 8 460 fr. en 12 ans: quelle a été sa dépense journalière, l'année étant comptée de 365 jours?

* P. 352. Deux amis, qui ont fait bourse commune, ont une somme totale de 11 800 fr. : le premier n'a mis que 4 560 fr.; combien doit-il ajouter pour que sa mise égale celle du second?

* P. 353. Trois ouvriers travaillant ensemble ont gagné : le premier 1 600 fr., le second autant que le premier et 60 fr. de plus, le troisième autant que les deux autres ensemble : combien chacun a-t-il reçu, et quel est le total de leur recette?

* P. 354. Un père laissa 16 000 fr. à ses trois enfants; l'aîné eut 6 000 fr., le cadet 5 500 fr. : que reçut le plus jeune?

* P. 355. Une flottille est composée de six vaisseaux sur chacun desquels il y a 369 hommes : combien y a-t-il d'hommes en tout?

* P. 356. Quel est le nombre d'habitants d'un petit État composé de 25 villes ayant chacune 13 540 habitants, de 340 bourgs ayant chacun 759 habitants, et de 1 830 villages ayant ensemble 157 250 habitants?

* P. 357. Six paniers pleins de pommes en contiennent chacun 15 douzaines : quel est le nombre total des pommes contenues dans les six paniers?

* P. 358. Les quatre façades d'un château contiennent un nombre égal de croisées : quel est ce nombre, sachant qu'on a payé 1 248 fr. au vitrier, à raison de 1 fr. 30 c. par carreau, et que chaque croisée en contient 8?

* P. 359. Un principal locataire paie 3 336 fr. d'une maison : quel est son bénéfice annuel, si 20 sous-locataires lui donnent chacun 80 fr. par trimestre?

* P. 360. Un particulier veut partager 4 590 fr. en trois parts, de manière que la seconde soit de 150 fr. moindre que la première, qui doit être de 1 850 fr.: dites quelle sera la troisième.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** 337. Quand est-ce que le nombre que l'on ajoute au dividende fait varier le quotient?

*** 338. On ajoute un nombre au dividende, de manière à faire varier le quotient, ce nombre se trouve-t-il tout entier dans le reste?

*** 339. Lorsqu'on ajoute au dividende un nombre de manière à faire varier le quotient, que devient le reste?

*** 340. Lorsqu'une division se fait avec un reste, quel est le plus petit nombre que l'on puisse retrancher du dividende pour avoir un quotient exact?

*** 341. Lorsque la division se fait avec un reste, quel est le plus petit nombre que l'on puisse ajouter au dividende, pour avoir un quotient exact?

PROBLÈMES DIVERS

SUR LES

QUATRE RÈGLES (1).

(Voyez le *Recueil* in-18 de problèmes sur les quatre règles, de la page 16 à la page 72.)

* P. 342. J'ai dépensé 345 fr.; j'en ai perdu 61, prêté 50, et il m'en reste encore 350 : combien en avais-je en tout?

* P. 343. Une maison coûte 41 590 fr., on veut gagner 1 450 fr.: combien faut-il la revendre?

* P. 344. Paul naquit en 1811 : en quelle année a-t-il eu 36 ans?

* P. 345. Sur la somme de 8 725 fr., 14 sergents ont pris chacun 260 fr. : combien 450 soldats auront-ils chacun, en se partageant le reste?

* P. 346. Quelqu'un a acheté une maison pour la somme de 51 836 fr., il y a fait pour 3 189 fr. 75 c. de réparations : combien l'a-t-il revendue, sachant qu'il a gagné 1 960 fr. 80 c.?

* P. 347. J'ai acheté 6 douzaines de chapeaux à 8 fr. 55 c. pièce; je donne en paiement 52 mèt. de drap à 12 fr. le mèt. : que doit-on me rendre?

(1) Quoique nous n'ayons pas encore fait connaître les unités des poids et mesures, nous croyons cependant pouvoir proposer aux élèves les calculs des nombres accompagnés de l'unité monétaire, qui est le franc; il se divise en 10 décimes, et le décime en 10 centimes.

* P. 348. On partage 380 fr. entre 15 personnes; les 8 premières doivent avoir chacune 30 fr. : combien les 7 autres auront-elles chacune?

* P. 349. Ayant acheté une pièce de vin pour 140 fr., je la change pour une pièce d'eau-de-vie: combien coûte cette dernière, supposé que je donne en retour 159 fr. 75 c.?

* P. 350. Un père de famille dépense annuellement 846 fr. pour nourriture, 641 fr. pour habillement, 346 fr. pour l'entretien de sa maison, et 150 fr. pour d'autres menus frais : quelle est sa dépense totale, s'il donne 53 fr. 75 c. aux pauvres?

* P. 351. Un particulier s'étant procuré, par ses économies, une rente annuelle de 2 530 fr., a mis de côté 8 460 fr. en 12 ans: quelle a été sa dépense journalière, l'année étant comptée de 365 jours?

* P. 352. Deux amis, qui ont fait bourse commune, ont une somme totale de 11 800 fr. : le premier n'a mis que 4 560 fr.; combien doit-il ajouter pour que sa mise égale celle du second?

* P. 353. Trois ouvriers travaillant ensemble ont gagné : le premier 1 600 fr., le second autant que le premier et 60 fr. de plus, le troisième autant que les deux autres ensemble : combien chacun a-t-il reçu, et quel est le total de leur recette?

* P. 354. Un père laissa 16 000 fr. à ses trois enfants; l'aîné eut 6 000 fr., le cadet 5 500 fr. : que reçut le plus jeune?

* P. 355. Une flottille est composée de six vaisseaux sur chacun desquels il y a 369 hommes : combien y a-t-il d'hommes en tout?

* P. 356. Quel est le nombre d'habitants d'un petit État composé de 25 villes ayant chacune 13 540 habitants, de 340 bourgs ayant chacun 759 habitants, et de 1 830 villages ayant ensemble 157 250 habitants?

* P. 357. Six paniers pleins de pommes en contiennent chacun 15 douzaines : quel est le nombre total des pommes contenues dans les six paniers?

* P. 358. Les quatre façades d'un château contiennent un nombre égal de croisées : quel est ce nombre, sachant qu'on a payé 1 248 fr. au vitrier, à raison de 1 fr. 30 c. par carreau, et que chaque croisée en contient 8?

* P. 359. Un principal locataire paie 3 336 fr. d'une maison : quel est son bénéfice annuel, si 20 sous-locataires lui donnent chacun 80 fr. par trimestre?

* P. 360. Un particulier veut partager 4 590 fr. en trois parts, de manière que la seconde soit de 150 fr. moindre que la première, qui doit être de 1 850 fr.: dites quelle sera la troisième.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* P. 361. Un maître de pension a acheté 50 rames de papier pour 700 fr.; quel est le prix de chaque rame et celui de chaque feuille, sachant que la rame est de 20 mains et la main de 25 feuilles?

* P. 362. Quel est le total de sept sommes, dont la première est de 1 534 fr. 75 c., et les autres augmentent successivement de 14 fr. 35 c., de 15 fr. 75 c., de 17 fr. 85 c., de 17 fr. 85 c., de 19 fr. 75 c., et de 21 fr. 35 c.?

* P. 363. Un écrivain ayant copié un volume, a reçu pour salaire 336 fr., à raison de 0 fr. 0012 par lettre : combien ce livre contenait-il de pages, sachant que chacune était de 20 lignes et chaque ligne de 40 lettres?

* P. 364. Pour 9 ballots de 36 pièces contenant chacune 12 mouchoirs, on a payé 9 840 fr. d'achat, 150 fr. de transport, 64 fr. de droits, 16 fr. d'emballage : quel sera le bénéfice, si l'on vend chaque mouchoir 3 fr. 30 c.?

* P. 365. Un marchand faïencier a fait venir 800 assiettes à 15 fr. le cent : combien doit-il vendre chaque assiette pour gagner 16 fr., supposé qu'il s'en soit cassé 30 en route, et que le marchand ait fait pour 10 fr. 30 c. d'autres petites dépenses?

* P. 366. Un commis voyageur, ayant séjourné pendant 40 jours dans une ville, a payé pour ses repas 193 fr. 15 c. : on désire savoir ce qu'il dépensait par jour, et combien pour chaque repas, supposé qu'il ait donné pour les déjeuners 44 fr., pour les dîners 84 fr. 40 c., et pour les soupers 64 fr. 75 c. : il est à remarquer que dans l'intervalle il y a eu 3 jours de jeûne, et que la collation remplaçait le déjeuner.

* P. 367. Un particulier prête à un de ses amis une pièce de drap de 77 mètres 35 cent. à 9 fr. 30 c. le mètre; celui-ci ayant débité le drap, rend une autre pièce de 80 mètres, estimée 7 fr. 95 c. le mètre : que doit-il donner en argent?

* P. 368. Un marchand qui devait 1 500 fr. a donné en paiement 69 mèt. de toile à 5 fr., 48 mèt. de drap à 8 fr. 60 c., et 135 mèt. de calicot à 2 fr. : combien doit-il encore?

* P. 369. On a donné 763 mèt. de drap pour payer 3 052 m. de toile : à combien revient le mèt. de toile, si celui de drap vaut 16 fr.

* P. 370. Je devais une somme que je solde en donnant 334 pièces de calicot à 47 fr. 20 c.; 22 pièces de calicot à 23 fr. 45 c.; puis, en argent, 24 pièces de 2 fr.; 41 de 0 fr. 50 c.; et 18 de 0 fr. 20 c.; combien devais-je?

* P. 371. On a acheté 12 assiettes à 0 fr. 15 c., 15 plats à 0 fr. 24 c., 18 pots à 0 fr. 90 c., 35 bouteilles à 0 fr. 22 c., 36 verres à 0 fr. 11 c. On a revendu les assiettes 20 c., les plats 30 c. les pots 95 c., les bouteilles 25 c., les verres 15 c. : combien a-t-on gagné sur le tout?

* P. 372. Pour la vitrerie de 54 croisées, de chacune 24 carreaux, on a payé 972 fr. : à combien revient le carreau?

* P. 373. Sur une somme de 775 fr. 90 c., j'ai pris 119 fr. pour acquitter le mémoire de mon boulanger, et 45 fr. pour payer mon loyer : combien me reste-t-il?

* P. 374. Une personne part de chez elle avec 12 450 fr.; elle paie deux dettes, l'une de 7 420 fr. et l'autre de 4 175 fr.: combien a-t-elle en rentrant?

* P. 375. Six cent cinquante poutres ont été tirées d'une coupe de bois payée 98 560 fr.: quel sera le bénéfice du marchand, s'il vend les poutres 160 fr. pièce, et le reste du bois 3 560 fr.?

* P. 376. Quatre cent cinquante hommes ont à se partager une somme; 20 d'entre eux ont ensemble 1 000 fr.; les autres se partagent le reste, et ont chacun 30 fr. : quelle est cette somme?

* P. 377. Ayant acheté 105 000 bouteilles, on se propose de les vendre 25 fr. 12 le cent : combien recevra-t-on, et quel sera le gain, si les frais d'achat et de transport se montent à 25 800 fr.?

* P. 378. Un maître qui a trois compagnons, donne au premier 5 fr. 25 c.; au deuxième, 4 fr. 75; au troisième, 3 fr. 35 c. par jour : combien doit-il à chacun, et combien aux trois, sachant qu'ils ont travaillé pendant trois semaines, les dimanches exceptés?

* P. 379. La population de la France, qui était, en 1855, de 36 039 364 habitants, était répartie en 35 952 communes rurales et 1 088 communes urbaines; on sait que les premières comprenaient 26 578 780 habitants : on demande de combien le chiffre des communes rurales surpassait celui des communes urbaines, et quelle était la population de ces dernières.

* P. 380. Un propriétaire a affermé une prairie dans laquelle on récolte annuellement 12 500 bottes de foin : dites combien le fermier doit vendre la botte pour gagner 444 fr., sachant qu'il paie 6 644 fr. pour cette prairie.

* P. 381. Trois frères veulent se partager la somme de 84 675 fr.; l'aîné doit avoir 31 342 fr., et le cadet 32 161 fr. : quelle sera la part du plus jeune?

* P. 382. Un mémoire, montant à 23 456 fr. 75, a été présenté au vérificateur, qui y a fait une réduction de 4 347 fr. 85 : combien l'entrepreneur recevra-t-il?

* P. 383. Un homme, en mourant, laissa une succession de 150 000 fr.; il donna 7 500 fr. à l'église, 8 000 fr. aux pauvres, il destina 1 500 fr. pour faire prier pour le repos de son âme, et ses héritiers eurent le reste : combien reçurent-ils?

* P. 384. Je dois recevoir 6739 fr. en trois paiements; le premier sera de 1709 fr., le second de 3468 fr. : quel sera le montant du troisième?

* P. 385. Si j'avais 400 fr. de plus, je pourrais payer 850 fr. que je dois, et il me resterait 67 fr. : dites ce que j'ai.

* P. 386. Un de mes amis m'ayant prêté 350 fr., j'ai payé 600 fr. que je devais, et il me reste 34 fr. : combien avais-je avant d'emprunter?

* P. 387. Un receveur faisant ses comptes trouve que, durant le premier trimestre, il a déboursé 16 740 fr.; pendant le second, 23450 fr.; pendant le troisième, 19564 fr.; et pendant le quatrième, 21670 fr.: combien doit-il avoir en caisse, sachant que sa recette générale de l'année se monte à 93432 fr., et qu'il avait une avance de 12500 fr.?

* P. 388. L'église métropolitaine de Paris fut commencée en 1162: combien faut-il encore attendre d'années à partir de 1860, pour qu'elle ait 800 ans d'existence?

* P. 389. On demande le produit annuel d'un bien affermé 7340 fr., sachant que le fermier dépense 670 fr. pour son entretien, qu'il paie 850 fr. pour les domestiques et les journées d'ouvriers, qu'il met de côté 550 fr., et qu'il donne 150 fr. 75 aux pauvres.

* P. 390. Combien faut-il payer à 18 ouvriers qui ont travaillé pendant 18 jours, à raison de 6 fr. 75 c. par jour pour 8 d'entre eux, et de 5 fr. 30 c. pour les autres?

* P. 391. On a payé 1470 fr. pour 49 milliers de plumes : à combien revient la plume?

* P. 392. Un ouvrage est composé de 6 volumes, de chacun 560 pages; chaque page est de 42 lignes, et chaque ligne de 40 lettres : combien cet ouvrage contient-il de lettres, s'il renferme 60 chapitres, et si à chaque chapitre il y a 5 lignes de moins?

* P. 393. On a dépensé en réparations 3475 fr. dans une maison qui a coûté 47374 fr.: combien faut-il la revendre pour gagner 9765 fr.?

* P. 394. Un homme qui a dépensé 375 fr. trouve qu'il lui reste 4 fois plus qu'il n'a dépensé : combien avait-il d'abord?

* P. 395. Dans une caserne, s'il y avait 275 soldats de moins, après en avoir fait sortir 976, il en resterait encore 679 : combien y en a-t-il?

FRACTIONS.

* 112. Une FRACTION est une ou plusieurs parties de l'unité divisée en un nombre quelconque de parties égales.

Par exemple, si l'on partageait une ligne en 5 parties égales, chaque partie exprimerait une fraction de la ligne, et se nommerait un cinquième; si l'on en prenait trois, on aurait trois cinquièmes, etc.

* 113. On représente les fractions par deux nombres placés l'un au-dessous de l'autre, et séparés par un trait.

Un cinquième s'écrit $\frac{1}{5}$, trois cinquièmes s'écrivent $\frac{3}{5}$.

* 114. Pour lire une fraction, on lit d'abord le terme supérieur, puis le terme inférieur, en y ajoutant la terminaison *ième*. Sont exceptées les fractions dont le dénominateur est un des chiffres 2, 3, 4, qu'on lit : *demi*, *tiers*, *quart*.

$\frac{1}{5}$ se lit un cinquième; $\frac{4}{5}$, quatre cinquièmes; $\frac{7}{8}$, sept huitièmes; $\frac{1}{2}$, un demi; $\frac{2}{3}$, deux tiers; $\frac{3}{4}$, trois quarts, etc.

* 115. Le terme supérieur d'une fraction se nomme NUMÉRATEUR (1), et le terme inférieur, DÉNOMINATEUR (2).

* 116. Le numérateur est le terme qui indique combien la fraction contient de parties de l'unité.

* 117. Le dénominateur est le terme qui indique le nom que portent les parties de l'unité, ou en combien de parties égales l'unité est divisée.

Soit la fraction $\frac{3}{4}$. Le numérateur 3 indique qu'on a 3 parties de l'unité; le dénominateur 4 indique que ces parties sont des quarts, ou que l'unité est divisée en 4 parties égales.

* 118. On appelle expression fractionnaire toute valeur mise sous forme de fraction, lorsque le numérateur égale ou surpasse le dénominateur. *Ex.* : $\frac{3}{3}$, $\frac{9}{7}$.

---

* 112. *Qu'est-ce qu'une fraction?* — * 113. *Comment représente-t-on les fractions?* — * 114. *Comment lit-on une fraction?* — * 115. *Comment nomme-t-on les deux termes d'une fraction?* — * 116. *Qu'est-ce que le numérateur?* — * 117. *Qu'est-ce que le dénominateur?* — * 118. *Qu'appelle-t-on expression fractionnaire?*

(1) Le mot numérateur signifie compter; il compte combien la fraction a de parties de l'unité.

(2) Le mot dénominateur signifie nommer, désigner, parce qu'il indique le nom que portent les parties de l'unité.

* 119. On appelle nombre fractionnaire tout nombre entier accompagné d'une fraction. *Ex.* : $14\frac{2}{3}$.

* 120. Lorsque le numérateur est moindre que le dénominateur, on a une valeur moindre que l'unité, ou une fraction proprement dite.

Dans ce cas, la fraction n'a pas toutes les parties dont se compose l'unité : telle est la fraction $\frac{3}{5}$, qui n'a que 3 des parties que l'unité contient 5 fois.

* 121. Lorsque le numérateur égale le dénominateur, l'expression fractionnaire égale l'unité.

Car alors l'expression fractionnaire contient toutes les parties dont se compose l'unité. *Ex.* : $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$.

* 122. Lorsque le numérateur est plus grand que le dénominateur, l'expression fractionnaire est plus grande que l'unité.

Dans ce cas, on a plus de parties qu'il n'en faut pour faire l'unité : telle est l'expression fractionnaire $\frac{7}{5}$, qui contient 7 parties dont il ne faut que 5 pour avoir l'unité.

* 123. De deux fractions qui ont le même dénominateur, la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur.

Ainsi, la fraction $\frac{4}{7}$ est plus grande que la fraction $\frac{3}{7}$; en effet, la première contient 4 parties de l'unité divisée en 7, et la seconde ne contient que 3 de ces mêmes parties ou une de moins.

* 124. De deux fractions qui ont le même numérateur, la plus grande est celle qui a le plus petit dénominateur.

Par exemple, la fraction $\frac{3}{8}$ est plus grande que $\frac{3}{11}$; en effet $\frac{1}{8}$ est plus grand que $\frac{1}{11}$ puisque 8 fois $\frac{1}{8}$ font $\frac{8}{8}$ ou un entier, tandis que 8 fois $\frac{1}{11}$ font $\frac{8}{11}$, ou moins d'un entier : donc 3 fois $\frac{1}{8}$ ou $\frac{3}{8}$ est plus grand que 3 fois $\frac{1}{11}$ ou $\frac{3}{11}$.

** 125. Deux fractions exprimées par des termes différents ont la même valeur, lorsqu'on obtient le même quotient en divisant l'un par l'autre le numérateur et le dénominateur de chaque fraction.

Ainsi, $\frac{2}{4}$ égalent $\frac{3}{6}$; car le quotient de 2 par 4 est le même que celui de 3 par 6, puisque 2 est la moitié de 4 comme 3 est la moitié de 6; chacune de ces fractions exprime donc la moitié de l'unité et pourrait s'écrire $\frac{1}{2}$.

* 119. *Qu'appelle-t-on nombre fractionnaire?* — * 120. *Quand est-ce qu'on a une fraction proprement dite?* — * 121. *Quand est-ce qu'une expression fractionnaire égale l'unité?* — * 122. *Quand est-ce qu'une expression fractionnaire est plus grande que l'unité?* — * 123. *De deux fractions qui ont le même dénominateur, quelle est la plus grande?* — * 124. *De deux fractions qui ont le même numérateur, quelle est la plus grande?* — ** 125. *Deux fractions exprimées par des termes différents peuvent-elles être égales?*

** 126. Lorsqu'on multiplie le numérateur d'une fraction par un nombre entier, sans toucher au dénominateur, la fraction est multipliée par ce même nombre.

Soit la fraction $\frac{2}{9}$; si l'on multiplie son numérateur par 3, sans toucher au dénominateur, on obtient $\frac{6}{9}$, qui contient 3 fois plus de parties, et comme ces parties sont les mêmes, il est évident que la nouvelle fraction est trois fois plus grande que la première.

On démontrerait de même le principe suivant :

** 127. Lorsqu'on divise le numérateur d'une fraction par un nombre entier, sans toucher au dénominateur, la fraction est divisée par ce même nombre.

** 128. Lorsqu'on multiplie le dénominateur d'une fraction par un nombre entier, sans toucher au numérateur, la fraction est divisée par ce même nombre.

En effet, soit la fraction $\frac{3}{5}$; si l'on multiplie son dénominateur par 4, on obtient 20, qui indique que l'unité est divisée en 4 fois plus de parties égales; ces nouvelles parties sont donc 4 fois plus petites que les premières. Et comme on en prend le même nombre, puisque le numérateur reste le même, on a donc une valeur $\frac{3}{20}$, qui est 4 fois moindre que $\frac{3}{5}$.

On démontrerait de même le principe qui suit :

** 129. Lorsqu'on divise le dénominateur d'une fraction par un nombre entier, sans toucher au numérateur, la fraction est multipliée par ce même nombre.

** 130. On ne change point la valeur d'une fraction en multipliant ou divisant ses deux termes par un même nombre.

Car l'effet produit sur le numérateur est détruit par l'effet produit sur le dénominateur; il y a donc compensation.

On le démontrerait directement de la manière suivante :

Supposons, par exemple, qu'on multiplie par 3 les deux termes de la fraction $\frac{1}{5}$, on aura $\frac{3}{15}$, fraction équivalente à la première.

** 126. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on multiplie le numérateur seul par un nombre entier?* — ** 127. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on divise le numérateur seul par un nombre entier?* — ** 128. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on multiplie le dénominateur seul par un nombre entier?* — ** 129. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on divise le dénominateur seul par un nombre entier?* — ** 130. *Change-t-on la valeur d'une fraction, lorsqu'on multiplie ou qu'on divise les deux termes par un même nombre?*

En effet, en multipliant le dénominateur 5 par 3 on change les cinquièmes en quinzièmes, ou en parties trois fois plus petites; mais en multipliant le numérateur 4 par 3, on prend trois fois plus de parties : ainsi, d'une part, on rend les parties trois fois plus petites, et de l'autre, on en prend trois fois plus : il y a compensation.

On prouverait, par un raisonnement analogue, qu'on ne change pas la valeur d'une fraction en divisant ses deux termes par un même nombre.

*** 131. On augmente la valeur d'une fraction, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes.

Soit la fraction $\frac{5}{7}$, je dis qu'elle est plus petite que $\frac{5+2}{7+2}$ ou $\frac{7}{9}$. En effet, à $\frac{5}{7}$ il manque $\frac{2}{7}$ pour égaler l'unité, et à $\frac{7}{9}$ il manque $\frac{2}{9}$ pour égaler l'unité : or $\frac{2}{9}$ est moindre que $\frac{2}{7}$. Pour égaler l'unité, il manque donc moins à la fraction $\frac{7}{9}$ qu'à la fraction $\frac{5}{7}$; donc la fraction $\frac{7}{9}$ est plus grande que la fraction $\frac{5}{7}$.

On démontrerait de même le principe suivant :

*** 132. On diminue la valeur d'une fraction, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes.

*** 133. On diminue la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes.

Soit $\frac{2}{7}$, je dis que ce nombre est plus grand que $\frac{2+2}{7+2}$ ou $\frac{4}{9}$. En effet $\frac{2}{7} = 1 + \frac{2}{7}$ et $\frac{4}{9} = 1 + \frac{2}{9}$; or $\frac{2}{7}$ est plus grand que $\frac{2}{9}$: donc à cause de 1 qui se trouve de part et d'autre, $\frac{2}{7}$ est plus grand que $\frac{4}{9}$.

On démontrerait de même le principe suivant :

*** 134. On augmente la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes.

*** 135. On peut considérer une fraction comme le quotient d'une division qui a pour dividende le numérateur et pour diviseur le dénominateur.

Soit à diviser 3 par 8, l'opération se réduit à prendre la huitième partie de trois unités; or, la huitième partie d'une unité s'écrit $\frac{1}{8}$, celle de trois unités s'écrit $\frac{3}{8}$; le terme supérieur représente donc le dividende; le terme inférieur, le diviseur; et la fraction, le quotient.

*** 131. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes?* — *** 132. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes?* — *** 133. *Quel changement éprouve la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes?* — *** 134. *Quel changement éprouve la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes?* — *** 135. *Quelle relation existe-t-il entre une fraction et une division?*

RÉDUCTIONS DE FRACTIONS.

* 136. Les RÉDUCTIONS de fractions sont divers changements que l'on fait subir aux fractions sans changer leur valeur.

* 137. Les principales réductions de fractions sont au nombre de quatre :

1° Réduire des entiers, ou des entiers joints à des fractions, en une seule expression fractionnaire;

2° Extraire les entiers d'une expression fractionnaire (1);

3° Réduire les fractions à leur plus simple expression;

4° Réduire des fractions au même dénominateur (2).

PREMIÈRE RÉDUCTION.

* 138. On réduit des entiers en une expression fractionnaire, en multipliant le dénominateur donné par le nombre entier. Lorsqu'il y a une fraction jointe aux entiers, on ajoute le numérateur au produit.

1er Exemple.

On demande combien il y a de quarts dans trois unités.

Une unité contient 4 quarts; 3 unités contiennent donc 3 fois 4 quarts; donc, pour résoudre ce problème, il faut multiplier 4 par 3; on aura pour réponse $\frac{12}{4}$.

Exemple.

Réduire 18 unités $\frac{3}{8}$ en une seule expression fractionnaire.

Chaque unité donne 8 huitièmes, les 18 donneront donc $8 \times 18 = 144$ huitièmes; en ajoutant les $\frac{3}{8}$ qui accompagnent les unités, on obtient $\frac{147}{8}$.

* 136. *Qu'est-ce que les réductions de fractions?* — * 137. *Quelles sont les principales réductions de fractions?* — * 138. *Comment réduit-on les entiers en expression fractionnaire? Comment réduit-on les entiers joints à des fractions, en une seule expression fractionnaire?*

(1) Quelques auteurs donnent le nom de transformation à ces deux premières réductions.

(2) Les fractions sont alors dites de même espèce, parce qu'elles expriment les mêmes parties de l'unité.

En effet, en multipliant le dénominateur 5 par 3 on change les cinquièmes en quinzièmes, ou en parties trois fois plus petites; mais en multipliant le numérateur 4 par 3, on prend trois fois plus de parties : ainsi, d'une part, on rend les parties trois fois plus petites, et de l'autre, on en prend trois fois plus : il y a compensation.

On prouverait, par un raisonnement analogue, qu'on ne change pas la valeur d'une fraction en divisant ses deux termes par un même nombre.

*** 131. On augmente la valeur d'une fraction, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes.

Soit la fraction $\frac{5}{7}$, je dis qu'elle est plus petite que $\frac{5+2}{7+2}$ ou $\frac{7}{9}$. En effet, à $\frac{5}{7}$ il manque $\frac{2}{7}$ pour égaler l'unité, et à $\frac{7}{9}$ il manque $\frac{2}{9}$ pour égaler l'unité : or $\frac{2}{9}$ est moindre que $\frac{2}{7}$. Pour égaler l'unité, il manque donc moins à la fraction $\frac{7}{9}$ qu'à la fraction $\frac{5}{7}$; donc la fraction $\frac{7}{9}$ est plus grande que la fraction $\frac{5}{7}$.

On démontrerait de même le principe suivant :

*** 132. On diminue la valeur d'une fraction, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes.

*** 133. On diminue la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes.

Soit $\frac{2}{7}$, je dis que ce nombre est plus grand que $\frac{2+2}{7+2}$ ou $\frac{4}{9}$. En effet $\frac{2}{7} = 1 + \frac{2}{7}$ et $\frac{4}{9} = 1 + \frac{2}{9}$; or $\frac{2}{7}$ est plus grand que $\frac{2}{9}$: donc à cause de 1 qui se trouve de part et d'autre, $\frac{2}{7}$ est plus grand que $\frac{4}{9}$.

On démontrerait de même le principe suivant :

*** 134. On augmente la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes.

*** 135. On peut considérer une fraction comme le quotient d'une division qui a pour dividende le numérateur et pour diviseur le dénominateur.

Soit à diviser 3 par 8, l'opération se réduit à prendre la huitième partie de trois unités; or, la huitième partie d'une unité s'écrit $\frac{1}{8}$, celle de trois unités s'écrit $\frac{3}{8}$; le terme supérieur représente donc le dividende; le terme inférieur, le diviseur; et la fraction, le quotient.

*** 131. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes?* — *** 132. *Quel changement éprouve la valeur d'une fraction, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes?* — *** 133. *Quel changement éprouve la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on ajoute un même nombre à ses deux termes?* — *** 134. *Quel changement éprouve la valeur d'une expression fractionnaire, lorsqu'on retranche un même nombre de ses deux termes?* — *** 135. *Quelle relation existe-t-il entre une fraction et une division?*

RÉDUCTIONS DE FRACTIONS.

* 136. Les RÉDUCTIONS de fractions sont divers changements que l'on fait subir aux fractions sans changer leur valeur.

* 137. Les principales réductions de fractions sont au nombre de quatre :

1° Réduire des entiers, ou des entiers joints à des fractions, en une seule expression fractionnaire;

2° Extraire les entiers d'une expression fractionnaire (1);

3° Réduire les fractions à leur plus simple expression;

4° Réduire des fractions au même dénominateur (2).

PREMIÈRE RÉDUCTION.

* 138. On réduit des entiers en une expression fractionnaire, en multipliant le dénominateur donné par le nombre entier. Lorsqu'il y a une fraction jointe aux entiers, on ajoute le numérateur au produit.

1er Exemple.

On demande combien il y a de quarts dans trois unités.

Une unité contient 4 quarts; 3 unités contiennent donc 3 fois 4 quarts; donc, pour résoudre ce problème, il faut multiplier 4 par 3; on aura pour réponse $\frac{12}{4}$.

Exemple.

Réduire 18 unités $\frac{3}{8}$ en une seule expression fractionnaire.

Chaque unité donne 8 huitièmes, les 18 donneront donc $8 \times 18 = 144$ huitièmes; en ajoutant les $\frac{3}{8}$ qui accompagnent les unités, on obtient $\frac{147}{8}$.

* 136. *Qu'est-ce que les réductions de fractions?* — * 137. *Quelles sont les principales réductions de fractions?* — * 138. *Comment réduit-on les entiers en expression fractionnaire? Comment réduit-on les entiers joints à des fractions, en une seule expression fractionnaire?*

(1) Quelques auteurs donnent le nom de transformation à ces deux premières réductions.

(2) Les fractions sont alors dites de même espèce, parce qu'elles expriment les mêmes parties de l'unité.

EXERCICES SUR LA PREMIÈRE RÉDUCTION.

* § Ier.

* ÉCRIVEZ LA VALEUR DE CHACUN DES NOMBRES ENTIERS SUIVANTS EN UNE EXPRESSION FRACTIONNAIRE DONT ON DONNE LE DÉNOMINATEUR.

396. 3 unités en demis.
397. 4 unités en tiers.
398. 5 unités en quarts.
399. 6 unités en 5es.
400. 8 unités en 6es.
401. 9 unités en 7es.
402. 10 unités en 8es.
403. 12 unités en 6es.
404. 5 unités en 10es.
405. 8 unités en 11es.
406. 7 unités en quarts.
407. 4 unités en 5es.
408. 7 unités en 8es.
409. 8 unités en quarts.
410. 12 unités en demis.
411. 9 unités en 5es.
412. 7 unités en 9es.
413. 5 unités en 8es.
414. 8 unités en 6es.
415. 9 unités en 15es.
416. 12 unités en 14es.
417. 17 unités en 19es.
418. 24 unités en 25es.
419. 36 unités en 24es.

* § II

* REPRÉSENTEZ CHACUNE DES VALEURS SUIVANTES PAR UNE SEULE EXPRESSION FRACTIONNAIRE.

420. $4\frac{1}{2}$
421. $5\frac{2}{3}$
422. $8\frac{3}{4}$
423. $9\frac{2}{5}$
424. $10\frac{5}{6}$
425. $6\frac{5}{7}$
426. $9\frac{3}{8}$
427. $4\frac{2}{9}$
428. $7\frac{7}{10}$
429. $4\frac{2}{3}$
430. $2\frac{4}{7}$
431. $7\frac{1}{2}$
432. $6\frac{4}{5}$
433. $7\frac{2}{3}$
434. $16\frac{4}{5}$
435. $2\frac{5}{7}$
436. $7\frac{5}{8}$
437. $9\frac{3}{5}$
438. $7\frac{4}{7}$
439. $8\frac{5}{9}$
440. $9\frac{3}{4}$
441. $4\frac{3}{10}$
442. $5\frac{5}{7}$
443. $7\frac{8}{39}$
444. $3\frac{2}{11}$
445. $6\frac{1}{5}$
446. $9\frac{3}{7}$
447. $5\frac{12}{13}$
448. $7\frac{14}{15}$
449. $8\frac{14}{19}$
450. $12\frac{17}{23}$
451. $17\frac{45}{48}$

DEUXIÈME RÉDUCTION.

* 139. Pour extraire les entiers d'une expression fractionnaire, on divise le numérateur par le dénominateur; le reste, s'il y en a un, est le numérateur d'une fraction qui a pour dénominateur celui de l'expression fractionnaire.

1er *Exemple.*

On demande combien il y a d'unités en $\frac{12}{4}$.

Quatre quarts égalent une unité; 12 quarts valent donc autant d'unités qu'il y a de fois 4 dans 12; donc, pour résoudre cette question, il faut diviser 12 par 4.

12	4
0	Rép. 3.

2e *Exemple.*

Combien y a-t-il d'unités dans $\frac{147}{8}$?

$\frac{8}{8}$ égalent une unité; le nombre proposé contient donc autant d'unités qu'il y a de fois 8 dans 147; en divisant 147 par 8, on obtient 18 pour quotient, et 3 pour reste. Ce reste exprime évidemment des huitièmes, puisqu'il est de même nature que le dividende 147; donc $\frac{147}{8}$ = entiers $\frac{3}{8}$.

147	8
67	$18\frac{3}{8}$.
3	

EXERCICES SUR LA DEUXIÈME RÉDUCTION.

* CHERCHEZ LES ENTIERS CONTENUS DANS LES EXPRESSIONS FRACTIONNAIRES SUIVANTES, ET INDIQUEZ LE RESTE, S'IL Y A LIEU.

452. $\frac{6}{2}$
453. $\frac{15}{3}$
454. $\frac{12}{4}$
455. $\frac{20}{5}$
456. $\frac{28}{4}$
457. $\frac{54}{6}$
458. $\frac{42}{7}$
459. $\frac{48}{8}$
460. $\frac{18}{9}$
461. $\frac{35}{7}$
462. $\frac{36}{9}$
463. $\frac{29}{3}$
464. $\frac{26}{2}$
465. $\frac{50}{10}$
466. $\frac{55}{11}$
467. $\frac{72}{12}$
468. $\frac{52}{13}$
469. $\frac{60}{15}$
470. $\frac{80}{20}$
471. $\frac{100}{25}$

* 139. *Que faut-il faire pour extraire les entiers d'une expression fractionnaire?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

472.	$\frac{3}{2}$	480.	$\frac{40}{3}$	488.	$\frac{21}{4}$	496.	$\frac{48}{12}$
473.	$\frac{4}{2}$	481.	$\frac{18}{7}$	489.	$\frac{49}{6}$	497.	$\frac{22}{3}$
474.	$\frac{5}{3}$	482.	$\frac{15}{5}$	490.	$\frac{25}{8}$	498.	$\frac{35}{5}$
475.	$\frac{8}{3}$	483.	$\frac{14}{8}$	491.	$\frac{27}{6}$	499.	$\frac{14}{5}$
476.	$\frac{15}{4}$	484.	$\frac{22}{5}$	492.	$\frac{28}{7}$	500.	$\frac{12}{7}$
477.	$\frac{12}{4}$	485.	$\frac{17}{10}$	493.	$\frac{32}{16}$	501.	$\frac{11}{3}$
478.	$\frac{9}{5}$	486.	$\frac{18}{6}$	494.	$\frac{34}{8}$	502.	$\frac{42}{7}$
479.	$\frac{7}{6}$	487.	$\frac{24}{8}$	495.	$\frac{42}{5}$	503.	$\frac{65}{4}$

TROISIÈME RÉDUCTION.

§ Ier.

DIVISIBILITÉ DES NOMBRES.

* 140. Un nombre est dit MULTIPLE d'un autre, lorsqu'il le contient un nombre entier de fois.

Ainsi, 20 est multiple de 4, parce qu'il contient 5 fois 4.

* 141. Un nombre est dit SOUS-MULTIPLE d'un autre, lorsqu'il y est contenu un nombre entier de fois.

Ainsi, 4 est sous-multiple de 20, parce qu'il est contenu 5 fois dans 20.

* 142. Les caractères de divisibilité par les premiers nombres sont les suivants :

Un nombre est divisible :

Par 2, lorsque son dernier chiffre est pair ou zéro ;

Par 3, lorsque la somme de ses chiffres, considérés comme des unités simples, égale 3, ou un multiple de 3 ;

Par 4, lorsque le nombre formé par les deux derniers chiffres à droite est divisible par 4 ;

Par 5, lorsqu'il est terminé par 5 ou 0 ;

Par 6, lorsqu'il est divisible par 2 et par 3 ;

Par 8, lorsque le nombre formé par les trois derniers chiffres à droite est divisible par 8.

Par 9, lorsque la somme des chiffres, considérés comme des unités simples, égale 9 ou un multiple de 9 ;

Par 10, lorsqu'il est terminé par zéro :

* 140. *Quand est-ce qu'un nombre est multiple d'un autre ?* — * 141. *Quand est-ce qu'un nombre est sous-multiple d'un autre ?* — * 142. *Quand est-ce qu'un nombre est divisible par 2, — par 3, — par 4, — par 5, — par 6, — par 8, — par 9, — par 10 ?*

** 143. Un nombre PREMIER est un nombre qui n'est divisible que par lui-même et par l'unité.

Il suit de là que 2, 3, 5, 7, etc., sont des nombres premiers, et que 4, 6, 9, ne le sont pas, car ils peuvent être divisés par 2 ou par 3, ou par tous les deux.

** 144. Deux nombres qui n'ont pas d'autre diviseur commun que l'unité sont dits PREMIERS ENTRE EUX.

Ainsi 4 et 9 sont dans ce cas ; car 2, qui est sous-multiple de 4, n'est pas diviseur de 9 ; et 3, qui est diviseur de 9, ne l'est pas de 4 ; 6 et 9 ne sont pas premiers entre eux, car ils ont 3 pour diviseur commun.

** 145. Pour trouver tous les facteurs premiers d'un nombre, on le divise successivement par les facteurs premiers qu'il renferme, en commençant par les plus petits.

On place ordinairement le nombre proposé et les quotients successifs à la gauche d'une ligne verticale, et les diviseurs à la droite, en face de leurs dividendes respectifs ; le dernier quotient est 1.

Soit à chercher les facteurs premiers de 9450.

9450	2	Je trace d'abord une ligne verticale à gauche de laquelle j'écris le nombre donné 9450.
4725	3	9450 est divisible par 2, j'écris ce diviseur sur la droite de la verticale, en face de 9450.
1575	3	Je divise 9450 par 2, et j'écris le quotient 4725 au-dessous de 9450.
525	3	4725 n'est pas divisible par 2, mais il est divisible par 3. J'écris ce diviseur en face de 4725, et j'effectue la division de 4725 par 3. Le quotient est 1575, que j'écris au-dessous de 4725.
175	5	
35	5	
7	7	
1		

1575 est encore divisible par 3 et donne pour quotient 525.

525 est aussi divisible par 3 et donne pour quotient 175.

175 est divisible par 5 et donne pour quotient 35.

35 est divisible par 5 et donne pour quotient 7.

7 est divisible par 7 et donne pour quotient 1. Ce dernier quotient indique que l'opération est terminée. On a donc $9450 = 1 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7$.

** 146. On appelle plus grand commun diviseur de plusieurs nombres, le plus grand nombre qui peut les diviser tous sans reste.

Soient 18 et 24.

18 a pour diviseurs 1, 2, 3, 6, 9, 18.

24 a pour diviseurs 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24.

Ces deux nombres 18 et 24 ont donc pour communs diviseurs 1, 2, 3, 6. Leur plus grand commun diviseur est 6.

** 143. *Qu'est-ce qu'un nombre premier ?* — ** 144. *Quand est-ce que deux nombres sont dits premiers entre eux ?* — ** 145. *Que faut-il faire pour trouver tous les facteurs premiers d'un nombre ?* — ** 146. *Qu'appelle-t-on plus grand commun diviseur de plusieurs nombres ?*

** 147. Pour trouver le plus grand commun diviseur de deux nombres, on divise le plus grand par le plus petit; s'il ne reste rien, le plus petit est le plus grand commun diviseur; s'il y a un reste, on divise le plus petit nombre par le reste, le premier reste par le second, et l'on continue ainsi la division jusqu'à ce qu'elle se fasse sans reste. Le dernier diviseur qu'on a employé est le plus grand commun diviseur. Si le dernier diviseur est l'unité, les deux nombres sont premiers entre eux.

Exemple.

Soit à chercher le plus grand commun diviseur entre 117 et 1365.

1365	11	1	2 *Quotients.*	117	39	1365	39
195	117	78	39 *Diviseurs.*	0	3	195	35
78	39	00				0	

Je divise le plus grand nombre 1365 par le plus petit 117, le reste est 78; je divise 117 par 78, il reste 39; je divise 78 par 39. Comme la division se fait sans reste, j'en conclus que 39 est le plus grand commun diviseur cherché.

§ II. — SIMPLIFICATION DES FRACTIONS.

* 148. Réduire une fraction à une plus simple expression, ou simplifier une fraction, c'est exprimer sa valeur par de moindres termes.

Soit la fraction $\frac{16}{24}$; on la simplifie en écrivant sa valeur sous l'une des formes suivantes: $\frac{8}{12}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{2}{3}$.

* 149. Réduire une fraction à sa plus simple expression, c'est exprimer sa valeur par les moindres termes possibles.

Soit la fraction $\frac{16}{24}$; chacune des fractions $\frac{8}{12}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{2}{3}$ est une plus simple expression de $\frac{16}{24}$, mais c'est $\frac{2}{3}$ qui en est la plus simple expression.

* 150. Pour réduire une fraction à sa PLUS SIMPLE EXPRESSION, on divise le numérateur et le dénominateur par un même nombre, et l'on répète successivement cette opération sur les deux termes de la fraction résultante, jusqu'à ce qu'on ait obtenu une fraction dont les deux termes soient premiers entre eux, c'est-à-dire n'aient d'autre facteur commun que l'unité.

** 147. *Que faut-il faire pour déterminer le plus grand commun diviseur de deux nombres?* — * 148. *Qu'est-ce que simplifier une fraction?* — * 149. *Qu'est-ce que réduire une fraction à sa plus simple expression?* — * 150. *Quelle est la méthode générale pour réduire une fraction à sa plus simple expression?*

Soit $\frac{56}{84}$; les deux termes étant divisés par 2, donnent $\frac{28}{42}$; ceux-ci étant divisés par 3, donnent $\frac{6}{9}$; et, si l'on divise ces deux derniers termes aussi par 3, on obtient $\frac{2}{3}$ pour la plus simple expression de $\frac{56}{84}$.

** 151. On peut encore réduire une fraction à sa plus simple expression en divisant les deux termes par leur PLUS GRAND COMMUN DIVISEUR.

Soit la fraction $\frac{117}{1365}$. Si l'on cherche le plus grand commun diviseur entre les deux termes de cette fraction, on obtient 39. Divisant 117 et 1365 par 39, on a $\frac{3}{35}$ pour la plus simple expression de la fraction donnée.

EXERCICES SUR LA TROISIÈME RÉDUCTION.

** § Ier.

CHERCHEZ LES FACTEURS PREMIERS DES NOMBRES ENTIERS SUIVANTS :

504.	4	528.	128	552.	57	576.	98
505.	6	529.	192	553.	60	577.	99
506.	9	530.	288	554.	62	578.	100
507.	10	531.	320	555.	63	579.	180
508.	14	532.	15	556.	65	580.	200
509.	8	533.	21	557.	66	581.	224
510.	12	534.	22	558.	68	582.	240
511.	18	535.	25	559.	70	583.	300
512.	20	536.	26	560.	75	584.	360
513.	27	537.	28	561.	76	585.	450
514.	16	538.	30	562.	77	586.	672
515.	24	539.	33	563.	78	587.	720
516.	46	540.	34	564.	81	588.	750
517.	54	541.	35	565.	82	589.	900
518.	32	542.	36	566.	84	590.	945
519.	48	543.	38	567.	85	591.	980
520.	72	544.	39	568.	86	592.	1080
521.	80	545.	42	569.	87	593.	1350
522.	108	546.	44	570.	88	594.	1470
523.	64	547.	49	571.	90	595.	2205
524.	96	548.	50	572.	92	596.	2646
525.	144	549.	52	573.	93	597.	10500
526.	160	550.	55	574.	94	598.	15435
527.	216	551.	56	575.	95	599.	22050

** 151. *Comment réduit-on une fraction à sa plus simple expression, à l'aide du plus grand commun diviseur?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* § II.

RÉDUISEZ LES FRACTIONS SUIVANTES A LEUR PLUS SIMPLE EXPRESSION PAR DES DIVISIONS SUCCESSIVES.

600.	$\frac{4}{6}$	606.	$\frac{8}{14}$	612.	$\frac{16}{36}$	618.	$\frac{630}{1350}$
601.	$\frac{2}{10}$	607.	$\frac{12}{15}$	613.	$\frac{42}{54}$	619.	$\frac{180}{450}$
602.	$\frac{15}{21}$	608.	$\frac{18}{20}$	614.	$\frac{56}{60}$	620.	$\frac{4000}{1300}$
603.	$\frac{25}{35}$	609.	$\frac{15}{18}$	615.	$\frac{32}{84}$	621.	$\frac{600}{1500}$
604.	$\frac{21}{27}$	610.	$\frac{14}{35}$	616.	$\frac{60}{90}$	622.	$\frac{6174}{7350}$
605.	$\frac{26}{28}$	611.	$\frac{50}{56}$	617.	$\frac{72}{80}$	623.	$\frac{9702}{22050}$

* * § III.

RÉDUISEZ LES FRACTIONS SUIVANTES A LEUR PLUS SIMPLE EXPRESSION A L'AIDE DU PLUS GRAND COMMUN DIVISEUR.

624.	$\frac{3}{6}$	629.	$\frac{36}{54}$	634.	$\frac{58}{174}$	639.	$\frac{594}{648}$
625.	$\frac{12}{18}$	630.	$\frac{34}{126}$	635.	$\frac{62}{128}$	640.	$\frac{546}{728}$
626.	$\frac{15}{21}$	631.	$\frac{50}{125}$	636.	$\frac{84}{144}$	641.	$\frac{888}{962}$
627.	$\frac{24}{42}$	632.	$\frac{75}{120}$	637.	$\frac{96}{240}$	642.	$\frac{324}{540}$
628.	$\frac{30}{48}$	633.	$\frac{72}{108}$	638.	$\frac{127}{445}$	643.	$\frac{1280}{6400}$

QUATRIÈME RÉDUCTION.

* 152. Réduire des fractions au même dénominateur, c'est les transformer en d'autres fractions équivalentes, qui aient toutes même dénominateur.

On réduit les fractions au même dénominateur pour leur faire exprimer les mêmes parties de l'unité, ou les rendre de même espèce, afin de pouvoir les additionner ou soustraire.

153. —1. Pour réduire deux fractions AU MÊME DÉNOMINATEUR, on multiplie les deux termes de chaque fraction par le dénominateur de l'autre.

* 152. *Qu'est-ce que réduire des fractions au même dénominateur? — Pourquoi réduit-on les fractions au même dénominateur?* — * 153. — 1. *Que faut-il faire pour réduire deux fractions au même dénominateur?*

Soient les fractions $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$. $\frac{2\times3}{3\times4}=\frac{8}{12}$ $\frac{3\times4}{4\times3}=\frac{9}{12}$.

Je multiplie 2 et 3, qui sont les deux termes de la première fraction chacun par 4, le dénominateur de la seconde, et j'ai $\frac{8}{12}$ qui est de même valeur que $\frac{2}{3}$. Je multiplie de même les deux termes 3 et 4 de la seconde fraction chacun par 3, dénominateur de la première, et j'ai $\frac{9}{12}$ qui est de même valeur que $\frac{3}{4}$; en sorte que les fractions $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{4}$ sont changées en $\frac{8}{12}$ et $\frac{9}{12}$, qui sont respectivement de même valeur que celles-là, et qui ont le même dénominateur entre elles.

Il est aisé de voir que, par cette méthode, le dénominateur sera toujours le même pour chacune des deux nouvelles fractions, puisque, dans chaque opération, le nouveau dénominateur est un produit dont les deux dénominateurs primitifs sont les facteurs.

* 153. — 2. Si l'on a plus de deux fractions à réduire au même dénominateur, on multiplie les deux termes de chacune par le produit des dénominateurs des autres fractions.

Soient les fractions $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{7}$,

$\frac{2\times140}{3\times140}=\frac{280}{420}$, $\frac{3\times105}{4\times105}=\frac{315}{420}$, $\frac{4\times84}{5\times84}=\frac{336}{420}$, $\frac{5\times60}{7\times60}=\frac{300}{420}$.

Je multiplie les deux termes 2 et 3 de la première par 140, produit des trois dénominateurs 4, 5, 7, des autres fractions, et j'ai $\frac{280}{420}$, qui a même valeur que $\frac{2}{3}$.

Je multiplie pareillement les deux termes 3 et 4 de la seconde fraction par 105, produit des dénominateurs 3, 5, 7 des autres fractions : ce qui donne $\frac{315}{420}$, fraction de même valeur que $\frac{3}{4}$.

Pour la troisième fraction, je multiplie ses deux termes 4 et 5 par 84, produit des trois dénominateurs 3, 4 et 7, et j'ai $\frac{336}{420}$.

Enfin pour la quatrième, je multiplie 5 et 7 chacun par le produit 60 des dénominateurs 3, 4, et 5, et j'ai $\frac{300}{420}$.

** 154. On peut encore réduire les fractions au même dénominateur par la méthode suivante :

On choisit un nombre appelé DÉNOMINATEUR COMMUN, tel qu'il puisse être divisé sans reste par tous les dénominateurs des fractions proposées; on divise ce nombre par chacun des dénominateurs, et l'on multiplie les deux termes de chaque fraction par le quotient.

* 153. — 2. *Si l'on a plus de deux fractions à mettre au même dénominateur, que faut-il faire?* — ** 154. *Comment peut-on encore réduire les fractions au même dénominateur, surtout lorsqu'elles sont en grand nombre?*

** 155. On forme un dénominateur commun en multipliant les uns par les autres les dénominateurs des fractions proposées. On peut se dispenser de multiplier par ceux qui sont sous-multiples de quelque autre.

Exemple.

On veut mettre au même dénominateur les fractions suivantes : $\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{7}{8}$.

Opération. $5 \times 6 \times 8 = 240$, dénominateur commun.

$$\begin{array}{rcl} \frac{2}{3} \times 80 & = & \frac{160}{240} \\ \frac{4}{5} \times 48 & = & \frac{192}{240} \\ \frac{5}{6} \times 40 & = & \frac{200}{240} \\ \frac{7}{8} \times 30 & = & \frac{210}{240} \end{array}$$

Pour former un dénominateur commun, je ne multiplie entre eux que les dénominateurs 5, 6, 8, parce que 3 est sous-multiple de 6; j'ai 240. Je divise ce nombre par 3, par 5, par 6 et par 8; j'ai pour quotients 80, 48, 40 et 30, que j'écris à côté des fractions données, et je multiplie les deux termes de chacune de ces fractions par le quotient correspondant ce qui donne $\frac{160}{240}, \frac{192}{240}, \frac{200}{240}, \frac{210}{240}$.

Le dénominateur commun, étant composé du produit de tous les dénominateurs des fractions primitives, est nécessairement divisible par chacun de ces nombres; pour former de nouvelles fractions équivalentes aux premières, on considère l'unité divisée en $\frac{240}{240}$. Par exemple, pour la fraction $\frac{2}{3}$: en divisant 240, par 3, on obtient le tiers $\frac{80}{240}$; mais comme il faut deux tiers pour que cette nouvelle fraction soit égale à la première, on multiplie 80 par 2, et on a $\frac{160}{240}$ pour la fraction équivalente à $\frac{2}{3}$.

*** 156. Pour déterminer le plus petit dénominateur commun de plusieurs fractions, on décompose chaque dénominateur en ses facteurs premiers, et l'on forme le produit de tous les facteurs premiers différents, chacun pris d'après le dénominateur qui le contient le plus de fois.

Soit à réduire au plus petit dénominateur commun les fractions $\frac{7}{12}, \frac{5}{18}, \frac{11}{30}, \frac{9}{40}$.

** 155. *Comment forme-t-on un dénominateur commun?* *** — 156. *Que faut-il faire pour déterminer le plus petit dénominateur commun?*

Décomposant les dénominateurs en leurs facteurs premiers, il vient: $12 = 2 \times 2 \times 3$; $18 = 2 \times 3 \times 3$; $30 = 2 \times 3 \times 5$; $40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5$.

Les facteurs premiers différents sont 2, 3, 5. On prend 3 fois le facteur 2, à cause du dénominateur 40; 2 fois le facteur 3, à cause du dénominateur 18, et 1 fois le facteur 5, à cause des dénominateurs 30 ou 40.

Le dénominateur commun est donc: $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 360$, et l'on dispose l'opération de la manière suivante :

D. C. $= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 360$.

$$\begin{array}{rcl} \frac{7}{12} \times 30 & = & \frac{210}{360}. \\ \frac{5}{18} \times 20 & = & \frac{100}{360}. \\ \frac{11}{30} \times 12 & = & \frac{132}{360}. \\ \frac{9}{40} \times 9 & = & \frac{81}{360}. \end{array}$$

Les fractions réduites au même dénominateur sont donc

$$\frac{210}{360}, \frac{100}{360}, \frac{132}{360}, \frac{81}{360}.$$

EXERCICES SUR LA QUATRIÈME RÉDUCTION.

* § Ier.

RÉDUISEZ A UN MÊME DÉNOMINATEUR CHACUN DES EXERCICES SUIVANTS :

644.	$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$	654.	$\frac{5}{6}, \frac{3}{7}$	664.	$\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}$
645.	$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}$	655.	$\frac{4}{7}, \frac{2}{9}$	665.	$\frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{4}{7}$
646.	$\frac{1}{6}, \frac{1}{7}$	656.	$\frac{2}{5}, \frac{6}{7}$	666.	$\frac{1}{2}, \frac{4}{5}, \frac{4}{9}$
647.	$\frac{1}{2}, \frac{4}{5}$	657.	$\frac{7}{9}, \frac{3}{8}$	667.	$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{6}{7}$
648.	$\frac{3}{4}, \frac{1}{7}$	658.	$\frac{9}{11}, \frac{2}{5}$	668.	$\frac{3}{7}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}$
649.	$\frac{2}{3}, \frac{4}{5}$	659.	$\frac{3}{7}, \frac{4}{5}$	669.	$\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}$
650.	$\frac{3}{4}, \frac{2}{5}$	660.	$\frac{8}{9}, \frac{5}{7}$	670.	$\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{6}{7}$
651.	$\frac{4}{5}, \frac{3}{7}$	661.	$\frac{1}{5}, \frac{4}{9}$	671.	$\frac{2}{7}, \frac{1}{4}, \frac{2}{5}$
652.	$\frac{2}{3}, \frac{5}{8}$	662.	$\frac{3}{5}, \frac{2}{7}$	672.	$\frac{2}{5}, \frac{5}{6}, \frac{4}{7}$
653.	$\frac{4}{5}, \frac{5}{9}$	663.	$\frac{4}{9}, \frac{2}{11}$	673.	$\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{2}{5}$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

674. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{17}{30}$

675. $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{3}{4}, \frac{2}{9}, \frac{8}{35}$

676. $\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{3}{7}, \frac{2}{9}, \frac{4}{21}$

677. $\frac{1}{5}, \frac{5}{6}, \frac{4}{7}, \frac{3}{9}, \frac{9}{35}$

678. $\frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{1}{8}, \frac{4}{9}, \frac{5}{72}$

679. $\frac{2}{3}, \frac{4}{7}, \frac{5}{8}, \frac{8}{9}, \frac{5}{72}$

680. $\frac{3}{4}, \frac{2}{5}, \frac{2}{7}, \frac{4}{9}, \frac{4}{63}$

681. $\frac{4}{5}, \frac{2}{3}, \frac{5}{8}, \frac{6}{11}, \frac{11}{120}$

682. $\frac{2}{7}, \frac{4}{9}, \frac{8}{11}, \frac{7}{15}, \frac{35}{63}$

683. $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{7}{9}, \frac{4}{13}, \frac{11}{108}$

** § II.

RÉDUISEZ AU PLUS PETIT DÉNOMINATEUR COMMUN POSSIBLE CHACUN DES EXERCICES SUIVANTS, A L'AIDE DES FACTEURS PREMIERS.

684. $\frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}$

685. $\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{3}{8}$

686. $\frac{5}{6}, \frac{5}{8}, \frac{7}{12}$

687. $\frac{1}{3}, \frac{5}{6}, \frac{7}{15}$

688. $\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{7}{16}$

689. $\frac{5}{6}, \frac{5}{12}, \frac{8}{15}$

690. $\frac{5}{6}, \frac{7}{12}, \frac{9}{16}$

691. $\frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \frac{7}{15}$

692. $\frac{2}{3}, \frac{3}{8}, \frac{7}{18}$

693. $\frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{3}{8}$

694. $\frac{2}{3}, \frac{5}{9}, \frac{3}{4}$

695. $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{1}{6}$

696. $\frac{3}{4}, \frac{5}{18}, \frac{7}{12}$

697. $\frac{4}{9}, \frac{5}{8}, \frac{5}{12}$

698. $\frac{5}{8}, \frac{7}{12}, \frac{9}{16}$

699. $\frac{2}{9}, \frac{5}{6}, \frac{4}{15}$

700. $\frac{1}{3}, \frac{5}{6}, \frac{4}{9}$

701. $\frac{3}{4}, \frac{11}{12}, \frac{3}{7}$

702. $\frac{8}{9}, \frac{4}{5}, \frac{5}{12}$

703. $\frac{1}{2}, \frac{3}{7}, \frac{5}{6}$

704. $\frac{5}{16}, \frac{7}{8}, \frac{3}{5}$

705. $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{7}{9}, \frac{5}{12}, \frac{9}{16}, \frac{5}{18}$

706. $\frac{2}{3}, \frac{5}{9}, \frac{7}{10}, \frac{9}{14}, \frac{7}{15}, \frac{5}{21}$

707. $\frac{1}{3}, \frac{5}{8}, \frac{7}{12}, \frac{5}{18}, \frac{9}{20}, \frac{7}{24}$

708. $\frac{1}{8}, \frac{4}{9}, \frac{5}{12}, \frac{11}{16}, \frac{7}{18}, \frac{5}{27}$

709. $\frac{3}{5}, \frac{3}{8}, \frac{2}{27}, \frac{1}{36}, \frac{4}{45}, \frac{5}{6}$

710. $\frac{3}{4}, \frac{8}{49}, \frac{5}{21}, \frac{7}{12}, \frac{5}{18}, \frac{5}{14}$

711. $\frac{2}{5}, \frac{6}{25}, \frac{3}{35}, \frac{4}{27}, \frac{2}{15}, \frac{7}{45}$

712. $\frac{5}{13}, \frac{5}{16}, \frac{7}{24}, \frac{9}{20}, \frac{8}{63}, \frac{7}{72}$

713. $\frac{5}{16}, \frac{5}{32}, \frac{7}{40}, \frac{9}{48}, \frac{8}{75}, \frac{49}{96}$

714. $\frac{5}{36}, \frac{7}{72}, \frac{49}{84}, \frac{5}{54}, \frac{1}{60}, \frac{7}{90}$

715. $\frac{1}{7}, \frac{3}{8}, \frac{5}{21}, \frac{7}{42}, \frac{8}{63}, \frac{5}{72}$

716. $\frac{5}{14}, \frac{8}{49}, \frac{3}{35}, \frac{9}{20}, \frac{18}{48}, \frac{9}{56}$

RÉDUCTION DES FRACTIONS DÉCIMALES

EN FRACTIONS ORDINAIRES, ET RÉCIPROQUEMENT.

* 157. Pour réduire une fraction décimale en fraction ordinaire, on prend pour numérateur le nombre décimal, abstraction faite de la virgule, et pour dénominateur l'unité suivie d'autant de zéros qu'il y a de chiffres décimaux.

Soit à exprimer 0,32 en fraction ordinaire. D'après les règles de la numération, la fraction décimale 0,32 vaut trente-deux centièmes : or telle est aussi la valeur de la fraction ordinaire $\frac{32}{100}$.

* 158. Pour réduire une fraction ordinaire en fraction décimale, on divise le numérateur par le dénominateur.

Exemple. Soit à réduire la fraction $\frac{8}{25}$ en fraction décimale.

Je divise 8 par 25, et j'ai pour réponse 0,32.

Si la division ne peut se terminer et que l'on s'arrête aux dixièmes, aux centièmes, etc., on a la valeur de la fraction, à moins d'un dixième, à moins d'un centième, etc.

Lorsqu'on réduit une fraction ordinaire en fraction décimale, il arrive quelquefois que la division ne peut se terminer, et que certains chiffres décimaux se reproduisent toujours dans le même ordre. La fraction décimale se nomme alors FRACTION PÉRIODIQUE.

Ex. 1° $\frac{2}{3} = 0,666...$; 2° $\frac{8}{11} = 0,72\,72\,72...$; 3° $\frac{4}{7} = 0,571\,428\,571\,428...$; 4° $\frac{7}{22} = 3,18\,18...$; 5° $\frac{15}{56} = 0,267\,857\,142\,857\,142$.

*** 159. Une fraction périodique est une fraction décimale, dont un certain nombre de chiffres se reproduisent indéfiniment dans le même ordre.

LA PÉRIODE est l'ensemble des chiffres qui se reproduisent : elle est SIMPLE, lorsqu'elle commence immédiatement après la virgule, et MIXTE, lorsqu'elle ne commence pas immédiatement après la virgule.

* 157. *Que faut-il faire pour réduire une fraction décimale en fraction ordinaire?* — * 158. *Comment réduit-on une fraction ordinaire en fraction décimale?* — *** 159. *Qu'appelle-t-on fraction périodique?* *** *Qu'appelle-t-on période?* *** *Quand est-ce que la période est simple?* *** *Quand est-ce que la période est mixte?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RÉDUCTION DES FRACTIONS DÉCIMALES EN FRACTIONS ORDINAIRES, ET RÉCIPROQUEMENT.

* § Ier

EXPRIMEZ EN FRACTIONS ORDINAIRES LES VALEURS SUIVANTES :

717.	0,2	722.	0,04	727.	0,004	732.	2,025
718.	0,4	723.	0,14	728.	0,015	733.	0,0005
719.	0,5	724.	12,05	729.	0,017	734.	0,0075
720.	9,8	725.	24,17	730.	0,104	735.	0,0161
721.	4,9	726.	74,21	731.	4,107	736.	6,0025

* § II.

EXPRIMEZ EN FRACTIONS DÉCIMALES LES VALEURS SUIVANTES :

737.	$\frac{1}{2}$	742.	$\frac{5}{8}$	747.	$4\frac{1}{2}$	752.	$18\frac{45}{20}$
738.	$\frac{1}{4}$	743.	$\frac{7}{10}$	748.	$6\frac{2}{5}$	753.	$24\frac{48}{25}$
739.	$\frac{3}{4}$	744.	$\frac{9}{12}$	749.	$8\frac{3}{4}$	754.	$40\frac{27}{32}$
740.	$\frac{2}{5}$	745.	$\frac{6}{15}$	750.	$9\frac{2}{10}$	755.	$30\frac{36}{48}$
741.	$\frac{3}{5}$	746.	$\frac{11}{25}$	751.	$14\frac{9}{12}$	756.	$42\frac{48}{72}$

* § III.

EXPRIMEZ EN DÉCIMALES, A 0,1 PRÈS, LES VALEURS SUIVANTES :

757.	$\frac{2}{3}$	759.	$\frac{4}{7}$	761.	$\frac{3}{7}$	763.	$\frac{6}{13}$
758.	$\frac{5}{6}$	760.	$\frac{5}{9}$	762.	$\frac{5}{11}$	764.	$\frac{9}{11}$

EXPRIMEZ EN DÉCIMALES, A 0,01 PRÈS, LES VALEURS SUIVANTES :

765.	$12\frac{2}{7}$	767.	$9\frac{2}{3}$	769.	$13\frac{2}{5}$	771.	$11\frac{7}{13}$
766.	$24\frac{4}{9}$	768.	$7\frac{1}{6}$	770.	$25\frac{7}{9}$	772.	$9\frac{9}{16}$

EXPRIMEZ EN DÉCIMALES, A 0,001 PRÈS, LES VALEURS SUIVANTES :

773.	$12\frac{2}{7}$	775.	$24\frac{6}{11}$	777.	$21\frac{3}{7}$	779.	$32\frac{9}{13}$
774.	$17\frac{8}{9}$	776.	$32\frac{8}{17}$	778.	$15\frac{5}{9}$	780.	$21\frac{3}{11}$

ADDITION DES FRACTIONS.

* 160. L'addition des fractions est une opération qui a pour but de réunir en un seul nombre toutes les unités et parties d'unités contenues dans plusieurs.

* 161. — 1° Si les fractions sont au même dénominateur, on additionne les numérateurs, et on donne à leur somme le dénominateur commun.

* 2° Si les fractions ne sont pas au même dénominateur, on les y réduit, et l'on additionne ensuite les nouvelles fractions.

* 3° S'il y a des entiers joints aux fractions, on additionne d'abord les fractions, puis les entiers, en y ajoutant les entiers obtenus par l'addition des fractions.

1er *Ex.* On demande combien il y a d'unités dans les fractions suivantes : $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$ et $\frac{7}{8}$?

Opération. $1+3+5+7=16$. R. $\frac{16}{8}$ ou 2 unités.

La somme $\frac{16}{8}$ égale plus d'une unité, car il ne faut que 8 huitièmes pour former l'unité; en divisant 16 par 8, on trouvera que cette fraction équivaut à deux unités.

2e *Ex.* Quel est le total des nombres suivants : $14\frac{3}{5}$, $19\frac{8}{9}$, $41\frac{2}{7}$ et $34\frac{6}{11}$?

Solution. D. C. $5\times9\times7\times11=3465$.

$14\frac{3}{5}, 3\times693=2079$

$19\frac{8}{9}, 8\times385=3080$

$41\frac{2}{7}, 2\times495=990$

$34\frac{6}{11}, 6\times315=1890$

T. des entiers.	108	8039	3465 | 2 $\frac{1109}{3465}$
T. des fract.	$2+\frac{1109}{3465}$	1109	
R. *T. général.*	$110+\frac{1109}{3465}$.		

* 160. *Qu'est-ce que l'addition des fractions?* — * 161. — 1° *Comment opère-t-on l'addition des fractions, quand elles sont au même dénominateur?* — 2° *Comment fait-on l'addition, quand les fractions ne sont pas au même dénominateur?* — 3° *Comment fait-on l'addition, quand il y a des entiers et des fractions?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN © DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* EXERCICES SUR L'ADDITION DES FRACTIONS.

781. $\frac{1}{4} + \frac{3}{4}$

782. $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$

783. $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$

784. $\frac{5}{8} + \frac{7}{8}$

785. $\frac{7}{10} + \frac{3}{10}$

786. $\frac{8}{12} + \frac{7}{12}$

787. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$

788. $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$

789. $\frac{2}{3} + \frac{3}{5}$

790. $\frac{3}{5} + \frac{5}{6}$

791. $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{5}{6}$

792. $\frac{1}{2} + \frac{5}{9} + \frac{2}{3}$

793. $\frac{5}{8} + \frac{4}{11} + \frac{3}{5}$

794. $\frac{4}{9} + \frac{2}{5} + \frac{5}{6}$

795. $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6}$

796. $\frac{2}{3} + \frac{7}{12} + \frac{4}{15}$

797. $\frac{3}{4} + \frac{5}{12} + \frac{2}{9}$

798. $\frac{3}{8} + \frac{3}{14} + \frac{8}{21}$

799. $\frac{2}{7} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

800. $\frac{1}{4} + \frac{3}{4} + \frac{1}{2}$

801. $\frac{4}{7} + 4\frac{1}{5}$

802. $\frac{4}{5} + 6\frac{2}{3}$

803. $\frac{1}{4} + 8\frac{2}{9}$

804. $\frac{5}{6} + 9\frac{2}{5}$

805. $\frac{2}{3} + 1\frac{1}{2}$

806. $\frac{3}{4} + 2\frac{2}{3}$

807. $\frac{4}{5} + 3\frac{2}{3}$

808. $\frac{8}{9} + 1\frac{1}{4}$

809. $\frac{7}{9} + 3\frac{2}{5}$

810. $\frac{4}{7} + 2\frac{3}{5}$

811. $3\frac{1}{4} + 5\frac{3}{4}$

812. $8\frac{1}{6} + 9\frac{5}{6}$

813. $4\frac{3}{5} + 12\frac{4}{9}$

814. $4\frac{4}{7} + 2\frac{3}{5}$

815. $2\frac{3}{7} + 7\frac{2}{3}$

816. $9\frac{1}{2} + 1\frac{5}{6}$

817. $4\frac{5}{6} + 3\frac{2}{3}$

818. $5\frac{5}{6} + \frac{3}{4}$

819. $7\frac{5}{8} + 9\frac{1}{4}$

820. $4\frac{3}{8} + 9\frac{5}{21}$

821. $12\frac{5}{6} + 4\frac{5}{9} + 3\frac{1}{2}$

822. $16\frac{1}{2} + 9\frac{4}{5} + 2\frac{2}{3}$

823. $27\frac{1}{2} + 8\frac{4}{5} + 9\frac{3}{7}$

824. $14\frac{1}{7} + 2\frac{2}{3} + 6\frac{3}{5}$

825. $7\frac{4}{5} + 5\frac{2}{3} + 3\frac{1}{5}$

826. $8\frac{4}{5} + 9\frac{7}{9} + 4\frac{5}{7}$

827. $19\frac{3}{5} + 2\frac{3}{7} + 5\frac{6}{9}$

828. $4\frac{1}{4} + 8\frac{2}{5} + 8\frac{7}{11}$

829. $15\frac{1}{3} + 6\frac{1}{8} + 4\frac{2}{5}$

830. $6\frac{3}{4} + 8\frac{1}{9} + 9\frac{5}{7}$

831. $4\frac{1}{2} + 5\frac{1}{3} + 9\frac{5}{8} + 7$

832. $5\frac{2}{3} + 8\frac{3}{4} + 1\frac{3}{5} + 4\frac{7}{9}$

833. $4\frac{1}{2} + 4\frac{2}{5} + 6\frac{3}{4} + 5\frac{2}{3}$

834. $12\frac{1}{5} + 3\frac{1}{5} + 14\frac{7}{48} + 9\frac{3}{5} + 6\frac{3}{4}$

835. $14\frac{7}{12} + 2\frac{5}{8} + 9\frac{5}{9} + 10\frac{3}{40} + 20\frac{2}{3}$

836. $95\frac{2}{3} + 9\frac{7}{20} + 74\frac{2}{9} + 8\frac{3}{7} + 14\frac{6}{45}$

837. $12\frac{3}{4} + 7\frac{1}{2} + 12\frac{1}{5} + 23\frac{3}{8} + 4\frac{3}{40}$

838. $16\frac{2}{15} + 18\frac{5}{24} + 5\frac{2}{5} + 9\frac{9}{40} + 14\frac{3}{14}$

839. $24\frac{1}{2} + 9\frac{1}{4} + 18\frac{2}{15} + 24\frac{3}{14} + 97\frac{8}{9}$

* PROBLÈMES SUR L'ADDITION DES FRACTIONS. (1)

* P. 840. Un ouvrier a travaillé dans une 1re journée pendant 9 heures $^3/_4$, et un autre jour pendant 10 heures $^1/_2$: combien cet ouvrier a-t-il travaillé d'heures en tout?

* P. 841. Un marchand a vendu en un jour 94 mètres $^4/_5$ d'un tissu de laine et 42 mèt. $^3/_4$ d'un tissu de soie: combien a-t-il vendu de mèt. en tout?

* P. 842. Deux robinets fournissent par minute l'un 12 litr. $^1/_2$ et l'autre 15 litres $^3/_5$: quelle quantité d'eau ces deux robinets fournissent-ils ensemble?

* P. 843. Deux ouvriers ont travaillé l'un 18 jours $^1/_2$ et l'autre 15 jours $^3/_4$: combien ont-ils travaillé de jours en tout?

* P. 844. Dans une armée, l'artillerie est $^1/_{10}$ de l'infanterie et la cavalerie en est $^1/_6$: que sont l'artillerie et la cavalerie réunies par rapport à l'infanterie?

* P. 845. Trois ouvriers ont été employés à un même ouvrage: le premier y a travaillé 18 heures $^1/_4$, le second 15 heures $^2/_3$ et le troisième 14 heures $^1/_2$; combien ces trois ouvriers ont-ils travaillé heures en tout?

* P. 846. Quelle est la longueur totale de trois rouleaux de toile qui ont: le premier 24 mèt. $^1/_5$; le deuxième 35 mèt. $^3/_8$, et le troisième 42 mèt. $^1/_4$.

* P. 847. Le premier jour, une machine fait les $^3/_{10}$ d'une pièce d'étoffe; le deuxième jour, les $^2/_{15}$; le troisième jour, les $^5/_{12}$: quelle portion de la pièce fait-elle en ces trois jours?

(1) Pour avoir des fractions en caractère plus fort, sans espacer davantage les lignes, nous avons dû les écrire avec un trait oblique; mais l'élève devra se conformer à l'usage, en n'employant que le trait horizontal.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SOUSTRACTION DES FRACTIONS.

* 162. La soustraction des fractions, comme celle des nombres ordinaires, est l'opération inverse de l'addition. Elle a pour but, quand on connaît la somme de deux nombres et l'un de ces nombres, de trouver l'autre.

* 163. Si les deux fractions proposées ont le même dénominateur, on retranche le numérateur de la plus petite du numérateur de l'autre, et l'on donne au reste le dénominateur commun de ces deux fractions.

Ex. : De $\frac{8}{9}$ ôtez $\frac{5}{9}$ $\quad \frac{8}{9} - \frac{5}{9} = \frac{8-5}{9} =$ R. $\frac{3}{9}$, ou $\frac{1}{3}$, en simplifiant.

* 164. Si les fractions ne sont pas au même dénominateur, on les y réduit; et l'on soustrait ensuite les nouvelles fractions.

Ex. : De $\frac{3}{4}$ ôtez $\frac{2}{3}$ $\quad \frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{9}{12} - \frac{8}{12} = \frac{9-8}{12} =$ R. $\frac{1}{12}$.

* 165. S'il y a des entiers joints aux fractions, on fait d'abord la soustraction des fractions, puis celle des entiers.

* Lorsque la fraction du nombre inférieur est plus grande que celle du nombre supérieur, on augmente, par la pensée, celle-ci d'une unité, et l'on augmente ensuite d'une unité le nombre entier inférieur.

* 166. Pour augmenter une fraction d'une unité, il suffit d'ajouter le dénominateur au numérateur.

Par exemple : $\frac{5}{8} + 1 = \frac{5}{8} + \frac{8}{8} = \frac{5+8}{8} = \frac{13}{8}$.

De 9 $\frac{2}{3}$ ôtez 4 $\frac{3}{4}$.

$9\ 2/3 = 9\ 8/12$.

$4\ 3/4 = 4\ 9/12$.

Le reste est $4\ 11/12$.

Comme on ne peut retrancher $\frac{9}{12}$ de $\frac{8}{12}$, on ajoute, par la pensée, 1 unité ou $\frac{12}{12}$ à $\frac{8}{12}$, en disant : 12 et 8 font 20 ; de $\frac{20}{12}$ on retranche $\frac{9}{12}$, il reste $\frac{11}{12}$. Ayant ajouté 1 unité au nombre supérieur, on ajoute, par compensation, 1 unité au nombre inférieur, et l'on dit : 1 de retenue et 4 font 5, ôté de 9, reste 4.

* 162. *Qu'est-ce que la soustraction des fractions?* — * 163. *Comment fait-on la soustraction, lorsque les fractions ont le même dénominateur?* — * 164. *Comment fait-on la soustraction, lorsque les fractions n'ont pas le même dénominateur?* — * 165. *Comment fait-on la soustraction, quand il y a des entiers joints aux fractions?* — * 166. *Que faut-il faire pour augmenter une fraction d'une unité?*

* EXERCICES SUR LA SOUSTRACTION DES FRACTIONS.

848. $14\frac{2}{3} - 9$

849. $15\frac{1}{2} - 7$

850. $24\frac{3}{4} - 19$

851. $35\frac{2}{5} - 27$

852. $43\frac{3}{7} - 39$

853. $52\frac{1}{8} - 46$

854. $\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$

855. $\frac{6}{7} - \frac{3}{7}$

856. $\frac{8}{9} - \frac{6}{9}$

857. $\frac{8}{10} - \frac{7}{10}$

858. $\frac{7}{11} - \frac{4}{11}$

859. $\frac{9}{15} - \frac{6}{15}$

860. $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$

861. $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$

862. $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$

863. $\frac{3}{4} - \frac{2}{3}$

864. $\frac{4}{5} - \frac{1}{2}$

865. $\frac{4}{5} - \frac{3}{4}$

866. $\frac{6}{7} - \frac{2}{3}$

867. $\frac{7}{8} - \frac{3}{5}$

868. $\frac{5}{9} - \frac{3}{7}$

869. $\frac{10}{11} - \frac{4}{5}$

870. $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$

871. $\frac{5}{6} - \frac{2}{3}$

872. $\frac{5}{8} - \frac{1}{6}$

873. $\frac{9}{11} - \frac{5}{8}$

874. $\frac{8}{15} - \frac{5}{12}$

875. $\frac{7}{16} - \frac{1}{12}$

876. $\frac{17}{24} - \frac{5}{32}$

877. $\frac{11}{48} - \frac{3}{14}$

878. $\frac{13}{15} - \frac{4}{9}$

879. $\frac{21}{27} - \frac{7}{18}$

880. $\frac{14}{15} - \frac{6}{7}$

881. $4 - \frac{1}{2}$

882. $7 - \frac{2}{3}$

883. $1 - \frac{3}{4}$

884. $5 - \frac{2}{5}$

885. $4 - \frac{3}{8}$

886. $3 - \frac{5}{6}$

887. $5 - \frac{7}{9}$

888. $8 - \frac{3}{7}$

889. $6 - \frac{4}{11}$

890. $7 - \frac{1}{2}$

891. $8 - \frac{2}{3}$

892. $4 - \frac{3}{4}$

893. $5 - \frac{4}{5}$

894. $6\frac{1}{3} - 5\frac{1}{6}$

895. $4\frac{2}{5} - 3\frac{3}{7}$

896. $9\frac{3}{7} - 2\frac{3}{8}$

897. $6\frac{5}{7} - 4\frac{5}{9}$

898. $7\frac{1}{3} - 2\frac{3}{10}$

899. $4\frac{3}{4} - 2\frac{1}{4}$

900. $5\frac{3}{7} - 2\frac{4}{7}$

901. $8\frac{2}{9} - 5\frac{4}{9}$

902. $4\frac{2}{3} - 2\frac{3}{5}$

903. $6\frac{2}{5} - 3\frac{1}{7}$

904. $8\frac{4}{5} - 4\frac{2}{7}$

905. $9\frac{3}{4} - 8\frac{2}{5}$

906. $2\frac{2}{3} - 1\frac{1}{4}$

907. $5\frac{1}{5} - 2\frac{1}{2}$

908. $4\frac{2}{5} - 1\frac{3}{7}$

909. $3\frac{1}{7} - 2\frac{2}{9}$

910. $5\frac{3}{4} - 3\frac{7}{8}$

911. $7\frac{2}{5} - 4\frac{8}{9}$

912. $6\frac{2}{3} - 2\frac{3}{4}$

913. $9\frac{4}{5} - 4\frac{5}{6}$

914. $4\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$

915. $6\frac{3}{4} - 4\frac{2}{3}$

916. $7\frac{1}{2} - 2\frac{3}{4}$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

917. $8\frac{1}{5} - 4\frac{4}{7}$ | 929. $9\frac{4}{9} - 1\frac{7}{8}$ | 941. $5\frac{3}{5} - 4\frac{6}{7}$

918. $9\frac{1}{3} - 3\frac{2}{5}$ | 930. $5\frac{2}{3} - 4\frac{2}{5}$ | 942. $6\frac{4}{7} - 2\frac{1}{3}$

919. $4\frac{6}{7} - 2\frac{7}{8}$ | 931. $4\frac{4}{5} - 2\frac{1}{7}$ | 943. $7\frac{3}{8} - 4\frac{2}{9}$

920. $6\frac{3}{4} - 4\frac{3}{5}$ | 932. $6\frac{2}{7} - 4\frac{3}{8}$ | 944. $9\frac{5}{9} - 1\frac{2}{3}$

921. $8\frac{2}{5} - 1\frac{6}{7}$ | 933. $8\frac{2}{9} - 3\frac{4}{5}$ | 945. $5\frac{6}{11} - 3\frac{7}{8}$

922. $7\frac{2}{5} - 1\frac{3}{4}$ | 934. $6\frac{3}{4} - 4\frac{5}{6}$ | 946. $2\frac{1}{3} - 1\frac{3}{4}$

923. $9\frac{1}{2} - 1\frac{3}{5}$ | 935. $8\frac{4}{7} - 3\frac{2}{3}$ | 947. $5\frac{2}{5} - 3\frac{1}{3}$

924. $6\frac{2}{5} - 2\frac{4}{7}$ | 936. $9\frac{5}{6} - 4\frac{1}{2}$ | 948. $4\frac{1}{5} - 2\frac{6}{7}$

925. $8\frac{2}{7} - 1\frac{7}{9}$ | 937. $4\frac{4}{5} - 4\frac{1}{9}$ | 949. $5\frac{3}{4} - 2\frac{8}{9}$

926. $9\frac{2}{5} - 4\frac{4}{7}$ | 938. $6\frac{3}{4} - 3\frac{8}{9}$ | 950. $9\frac{2}{9} - 7\frac{7}{8}$

927. $9\frac{2}{3} - 4\frac{1}{6}$ | 939. $7\frac{1}{9} - 3\frac{2}{5}$ | 951. $5\frac{2}{3} - 2\frac{3}{6}$

928. $8\frac{3}{5} - 2\frac{1}{2}$ | 940. $8\frac{1}{4} - 4\frac{2}{3}$ | 952. $8\frac{1}{8} - 5\frac{1}{5}$

* PROBLÈMES SUR LA SOUSTRACTION DES FRACTIONS.

* P. 953. Quelle est la différence de deux pièces de toile dont l'une a 45 mèt. $2/5$ et l'autre 29 mèt. $1/2$?

* P. 954. Que faut-il ajouter à une longueur qui a 39 mèt. $2/5$ pour qu'elle égale 64 mèt. $3/4$?

* P. 955. Que reste-t-il d'une pièce de drap qui a 42 mèt. $1/5$, si l'on en vend 27 mèt. $1/4$?

* P. 956. Deux tonneaux contiennent l'un 228 litres $3/4$ et l'autre 210 litres $1/2$: quelle est leur différence de capacité?

* P. 957. Jean a 12 ans $3/4$ et Louis 9 ans $1/2$: quelle est la différence de leur âge?

* P. 958. Un métier fait par jour 75 mèt. $3/4$ d'étoffe, un autre n'en fait que 45 mèt. $5/8$: combien de mètres le premier fait-il plus que le second?

* P. 959. Quelle est la différence de deux lignes qui égalent : l'une $3/4$ de mètre, et l'autre 2 mètres $1/2$?

* P. 960. Un ouvrier fait un travail en 2 heures $1/4$, un autre le ferait en 1 heure $1/2$: quelle est la différence de la durée du travail?

MULTIPLICATION DES FRACTIONS.

* 167. — 1° La multiplication des fractions, comme celle des nombres ordinaires, est une opération qui a pour but de chercher un nombre qui soit, à l'égard du multiplicande, ce que le multiplicateur est à l'égard de l'unité.

* 167. — 2° On distingue trois cas principaux dans la multiplication des fractions :

1° Multiplier une fraction par un nombre entier;
2° Multiplier un nombre entier par une fraction;
3° Multiplier une fraction par une fraction.

* 168. Pour multiplier une fraction par un nombre entier, on multiplie le numérateur par le nombre entier et l'on donne au produit le dénominateur.

Par exemple, $\frac{2}{7} \times 3 = \frac{2 \times 3}{7} =$ R. $\frac{6}{7}$.

* 169. Pour multiplier un nombre entier par une fraction, on multiplie le nombre entier par le numérateur et l'on donne au produit le dénominateur.

Par exemple, $3 \times \frac{2}{7} = \frac{3 \times 2}{7} =$ R. $\frac{6}{7}$.

* 170. Pour multiplier une fraction par une fraction, on divise, sous forme de fraction, le produit des deux numérateurs, par celui des deux dénominateurs.

Par exemple, $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{2 \times 4}{3 \times 5} =$ R. $\frac{8}{15}$.

En effet, multiplier $\frac{2}{3}$ par $\frac{4}{5}$, c'est d'après la définition de la multiplication, prendre les $\frac{4}{5}$ de $\frac{2}{3}$. Or, pour prendre le cinquième de $\frac{2}{3}$, il faut rendre cette fraction 5 fois plus petite, ce que l'on fait en multipliant son dénominateur par 5, puisqu'on lui fait exprimer des parties 5 fois plus petites, et l'on obtient $\frac{2}{3 \times 5}$. Pour prendre 4 fois cette cinquième partie, il suffit de rendre 4 fois plus forte la fraction $\frac{2}{3 \times 5}$, ce que l'on fait en multipliant son numérateur 2 par 4, et l'on a pour le produit cherché $\frac{2 \times 4}{3 \times 5}$: donc, etc.

---

* 167. — 1° *Qu'est-ce que la multiplication des fractions?* — * 167. — 2° *Combien distingue-t-on de cas dans la multiplication des fractions?* — * 168. *Quelle est la règle à suivre pour multiplier une fraction par un nombre entier?* — * 169. *Quel est la règle à suivre pour multiplier un nombre entier par une fraction?* — * 170. *Quelle est la règle à suivre pour multiplier une fraction par une fraction?*

* 171. S'il y avait un nombre entier joint aux fractions, on en ferait une expression fractionnaire, et l'on agirait ensuite comme si l'on avait une fraction à multiplier par une fraction.

Soit $12\frac{3}{5} \times 9\frac{3}{4}$; $12\frac{3}{5} = \frac{63}{5}$ et $9\frac{3}{4} = \frac{39}{4}$,

On a donc $12\frac{3}{5} \times 9\frac{3}{4} = \frac{63}{5} \times \frac{39}{4} = \frac{2457}{20} =$ R. $122\frac{17}{20}$.

EXERCICES SUR LA MULTIPLICATION DES FRACTIONS.

* § Ier.

MULTIPLICATION D'UNE FRACTION PAR UN NOMBRE ENTIER.

961. $\frac{1}{2} \times 3$
962. $\frac{2}{3} \times 5$
963. $\frac{3}{5} \times 8$
964. $\frac{3}{4} \times 9$
965. $\frac{4}{7} \times 3$
966. $\frac{2}{9} \times 5$
967. $\frac{3}{4} \times 2$
968. $\frac{2}{3} \times 3$
969. $\frac{7}{10} \times 5$
970. $\frac{3}{4} \times 4$
971. $\frac{11}{12} \times 6$
972. $\frac{9}{10} \times 5$
973. $\frac{5}{6} \times 3$
974. $\frac{11}{12} \times 4$
975. $\frac{9}{21} \times 7$
976. $\frac{5}{8} \times 2$
977. $\frac{2}{15} \times 5$
978. $\frac{7}{9} \times 3$

* § II.

MULTIPLICATION D'UN NOMBRE ENTIER PAR UNE FRACTION.

979. $3 \times \frac{1}{2}$
980. $8 \times \frac{2}{3}$
981. $5 \times \frac{3}{4}$
982. $4 \times \frac{2}{5}$
983. $9 \times \frac{3}{4}$
984. $6 \times \frac{3}{7}$
985. $7 \times \frac{3}{7}$
986. $3 \times \frac{2}{3}$
987. $10 \times \frac{2}{5}$
988. $15 \times \frac{2}{3}$
989. $12 \times \frac{3}{4}$
990. $7 \times \frac{6}{7}$
991. $16 \times \frac{5}{8}$
992. $21 \times \frac{2}{7}$
993. $9 \times \frac{2}{9}$
994. $24 \times \frac{5}{6}$
995. $10 \times \frac{3}{5}$
996. $27 \times \frac{5}{9}$

* 171. *Comment fait-on la multiplication, quand il y a des entiers joints aux fractions?*

* § III.

MULTIPLICATION D'UNE FRACTION PAR UNE FRACTION.

997. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$
998. $\frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$
999. $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$
1000. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{5}$
1001. $\frac{3}{4} \times \frac{5}{7}$
1002. $\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$
1003. $\frac{2}{5} \times \frac{1}{2}$
1004. $\frac{6}{7} \times \frac{2}{3}$
1005. $\frac{8}{9} \times \frac{3}{4}$
1006. $\frac{12}{13} \times \frac{5}{6}$
1007. $\frac{5}{7} \times \frac{2}{5}$
1008. $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$
1009. $\frac{8}{9} \times \frac{4}{5}$
1010. $\frac{12}{17} \times \frac{1}{3}$
1011. $\frac{15}{19} \times \frac{3}{5}$
1012. $\frac{20}{21} \times \frac{4}{7}$
1013. $\frac{16}{24} \times \frac{5}{8}$
1014. $\frac{18}{32} \times \frac{11}{16}$

* § IV.

MULTIPLICATION DES NOMBRES FRACTIONNAIRES.

1015. $1\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{4}$
1016. $4\frac{1}{3} \times 7\frac{1}{5}$
1017. $8\frac{2}{3} \times 4\frac{2}{5}$
1018. $9\frac{1}{5} \times 2\frac{1}{4}$
1019. $7\frac{2}{3} \times 1\frac{3}{4}$
1020. $8\frac{2}{5} \times 9\frac{2}{7}$
1021. $4\frac{1}{6} \times 7\frac{1}{5}$
1022. $1\frac{3}{7} \times 2\frac{3}{4}$
1023. $4\frac{1}{5} \times 1\frac{3}{7}$
1024. $5\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{2}$
1025. $3\frac{2}{5} \times 6\frac{3}{9}$
1026. $1\frac{2}{5} \times 3\frac{1}{3}$
1027. $1\frac{2}{3} \times 1\frac{2}{3}$
1028. $8\frac{1}{8} \times 2\frac{2}{3}$
1029. $8\frac{1}{8} \times 2\frac{1}{3}$
1030. $6\frac{2}{7} \times 7\frac{2}{7}$
1031. $4\frac{1}{5} \times 9\frac{1}{3}$
1032. $5\frac{3}{4} \times 8\frac{2}{5}$
1033. $9\frac{1}{7} \times 5\frac{2}{5}$
1034. $2\frac{2}{5} \times 2\frac{1}{2}$
1035. $4\frac{4}{5} \times 2\frac{1}{7}$
1036. $6\frac{1}{5} \times 9\frac{1}{4}$
1037. $4\frac{5}{6} \times 9\frac{1}{3}$
1038. $8\frac{2}{7} \times 6\frac{1}{4}$
1039. $9\frac{2}{5} \times 7\frac{5}{6}$
1040. $7\frac{1}{8} \times 9\frac{1}{5}$
1041. $4\frac{2}{7} \times 3\frac{1}{3}$
1042. $7\frac{3}{7} \times 3\frac{6}{7}$
1043. $9\frac{3}{5} \times 4\frac{1}{2}$
1044. $3\frac{1}{8} \times 9\frac{2}{3}$
1045. $7\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{4}$
1046. $6\frac{3}{5} \times 5\frac{4}{7}$
1047. $8\frac{1}{4} \times 9\frac{1}{5}$
1048. $9\frac{2}{7} \times 4\frac{1}{3}$
1049. $5\frac{5}{9} \times 6\frac{2}{5}$
1050. $8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{4}$
1051. $1\frac{4}{7} \times 2\frac{2}{5}$
1052. $8\frac{2}{3} \times 4\frac{1}{7}$
1053. $2\frac{8}{9} \times 1\frac{1}{5}$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROBLÈMES SUR LA MULTIPLICATION DES FRACTIONS.

* P. 1054. Un piéton fait 4 kilom. en une heure : combien en fera-t-il en 3 heures $^1/_4$?

* P. 1055. Pour faire 1 m. d'ouvrage, un ouvrier met 2 heures $^3/_4$: combien lui faudra-t-il de temps pour en faire 12 mèt. $^2/_5$?

* P. 1056. Indiquez le nombre de fois plus grand que 2 on tiers $^3/_7$.

* P. 1057. Quelqu'un boit par jour $^3/_4$ de litre de vin : combien en boit-il dans un mois de 31 jours?

* P. 1058. Un tour de roue fait avancer une voiture de 6 m. $^1/_4$: de combien 24 tours la font-ils avancer?

* P. 1059. Quelle longueur d'étoffe faut-il pour faire 13 gilets, à raison de $^3/_5$ de mèt. par gilet?

* P. 1060. Quinze pauvres ont reçu chacun $^5/_8$ de kilogramme de viande : combien ont-ils reçu en tout?

* P. 1061. Un tisserand fait $^3/_5$ de mètre par heure : que fait-il dans une journée de 10 heures?

* P. 1062. Quel est le prix de 15 mètres $^5/_8$ de drap à raison de 8 fr. le mètre?

* P. 1063. Un ouvrier fait un ouvrage en 18 jours : quel temps mettra-t-il pour en faire les deux tiers?

FRACTIONS DE FRACTIONS.

* 172. On appelle fractions de fractions une ou plusieurs parties d'une fraction divisée en un nombre quelconque de parties égales.

Exemple. 1° Les $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$.

2° Les $\frac{2}{3}$ des $\frac{1}{5}$ de $\frac{2}{5}$.

* 173. Pour évaluer des fractions de fractions, on divise, sous forme de fraction, le produit des numérateurs par celui des dénominateurs.

Soit à prendre les $\frac{3}{5}$ des $\frac{4}{5}$ de 7. D'après la définition de la multiplication, les $\frac{4}{5}$ de 7 égalent $\frac{7\times4}{5}$.

Les $\frac{3}{5}$ de $\frac{7\times4}{5}$ égalent $\frac{7\times4\times3}{5\times5}$, d'où l'on conclut la règle qui précède.

* 172. *Qu'appelle-t-on fractions de fractions?* — * 173. *Quelle est la règle à suivre pour évaluer les fractions de fractions?*

EXERCICES SUR LES FRACTIONS DE FRACTIONS.

* CALCULEZ LES EXERCICES SUIVANTS :

1064. Les $\frac{3}{4}$ de 8

1065. Les $\frac{2}{5}$ de $\frac{2}{3}$

1066. Les $\frac{5}{6}$ de $4\frac{1}{2}$

1067. Le $\frac{1}{3}$ des $\frac{3}{5}$ de 10

1068. Les $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{4}$ de $\frac{2}{3}$

1069. Le $\frac{1}{4}$ des $\frac{4}{5}$ de $5\frac{2}{3}$

1070. La $\frac{1}{2}$ des $\frac{2}{3}$ du $\frac{1}{4}$ de 8

1071. Les $\frac{2}{3}$ des $\frac{4}{5}$ du $\frac{1}{6}$ de $\frac{1}{4}$

1072. Les $\frac{4}{5}$ des $\frac{5}{6}$ des $\frac{3}{7}$ de $4\frac{2}{5}$

1073. Le $\frac{4}{3}$ des $\frac{4}{7}$ des $\frac{5}{8}$ des $\frac{3}{5}$ de $6\frac{5}{7}$

1074. Les $\frac{3}{5}$ des $\frac{5}{7}$ des $\frac{7}{9}$ des $\frac{2}{3}$ de $4\frac{1}{5}$

1075. Les $\frac{3}{7}$ des $\frac{7}{11}$ des $\frac{11}{13}$ des $\frac{13}{15}$ de $6\frac{4}{9}$

1076. Les $\frac{8}{9}$ des $\frac{9}{10}$ des $\frac{5}{7}$ des $\frac{3}{4}$ du $\frac{4}{5}$ de $15\frac{3}{4}$

1077. Le $\frac{1}{7}$ des $\frac{7}{9}$ des $\frac{8}{11}$ de $12\frac{1}{4}$

1078. Les $\frac{3}{5}$ des $\frac{4}{9}$ du $\frac{1}{5}$ des $\frac{2}{3}$ de $9\frac{1}{5}$

1079. Les $\frac{2}{3}$ des $\frac{4}{7}$ des $\frac{7}{15}$ de $7\frac{1}{2}$

1080. Les $\frac{2}{5}$ des $\frac{2}{3}$ des $\frac{3}{7}$ des $\frac{7}{8}$ des $\frac{4}{9}$ des $\frac{9}{15}$ de $7\frac{1}{2}$

PROBLÈMES SUR LES FRACTIONS DE FRACTIONS.

* P. 1081. Quels sont les $^2/_3$ des $^3/_4$ de 20 fr.?

* P. 1082. Un joueur a perdu les $^2/_3$ des $^4/_5$ de 45 fr. : quelle est sa perte?

* P. 1083. Combien y a-t-il d'heures dans la $^1/_2$ des $^3/_4$ d'une journée qui est de 24 heures?

* P. 1084. Combien y a-t-il d'heures dans les $^2/_3$ des $^3/_4$ d'une journée de travail de 10 heures?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DIVISION DES FRACTIONS.

* 174. — 1° La division des fractions, comme celle des nombres ordinaires, est l'opération inverse de la multiplication. Elle a pour but, quand on connaît un produit et l'un des facteurs, de trouver l'autre facteur.

* 174. — 2° Dans la division des fractions, on distingue trois cas principaux.

1° Diviser une fraction par un nombre entier ;
2° Diviser un nombre entier par une fraction ;
3° Diviser une fraction par une fraction.

* 175. Pour diviser une fraction par un nombre entier, on multiplie le dénominateur par le nombre entier, et l'on conserve le numérateur.

Par exemple $\frac{3}{4} : 5 = \frac{3}{4 \times 5} = \text{R. } \frac{3}{20}$.

* 176. Pour diviser un nombre entier par une fraction, on multiplie ce nombre par la fraction diviseur renversée.

Par exemple $5 : \frac{3}{4} = 5 \times \frac{4}{3} = \frac{5 \times 4}{3} = \frac{20}{3} = \text{R. } 6\ \frac{2}{3}$.

(La démonstration de ce procédé se trouve dans le numéro suivant).

* 177. Pour diviser une fraction par une fraction, on multiplie la fraction dividende par la fraction diviseur renversée.

Par exemple $\frac{4}{5} : \frac{2}{3} = \frac{4}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{4 \times 3}{5 \times 2} = \frac{12}{10} = \text{R. } 1\ \frac{2}{10}$.

Diviser $\frac{4}{5}$ par $\frac{2}{3}$, c'est chercher un quotient qui, multiplié par le diviseur $\frac{2}{3}$, donne pour produit le dividende $\frac{4}{5}$; mais en multipliant le quotiedt par $\frac{2}{3}$, pour reproduire le dividende, on prend les $\frac{2}{3}$ du quotient : Ainsi

Les $\frac{2}{3}$ du quotient $= \frac{4}{5}$,

$\frac{1}{3}$ du quotient $= 2$ fois moins que les $\frac{2}{3}$, $= \frac{4}{5 \times 2}$,

Les $\frac{3}{3}$, du quotient, ou le quotient, $= 3$ fois plus que le tiers $= \frac{4 \times 3}{5 \times 2}$.

Mais cette opération n'est autre chose que la fraction dividende multipliée par la fraction diviseur renversée : donc, etc.

* 174. — 1. *Qu'est-ce que la division des fractions?* — * 174. — 2. *Combien distingue-t-on de cas dans la division des fractions?* — * 175 *Quelle est la règle à suivre pour diviser une fraction par un nombre entier?* — * 176. *Quelle est la règle à suivre pour diviser un nombre entier par une fraction?* — * 177. *Quelle est la règle à suivre pour diviser une fraction par une fraction?*

* 178. Si un nombre entier était joint aux fractions, on en ferait une expression fractionnaire, et l'on agirait ensuite comme si l'on avait une fraction à diviser par une fraction.

Par exemple, si l'on avait $54\ \frac{3}{5}$ à diviser par $12\ \frac{2}{3}$, on changerait le dividende en $\frac{273}{5}$, et le diviseur en $\frac{38}{3}$, et l'on aurrait $54\ \frac{3}{5} : 12\ \frac{2}{3} = \frac{273}{5} : \frac{38}{3} = \frac{273}{5} \times \frac{3}{38} = \frac{273 \times 3}{5 \times 38} = \frac{819}{190}$ R. $4\ \frac{59}{190}$.

EXERCICES SUR LA DIVISION DES FRACTIONS.

* § Ier.

DIVISION D'UNE FRACTION PAR UN NOMBRE ENTIER.

1085.	$\frac{1}{2} : 2$	1091.	$\frac{2}{5} : 2$	1097.	$\frac{12}{17} : 4$
1086.	$\frac{1}{3} : 3$	1092.	$\frac{6}{7} : 3$	1098.	$\frac{45}{16} : 5$
1087.	$\frac{2}{3} : 4$	1093.	$\frac{8}{11} : 4$	1099.	$\frac{14}{15} : 7$
1088.	$\frac{3}{4} : 5$	1094.	$\frac{10}{13} : 5$	1100.	$\frac{9}{11} : 3$
1089.	$\frac{2}{5} : 6$	1095.	$\frac{9}{13} : 3$	1101.	$\frac{6}{7} : 2$
1090.	$\frac{5}{6} : 9$	1096.	$\frac{14}{15} : 2$	1102.	$\frac{16}{21} : 8$

* § II.

DIVISION D'UN NOMBRE ENTIER PAR UNE FRACTION.

1103.	$3 : \frac{1}{2}$	1109.	$12 : \frac{3}{5}$	1115.	$8 : \frac{2}{3}$
1104.	$5 : \frac{2}{3}$	1110.	$10 : \frac{5}{6}$	1116.	$9 : \frac{3}{4}$
1105.	$6 :$	1111.	$6 : \frac{3}{7}$	1117.	$20 : \frac{4}{5}$
1106.	$7 : \frac{1}{4}$	1112.	$12 : \frac{4}{7}$	1118.	$21 : \frac{3}{4}$
1107.	$5 : \frac{4}{5}$	1113.	$15 : \frac{3}{8}$	1119.	$6 : \frac{2}{5}$
1108.	$9 : \frac{2}{7}$	1114.	$9 : \frac{3}{7}$	1120.	$15 : \frac{2}{9}$

* 178. *Comment fait-on la division quand un nombre entier est joint aux fractions?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

§ III.

DIVISION D'UNE FRACTION PAR UNE FRACTION.

1121. $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$
1122. $\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$
1123. $\frac{1}{3} : \frac{2}{5}$
1124. $\frac{3}{4} : \frac{2}{5}$
1125. $\frac{2}{3} : \frac{5}{6}$
1126. $\frac{4}{5} : \frac{3}{7}$
1127. $\frac{3}{7} : \frac{2}{8}$
1128. $\frac{3}{8} : \frac{5}{9}$
1129. $\frac{4}{7} : \frac{2}{5}$
1130. $\frac{3}{8} : \frac{6}{11}$
1131. $\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$
1132. $\frac{5}{6} : \frac{2}{3}$
1133. $\frac{5}{8} : \frac{3}{4}$
1134. $\frac{6}{10} : \frac{3}{5}$
1135. $\frac{12}{16} : \frac{3}{8}$
1136. $\frac{14}{18} : \frac{7}{9}$
1137. $\frac{20}{25} : \frac{4}{5}$
1138. $\frac{18}{24} : \frac{9}{11}$

§ IV.

DIVISION DES NOMBRES FRACTIONNAIRES.

1139. $1\frac{3}{4} : 3\frac{1}{3}$
1140. $6\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}$
1141. $8\frac{1}{4} : 5\frac{1}{2}$
1142. $1\frac{3}{4} : 5\frac{1}{4}$
1143. $4\frac{2}{3} : 1\frac{4}{5}$
1144. $2\frac{3}{4} : 2\frac{1}{2}$
1145. $5\frac{1}{5} : 4\frac{2}{3}$
1146. $3\frac{2}{5} : 4\frac{1}{4}$
1147. $2\frac{3}{5} : 4\frac{1}{2}$
1148. $4\frac{1}{4} : 5\frac{2}{5}$
1149. $7\frac{3}{7} : 2\frac{1}{5}$
1150. $9\frac{1}{2} : 5\frac{6}{7}$
1151. $8\frac{2}{9} : 4\frac{1}{9}$
1152. $6\frac{1}{2} : 4\frac{1}{5}$
1153. $7\frac{2}{5} : 4\frac{1}{4}$
1154. $8\frac{1}{3} : 7\frac{1}{7}$
1155. $2\frac{2}{7} : 4\frac{1}{4}$
1156. $5\frac{1}{5} : 5\frac{3}{5}$
1157. $6\frac{5}{7} : 5\frac{5}{6}$
1158. $8\frac{2}{9} : 4\frac{1}{4}$
1159. $5\frac{2}{3} : 3\frac{1}{3}$
1160. $8\frac{1}{2} : 7\frac{1}{2}$
1161. $9\frac{2}{5} : 4\frac{3}{7}$
1162. $4\frac{2}{5} : 8\frac{3}{9}$
1163. $5\frac{6}{7} : 4\frac{1}{5}$
1164. $8\frac{1}{5} : 5\frac{1}{5}$
1165. $5\frac{3}{4} : 9\frac{1}{2}$
1166. $7\frac{1}{5} : 4\frac{2}{7}$
1167. $7\frac{5}{9} : 5\frac{1}{7}$
1168. $8\frac{1}{5} : 4\frac{2}{5}$
1169. $9\frac{1}{2} : 4\frac{1}{7}$
1170. $9\frac{1}{4} : 8\frac{1}{2}$
1171. $9\frac{1}{2} : 3\frac{1}{7}$
1172. $5\frac{1}{3} : 9\frac{3}{4}$
1173. $8\frac{1}{9} : 4\frac{2}{5}$
1174. $6\frac{3}{4} : 9\frac{1}{2}$
1175. $6\frac{1}{7} : 4\frac{3}{7}$
1176. $5\frac{2}{3} : 4\frac{2}{7}$
1177. $8\frac{2}{3} : 4\frac{2}{3}$

PROBLÈMES SUR LA DIVISION DES FRACTIONS.

* P. 1178. On a payé 336 fr. pour 3 douzaines $\frac{1}{2}$ de chapeaux, à combien revient le chapeau?
* P. 1179. Quel est le nombre qui, étant multiplié par $77\frac{4}{7}$, donne $24\frac{5}{9}$?
* P. 1180. Quel est le nombre qui, étant multiplié par $99\frac{4}{11}$, donne $244\frac{7}{9}$?
* P. 1181. En 5 heures $\frac{1}{2}$, une roue fait 1200 tours : combien en fait-elle par heure?
* P. 1182. On a mis 715 bouteilles dans 3 pièces $\frac{1}{4}$: combien chaque pièce contient-elle de bouteilles?
* P. 1183. Un ouvrier a reçu 120 fr. pour 25 journées $\frac{1}{2}$: quel est le prix de sa journée?
* P. 1184. Combien de fois $\frac{34}{72}$ sont-ils contenus dans $\frac{17}{18}$?
* P. 1185. Lorsqu'on distribue 15 fr. $\frac{3}{4}$ entre 6 pauvres, quelle est la part de chacun?
* P. 1186. Un ouvrier fait 42 mèt. $\frac{1}{2}$ d'ouvrage en 4 h. $\frac{2}{3}$: combien en fait-il par heure?
* P. 1187. Lorsqu'on paie 140 fr. $\frac{1}{2}$ pour 12 mèt. $\frac{3}{4}$, quel est le prix du mètre?

EXERCICES SUR LES PRINCIPES DES FRACTIONS.

Les élèves doivent être exercés sur ces principes, en même temps qu'ils se forment au mécanisme du calcul des fractions. Ils éprouveront ensuite moins de difficultés pour résoudre et expliquer les problèmes.

* 1188. En combien de parties égales faut-il diviser l'unité pour avoir des tiers?
* 1189. On a divisé une ligne en cinq parties égales : dites ce qu'une division est à l'égard de la ligne.
* 1190. Une fraction exprime des sixièmes de l'unité : quel est le dénominateur de cette fraction?
* 1191. Combien l'unité vaut-elle de cinquièmes?
* 1192. Quelle est la plus forte partie d'unité, d'un cinquième ou d'un septième?
* 1193. Pourquoi un tiers est-il plus grand qu'un quart?
* 1194. De deux parties différentes d'unité exprimées chacune par une fraction ayant l'unité pour numérateur, 1° quelle est la plus petite? — 2° quelle est la plus grande?
* 1195. Quelle fraction de semaine représentent 3 jours?
* 1196. Quelle fraction d'heure représentent 25 minutes?
* 1197. Quelle fraction de la semaine reste-t-il après 4 jours?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* 1198. Quelle fraction de la journée s'est-il écoulée : 1° à 7 heures du matin ? — 2° à 5 heures du soir?

* 1199. Quelle fraction de la journée reste-t-il à s'écouler : 1° à 6 heures du matin ? — 2° à 8 heures du soir?

* 1200. A quelle heure s'est-il écoulé $^1/_3$ de la journée?

* 1201. Indiquez une fraction de même espèce que $^3/_5$.

** 1202. Dites pourquoi $^3/_4$ et $^5/_7$ ne sont pas de même espèce.

* 1203. Que manque-t-il à $^2/_5$ pour avoir l'unité?

* 1204. Que faut-il retrancher de l'unité pour avoir $^3/_7$?

* 1205. Quelle fraction faut-il ajouter à $^3/_5$ pour avoir l'unité?

* 1206. Quelle est la fraction à laquelle il faudrait ajouter $^3/_8$ pour avoir l'unité?

* 1207. Ecrivez une fraction qui ait même dénominateur que $^4/_9$, et qui contienne 2 parties de plus.

* 1208. Ecrivez une fraction qui ait le même dénominateur que $^5/_9$, et qui contienne 3 parties de moins.

* 1209. Ecrivez une fraction qui ait le même dénominateur que $^7/_9$, mais qui diffère en moins de cette fraction de deux parties de l'unité.

* 1210. Si l'on ajoute 3 au numérateur d'une fraction, telle que $^5/_7$, quel changement éprouve la valeur de cette fraction?

* 1211. Si l'on retranche 3, par exemple, au numérateur d'une fraction, telle que $^5/_7$, quel changement éprouve la valeur de cette fraction?

* 1212. Que faut-il faire pour augmenter une fraction de 3 parties de l'unité?

* 1213. Que faut-il faire pour diminuer une fraction de 3 parties de l'unité?

* 1214. Quel est le nombre qui égale les deux tiers de l'unité?

* 1215. Ecrivez une fraction que l'unité contienne 5 fois.

* 1216. Ecrivez une fraction 3 fois plus petite que l'unité.

* 1217. L'unité est 4 fois plus grande qu'une fraction : quelle est cette fraction?

* 1218. Quelle est la fraction qu'il faut répéter 5 fois pour avoir l'unité?

* 1219. Ecrivez une fraction 7 fois plus petite que 1.

* 1220. Ecrivez une fraction qui soit le quart de 1.

* 1221. Quelle est l'expression fractionnaire qui surpasse l'unité de $^4/_5$?

* 1222. De combien l'expression fractionnaire $^9/_7$ surpasse-t-elle l'unité?

* 1223. Si l'on veut que l'expression fractionnaire $^7/_4$ se réduise à l'unité, quelle valeur faut-il retrancher de cette expression?

* 1224. Quelle est l'expression fractionnaire qui se réduit à $^5/_7$, lorsqu'on la diminue d'une unité?

* 1225. Quelle est la fraction qui devient $^7/_4$, lorsqu'on l'augmente d'une unité?

* 1226. Si l'on veut que l'expression fractionnaire $^8/_5$ se réduise à l'unité, quelle opération faut-il effectuer sur le numérateur?

* 1227. Si l'on veut réduire à l'unité l'expression fractionnaire $^8/_5$, quelle opération faut-il effectuer sur le dénominateur?

* 1228. On veut augmenter une fraction d'une unité, quelle opération faut-il effectuer sur le numérateur?

* 1229. On veut diminuer une expression fractionnaire d'une unité, quelle opération faut-il effectuer sur le numérateur?

* 1230. Des deux fractions $^3/_5$ et $^2/_5$, qui sont de même espèce, quelle est la plus grande?

* 1231. Ecrivez une fraction plus grande que $^3/_7$, et qui ait le même dénominateur.

* 1232. Ecrivez une fraction plus petite que $^4/_7$, et qui ait le même dénominateur.

* 1233. Lorsque deux fractions sont de même espèce, quelle est la plus grande?

* 1234. Des deux fractions $^3/_7$ et $^3/_5$, qui ont le même numérateur, quelle est la plus forte?

* 1235. Ecrivez une fraction plus grande que $^2/_5$, et qui ait le même numérateur.

* 1236. Ecrivez une fraction plus petite que $^2/_5$, et qui ait le même numérateur.

** 1237. Que devient la valeur d'une fraction, lorsqu'on augmente le dénominateur, sans toucher au numérateur?

** 1238. La valeur d'une fraction varie-t-elle dans le même sens que le numérateur?

** 1239. La valeur d'une fraction varie-t-elle dans le même sens que le dénominateur?

** 1240. Que devient la valeur d'une fraction, lorsqu'on diminue le dénominateur sans toucher au numérateur?

** 1241. De toutes les fractions qui ont 4 pour dénominateur, quelle est la plus petite possible?

** 1242. De toutes les fractions plus petites que l'unité, qui ont 8 pour dénominateur, quelle est celle qui se rapproche le plus de l'unité?

** 1243. Écrivez toutes les fractions différentes qui, étant plus petites que l'unité, ont chacune 5 pour dénominateur.

** 1244. De toutes les fractions plus faibles que l'unité, ayant 4 pour numérateur, quelle est la plus grande?

** 1245. De toutes les fractions plus faibles que l'unité, qui ont 7 pour numérateur, quelle est celle qui a le plus petit dénominateur possible?

** 1246. De toutes les expressions fractionnaires plus grandes que l'unité, qui ont 4 pour dénominateur, quelle est la plus faible possible?

** 1247. De toutes les expressions fractionnaires plus fortes que l'unité, qui ont 5 pour numérateur, quelle est la plus faible possible?

** 1248. Ecrivez toutes les expressions fractionnaires différentes, plus grandes que l'unité, qui peuvent avoir 7 pour numérateur.

** 1249. L'unité étant divisée en 12 parties égales, combien faut-il prendre de parties pour avoir le quart de l'unité?

** 1250. Quelle relation doit exister entre le numérateur et le dénominateur d'une fraction, si l'on veut que cette fraction exprime le quart de l'unité?

** 1251. A quoi se réduisent les deux fractions $^2/_4$ et $^3/_6$, sachant que, dans chacune, le numérateur est la moitié du dénominateur?

** 1252. Ecrivez une fraction dont la valeur égale le tiers de l'unité, et qui ait 6 pour dénominateur.

** 1253. Ecrivez une fraction dont la valeur soit le cinquième de l'unité, et qui ait 3 pour numérateur.

** 1254. Que faut-il faire pour rendre les parties de l'unité 1° 4 fois plus petites; 2° quatre fois plus grandes?

** 1255. Comment s'appellent les parties de l'unité 2 fois plus grandes que les sixièmes?
** 1256. Quelles parties de l'unité obtient-on en divisant un cinquième en trois parties égales?
** 1257. Comment appelle-t-on les parties de l'unité que l'on obtient en prenant trois par trois des douzièmes de l'unité?
** 1258. Combien un tiers est-il de fois plus grand que $^1/_6$?
** 1259. Quel changement fait-on subir à la fraction $^4/_5$ si l'on multiplie son numérateur seul par 3?
** 1260. Quel changement fait-on subir à la fraction $^2/_3$ si l'on multiplie son dénominateur seul par 4?
** 1261. Quel changement fait-on subir à la fraction $^6/_7$ si l'on divise son numérateur seul par 3?
** 1262. Quel changement fait-on subir à la fraction $^3/_{20}$ si l'on divise son dénominateur par 4?
** 1263. Quel changement fait-on subir à la fraction $^3/_4$ en remplaçant son numérateur par 1?
** 1264. Quel changement fait-on subir à la fraction $^3/_7$ en remplaçant son numérateur par 6?
** 1265. Quel changement fait-on subir à la fraction $^3/_4$ en remplaçant son dénominateur par 8?
** 1266. Rendez la fraction $^2/_9$ trois fois plus grande en opérant seulement: 1° sur le numérateur; — 2° sur le dénominateur.
** 1267. Rendez la fraction $^6/_{11}$ trois fois plus petite en opérant seulement: 1° sur le numérateur; — 2° sur le dénominateur.
** 1268. Comment peut-on, à l'aide de la multiplication, rendre la fraction $^2/_5$ 1° trois fois plus grande; 2° trois fois plus petite?
** 1269. Comment peut-on, à l'aide de la division, rendre la fraction $^8/_{12}$ 1° quatre fois plus grande; 2° 4 fois plus petite?
** 1270. Quels changements successifs éprouve la valeur de la fraction $^2/_5$, lorsqu'on multiplie ses deux termes par 3?
** 1271. Quels changements successifs éprouve la valeur de la fraction $^8/_{12}$, lorsqu'on divise ses deux termes par 4?
** 1272. Rendez la fraction $^2/_5$ trois fois plus grande, à l'aide d'une multiplication.
** 1273. Rendez la fraction $^2/_{15}$ trois fois plus grande, à l'aide d'une division.
** 1274. Rendez l'expression fractionnaire $^{21}/_5$ trois fois plus petite, à l'aide d'une division.
** 1275. Rendez la fraction $^4/_5$ trois fois plus petite, à l'aide d'une multiplication.
** 1276. Quand est-ce qu'une multiplication augmente la valeur d'une fraction?
** 1277. Quand est-ce qu'une multiplication diminue la valeur d'une fraction?
** 1278. Quand est-ce qu'une division diminue la valeur d'une fraction?
** 1279. Quand est-ce qu'une division augmente la valeur d'une fraction?
** 1280. Ecrivez le quotient de la division de 4 par 7.
** 1281. Quelle fraction de 5 faut-il prendre pour avoir 3?
** 1282. Ecrivez, en fraction, ce que 5 est par rapport à 6.

** 1283. Quel est le nombre qui est trois fois plus petit que 2?
** 1284. Quel est le nombre que 5 contient trois fois?
*** 1285. Quel changement éprouve la valeur de la fraction $^3/_4$, si l'on ajoute 2 à chacun de ses deux termes?
*** 1286. Que devient la valeur de la fraction $^5/_7$, si l'on retranche 3 de chacun de ses termes?
*** 1287. Quel changement éprouve la valeur de l'expression fractionnaire $^7/_4$, si l'on ajoute 2 à chacun de ses termes?
*** 1288. Que devient la valeur de l'expression fractionnaire $^7/_4$, si l'on retranche 2 de chacun de ses deux termes?
*** 1289. De combien de manières différentes peut-on augmenter la valeur d'une fraction, en agissant séparément sur ses deux termes, par l'addition et la soustraction?
*** 1290. De combien de manières différentes peut-on diminuer la valeur d'une fraction, en agissant séparément sur ses deux termes, par l'addition et la soustraction?
*** 1291. Quel changement éprouve la valeur de la fraction $^5/_7$, si l'on multiplie son dénominateur par 3, et son numérateur par 2?
*** 1292. Quel multiplicateur faut-il prendre, pour que le produit soit 1/3 du multiplicande?
*** 1293. Quel multiplicande faut-il prendre, pour que le produit soit les 3/4 du multiplicateur?
*** 1294. Quel multiplicateur faut-il prendre, pour que le produit contienne 6 fois 2/5 le multiplicande?
*** 1295. Rendez successivement la fraction 6/7 trois fois plus petite, et deux fois plus grande, en opérant chaque fois sur le numérateur.
*** 1296. Prenez les 3/4 de 8/9, en opérant seulement sur le numérateur.
*** 1297. Rendez successivement la fraction 5/6 trois fois plus petite et deux fois plus grande, en opérant chaque fois sur le dénominateur.
*** 1298. Prenez les 3/4 de 7/12 en opérant seulement sur le dénominateur.
*** 1299. Augmentez la fraction 5/8 de ses 2/5 en opérant seulement sur le numérateur.
*** 1300. Augmentez la fraction 7/10 de ses 2/3 en opérant seulement sur le dénominateur.
*** 1301. Diminuez la fraction 6/7 de son tiers, en opérant seulement sur le numérateur.
*** 1302. Diminuez la fraction 7/10 de ses 3/5, en opérant seulement sur le dénominateur.
*** 1303. On ajoute 2 à 3. Par quel nombre faudrait-il multiplier 3 pour avoir un produit égal à cette somme?
*** 1304. Par combien faut-il multiplier 5, si l'on veut augmenter 5 de 3?
*** 1305. On retranche 2 de 7. Par quel nombre faudrait-il multiplier 7, pour avoir un produit égal à cette différence?
*** 1306. Par quel nombre faudrait-il multiplier 5, si l'on désire diminuer 5 de 2?
*** 1307. Par combien multiplie-t-on 8/11, si l'on multiplie le numérateur par une fraction, 3/4, par exemple?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** 1308. Par combien divise-t-on la fraction 5/8, si l'on multiplie le dénominateur par une fraction, 3/4, par exemple?

*** 1309. Par combien multiplie-t-on la fraction 7/9, lorsqu'on ajoute 3 à son numérateur?

*** 1310. Par combien multiplie-t-on la fraction 7/9, lorsqu'on ajoute 3 à son dénominateur?

*** 1311. Par combien multiplie-t-on la fraction 7/9, lorsqu'on retranche 3 à son numérateur?

*** 1312. Par combien multiplie-t-on la fraction 7/9, lorsqu'on retranche 3 à son dénominateur?

*** 1313. On ajoute 2 à chacun des deux termes de la fraction 5/7 : dites 1° par quel nombre on multiplie la fraction en agissant sur le numérateur : 2° par quel nombre on la divise en agissant sur le dénominateur; 3° pour quelle raison la fraction augmente de valeur.

*** 1314. On ajoute 3 aux deux termes de l'expression fractionnaire 9/7 : dites 1° par quel nombre on multiplie l'expression fractionnaire en agissant sur le numérateur; 2° par quel nombre on la divise en agissant sur le dénominateur; 3° pour quelle raison cette expression fractionnaire diminue de valeur?

*** 1315. Multipliez les deux termes de la fraction $^5/_7$ par deux nombres tels, qu'elle subisse le même changement que si l'on ajoutait 2 à chacun de ses termes.

PROBLÈMES RAISONNÉS SUR LES FRACTIONS.

Les problèmes raisonnés qui suivent sont résolus par une méthode analytique, dite de l'unité, parce qu'on ramène à l'unité certaines conditions de l'énoncé. Son emploi n'exige que les quatre règles et les principes des fractions.

* Problème 1. Quel est le nombre dont $\frac{1}{5}$ égale 24?

Solution. Puisque $\frac{1}{5}$ du nombre égale 24,

Les $\frac{5}{5}$ du nombre, ou le nombre lui-même, égalent 5 fois plus, ou $24 \times 5 = \text{R. } 120$.

* Problème 2. On remplit un tonneau aux $\frac{3}{4}$, en y versant 120 litres : quelle est la contenance de ce tonneau?

Solution. $\frac{3}{4}$ du tonneau $= 120$ litres;

$\frac{1}{4}$ du tonneau $= 3$ fois moins que les $\frac{3}{4}$, $= \frac{120}{3}$;

$\frac{4}{4}$ du tonneau, ou le tonneau, $= 4$ fois plus que le quart, $= \frac{120 \times 4}{3} = \text{R. } 160$ litres.

* Problème 3. Les $\frac{2}{7}$ et $\frac{1}{5}$ d'une pièce de drap réunis donnent 34 mèt. : quelle est la longueur de cette pièce?

Solution. Additionnons les deux fractions.

$$\frac{2}{7} + \frac{1}{5} = \frac{10}{35} + \frac{7}{35} = \frac{10+7}{35} = \frac{17}{35}.$$

Les $\frac{17}{35}$ de la pièce $= 34$ mètres;

$\frac{1}{35}$ de la pièce $= 17$ fois moins que les $\frac{17}{35}$, $= \frac{34}{17}$ de mètre;

Les $\frac{35}{35}$, ou la pièce, $= 35$ fois plus que $\frac{1}{35}$, $= \frac{34}{17} \times 35 = \text{R. } 70$ mèt.

* Problème 4. Quel nombre a 14 de différence entre ses $\frac{3}{4}$ et ses $\frac{2}{5}$?

Solution. $\frac{3}{4} - \frac{2}{5} = \frac{15}{20} - \frac{8}{20} = \frac{7}{20}$.

Les $\frac{7}{20}$ du nombre $= 14$.

$\frac{1}{20}$ du nombre $= 7$ fois moins que les $\frac{7}{20}$, $= \frac{14}{7}$.

Les $\frac{20}{20}$, ou le nombre, $= 20$ fois plus que $\frac{1}{20}$, $= \frac{14 \times 20}{7} = \text{R. } 40$.

* Problème 5. Un marchand a vendu successivement $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{6}$ d'une pièce de drap : quelle était la longueur de cette pièce, s'il ne lui en reste plus que 6 mètres?

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{4}{12} + \frac{3}{12} + \frac{2}{12} = \frac{9}{12}.$$

Solution. Le marchand a vendu les $\frac{9}{12}$ de sa pièce de drap; il lui en reste donc encore les $\frac{3}{12}$; mais, d'après l'énoncé du problème, ce reste égale 6 mètres; donc :

$\frac{3}{12}$ de la pièce $= 6$ mètres;

$\frac{1}{12}$ de la pièce $= 3$ fois moins que les $\frac{3}{12}$, $= \frac{6}{3}$ de mètre;

$\frac{12}{12}$, ou la pièce, $= 12$ fois plus que $\frac{1}{12}$, $= \frac{6 \times 12}{3} = \text{R. } 24$ mèt.

** Problème 6. Une personne interrogée sur son âge répondit : Les $\frac{5}{7}$ de mon âge, moins quatre ans, donnent l'âge que j'avais, il y a 12 ans : devinez mon âge.

Solution. Les $\frac{5}{7}$ de l'âge doivent donner l'âge qu'avait cette personne, il y a $12 - 4 = 8$ ans. Aux $\frac{5}{7}$ de l'âge, il faut donc ajouter 8 ans pour avoir l'âge, ou les $\frac{7}{7}$ de l'âge.

Donc les $\frac{2}{7}$ de l'âge $= 8$ ans.

$\frac{1}{7}$ de l'âge $= 2$ fois moins que les $\frac{2}{7}$, $= \frac{8}{2}$

$\frac{7}{7}$, ou l'âge, $= 7$ fois plus que $\frac{1}{7}$, $= \frac{8 \times 7}{2} = \text{R. } 28$ ans.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** Problème 7. Quel est le nombre que l'on augmente de 34, lorsqu'on lui ajoute ses $\frac{2}{3}$ et ses $\frac{3}{4}$?

Solution. L'augmentation $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{8}{12} + \frac{9}{12} = \frac{17}{12}$.

$\frac{17}{12}$ du nombre $= 34$;

$\frac{1}{12}$ du nombre $= 17$ fois moins que les $\frac{17}{12}$, $= \frac{34}{17}$;

$\frac{12}{12}$, ou le nombre, $= 12$ fois plus que $\frac{1}{12} = \frac{34 \times 12}{17} =$ R. 24.

** Problème 8. Le double plus les $\frac{2}{3}$ d'un nombre font 72; quel est le nombre?

Solution. Représentons le nombre par 1, son double sera 2;

$2 + \frac{2}{3} = \frac{6}{3} + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$;

$\frac{8}{3}$ du nombre $= 72$;

$\frac{1}{3}$ du nombre $= 8$ fois moins que les $\frac{8}{3}$, $= \frac{72}{8} = 9$;

$\frac{3}{3}$, ou le nombre, $= 3$ fois plus que $\frac{1}{3}$, $= 9 \times 3 =$ R. 27.

** Problème 9. Un 1er ouvrier fait 3 mètres d'ouvrage en 4 heures; un 2e en fait 5 mètres en 7 heures : quel est celui qui en fait le plus, et combien par heure?

Solution. Le 1er ouvrier, en 4 heures, fait 3 mètres; en 1 heure, il fait 4 fois moins, ou $\frac{3}{4}$ de mètre;

Le 2e ouvrier, en 7 heures, fait 5 mètres; en 1 heure, il fait 7 fois moins, ou $\frac{5}{7}$ de mètre;

$\frac{3}{4}$ et $\frac{5}{7}$, au même dénominateur, égalent $\frac{21}{28}$, $\frac{20}{28}$; or, $\frac{21}{28} - \frac{20}{28} = \frac{1}{28}$.

R. Le 1er ouvr., par heure, fait donc $\frac{1}{28}$ de mèt. de plus que le 2e.

** Problème 10. Exprimez $\frac{7}{9}$ de jour en heures et minutes.

1° 1 jour $= 24$ heures;

$\frac{1}{9}$ de jour $= 9$ fois moins qu'un jour $= \frac{24}{9}$ d'heure;

$\frac{7}{9}$ de jour $= 7$ fois plus que $\frac{1}{9} = \frac{24 \times 7}{9}$ d'heure $= \frac{168}{9} = 18$ h. $\frac{6}{9}$

2° Réduisons $\frac{6}{9}$ d'heure en minutes.

1 heure $= 60$ minutes;

$\frac{1}{9}$ d'heure $= 9$ fois moins qu'une heure, $= \frac{60}{9}$ de minute;

$\frac{6}{9}$ d'heure $= 6$ fois plus que $\frac{1}{9}$, $= \frac{60 \times 6}{9} = \frac{360}{9} = 40$ minutes.

R. Les $\frac{7}{9}$ de jour égalent donc 18 heures 40 minutes.

** Problème 11. Exprimez en heures et minutes les $\frac{3}{8}$ d'une journée de travail de 10 heures.

1° Une journée de travail $= 10$ heures;

$\frac{1}{8}$ de journée $= 8$ fois moins qu'une journée, $= \frac{10}{8}$ d'heure;

$\frac{3}{8}$ de journée $= 3$ fois plus que $\frac{1}{8}$, $= \frac{10 \times 3}{8} = \frac{30}{8} = 3$ heures $\frac{6}{8}$.

2° Exprimons en minutes les $\frac{6}{8}$ d'une heure.

1 heure $= 60$ minutes;

$\frac{1}{8}$ d'heure $= 8$ fois moins qu'une heure, $= \frac{60}{8}$ de minute;

$\frac{6}{8}$ d'heure $= 6$ fois plus que $\frac{1}{8}$, $= \frac{60 \times 6}{8} = \frac{360}{8} = 45'$.

R. Les $\frac{3}{8}$ de la journée égalent donc 3 heures 45'.

** Problème 12. Un caissier donne les $\frac{2}{5}$ de ce qu'il avait dans sa caisse; il reçoit ensuite 2662 fr. et la valeur primitive de sa caisse se trouve augmentée d'un tiers : combien avait-il d'abord?

Solution. Les 2662 fr. mis dans la caisse égalent les $\frac{2}{5}$ qui avaient été enlevés et le $\frac{1}{3}$, qui se trouve maintenant en plus. Or, $\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15}$.

$\frac{11}{15}$ de la caisse $= 2662$ fr.;

$\frac{1}{15}$ de la caisse $= 11$ fois moins que $\frac{11}{15}$, $= \frac{2662}{11}$;

$\frac{15}{15}$, ou la caisse, $= 15$ fois plus que $\frac{1}{15}$, $= \frac{2662 \times 15}{11} =$ R. 3630 fr.

** Problème 13. Trois associés se partagent un bénéfice; le premier en prend les $\frac{2}{7}$, et le second les $\frac{3}{5}$ de ce qui reste : quelle est la part que chaque associé prend du bénéfice?

Solution. Le 1er prend les $\frac{2}{7}$ du bénéfice et en laisse les $\frac{5}{7}$;

Le 2e prend les $\frac{3}{5}$ de ce reste, qui $= \frac{5}{7}$ du bénéfice; or $\frac{1}{5}$ du du reste $= \frac{1}{5}$ de $\frac{5}{7}$, $= \frac{5}{7} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{7}$; et les $\frac{3}{5}$ du reste $= 3$ fois plus que $\frac{1}{5}$, $= \frac{1 \times 3}{7} = \frac{3}{7}$;

Les deux premiers prennent $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{7}$ du bénéfice;

La part du troisième $= \frac{7}{7} - \frac{5}{7} = \frac{2}{7}$ du bénéfice;

R. Les trois parts sont donc $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{2}{7}$ du bénéfice.

** Problème 14. Il faudrait 1800 mètres de drap pour habiller un bataillon, si le drap avait $\frac{6}{4}$ de large; mais il arrive qu'à la livrai-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

son, le drap se trouvant moins large, le fournisseur en a donné 2 000 mètres : quelle était la largeur du drap fourni?

Solution. Lorsque la longueur du drap est 1 800 mètres, sa largeur doit être $\frac{6}{4}$; en supposant une longueur de 1 mètre, la largeur devrait être 1 800 fois plus grande que $\frac{6}{4}$, ou $\frac{6 \times 1800}{4}$;

Mais la longueur étant 2 000 mètres, la largeur sera 2 000 fois moindre, ou $\frac{6 \times 1800}{4 \times 2000} = \frac{3 \times 9}{2 \times 10} = \frac{27}{20}$ = R. 1 mètre $\frac{7}{20}$.

** Problème 15. Un berger interrogé sur le nombre de ses moutons, répondit : Si j'en avais encore $\frac{1}{3}$ et 12 de plus, j'en aurais 132 : devinez combien j'en ai.

Solution. Soit $\frac{3}{3}$ le nombre des moutons, on a $\frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$.

Le problème revient donc à ceci : Les $\frac{4}{3}$ du nombre des moutons + 12 égalent 132; quel est le nombre des moutons?

Les $\frac{4}{3}$ du nombre des moutons = 132 — 12 = 120;

$\frac{1}{3}$ du nombre des moutons = 4 fois moins que les $\frac{4}{3}$, = $\frac{120}{4}$;

Les $\frac{3}{3}$, ou le nombre des moutons, = $\frac{120 \times 3}{4}$ = R. 90 moutons.

** Problème 16. On fond ensemble 3 gram. d'argent et 7 gr. de cuivre; trouvez l'argent contenu dans $\frac{3}{5}$ de gramme de cet alliage.

Solution. L'alliage a un poids qui égale 3 + 7 = 10 grammes.

Sur 10 gr. d'alliage, il y a 3 gr. d'argent;

Sur 1 gr. d'alliage, il y a $\frac{3}{10}$ de gr. d'argent;

Sur $\frac{1}{5}$ de gr. d'alliage, il y a $\frac{3}{10 \times 5}$ de gr. d'argent;

Sur $\frac{3}{5}$ de gr. d'alliage, il y a $\frac{3 \times 3}{10 \times 5}$ = R. $\frac{9}{50}$ de gr. d'argent.

** Problème 17. Un ouvrier fait 2 mètres $\frac{3}{5}$ d'ouvrage en 2 heures $\frac{1}{4}$: combien fera-t-il de mètres en 5 heures $\frac{1}{2}$?

1re *Solution.* 2 mèt. $\frac{3}{5} = \frac{13}{5}$ de mèt.; 2 heures $\frac{1}{4} = \frac{9}{4}$ d'heure; 5 heures $\frac{1}{2} = \frac{11}{2}$ d'heure.

En $\frac{9}{4}$ d'heure, l'ouvrier fait $\frac{13}{5}$ de mètre;

En $\frac{1}{4}$ d'heure, il en fera 9 fois moins = $\frac{13}{5 \times 9}$;

En $\frac{4}{4}$, ou 1 heure, il fera 4 fois plus = $\frac{13 \times 4}{5 \times 9}$;

En $\frac{1}{2}$ heure, il en fera 2 fois moins = $\frac{13 \times 4}{5 \times 9 \times 2}$;

En $\frac{11}{2}$ h., il en fera 11 fois plus = $\frac{13 \times 4 \times 11}{5 \times 9 \times 2}$ = R. 6 mètres $\frac{16}{45}$.

2e *Solution.* $\frac{9}{4}$ et $\frac{11}{2}$, deviennent au même dénominateur $\frac{4}{9}$, $\frac{22}{4}$.

En $\frac{9}{4}$ d'heure, l'ouvrier fait $\frac{13}{5}$ de mèt.;

En $\frac{1}{4}$ d'heure, il en fait 9 fois moins, ou $\frac{13}{5 \times 9}$;

En $\frac{22}{4}$ d'heure, il en fait 22 fois plus, ou $\frac{13 \times 22}{5 \times 9}$ = R. 6 mèt. $\frac{16}{45}$.

N. B. Cette solution est plus expéditive que la première, parce qu'elle dispense de passer par les dénominateurs.

** Problème 18. Un tisserand fait 1 mètre $\frac{2}{3}$ de toile par heure : combien en fera-t-il en 5 heures $\frac{3}{4}$?

Solution. 1 mèt. $\frac{2}{3} = \frac{5}{3}$ de mèt.; 5 heures $\frac{3}{4} = \frac{23}{4}$ d'heure.

En 1 heure, le tisserand fait $\frac{5}{3}$ de mètre;

En $\frac{1}{4}$ d'h., il en fera 4 fois moins que dans 1 h., ou $\frac{5}{3 \times 4}$;

En $\frac{23}{4}$ d'heure, il en fera 23 fois plus ou $\frac{5 \times 23}{3 \times 4}$ = R. 9 mètres $\frac{7}{12}$.

** Problème 19. Quel temps faut-il à deux fontaines réunies pour remplir un bassin, si la 1re met 4 heures et la 2e 6 heures?

La 1re fontaine remplit le bassin en 4 heures; dans une heure, elle en remplirait $\frac{1}{4}$; la 2e fontaine remplit le bassin en 6 heures; dans une heure, elle en remplirait $\frac{1}{6}$;

En 1 h., les deux fontaines remplissent $\frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{10}{24}$ du bassin;

Pour remplir $\frac{10}{24}$ du bassin, il faut une heure; pour $\frac{1}{24}$ de bassin, il faut 10 fois moins de temps, ou $\frac{1}{10}$ d'heure; pour les $\frac{24}{24}$ du bassin, il faut $\frac{1 \times 24}{10} = \frac{24}{10}$ = R. 2 heures $\frac{2}{5}$.

** Problème 20. Deux conduits réunis remplissent une citerne en 10 h.; quel temps faut-il au plus petit, si le plus grand met 18 h.?

Les deux conduits, en 10 heures, remplissent 1 fois la citerne; et en 1 heure, ils en remplissent 10 fois moins, ou $\frac{1}{10}$;

Le grand conduit, en 1 heure, en remplit $\frac{1}{18}$;

Le petit conduit, en 1 heure, remplit $\frac{1}{10} - \frac{1}{18} = \frac{18}{180} - \frac{10}{180} = \frac{8}{180}$

Pour remplir les $\frac{8}{180}$, le petit conduit met 1 h.; pour remplir $\frac{1}{180}$, il met 8 fois moins de temps, ou $\frac{1}{8}$ d'h.; et pour les $\frac{180}{180}$, ou la citerne, il met 180 fois plus de temps, ou $\frac{180}{8}$ d'h. = R. 22 h. $\frac{1}{2}$.

*** Problème 21. Trois ouvriers se présentent pour faire un ouvrage : le 1er le ferait en $\frac{1}{5}$ de jour, le 2e en $\frac{1}{4}$ de jour, et le 3e en $\frac{1}{3}$ de jour : s'ils travaillent ensemble, quel temps leur faudra-t-il pour faire l'ouvrage, la journée étant de 10 heures?

Solution. En 1 jour, le 1er ouvrier ferait 5 fois l'ouvrage; le 2e 4 fois, et le 3e 3 fois; ensemble ils le feraient $5 + 4 + 3 = 12$ fois.

Pour faire 12 fois l'ouvrage, il faut 1 jour aux trois ouvriers; et pour le faire une fois, il leur faut faut 12 fois moins, ou $\frac{1}{12}$ de jour.

Une journée de travail = 10 heures; $\frac{1}{12}$ de journée = 12 fois moins d'heures = $\frac{10}{12}$ d'heure = en minutes, $\frac{10 \times 60}{12}$ = R. 50 min. (Voyez problème 11, page 95.)

*** Problème 22. Trois fontaines coulent dans un bassin : la 1re le remplit en 1 heure $\frac{2}{5}$; la deuxième en 2 heures $\frac{3}{4}$; la troisième en 4 heures $\frac{5}{8}$. Un robinet le vide en 1 heure $\frac{2}{3}$: en combien de temps le bassin sera-t-il rempli, si tous les conduits sont ouverts?

Solution. La première fontaine remplit le bassin en $\frac{7}{5}$ d'heure;

La deuxième le remplit en $\frac{11}{4}$ d'heure;

La troisième le remplit en $\frac{37}{8}$ d'heure;

Le robinet le vide en $\frac{3}{3}$ d'heure;

La première fontaine remplit en $\frac{1}{5}$ d'heure $\frac{1}{7}$ du bassin; et, en 1 heure, 5 fois plus, ou $\frac{1 \times 5}{7} = \frac{5}{7}$;

La deuxième remplit en $\frac{1}{4}$ d'heure $\frac{1}{11}$ du bassin; en 1 heure, $\frac{4}{11}$;

La troisième remplit en $\frac{1}{8}$ d'heure $\frac{1}{37}$ du bassin; en 1 heure, $\frac{8}{37}$.

Ensemble, elles remplissent en 1 h. $\frac{5}{7} + \frac{4}{11} + \frac{8}{37} = \frac{3687}{2849}$ du bassin.

Le robinet vide en $\frac{1}{3}$ d'heure $\frac{1}{5}$ du bassin; et, en 1 heure, les $\frac{3}{5}$.

Il reste par heure $\frac{3687}{2849} - \frac{3}{5} = \frac{9888}{14245}$.

Pour remplir $\frac{9888}{14245}$ du bassin, il faut 1 heure; pour en remplir $\frac{1}{14245}$, il faut $\frac{1}{9888}$ d'heure; pour remplir le bassin entier, ou $\frac{14245}{14245}$, il faut $\frac{1 \times 14245}{9888} = 1$ heure $\frac{4357}{9888}$ = R. 1 heure 26' $\frac{4332}{9888}$.

*** Problème 23. Une fontaine remplit un bassin en 6 heures $\frac{3}{4}$; une autre le remplit en 3 heures $\frac{3}{8}$: combien les deux fontaines réunies mettraient-elles de temps?

Solution. La 1re fontaine, en 6 heures $\frac{3}{4}$, ou $\frac{27}{4}$, remplit le bassin; en $\frac{1}{4}$ d'heure, elle remplit 27 fois moins, ou $\frac{1}{27}$ du bassin; et en $\frac{4}{4}$ d'heure, ou 1 h., elle remplit 4 fois plus, ou $\frac{4}{27}$ du bassin;

La seconde fontaine, en 3 heures $\frac{3}{8}$, ou $\frac{27}{8}$, remplit le bassin; en $\frac{1}{8}$ d'heure, elle remplit 27 fois moins, ou $\frac{1}{27}$ du bassin; et en $\frac{8}{8}$ d'heure, ou 1 h., elle remplit 8 fois plus, ou $\frac{8}{27}$ du bassin;

En 1 heure, les deux fontaines réunies remplissent $\frac{4}{27} + \frac{8}{27}$ $\frac{12}{27}$ du bassin; pour remplir $\frac{12}{27}$ du bassin, il leur faut 1 h.; pour remplir $\frac{1}{27}$ du bassin, il leur faut 12 fois moins de temps, ou $\frac{1}{12}$ d'h.; et pour remplir les $\frac{27}{27}$, ou le bassin entier, il leur faut 27 fois plus de temps, ou $\frac{1 \times 27}{12} = \frac{27}{12} = 2$ heures $\frac{3}{12}$ = R. 2 heures $\frac{1}{4}$.

*** Problème 24. On a deux compagnies d'ouvriers pour un travail : la 1re le ferait seule en 8 jours de 10 heures; la 2e le ferait seule en 12 jours de 9 heures : combien faudrait-il de temps aux compagnies réunies, si leur journée est de 8 heures.

Solution. 8 jours de 10 heures = 80 heures;

12 jours de 9 heures = 108 heures;

En 1 heure, la 1re compagnie fait $\frac{1}{80}$ de l'ouvrage; la 2e $\frac{1}{108}$, les deux compagnies réunies $\frac{1}{80} + \frac{1}{108} = \frac{188}{8640}$;

Pour faire $\frac{188}{8640}$ de l'ouvrage, il faut 1 heure; Pour faire $\frac{1}{8640}$ de l'ouvrage, il faut 188 fois moins de temps, ou $\frac{1}{188}$ d'heure; et pour faire $\frac{8640}{8640}$ ou l'ouvrage, il faut $\frac{8640}{188}$ d'heure;

Cherchons les jours de travail contenus dans $\frac{8640}{188}$ d'heure.

8 heures font 1 journée de travail; et 1 heure fait $\frac{1}{8}$ de journée;

$\frac{1}{188}$ d'heure = 188 fois moins, = $\frac{1}{8 \times 188} = \frac{1}{1504}$ de journée;

$\frac{8640}{188}$ d'h. = 8640 fois plus que $\frac{1}{188}$, = $\frac{8640}{1504}$ de journée = R. 5 jours $\frac{1120}{1504}$ = R. 5 jours, 5 heures $\frac{1440}{1504}$. (Voir le problème 11, page 95.)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

N. B. Pour réduire $\frac{1120}{1504}$ de journée en heures, on pourrait faire le raisonnement suivant :

La fraction $\frac{1120}{1504}$ a la journée pour unité; si on lui donnait l'heure pour unité, elle deviendrait 8 fois plus petite; pour lui faire exprimer la même durée, il faut donc la rendre numériquement 8 fois plus forte, ou multiplier son numérateur par 8, ce qui donne $\frac{1120}{1504}$ de journée $= \frac{1120 \times 8}{1504}$ d'heure $= \frac{8960}{1504} = 5$ heures $\frac{1440}{1504}$.

*** Problème 25. Deux compagnies s'offrent pour un travail : la 1re le ferait seule en 7 jours, et la 2e en 5 jours. Si l'on prend $\frac{1}{3}$ de la 1re compagnie et les $\frac{3}{4}$ de la 2e, en combien de jours sera-t-il terminé?

Solution. La 1re compagnie, en 7 jours, fait 1 fois l'ouvrage; en 1 jour, elle fait 7 fois moins, ou $\frac{1}{7}$ de l'ouvrage; et $\frac{1}{3}$ de la 1re compagnie, en 1 jour, fait 3 fois moins, ou $\frac{1}{21}$ de l'ouvrage.

La 2e compagnie, en 5 jours, fait 1 fois l'ouvrage; en 1 jour, elle fait $\frac{1}{5}$ de l'ouvrage; $\frac{1}{4}$ de la 2e compagnie, en 1 jour, fait $\frac{1}{5 \times 4}$ de l'ouvrage; et les $\frac{3}{4}$ de la 2e compagnie font $\frac{3}{5 \times 4}$ de l'ouvrage;

Les deux compagnies, en 1 jour, font $\frac{1}{21} + \frac{3}{20} = \frac{83}{420}$.

Pour $\frac{83}{420}$ de l'ouvrage, il faut aux 2 compagnies 1 jour; pour $\frac{1}{420}$ de l'ouvrage, il leur faut 83 fois moins, ou $\frac{1}{83}$ de jour; et pour $\frac{420}{420}$ de l'ouvr., il leur faut 420 fois plus, ou $\frac{420}{83}$ = R. 5 jours $\frac{5}{83}$.

*** Problème 26. Pendant qu'une locomotive parcourt une route entière, une diligence n'en parcourt que les $\frac{4}{19}$: combien la locomotive va-t-elle de fois plus vite que la diligence?

Solution. Cherchons combien de fois la locomotive parcourt la route, pendant que la diligence la parcourt 1 fois.

Lorsque la diligence fait $\frac{4}{19}$ de la route, la locomotive la parcourt 1 fois; lorsque la diligence fait $\frac{1}{19}$ de la route, la locomotive en parcourt $\frac{1}{4}$; lorsque la diligence fait $\frac{19}{19}$ de la route, la locomotive en parcourt $\frac{19}{4} = 4$ fois $\frac{3}{4}$.

R. Puisque la locomotive parcourt la route 4 fois $\frac{3}{4}$ pendant que la dilig. la parcourt une fois, elle va donc 4 fois $\frac{3}{4}$ comme la diligence, ou, suivant l'expression reçue, 4 fois $\frac{3}{4}$ plus vite que la diligence.

*** Problème 27. Une fruitière a acheté des poires qui lui reviennent à 5 pour 0 fr. 10; en les revendant à 4 pour 0 fr. 15, elle a gagné 3 fr. 50 : combien de poires a-t-elle vendues?

Solution. Le prix d'achat d'une poire est de $\frac{10}{5}$ de centime; son prix de vente, de $\frac{15}{4}$ de centime, et son bénéfice de $\frac{15}{4} - \frac{10}{5} = \frac{75}{20} - \frac{40}{20} = \frac{7}{4}$ de centime.

Pour avoir un bénéfice de $\frac{7}{4}$ de centime, il faut vendre 1 poire;

Un bénéfice de $\frac{1}{4}$ de centime représente la vente de $\frac{1}{7}$ de poire;

Un bénéfice de 1 centime représente 4 fois plus, ou $\frac{1 \times 4}{7} = \frac{4}{7}$,

Et le bénéfice de 3 fr. 50, ou 350 centimes, représente une vente de $\frac{4 \times 350}{7}$ = R. 200 poires.

*** Problème 28. Deux tables coûtent 42 fr.; $\frac{1}{4}$ du prix de la 1re égale $\frac{1}{3}$ du prix de la 2e : dites le prix de chacune?

Solution. $\frac{1}{4}$ du prix de la première $= \frac{1}{3}$ du prix de la deuxième,

$\frac{4}{4}$ du prix de la première $= \frac{4}{3}$ du prix de la 2e.

Et par suite les deux tables $= \frac{4}{3} + \frac{3}{3} =$ les $\frac{7}{3}$ du prix de la 2e.

$\frac{7}{3}$ du prix de la 2e table égalent donc le prix total, ou 42 fr.;

$\frac{1}{3}$ du prix de la 2e table égale 7 fois moins, ou $\frac{42}{7}$;

$\frac{3}{3}$, ou le prix de la deuxième table, $= \frac{42 \times 3}{7}$ = R. 18 fr.;

$\frac{4}{3}$ de la 2e, ou le prix de la 1re $= \frac{42 \times 4}{7}$ = R. 24 fr.

*** Problème 29. Un père a 45 ans, son fils en a 20 : dans combien de temps l'âge du fils sera-t-il les $\frac{2}{3}$ de l'âge du père?

Solution. 45 — 20 + 25. Cette différence de 25 ans existe constamment entre l'âge du père et l'âge du fils. Mais à l'époque où le fils aura les $\frac{2}{3}$ de l'âge du père, ces 25 ans exprimeront évidemment $\frac{1}{3}$ de l'âge du père, qui aura alors $25 \times 3 = 75$ ans.

La différence 25 ôtée de l'âge du père donnera l'âge cherché du fils : 75 — 25 = 50 ans. C'est donc lorsque le fils aura 50 ans que son âge égalera les $\frac{2}{3}$ de l'âge du père, et comme le fils, en ce moment, a 20 ans, cela aura lieu dans 50 — 20 = R. 30 ans.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** Problème 30. Quelle heure est-il, lorsque ce qui s'est écoulé de la journée est les $\frac{3}{5}$ de ce qui reste à s'écouler?

Solution. Si l'on représente par 1 ou $\frac{5}{5}$ ce qui reste à s'écouler et par $\frac{3}{5}$ ce qui s'est écoulé, il est évident que la journée se composera de $\frac{5}{5} + \frac{3}{5}$ ou $\frac{8}{5}$ de ce qui reste à s'écouler.

Les $\frac{8}{5}$ du reste de la journée = 24 heures.

$\frac{1}{5}$ du reste de la journée = 8 fois moins, ou $\frac{24}{8}$ d'heure.

$\frac{3}{5}$, ou l'heure cherchée, $= \frac{24 \times 3}{8} =$ R. 9 heures du matin.

*** Problème 31. Pendant trois années consécutives, la fortune d'un commerçant s'est élevée à 54 000 fr., en augmentant chaque année de la moitié de ce qu'elle était au commencement de cette même année : quelle était sa fortune primitive?

Solution. 1re année. La fortune, au commencement, étant représentée par 1, devient à la fin $1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$.

2e année. La fortune, au commencement, étant représentée par $\frac{3}{2}$; à la fin elle est $\frac{3}{2} + \left(\frac{3}{2} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2} + \frac{3}{4} = \frac{6}{4} + \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$.

3e année. La fortune, au commencement, est $\frac{9}{4}$; à la fin elle est $\frac{9}{4} + \left(\frac{9}{4} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{9}{4} + \frac{9}{8} = \frac{18}{8} + \frac{9}{8} = \frac{27}{8}$.

$\frac{27}{8}$ de la fortune primitive = 54 000

$\frac{1}{8}$ de la fortune primitive = 27 fois moins, ou $\frac{54000}{27}$

$\frac{8}{8}$, ou la fortune primitive, = 8 fois plus, ou $\frac{54000}{27} \times 8 =$ R. 16 000 fr.

*** Problème 32. Quelle heure est-il, lorsque les deux aiguilles sont l'une sur l'autre, entre 1 et 2 heures?

Solution. A une heure, la petite aiguille a 5 minutes d'avance sur la grande; il faut donc chercher le temps que la grande aiguille mettra pour détruire cette avance, sachant qu'en une heure elle parcourt 55 minutes de plus que la petite.

Pour prendre 55 minutes d'avance, la grande aiguille met 60'

Pour prendre 1 minute d'avance, il lui faut $\frac{60}{55}$

Pour prendre 5 minutes d'avance, il faut $\frac{60 \times 5}{55} =$ R. 5' $\frac{5}{11}$.

N. B. Si pour détruire 5' d'avance, il faut 5' $\frac{5}{11}$, il est évident que pour détruire 10', 15', 20', il faut 2, 3, 4 fois plus de temps; par conséquent, les rencontres successives auront lieu: 1° à 1 heure 5' $\frac{5}{11}$; — 2° à 2 heures 10' $\frac{10}{11}$; — 3° à 3 heures 16' $\frac{4}{11}$; etc.

*** Problème 33. Quelle heure est-il, lorsque les deux aiguilles sont sur le prolongement l'une de l'autre, entre 3 et 4 heures?

Solution. Le point du cadran immédiatement opposé à 3 heures est celui de 9 heures; la grande aiguille ne sera donc sur le prolongement de la petite que lorsqu'elle aura gagné les 45 minutes d'avance qui existent à 3 heures.

Pour gagner 55 minutes d'avance, il faut 60 minutes.

Pour gagner 1 minute d'avance, il faut 55 fois moins, ou $\frac{60}{55}$.

Pour gagner 45 minutes d'avance, il faut $\frac{60 \times 45}{55} = 49' \frac{1}{11}$

R. Les deux aiguilles seront en ligne droite à 3 h. 49' $\frac{1}{11}$.

*** Problème 34. Un train est parti de Paris depuis 1 heure $\frac{1}{2}$, et parcourt 33 kilomètres à l'heure. Si on le fait suivre par une locomotive qui parcourt 54 kilomètres à l'heure, dans combien de temps la locomotive atteindra-t-elle le train?

Solution. L'avance du train $= 33 \times 1\frac{1}{2} = 49$ kilomètres $\frac{1}{2} = \frac{99}{2}$.

En 1 h., la locomotive prend une avance de $54 - 33 = 21$ kilom.

Pour 21 kilom. d'avance, la locomotive met 1 heure;

Pour 1 kilom. d'avance, elle met 21 fois moins, ou $\frac{1}{21}$ d'heure;

Pour $\frac{1}{2}$ kilom. d'avance, elle met 2 fois moins, ou $\frac{1}{21 \times 2}$ d'h.;

Pour $\frac{99}{2}$ kilomèt. d'avance, elle met $\frac{99}{42}$ d'h. = R. 2 h. $\frac{15}{42}$ d'h.

*** Problème 35. Un lévrier poursuit un lièvre qui a 95 sauts sur lui; le lévrier fait 6 sauts pendant que le lièvre en fait 8, et 4 sauts du lévrier en valent 7 du lièvre : combien le lévrier doit-il faire de sauts pour attraper le lièvre?

Solution. Le lévrier doit gagner les 95 sauts d'avance du lièvre.

4 sauts du lévrier = 7 sauts du lièvre;

1 saut du lévrier = 4 fois moins, ou $\frac{7}{4}$ de saut du lièvre;

6 sauts du lévrier = 6 fois plus, ou $\frac{7 \times 6}{4} = 10$ sauts $\frac{1}{2}$ du lièvre;

Lorsque le lévrier fait 6 sauts, le lièvre en fait 8, donc 6 sauts du lévrier détruisent $10\frac{1}{2} - 8$ ou $\frac{5}{2}$ sauts du lièvre.

Pour gagner $\frac{5}{2}$ sauts du lièvre, il faut 6 sauts du lévrier;

Pour gagner $\frac{1}{2}$ saut du lièvre, il faut $\frac{6}{5}$ de saut du lévrier;

Pour gagner 1 saut du lièvre, il faut $\frac{6 \times 2}{5}$ de saut du lévrier;

Pour gagner 95 sauts du lièvre, il faut $\frac{6 \times 2 \times 95}{5} =$ R. 228 sauts du lévrier.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROBLÈMES DIVERS SUR LES FRACTIONS

* P. 1316. Dans une école de 60 élèves, $1/3$ calculent, $1/4$ écrivent, et les autres lisent : combien y a-t-il d'élèves à chaque leçon?

* P. 1317. Une école compte 60 élèves; 25 lisent, 20 écrivent, 15 calculent : quelle est la fraction de la classe occupée à chaque leçon?

* P. 1318. Une pièce de toile de 102 mèt. $1/2$ a été divisée en 8 coupons égaux : quelle est la longueur de chacun?

* P. 1319. Dites la longueur qu'avait une pièce d'étoffe, sachant qu'après en avoir vendu 18 mèt. $1/4$, il en reste 9 mèt. $3/5$.

* P. 1320. Quelle fraction de sa route a parcourue un voyageur qui, en deux jours, en a fait $1/4$ et $1/5$?

* P. 1321. Un boulanger a employé d'une part 3 sacs $2/5$ de farine, et de l'autre 2 sacs $3/4$: combien de sacs a-t-il employés?

* P. 1322. Combien faut-il tirer de litres d'un tonneau de 228 litres pour en prendre les $2/3$?

* P. 1323. Combien reste-t-il de litres dans un tonneau de 222 litres, dont on a tiré les $3/5$?

* P. 1324. Quel est, en litres, le vin contenu dans 12 brocs de chacun 8 litres $1/4$?

* P. 1325. Les $2/5$ et $1/3$ d'un bâton sont plongés dans l'eau : quelle est la portion du bâton qui est hors de l'eau?

* P. 1326. Quelle est la longueur d'une barrière composée de deux parties : l'une de 18 mèt. $1/4$, et l'autre de 6 mèt. $3/5$?

* P. 1327. Ecrivez par ordre de grandeur, en commençant par la plus petite, les fractions $2/7$, $1/5$, $3/11$.

* P. 1328. On a fait les $2/5$ et les $3/7$ d'un ouvrage : quelle fraction de l'ouvrage reste-t-il à faire?

* P. 1329. Quelle est la fraction à laquelle il manque $1/4$ pour égaler $7/9$?

* P. 1330. Au lieu de la fraction $4/5$, on a pris la fraction $3/7$: quelle erreur a-t-on commise, et dans quel sens?

* P. 1331. Quel nombre a-t-on pris à la place de 12 $1/4$, sachant que l'on a fait une erreur en plus de 3 $2/5$?

* P. 1332. Un bassin, par minute, reçoit d'une fontaine 4 litres $2/3$, et perd, par un conduit, 3 litres $3/4$: combien ce bassin conserve-t-il de litres par minute?

** P. 1333. Un robinet donne 46 litres d'eau en 3 minutes, et un autre en donne 59 litres en 4 minutes : quel est le plus abondant des deux, et de combien par minute?

** P. 1334. Un métier fait 8 mètres de ruban en 5 heures, et un autre en fait 7 mètres en 4 heures : quel est le plus puissant des deux, et de combien par heure?

** P. 1335. Un bec de gaz dépense 940 litres de gaz en 7 heures, un autre dépense 640 litres en 5 heures : quel est celui qui en dépense le plus, et combien par heure?

** P. 1336. Exprimez 4/5 d'années en mois et jours, le mois étant de 30 jours.

** P. 1337. Combien les 3/4 d'un mois de 31 jours font-ils de jours et d'heures?

** P. 1338. Dans les 2/3 d'une journée de travail de 10 heures, combien y a-t-il d'heures et de minutes?

** P. 1339. Si, des 3/4 d'un nombre, vous retranchez 39, vous en avez les 2/7 : quel est ce nombre?

** P. 1340. Si, aux 2/3 d'un nombre, vous ajoutez 15, vous en aurez les 7/8 : quel est ce nombre?

** P. 1341. L'âge d'une personne est tel, que les 3/4 et les 2/3 de cet âge en donnent le double moins 11 ans : quel est son âge?

** P. 1342. Les 3/7 de l'âge d'une personne donnent l'âge qu'elle avait il y a 24 ans : quel âge a-t-elle?

** P. 1343. Si, aux 3/7 et aux 2/5 de mon âge, vous ajoutez 15 ans, vous obtenez l'âge que j'aurai dans 9 ans : dites dans combien de temps j'aurai 50 ans?

** P. 1344. En tirant 148 litres d'un tonneau, on en tire les deux tiers : combien restera-t-il de litres?

** P. 1345. Pour faire les $3/5$ d'un ouvrage, il faut 6 heures : combien faut-il de temps pour faire tout l'ouvrage?

** P. 1346. Les $3/4$ d'une pièce de toile donnent un coupon de 96 mèt. : quelle est la longueur du coupon qui égale $1/4$ de la pièce?

** P. 1347. On a mis 8 heures pour faire les $4/7$ d'un ouvrage : quel temps mettra-t-on pour faire le reste?

** P. 1348. En $2/5$ d'heure, un robinet verse 46 litres : que versera-t-il pendant le reste de l'heure?

** P. 1349. Une marchande a vendu les $3/4$ d'un panier d'œufs, et il lui reste encore 25 œufs : combien avait-elle d'œufs dans son panier?

** P. 1350. Une marchande a vendu les $3/5$ d'un panier d'œufs, et il lui reste encore 26 œufs : combien en a-t-elle vendu?

** P. 1351. Pierre a perdu les $3/5$ de son argent, et il lui reste 24 fr. : combien avait-il d'abord?

** P. 1352. Quel est le nombre des moutons d'un troupeau, si les $3/5$ de ce nombre égalent 36?

** P. 1353. Jules, qui a 18 ans $1/2$, a les $2/3$ de l'âge de Pierre : quel est l'âge de Pierre?

** P. 1354. Un économe rentre chez lui avec 6 francs après avoir dépensé les $3/5$ de son argent : dites ce qu'il avait primitivement.

** P. 1355. Quel est le prix d'un troupeau de moutons, si on veut le vendre de la manière suivante : les 5/9 du troupeau à 15 fr. la pièce, les 3/8 à 12 fr. la pièce, et 5 moutons qui restent évalués ensemble 50 fr.?

** P. 1356. Une personne a acheté une propriété, et en a payé les $^3/_7$ comptant, en donnant 7695 fr. : quel est le prix de cette propriété?

** P. 1357. Combien un écolier a-t-il de bons points? On sait que $^1/_3$ et $^1/_4$ de ce qu'il a égalent 28.

** P. 1358. Dites la valeur d'une pièce de drap, sachant que, pour 430 fr., on a deux coupons qui égalent, l'un les $^2/_5$, et l'autre les $^5/_9$ de cette pièce.

** P. 1359. Un caissier a donné en deux fois les $^2/_5$ et les $^3/_8$ de son argent : combien avait-il dans sa caisse? On sait qu'il lui reste 63 fr.

** P. 1360. Quel est le nombre des livres d'une bibliothèque, si deux rayons qui en contiennent, l'un $^1/_3$ de ce nombre, et l'autre $^2/_5$, renferment 121 volumes?

** P. 1361. Un poteau est divisé de manière que $^1/_3$ est noir, $^1/_4$ est blanc, $^2/_5$ sont bleus, et 66 centimètres, qui restent, sont rouges : quelle est la longueur de ce poteau?

** P. 1362. Trois associés se partagent leur bénéfice : le premier en prend $^1/_4$, le second les $^2/_7$, et le troisième, qui a le reste, prend 19500 fr. : dites le bénéfice total, et celui de chaque associé?

** P. 1363. Après avoir dépensé $^1/_4$ et $^1/_5$ de mon argent, j'ai dépensé encore 5 fr., et il me reste la moitié de ce que je possédais : combien avais-je?

** P. 1364. Après avoir dépensé les $^2/_5$ de ce que j'avais, je reçois 42 fr., et il se trouve que j'ai alors 3 fr. de plus que ce que je possédais d'abord : combien avais-je?

** P. 1365. Si, aux $^3/_5$ et au quart de mon argent, vous ajoutez 12 fr., vous aurez ce que je possède : combien ai-je?

** P. 1366. Un lapidaire, interrogé sur le nombre de ses diamants, répond que s'il recevait encore $^1/_4$ de ce nombre et 7 de plus, cela ferait 132 : combien en a-t-il?

** P. 1367. Un voyageur dit que, s'il avait dépensé $^1/_6$ de plus et 18 fr., il aurait dépensé 60 fr. : quelle est sa dépense?

** P. 1368. Le nombre d'élèves d'une école est tel que, s'il y en avait encore les $^2/_3$ de ce qu'il y a et 15 de plus, il y en aurait 165 : quel est ce nombre?

** P. 1369. Jules a dépensé $^1/_3$ et les $^2/_5$ de son argent; il reçoit ensuite 3 fr., et se trouve avoir alors 18 fr. : quelle somme avait-il?

** P. 1370. Pierre a donné $^1/_4$ et les $^2/_7$ de son argent; s'il reçoit 6 fr., il aura juste la moitié de ce qu'il avait d'abord : combien possédait-il?

** P. 1371. Après avoir vendu les $^5/_9$ d'une pièce de drap, il en reste encore $^1/_7$, plus 26 mèt. : combien contenait-elle de mètres?

** P. 1372. Après avoir vendu les $^4/_9$ d'une pièce de drap, il en reste les $^2/_3$ moins 9 mèt. : quelle était la longueur de cette pièce?

** P. 1373. Les $^2/_5$, plus les $^3/_4$ de la somme que j'ai, surpassent cette somme de 12 fr. : quelle est-elle?

** P. 1374. Avec ce que j'avais dans ma bourse, j'ai payé les $^3/_5$ de mes dettes, et je ne dois plus que 14 fr. : combien devais-je?

** P. 1375. Deux amis ont fait un fonds de 1425 fr.; l'un a mis $^1/_4$ de plus que l'autre : quelle est la mise de chacun?

** P. 1376. Un poste qui n'a des vivres que pour 8 jours ne peut être ravitaillé que dans 12 jours : à combien faut-il réduire la ration journalière de chaque homme?

** P. 1377. Un atelier dont la journée est de 10 heures, a de l'ouvrage pour 16 jours : si l'on désire que le travail se prolonge pendant 20 jours, à combien faut-il réduire la journée?

** P. 1378. Une horloge avance de 5 secondes $^1/_4$ en un jour : de combien avance-t-elle en $^3/_4$ de jour?

** P. 1379. Une montre, en $^2/_3$ de jour, avance de 4 minutes $^1/_4$: de combien avance-t-elle en un jour?

** P. 1380. Une montre, en 3 jours $^3/_4$, retarde de 5 minutes $^1/_3$: de combien retarde-t-elle en un jour?

** P. 1381. Un ouvrier, en 4 heures $^1/_2$, fait 5 mèt. $^3/_8$: combien en fait-il en 1 heure?

** P. 1382. Un métier fait 12 mèt. en 2 heures $^1/_2$; un autre fait 15 mèt. $^3/_4$ en 3 heures $^1/_4$: quel est le métier qui fait le plus d'ouvrage, et combien par heure?

** P. 1383. Une fontaine verse 8 litres $^1/_2$ en 2 secondes; une autre verse 12 litres en 3 secondes $^1/_2$: quelle est la plus abondante des deux, et de combien par seconde?

** P. 1384. Un métier fait 4 mèt. $^3/_4$ en 1 heure : combien en fera-t-il en 5 heures $^1/_4$?

** P. 1385. Un métier fait 1 mèt. en $^3/_4$ d'heure : combien mettra-t-il de temps pour faire 6 mèt. $^2/_5$?

** P. 1386. Un écolier copie 2 pages $^1/_2$ en 1 heure $^1/_4$: combien lui faudra-t-il de temps pour copier 10 pages $^3/_4$?

** P. 1387. Un écolier copie 3 pages $^2/_5$ en 1 heure $^3/_4$: combien copiera-t-il de pages en 5 heures $^1/_2$?

** P. 1388. On a échangé 6 mèt. $^3/_4$ de drap contre 4 stères $^2/_5$ de bois : combien aurait-on de stères pour 8 mèt. $^2/_3$ de drap?

** P. 1389. On a échangé 8 mèt. $2/5$ de drap contre 5 stères $2/3$ de bois : combien aura-t-on de mètres pour 12 stères $3/4$?

** P. 1390. Pendant qu'une fontaine verse dans un bassin 15 litres $1/3$, un conduit en laisse écouler 9 litres $3/4$: quelle est la quantité qui s'écoule pendant que la fontaine verse 12 litres $3/4$?

** P. 1391. Un bateau à vapeur fait 84 kilomèt. $5/6$ en 5 heures $3/4$: quel temps lui faut-il pour faire 40 kilom. $3/5$?

** P. 1392. On a fondu 6 grammes d'argent avec 15 grammes de cuivre : quel est le poids de l'argent et du cuivre contenus dans 5 grammes $1/4$ de cet alliage?

** P. 1393. On allie 5 grammes $1/4$ d'or avec 3 grammes $2/3$ de cuivre : combien y a-t-il d'or et de cuivre dans $3/4$ de gramme de cet alliage?

** P. 1394. Le bronze des canons s'obtient en fondant ensemble 9 kilogrammes de cuivre et 1 kilogramme d'étain : quel est le cuivre et l'étain contenus dans un morceau de bronze qui pèse 75 kilogrammes?

** P. 1395. Le bronze des cloches s'obtient en fondant ensemble 100 kilogrammes de cuivre et 28 kilogrammes d'étain : calculez le cuivre et l'étain qui se trouvent dans une cloche dont le poids est de 24 kilogrammes $3/4$.

** P. 1396. Un homme qui a 7 mètres $1/2$ d'ouvrage à faire, commence sa journée à 5 heures du matin, et fait $5/8$ de mètres en une heure : à quelle heure aura-t-il fini, s'il prend 2 heures pour ses repas?

** P. 1397. Un ouvrier ferait un ouvrage en 3 jours, un autre le ferait en 4 jours : quelle fraction de l'ouvrage ces deux ouvriers réunis feraient-ils en 1 jour?

** P. 1398. Un premier robinet remplirait un bassin en 5 heures, un autre le remplirait en 8 heures : quelle fraction du bassin ces deux robinets, coulant ensemble, rempliraient-ils en 1 heure?

** P. 1399. Une écluse remplirait un fossé en 6 heures, une autre le remplirait en 9 heures : combien ces deux écluses réunies rempliraient-elles du fossé en 1 heure?

** P. 1400. Une fontaine remplirait un bassin en 3 heures, une autre le remplirait en 5 heures : combien les deux fontaines réunies mettraient-elles de temps pour le remplir?

** P. 1401. Une personne ferait un ouvrage en 2 jours, une autre le ferait en 3 jours : combien faudrait-il de temps aux deux personnes réunies?

** P. 1402. Un écolier copierait un manuscrit en 6 heures, un autre le copierait en 8 heures : combien faudrait-il de temps aux deux écoliers réunis?

** P. 1403. Un robinet remplirait un bassin en $3/4$ d'heure, un autre le remplirait en $4/5$ d'heure : quel temps faudrait-il aux deux robinets pour le remplir ensemble?

** P. 1404. Un moulin fournit 5 hectolitres de farine en 8 heures, un autre 2 hectolitres en 3 heures : si les deux moulins marchent ensemble, quel temps leur faut-il pour fournir 1 hectolitre?

*** P. 1405. Dans un bassin coulent trois fontaines : la première le remplit en 1 heure $1/4$, la deuxième en 2 heures $2/3$, la troisième en 4 heures $4/7$; un robinet le vide en 2 heures $2/5$: tout étant ouvert, en combien de temps le bassin sera-t-il rempli?

*** P. 1406. Une pompe épuiserait un bassin en 6 heures $3/4$; une autre l'épuiserait en 5 heures $1/2$: quel temps faudra-t-il aux deux pompes, marchant ensemble, pour mettre le bassin à sec?

*** P. 1407. Deux pompes marchant ensemble épuisent un fossé en 3 heures : l'une des deux le viderait seule en 5 heures : quel temps faudrait-il à l'autre pour le vider, si elle marchait seule?

*** P. 1408. Deux écoliers copient ensemble un manuscrit en 4 heures $3/4$: l'un d'eux le copierait seul en 6 heures $1/2$: quel temps faudrait-il à l'autre pour le copier également seul?

*** P. 1409. Une cuve a trois robinets; si on les ouvre tous les trois, elle se vide en 2 heures; si on ouvre les deux premiers, elle se vide en 2 heures $1/5$: en combien de temps se viderait-elle, si l'on n'ouvrait que le troisième?

*** P. 1410. Deux compagnies de paveurs peuvent paver une rue : la 1re en 9 jours et la 2e en 8 jours : si l'on prend $1/5$ de la 1re et $1/3$ de la 2e, en combien de jours la rue sera-t-elle pavée?

*** P. 1411. On peut disposer de 2 troupes de terrassiers pour creuser un bassin; la 1re la creuserait en 9 jours et la 2e en 7 jours : si l'on prend les $2/3$ de la 1re troupe et les $3/4$ de la 2e, en combien de jours le bassin sera-t-il creusé?

*** P. 1412. Une bille tombe d'une hauteur de 80 centimètres; chaque fois qu'elle touche la table, elle rebondit à une hauteur égale à $1/3$ de celle dont elle est tombée : à quelle hauteur s'élèvera-t-elle, après avoir touché la table pour la troisième fois?

*** P. 1413. Quatre roues s'engrènent successivement, et chacune n'a que les $2/3$ du nombre de dents de la roue qui la précède; si la première a 162 dents, combien la plus petite en a-t-elle?

*** P. 1414. Une personne achète 3 pièces de vin. La 1re coûte 420 francs; la 2e coûte les $4/5$ de la 1re, et la 3e les $3/4$ de la 2me : quel est le prix de la 2me et de la 3me pièce?

*** P. 1415. Une fermière a vendu les $^3/_5$ d'un panier d'œufs; si elle ajoutait 28 œufs à ce qui lui reste, le nombre qu'elle avait d'abord serait augmenté de $^1/_5$: quel était ce nombre?

*** P. 1416. Une pièce de drap serait vendue 210 fr. si elle était plus longue de $^1/_6$; le prix du mètre étant de 7 fr. 50, dites la longueur de cette pièce?

*** P. 1417. On vend une lunette 540 fr. : dites ce qu'elle avait coûté, sachant que si l'on avait voulu gagner les $^4/_9$ du prix d'achat, il aurait fallu la vendre 110 fr. de plus?

*** P. 1418. Une garnison a des vivres pour 121 jours, en donnant une ration à chaque homme; mais on augmente cette garnison de $^1/_3$: à combien devra-t-on réduire chaque ration?

*** P. 1419. Une garnison a des vivres pour 121 jours, en donnant une ration à chaque homme; mais on augmente cette garnison de $^1/_3$, et les vivres doivent durer 105 jours : à combien devra-t-on réduire la ration?

*** P. 1420. Un quincaillier achète 75 limes à 5 francs les 8 limes, et les revend 7 fr. les 9 limes : quelle somme a-t-il gagnée?

*** P. 1421. Un marchand de charbon en achète 640 hectolitres à 13 fr. les 7 hectolitres : s'il les revend 19 fr. les 9 hectolitres, quelle somme gagnera-t-il?

*** P. 1422. Une personne achète des pommes moitié à 4 pour 5 centimes, et moitié à 3 pour 5 centimes; elle les revend toutes à 2 pour 5 centimes, et gagne 50 centimes : combien en a-t-elle acheté?

*** P. 1423. Partagez 90 en deux parties, de manière que le quart de la première égale $^1/_5$ de la seconde.

*** P. 1424. Partagez 90 en deux parties, de manière que la plus grande divisée par la plus petite donne pour quotient $3\ ^1/_2$.

*** P. 1425. Une montre, qui marque l'heure véritable à midi, avance de $^2/_3$ de minute en 1 heure : quelle heure est-il lorsqu'elle marque 9 heures 45?

*** P. 1426. Une montre, qui marque l'heure véritable à midi, retarde de 2 minutes en 3 heures : quelle heure est-il lorsqu'elle marque 9 heures $^1/_2$?

*** P. 1427. Dites le nombre que l'on diminue de 35 en le divisant par 6.

*** P. 1428. Dites le nombre que l'on augmente de 24 en le divisant par $^3/_5$.

*** P. 1429. Dites le nombre que l'on augmente de $^1/_{12}$ en lui ajoutant 6.

*** P. 1430. Dites le nombre que l'on diminue de $^1/_7$ en lui retranchant 6.

*** P. 1431. Dites le nombre que l'on augmente de 15 en le multipliant par $^5/_3$.

*** P. 1432. Dites le nombre que l'on diminue de 12 en le multipliant par 3/5.

*** P. 1433. Quelle heure est-il lorsque ce qui reste à s'écouler de la journée est les $^5/_7$ de ce qui s'est écoulé?

*** P. 1434. Quelle heure est-il lorsque ce qui s'est écoulé de la journée est les $^3/_5$ de ce qui reste à s'écouler?

*** P. 1435. Un voyageur a parcouru une route en quatre jours : le 1er jour il a fait $^1/_4$ de la route; le second jour il a fait $^1/_3$ du reste; le 3e jour la $^1/_2$ du second reste, et le 4e jour il a terminé son voyage, en faisant 12 kilomètres : dites 1° la longueur de la route; 2° le chemin de chaque journée.

*** P. 1436. On additionne deux nombres dont le plus petit est la moitié du plus grand : quelle fraction le plus grand nombre est-il de la somme?

*** P. 1437. On additionne deux nombres dont le plus petit est le tiers du plus grand : quelle fraction le plus petit nombre est-il de la somme?

*** P. 1438. On additionne deux nombres dont le plus petit est les $^3/_4$ du plus grand : quelle fraction le plus grand nombre est-il de la somme?

*** P. 1439. On additionne deux nombres dont le plus petit est les $^3/_5$ du plus grand : quelle fraction le plus petit nombre est-il de la somme?

*** P. 1440. Pour rendre deux nombres égaux, il faut ajouter au plus petit une valeur égale à $^1/_6$ du plus grand : exprimez le petit nombre en fraction du plus grand.

*** P. 1441. Pour rendre deux nombres égaux, il faut ajouter au plus petit une valeur égale aux $^2/_5$ du plus grand : exprimez le petit nombre en fraction du plus grand.

*** P. 1442. Deux courriers vont à la rencontre l'un de l'autre; le 1er fait $^1/_5$ de chemin de plus que le second : quelle fraction de la route auront-ils parcourue lorsqu'ils se rencontreront?

*** P. 1443. Une diligence parcourt 15 kilomèt. $^1/_2$ par heure, tandis qu'une voiture n'en parcourt que 7 kilomètres $^1/_4$: si elles partent d'un même point pour se rendre à une ville éloignée de 60 kilomètres $^3/_4$, dites combien d'heures la diligence arrivera avant la voiture.

*** P. 1444. Un courrier est parti de Paris il y a 4 heures, et fait 13 kilomètres $^1/_2$ à l'heure; on envoie après lui un autre courrier, qui fait 18 kilomètres à l'heure : dans combien de temps le second atteindra-t-il le premier?

*** P. 1445. Deux locomotives parties en même temps vont à la rencontre l'une de l'autre; la première fait trois kilomètres de plus par heure que la seconde; et, au bout de 12 heures, elles se rencontrent aux $^2/_3$ du chemin : quelle est la distance des deux points de départ?

*** P. 1446. Quelle heure est-il lorsque les deux aiguilles sont l'une sur l'autre entre 6 et 7 heures?

*** P. 1447. Les deux aiguilles sont l'une sur l'autre, quel temps s'écoulera-t-il jusqu'à leur prochaine rencontre?

*** P. 1448. Quelle heure est-il lorsque les deux aiguilles sont en ligne droite entre 4 et 5 heures?

*** P. 1449. Les deux aiguilles sont en ligne droite, quel temps s'écoulera-t-il jusqu'à ce qu'elles s'y retrouvent de nouveau?

*** P. 1450. Un marchand a vendu 222 mèt. de drap de deux qualités, autant de l'une que de l'autre; il a reçu pour le tout 1998 fr. : quel est le prix du mètre de chaque qualité, sachant que 11 mèt. de la deuxième coûtent autant que 7 de la première?

*** P. 1451. Un père a 48 ans, son fils en a 24 : dans combien de temps l'âge du fils sera-t-il les $^3/_5$ de celui du père?

*** P. 1452. Deux personnes sont âgées, l'une de 44 ans, et l'autre de 30 : combien y a-t-il d'années que l'âge de la première était le double de l'âge de la seconde?

*** P. 1453. La fortune d'un marchand a progressé de la manière suivante : à la fin de la 1re année elle a augmenté de la moitié; à la fin de la 2me année, elle a augmenté du tiers de ce qu'elle était au commencement de cette seconde année : sa fortune étant alors de 1800 fr., dites sa fortune primitive.

*** P. 1454. Un vase rempli d'eau perd, pendant la 1re heure, le tiers de sa contenance; pendant la 2me heure, il perd le tiers du reste, et ainsi de suite pendant 5 heures; après quoi, il reste 5 litres d'eau : combien ce vase contient-il de litres quand il est plein?

*** P. 1455. Un vase plein d'eau contient 1 kilogramme de sel en dissolution. On vide $^1/_4$ de ce vase et on le remplit d'eau pure. On vide ensuite $^1/_3$ du vase et on le remplit d'eau. Enfin on vide la moitié du vase et on le remplit d'eau : quelle est la quantité de sel que le vase tient maintenant en dissolution?

*** P. 1456. Une personne remplit son verre de vin pur et en boit le tiers; elle remplit son verre avec de l'eau et en boit le quart; elle remplit de nouveau son verre avec de l'eau et en boit la moitié. Exprimez le vin pur qui reste en fraction du verre.

*** P. 1457. Trois personnes se partagent des oranges : la 1re en prend les $^2/_5$ plus 6; la 2me en prend $^1/_3$ plus 9, et la 3me prend 33 oranges qui restent : combien y avait il d'oranges et combien les deux premières personnes en ont elles eu chacune?

SYSTÈME MÉTRIQUE DÉCIMAL

DES POIDS ET MESURES.

** 179. On appelle mesures les instruments dont on se sert pour évaluer les différentes étendues, les poids, etc.

** 180. Mesurer une quantité, c'est chercher combien de fois elle contient une autre quantité de même nature, que l'on prend pour unité.

** 181. C'est ainsi que, pour mesurer une ligne, on y applique le mètre ou ses subdivisions; que, pour mesurer une étoffe, on la déroule successivement sur le mètre.

Certaines quantités cependant ne se comparent pas immédiatement avec leur unité : tels sont les surfaces et les volumes; on mesure d'abord avec l'unité de longueur quelques-unes de leurs dimensions, et c'est à l'aide du calcul que l'on détermine ensuite le nombre d'unités que contiennent ces surfaces ou ces volumes.

** 182. On distingue six sortes de mesures :

1° Les mesures de longueur;
2° Les mesures de surface ou de superficie;
3° Les mesures de volume ou de solidité;
4° Les mesures de contenance ou de capacité;
5° Les mesures de poids;
6° Les mesures de valeurs ou monnaies.

Toutes les mesures et tous les poids à l'usage du commerce doivent porter ostensiblement la dénomination de la mesure ou du poids qu'ils représentent, ainsi que le nom ou la marque du fabricant.

Tout acheteur a le droit de s'assurer si les mesures ou les poids qui servent à évaluer les marchandises qu'il achète, sont conformes à la loi.

** 179. *Qu'appelle-t-on mesures?* — ** 180. *Qu'est-ce que mesurer une quantité?* — ** 181. *Toutes les quantités se comparent-elles immédiatement avec leur unité?* — ** 182. *Combien distingue-t-on de sortes de mesures?*

*** P. 1445. Deux locomotives parties en même temps vont à la rencontre l'une de l'autre; la première fait trois kilomètres de plus par heure que la seconde; et, au bout de 12 heures, elles se rencontrent aux $^2/_3$ du chemin : quelle est la distance des deux points de départ?

*** P. 1446. Quelle heure est-il lorsque les deux aiguilles sont l'une sur l'autre entre 6 et 7 heures?

*** P. 1447. Les deux aiguilles sont l'une sur l'autre, quel temps s'écoulera-t-il jusqu'à leur prochaine rencontre?

*** P. 1448. Quelle heure est-il lorsque les deux aiguilles sont en ligne droite entre 4 et 5 heures?

*** P. 1449. Les deux aiguilles sont en ligne droite, quel temps s'écoulera-t-il jusqu'à ce qu'elles s'y retrouvent de nouveau?

*** P. 1450. Un marchand a vendu 222 mèt. de drap de deux qualités, autant de l'une que de l'autre; il a reçu pour le tout 1998 fr. : quel est le prix du mètre de chaque qualité, sachant que 11 mèt. de la deuxième coûtent autant que 7 de la première?

*** P. 1451. Un père a 48 ans, son fils en a 24 : dans combien de temps l'âge du fils sera-t-il les $^3/_5$ de celui du père?

*** P. 1452. Deux personnes sont âgées, l'une de 44 ans, et l'autre de 30 : combien y a-t-il d'années que l'âge de la première était le double de l'âge de la seconde?

*** P. 1453. La fortune d'un marchand a progressé de la manière suivante : à la fin de la 1re année elle a augmenté de la moitié; à la fin de la 2me année, elle a augmenté du tiers de ce qu'elle était au commencement de cette seconde année : sa fortune étant alors de 1800 fr., dites sa fortune primitive.

*** P. 1454. Un vase rempli d'eau perd, pendant la 1re heure, le tiers de sa contenance; pendant la 2me heure, il perd le tiers du reste, et ainsi de suite pendant 5 heures; après quoi, il reste 5 litres d'eau : combien ce vase contient-il de litres quand il est plein?

*** P. 1455. Un vase plein d'eau contient 1 kilogramme de sel en dissolution. On vide $^1/_4$ de ce vase et on le remplit d'eau pure. On vide ensuite $^1/_3$ du vase et on le remplit d'eau. Enfin on vide la moitié du vase et on le remplit d'eau : quelle est la quantité de sel que le vase tient maintenant en dissolution?

*** P. 1456. Une personne remplit son verre de vin pur et en boit le tiers; elle remplit son verre avec de l'eau et en boit le quart; elle remplit de nouveau son verre avec de l'eau et en boit la moitié. Exprimez le vin pur qui reste en fraction du verre.

*** P. 1457. Trois personnes se partagent des oranges : la 1re en prend les $^2/_5$ plus 6; la 2me en prend $^1/_3$ plus 9, et la 3me prend 33 oranges qui restent : combien y avait il d'oranges et combien les deux premières personnes en ont elles eu chacune?

SYSTÈME MÉTRIQUE DÉCIMAL

DES POIDS ET MESURES.

** 179. On appelle mesures les instruments dont on se sert pour évaluer les différentes étendues, les poids, etc.

** 180. Mesurer une quantité, c'est chercher combien de fois elle contient une autre quantité de même nature, que l'on prend pour unité.

** 181. C'est ainsi que, pour mesurer une ligne, on y applique le mètre ou ses subdivisions; que, pour mesurer une étoffe, on la déroule successivement sur le mètre.

Certaines quantités cependant ne se comparent pas immédiatement avec leur unité : tels sont les surfaces et les volumes; on mesure d'abord avec l'unité de longueur quelques-unes de leurs dimensions, et c'est à l'aide du calcul que l'on détermine ensuite le nombre d'unités que contiennent ces surfaces ou ces volumes.

** 182. On distingue six sortes de mesures :

1° Les mesures de longueur;
2° Les mesures de surface ou de superficie;
3° Les mesures de volume ou de solidité;
4° Les mesures de contenance ou de capacité;
5° Les mesures de poids;
6° Les mesures de valeurs ou monnaies.

Toutes les mesures et tous les poids à l'usage du commerce doivent porter ostensiblement la dénomination de la mesure ou du poids qu'ils représentent, ainsi que le nom ou la marque du fabricant.

Tout acheteur a le droit de s'assurer si les mesures ou les poids qui servent à évaluer les marchandises qu'il achète, sont conformes à la loi.

** 179. *Qu'appelle-t-on mesures?* — ** 180. *Qu'est-ce que mesurer une quantité?* — ** 181. *Toutes les quantités se comparent-elles immédiatement avec leur unité?* — ** 182. *Combien distingue-t-on de sortes de mesures?*

TABLEAU DES MESURES LÉGALES

ÉTABLIES PAR LES LOIS DES 18 GERMINAL AN III ET 19 FRIMAIRE AN VIII, ET ANNEXÉ A LA LOI DU 4 JUILLET 1837.

NOMS SYSTÉMATIQUES.	VALEUR.
Mesures de longueur.	
Myriamètre	Dix mille mètres.
Kilomètre	Mille mètres.
Hectomètre	Cent mètres.
Décamètre	Dix mètres.
MÈTRE	*Unité fondamentale des poids et mesures*, dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.
Décimètre	Dixième du mètre.
Centimètre	Centième du mètre.
Millimètre	Millième du mètre.
Mesures agraires.	
Hectare	Cent ares ou dix mille mètres carrés.
ARE	Cent mètres carrés, carré de dix mètres de côté.
Centiare	Centième de l'are, ou mètre carré.
Mesures de capacité pour les liquides et les matières sèches.	
Kilolitre	Mille litres.
Hectolitre	Cent litres.
Décalitre	Dix litres.
LITRE	Décimètre cube.
Décilitre (1)	Dixième de litre.

L'ordonnance du 16 juin 1839 y a ajouté le centilitre.

NOMS SYSTÉMATIQUES.	VALEUR.
Mesures de solidité.	
Décastère	Dix stères.
STÈRE	Mètre cube.
Décistère	Dixième de stère.
Poids.	
Tonneau de mer	Mille kilogrammes, poids du mètre cube d'eau.
Quintal métrique	Cent kilogrammes.
KILOGRAMME	Mille grammes, poids, dans le vide, d'un décimètre cube d'eau distillée, à la température de quatre degrés centigrades.
Hectogramme	Cent grammes.
Décagramme	Dix grammes.
GRAMME	Poids d'un centimètre cube d'eau, à quatre degrés centigrades.
Décigramme	Dixième du gramme.
Centigramme	Centième du gramme.
Milligramme	Millième du gramme.
Monnaie.	
FRANC	Cinq grammes d'argent au titre de neuf dixièmes de fin.
Décime	Dixième du franc.
Centime	Centième du franc.

Conformément à la disposition de la loi du 18 germinal an III, chacune des mesures de poids et de capacité a son double et sa moitié.

Vu pour être annexé à la loi du 4 juillet 1837.

Signé : LOUIS-PHILIPPE.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SYSTÈME MÉTRIQUE DÉCIMAL.

MESURES MÉTRIQUES EN GÉNÉRAL.

* 183. Le SYSTÈME MÉTRIQUE est l'ensemble des poids et mesures qui ont le mètre pour base.

* 184. La base fondamentale du système métrique est le MÈTRE.

* 185. Le MÈTRE est une mesure qui égale la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.

*** 186. Le méridien est un cercle imaginaire qui entoure la terre en passant par les pôles.

* 187. Les unités principales du système métrique sont au nombre de six :

1° Le MÈTRE, pour les longueurs;
2° L'ARE, pour les surfaces agraires;
3° Le STÈRE, pour le bois de chauffage;
4° Le LITRE, pour les contenances;
5° Le GRAMME, pour les poids;
6° Le FRANC, pour les monnaies.

* 188. Le système des poids et mesures est appelé *métrique*, parce que toutes les mesures dérivent du MÈTRE.

* 183. *Qu'est-ce que le Système métrique?* — * 184. *Quelle est la base du système métrique?* — * 185 *Qu'est-ce que le mètre?* — *** 186. *Qu'est-ce que le méridien?* — * 187. *Dites quel est le nombre et les unités principales du Système métrique et nommez-les.* — * 188. *Pourquoi le système des poids et mesures est-il appelé métrique?*

* 189. L'ARE dérive du mètre, parce qu'il égale un carré de dix mètres de côté ;

* 190. Le STÈRE dérive du mètre, parce qu'il égale un mètre cube;

* 191. Le LITRE dérive du mètre, parce qu'il est la contenance d'un décimètre cube ;

* 192. Le GRAMME dérive du mètre, parce qu'il pèse un centimètre cube d'eau pure ;

* 193. Le FRANC dérive du mètre, parce qu'il pèse cinq grammes, et que le gramme dérive du mètre.

MULTIPLES ET SOUS-MULTIPLES DES UNITÉS MÉTRIQUES.

* 194. On appelle MULTIPLES les mots DÉCA, HECTO, KILO, MYRIA, que l'on place devant l'unité, et qui expriment 10 fois, 100 fois, 1,000 fois, 10,000 fois cette unité.

DÉCA	signifie	10;
HECTO	signifie	100;
KILO	signifie	1 000;
MYRIA	signifie	10 000.

DÉCA, placé devant un nom d'unité, indique une mesure égale à DIX fois cette unité;
HECTO, une mesure égale à CENT fois l'unité;
KILO, une mesure égale à MILLE fois l'unité;
MYRIA, une mesure égale à DIX MILLE fois l'unité.
Par exemple, DÉCASTÈRE exprime une mesure de DIX STÈRES;
HECTOLITRE, une mesure de CENT LITRES;
KILOGRAMME, un poids de MILLE GRAMMES;
MYRIAMETRE, une longueur de DIX MILLE MÈTRES.

* 195. On appelle SOUS-MULTIPLES les mots DÉCI, CENTI, MILLI, que l'on place devant le nom de l'unité, et qui expriment la 10e, la 100e, la 1 000e partie de cette unité.

DÉCI	signifie	10e;
CENTI	signifie	100e;
MILLI	signifie	1 000e;

DÉCI, placé devant un nom d'unité, indique une mesure égale à la DIXIÈME partie de cette unité;

* 189. *Comment l'are dérive-t-il du mètre?* — * 190. *Comment le stère dérive-t-il du mètre?* — * 191. *Comment le litre dérive-t-il du mètre?* — * 192 *Comment le gramme dérive-t-il du mètre?* — * 193 *Comment le franc dérive-t-il du mètre?* — * 194. *Qu'appelle-t-on multiples? Que signifient déca, hecto, kilo, myria?* — * 195. *Qu'appelle-t-on sous-multiples? Que signifient déci, centi, milli?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CENTI, une mesure égale à la CENTIÈME partie de l'unité ;
MILLI, une mesure égale à la MILLIÈME partie de l'unité.

Par exemple, un DÉCIMÈTRE, est une longueur égale à la DIXIÈME PARTIE DU MÈTRE ;

UN DÉCILITRE, une mesure égale à la DIXIÈME PARTIE DU LITRE ;
UN CENTIGRAMME, une mesure égale à la CENTIÈME PARTIE DU GRAMME ;
UN MILLIMÈTRE, une mesure égale à la MILLIÈME PARTIE DU MÈTRE.

* 196. Les *myria* se mettent au rang des dizaines de mille ; les *kilo*, au rang des unités de mille ; les *hecto*, au rang des centaines ; les *déca*, au rang des dizaines ; les *déci*, au rang des dixièmes ; les *centi*, au rang des centièmes ; et les *milli*, au rang des millièmes.

** 197. Le mètre et le gramme admettent tous les multiples et tous les sous-multiples ; l'are n'admet qu'*hecto* et *centi* ; le stère n'admet que *déca* et *déci* ; le litre les admet tous, excepté *myria* et *milli* ; et le franc n'admet que deux sous-multiples, sous les noms de *décime* et *centime*.

*** 198. Treize mots seulement forment toute la nomenclature du système métrique, savoir :

Six pour exprimer les unités principales : MÈTRE, ARE, STÈRE, LITRE, GRAMME et FRANC ;

Quatre mots multiples : *déca*, *hecto*, *kilo* et *myria* ;

Et trois mots sous-multiples : *déci*, *centi* et *milli*.

L'usage veut que, dans quelques circonstances, au lieu de se servir des multiples *déca*, *hecto*, etc. on emploie les nombres ordinaires : on dit, par exemple, dix *ares*, cent *stères*, au lieu de *décare*, *hectostère* ; ainsi des autres.

* 199. Le système métrique est appelé DÉCIMAL, parce que ses *multiples* expriment des nombres qui égalent dix, cent, mille, dix mille unités ; et ses *sous-multiples*, des nombres qui sont la dixième, la centième, la millième partie de l'unité.

On l'appelle encore LÉGAL, parce qu'il est prescrit par la loi (1).

---

* 196. *A quel rang s'écrivent les multiples et les sous-multiples ?* — ** 197. *Combien chaque mesure admet-elle de multiples et de sous-multiples ?* — *** 198. *De combien de mots se compose la nomenclature du système métrique ?* — * 199. *Pourquoi le système métrique est-il appelé décimal ? Pourquoi le système métrique est-il appelé légal ?*

(1) D'après les prescriptions de la loi du 4 juillet 1837, les mesures métriques publiées le 7 avril 1795, sont les seules dont l'usage soit permis en France depuis le 1er janvier 1840.

QUESTIONS.

* 1458. Comment s'appelle le multiple qui s'écrit au rang : — 1° des centaines ; — 2° des dizaines ; — 3° des unités de mille ; — 4° des dizaines de mille ?

* 1459. Comment s'appelle le sous-multiple qui s'écrit au rang : — 1° des centièmes ; — 2° des dixièmes ; — 3° des millièmes ; — 4° des centièmes de déca ?

** 1460. Quels noms portent : — 1° les dizaines de déca ; — 2° les dizaines de déci ; — 3° les centaines d'hecto ; — 4° les centaines de milli ; — 5° les centaines de déci ?

** 1461. Comment s'appellent : — 1° les dixièmes de kilo ; — 2° les dixièmes de centi ; — 3° les centièmes de myria ; — 4° les centièmes de déca ; — 5° les millièmes de déca ?

** 1462. Le myria étant pris pour unité, que représentent : — 1° les dixièmes ; — 2° les centièmes ; — 3° les millièmes ; — 4° les dix-millièmes ?

** 1463. Le kilo étant pris pour unité, que représentent : — 1° les dixièmes ; — 2° les centièmes ; — 3° les dizaines ; — 4° les millièmes ?

** 1464. Le déca étant pris pour unité, que représentent : — 1° les centaines ; — 2° les dixièmes ; — 3° les dizaines ; — 4° les centièmes ?

** 1465. Le déci étant pris pour unité, que représentent : — 1° les centaines ; — 2° les mille ; — 3° les dixièmes ; — 4° les dizaines ?

** 1466. Quel est le nom de l'unité lorsqu'on représente : 1° les dizaines par les déca ; — 2° les centaines par les hecto ; — 3° les unités de mille par les déca ; — 4° les dizaines de mille par les kilo ?

** 1467. Que prend-on pour unité, lorqu'on représente : — 1° les dixièmes par les unités ; — 2° les dixièmes par les hecto ; — 3° les centièmes par les déci ; — 4° les millièmes par les déci ?

** 1468. Combien faut-il de déca pour former : — 1° un myria ; — 2° un hecto ; — 3° un kilo ; — 4° une dizaine de kilo ?

** 1469. Combien faut-il de milli pour former : — 1° un centi ; — 2° un déci ; — 3° un déca ; — 4° une unité ?

** 1470. Quel est le multiple qui égale : — 1° 10 hecto ; — 2° 100 déci ; — 3° 1000 déca ; — 4° 100 hecto ?

** 1471. Quel est le multiple qui est : — 1° le dixième du myria ; — 2° le centième du kilo ; — 3° le dixième de l'hecto ; — 4° le centième du myria ?

** 1472. Quel sous-multiple égalent : — 1° 10 centi ; — 2° 10 milli ; — 3° 100 dix-milli ; — 4° 100 milli ?

** 1473. Quel sous-multiple égale : — 1° le dixième du centi ; — 2° le centième du déci ; — 3° le centième du déca ; — 4° le millième de l'hecto ?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROBLÈMES.

* P. 1474. Quelle valeur totale obtient-on en ajoutant à l'unité : 1° tous les multiples; 2° tous les sous-multiples; 3° les multiples avec les sous-multiples?

* P. 1475. Quelle valeur obtient-on en retranchant l'unité de la somme des multiples?

* P. 1476. Quelle valeur obtient-on en retranchant de l'unité la somme des sous-multiples?

* P. 1477. Dites la différence de la somme des sous-multiples à la somme des multiples.

* P. 1478. Exprimez en hecto 8 kilo et 4 hecto.

* P. 1479. Exprimez en deca 5 kilo et 6 déca.

* P. 1480. Exprimez en unités 6 myria 2 hecto et 3 déca.

* P. 1481. Exprimez en deca 12 myria 2 kilo et 9 hecto.

* P. 1482. Exprimez en unités 6 kilo 3 déca et 5 unités.

* P. 1483. Exprimez en deci 4 hecto 18 unités.

* P. 1484. Exprimez en centi 25 déca 18 déci 4 centi.

* P. 1485. Exprimez en milli 14 déca 5 déci et 5 centi.

* P. 1486. Additionnez : 1° trois myria deux kilo un hecto deux déca trois unités, 2° trente-neuf kilo vingt déca six unités et trois déci, 3° cent vingt-deux hecto douze unités et sept centi, 4° quatre-vingt-neuf myria et vingt-deux déca.

* P. 1487. Dites le total des nombres suivants : 1° quarante-cinq myria vingt-six hecto cinquante unités, 2° cent dix kilo trente déca vingt centi, 3° douze myria douze hecto douze unités cinq deci, 4° quatorze kilo trois hecto et neuf déci.

* P. 1488. Additionnez : 1° dix-huit myria vingt hecto trois cent quinze milli, 2° vingt déca neuf cent quatre vingt-dix-neuf milli, 3° trois kilo neuf hecto dix centi cinq milli, 4° cent un hecto dix unité- et neuf déci.

* P. 1489. Additionnez : 1° mille cent deux hecto trois centi quatre milli, 2° cent cinquante kilo vingt-cinq déca trois déci, 3° neuf myria vingt-neuf hecto trois cents milli, 4° dix myria cent un déca vingt-cinq milli.

* P. 1490. Combien faut-il ajouter de déca à 12 hecto pour faire 4 kilo?

* P. 1491. Exprimez en hecto la différence de 12 kilo à 4 myria 5 hecto.

* P. 1492. De combien de déca 18 hecto surpassent-ils 11 déca?

* P. 1493. Combien faut-il ajouter de déca à 5 hecto pour faire 4 kilo 2 deca?

* P. 1494. Exprimez en déci la différence de 6 déci à 12 déca.

* P. 1495. Combien manque-t-il de centi à 1 déca 5 centi pour faire 5 déca 5 deci?

* P. 1496. Par quel nombre faut il multiplier 15 déca pour avoir 45 hecto?

* P. 1497. Combien de fois faut-il prendre 5 déca pour avoir 15 kilo 4 hecto?

* P. 1498. De combien de déca, 3 myria 5 hecto surpassent-ils 7 déca?

* P. 1499. Combien 2 unités 5 déci contiennent-ils de fois 1 hecto 2 déca?

* P. 1500. Combien 5 déci 5 centi sont-ils contenus de fois dans 3 déca 5 unités 75 centi?

* P. 1501. Par combien faut-il diviser 5 myria 85 déca pour avoir 80 unités?

* P. 1502. Par combien faut-il diviser 5 myria 4 hecto pour avoir 18 deca?

* P. 1503. Que sont 25 hecto par rapport à 75 hecto?

* P. 1504. Exprimez en déca le quart de 5 myria 25 hecto.

* P. 1505. Par combien faut-il diviser 5 hecto 22 unités pour avoir 18 déci?

* P. 1506. Que sont 3 déci 5 milli par rapport à 1 hecto 6 déca 47 déci?

MESURES LINÉAIRES OU DE LONGUEUR.

* 200. On appelle mesures de LONGUEUR celles dont on se sert pour mesurer l'étendue considérée comme ligne.

Par exemple, la longueur d'une route, la taille d'un homme, la hauteur d'un édifice, l'épaisseur d'un mur, etc.

* 201. On divise les mesures de longueur en mesures de LONGUEUR PROPREMENT DITES, et en mesures ITINÉRAIRES.

§ 1. MESURES DE LONGUEUR PROPREMENT DITES.

* 202. L'unité des mesures de longueur est le MÈTRE.

* 203. Le MÈTRE *est une mesure qui égale la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.*

---

* 200. *Qu'appelle-t-on mesures de longueur?* — * 201. *Comment divise-t-on les mesures de longueur?* — * 202. *Quelle est l'unité des mesures de longueur?* — * 203. *Qu'est-ce que le mètre?*

PROBLÈMES.

* P. 1474. Quelle valeur totale obtient-on en ajoutant à l'unité : 1° tous les multiples; 2° tous les sous-multiples; 3° les multiples avec les sous-multiples?

* P. 1475. Quelle valeur obtient-on en retranchant l'unité de la somme des multiples?

* P. 1476. Quelle valeur obtient-on en retranchant de l'unité la somme des sous-multiples?

* P. 1477. Dites la différence de la somme des sous-multiples à la somme des multiples.

* P. 1478. Exprimez en hecto 8 kilo et 4 hecto.

* P. 1479. Exprimez en deca 5 kilo et 6 déca.

* P. 1480. Exprimez en unités 6 myria 2 hecto et 3 déca.

* P. 1481. Exprimez en deca 12 myria 2 kilo et 9 hecto.

* P. 1482. Exprimez en unités 6 kilo 3 déca et 5 unités.

* P. 1483. Exprimez en deci 4 hecto 18 unités.

* P. 1484. Exprimez en centi 25 déca 18 déci 4 centi.

* P. 1485. Exprimez en milli 14 déca 5 déci et 5 centi.

* P. 1486. Additionnez : 1° trois myria deux kilo un hecto deux déca trois unités, 2° trente-neuf kilo vingt déca six unités et trois déci, 3° cent vingt-deux hecto douze unités et sept centi, 4° quatre-vingt-neuf myria et vingt-deux déca.

* P. 1487. Dites le total des nombres suivants : 1° quarante-cinq myria vingt-six hecto cinquante unités, 2° cent dix kilo trente déca vingt centi, 3° douze myria douze hecto douze unités cinq deci, 4° quatorze kilo trois hecto et neuf déci.

* P. 1488. Additionnez : 1° dix-huit myria vingt hecto trois cent quinze milli, 2° vingt déca neuf cent quatre vingt-dix-neuf milli, 3° trois kilo neuf hecto dix centi cinq milli, 4° cent un hecto dix unité- et neuf déci.

* P. 1489. Additionnez : 1° mille cent deux hecto trois centi quatre milli, 2° cent cinquante kilo vingt-cinq déca trois déci, 3° neuf myria vingt-neuf hecto trois cents milli, 4° dix myria cent un déca vingt-cinq milli.

* P. 1490. Combien faut-il ajouter de déca à 12 hecto pour faire 4 kilo?

* P. 1491. Exprimez en hecto la différence de 12 kilo à 4 myria 5 hecto.

* P. 1492. De combien de déca 18 hecto surpassent-ils 11 déca?

* P. 1493. Combien faut-il ajouter de déca à 5 hecto pour faire 4 kilo 2 deca?

* P. 1494. Exprimez en déci la différence de 6 déci à 12 déca.

* P. 1495. Combien manque-t-il de centi à 1 déca 5 centi pour faire 5 déca 5 deci?

* P. 1496. Par quel nombre faut il multiplier 15 déca pour avoir 45 hecto?

* P. 1497. Combien de fois faut-il prendre 5 déca pour avoir 15 kilo 4 hecto?

* P. 1498. De combien de déca, 3 myria 5 hecto surpassent-ils 7 déca?

* P. 1499. Combien 2 unités 5 déci contiennent-ils de fois 1 hecto 2 déca?

* P. 1500. Combien 5 déci 5 centi sont-ils contenus de fois dans 3 déca 5 unités 75 centi?

* P. 1501. Par combien faut-il diviser 5 myria 85 déca pour avoir 80 unités?

* P. 1502. Par combien faut-il diviser 5 myria 4 hecto pour avoir 18 deca?

* P. 1503. Que sont 25 hecto par rapport à 75 hecto?

* P. 1504. Exprimez en déca le quart de 5 myria 25 hecto.

* P. 1505. Par combien faut-il diviser 5 hecto 22 unités pour avoir 18 déci?

* P. 1506. Que sont 3 déci 5 milli par rapport à 1 hecto 6 déca 47 déci?

MESURES LINÉAIRES OU DE LONGUEUR.

* 200. On appelle mesures de LONGUEUR celles dont on se sert pour mesurer l'étendue considérée comme ligne.

Par exemple, la longueur d'une route, la taille d'un homme, la hauteur d'un édifice, l'épaisseur d'un mur, etc.

* 201. On divise les mesures de longueur en mesures de LONGUEUR PROPREMENT DITES, et en mesures ITINÉRAIRES.

§ 1. MESURES DE LONGUEUR PROPREMENT DITES.

* 202. L'unité des mesures de longueur est le MÈTRE.

* 203. Le MÈTRE *est une mesure qui égale la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.*

---

* 200. *Qu'appelle-t-on mesures de longueur?* — * 201. *Comment divise-t-on les mesures de longueur?* — * 202. *Quelle est l'unité des mesures de longueur?* — * 203. *Qu'est-ce que le mètre?*

* 204. Les multiples du MÈTRE sont:

Le DÉCAMÈTRE, qui égale 10 mètres;
L'HECTOMÈTRE, qui égale 100 mètres;
Le KILOMÈTRE, qui égale 1000 mètres;
Le MYRIAMÈTRE, qui égale 10000 mètres.

* 205. Les sous-multiples du MÈTRE sont:

Le DÉCIMÈTRE, qui égale la 10e partie du mèt.
Le CENTIMÈTRE, qui égale la 100e partie du mèt.
Le MILLIMÈTRE, qui égale la 1000e partie du mèt.

* 206. Le *mètre* se divise en dix parties égales, appelées *décimètres;* le décimètre, en dix parties égales, appelées *centimètres;* le centimètre, en dix parties égales, appelées *millimètres.*

* 207. Le *mètre* égale . . . 10 *décimètres,*
ou. . . . 100 *centimètres,*
ou. . . . 1000 *millimètres.*
Le *décimètre* égale. . . . 10 *centimètres,*
ou. . . . 100 *millimètres.*
Et le *centimètre* égale. . . . 10 *millimètres.*

On peut aussi considérer le millimètre divisé, par la pensée, en dix parties égales, appelées *dix-millièmes* de mètre; les dix-millièmes en dix parties égales, appelées *cent-millièmes* de mètre, etc.; mais il n'existe pas de mesures usuelles effectives plus petites que le *millimètre,* les autres ne sont que des mesures de compte.

La figure ci-contre représente un *décimètre* de grandeur naturelle; chacune de ses divisions cotée 1, 2, 3, etc., est un *centimètre,* et les petites subdivisions sont des *millimètres.*

La largeur de la main d'un homme est d'environ un décimètre, et la largeur de l'ongle du doigt auriculaire est d'un centimètre, à peu près.

** 208. L'expression *décamètre* n'est guère usitée que dans l'arpentage, et les expressions *hectomètre,*

---

* 204. *Quels sont les multiples du mètre?* — * 205. *Quels sont les sous-multiples du mètre?* — * 206. *Comment divise-t-on le mètre, le décimètre, et le centimètre?* — * 207. *Combien le mètre égale-t-il de décimètres, de centimètres, de millimètres? Combien le décimètre égale-t-il de centimètres, de millimètres? Combien le centimètre égale-t-il de millimètres?* — ** 208. *Quand prend-on pour unité le décamètre et les autres multiples du mètre? Comment se comptent le plus ordinairement les mètres?*

kilomètre et *myriamètre,* ne sont employées que pour désigner les distances *itinéraires.*

Dans les autres circonstances, on compte les mètres avec les nombres ordinaires, et l'on dit, par exemple, dix mètres, cent mètres, mille mètres d'étoffe, etc., et non un *décamètre,* un *hectomètre,* un *kilomètre.*

** 209. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit:

Mètre.....	m. *ou* mèt.
Myriamètre...	myriam. *ou* Mm. (1).
Kilomètre	kilom..... km.
Hectomètre..	hectom..... hm.
Décamètre.....	décam..... Dm.
Décimètre.....	décim..... dm.
Centimètre....	centim..... cm.
Millimètre.....	millim..... mm.

** 210. Pour écrire en chiffres les mètres et les subdivisions du mètre, on écrit d'abord les mètres au rang des unités, en les affectant de la lettre *m.* ou des lettres *mèt.;* ensuite, on écrit les décimètres au rang des dixièmes, les centimètres au rang des centièmes, etc.

Ainsi, le nombre 8 mètres 5 décimètres 6 centimètres 4 millimètres, s'écrit 8 mèt. 564, et se lit 8 mèt. 564 millim., en donnant à la réunion des chiffres décimaux le nom de l'ordre des décimales qu'occupe le dernier chiffre.

Si le nombre renferme plus de trois décimales, on pourra, après avoir exprimé les mètres, nommer les millimètres séparément, et ensuite les décimales plus petites que les millimètres.

Soit, par exemple, le nombre 4 mèt. 67545, on pourra dire 4 mèt. 675 millimètres 45 cent-millièmes de mètre, ou mieux encore, 4 mèt. 675 millimètres 45 centièmes de millim.

§ II. MESURES ITINÉRAIRES.

** 211. On appelle mesures ITINÉRAIRES les mesures qui servent à évaluer les distances géographiques, comme celle d'une ville à une autre.

** 212. Les mesures itinéraires sont le MYRIAMÈTRE, le KILOMÈTRE et l'HECTOMÈTRE.

** 209. *Comment s'écrivent en abrégé le mètre, ses multiples et ses sous multiples?* — ** 210. *Comment écrit-on en chiffres les mètres et les subdivisions du mètre?* — ** 211. *Qu'appelle-t-on mesures itinéraires?* — ** 212. *Quelles sont les mesures itinéraires?*

(1) *Lorsqu'un multiple et un sous-multiple commencent par la même lettre, le multiple est indiqué par une majuscule; et le sous-multiple, par une minuscule.*
Ex. Décamètre, Dm.; décimètre, dm.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Ce n'est que pour simplifier les expressions et soulager la mémoire qu'on les a adoptées pour unités *itinéraires*; il est en effet plus simple de dire que la distance de Paris à Angers, par exemple, est de 300 kilomètres ou de 30 myriamètres, que de dire qu'elle est de 300 000 mètres, quoique ces expressions désignent la même longueur.

On prend ordinairement le kilomètre pour unité, et quelquefois le myriamètre; ainsi on dit : de Paris à Bordeaux, il y a 573 kilomètres, ou 57 myriamètres 3 kilomètres.

Sur plusieurs routes de France, les kilomètres sont indiqués par des bornes principales, et les hectomètres par des bornes plus petites.

En marchant d'un pas réglé, et sans se presser, un homme peut parcourir

Un *hectomètre* en 1 minute, ou environ;
Un *kilomètre* en 10 minutes;
Et un *myriamètre* en 100 minutes (1 heure 40 minutes).

Cinq pas ordinaires font à peu près 4 mètres.

MESURES EFFECTIVES DE LONGUEUR.

*** 213. On appelle mesure RÉELLE ou EFFECTIVE, celle qui existe *réellement*, et dont on se sert pour mesurer; mesure de COMPTE ou IMAGINAIRE, celle qui n'est employée que dans le calcul.

*** 214. Les mesures EFFECTIVES de longueur sont :

1° Le DOUBLE-DÉCAMÈTRE, mesure de 20 mètres;
2° Le DÉCAMÈTRE (chaîne ordinaire d'arpenteur), mesure de dix mètres;
3° Le DEMI-DÉCAMÈTRE;
4° Le DOUBLE-MÈTRE;
5° Le MÈTRE;
6° Le DEMI-MÈTRE;
7° Le DOUBLE-DÉCIMÈTRE;
8° Le DÉCIMÈTRE.

*** 213. *Qu'appelle-t-on mesure réelle ou effective? — Qu'appelle-t-on mesure de compte ou imaginaire? —* *** 214. *Quelles sont les mesures effectives de longueur?*

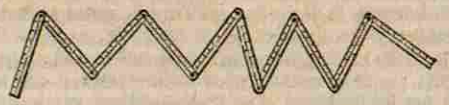
*** 215. Les mesures de longueur ont la forme qui convient le mieux aux usages auxquels on les destine; voici les plus usitées :

1° Les *doubles-décamètres*, les *décamètres*, et les *demi-décamètres*, formés en tiges de fer réunies par des anneaux;

2° Les *doubles-mètres* en bois, divisés en décimèt et centimèt.;

Ces deux sortes de mesures sont particulièrement employées par les arpenteurs, les architectes et les ingénieurs.

3° Les *mètres en bois* en forme de règles plates;



4° Les *mètres brisés* ou pliants, en bois, en baleine, en os, en ivoire, etc.; ils sont formés de deux, de cinq ou de dix parties;

5° Les mètres en forme de canne (dits *mètres-cannes*);

6° Les mètres dont se servent les marchands de drap, de toile, de ruban, etc.; ils sont en forme de règle carrée;

7° Les *demi-mètres* en bois : ils sont d'une seule pièce ou brisés en deux parties et à charnières, pour la commodité des ouvriers;

8° Les *doubles décimètres* et les *décimètres* en bois, en cuivre, en ivoire, etc.; il y en a de plats et de triangulaires; ils sont divisés en centimètres et en millimètres; il y en a aussi à charnières (1).

EXERCICES SUR LES MESURES DE LONGUEUR.

QUESTIONS.

* 1507. Quel est le multiple du mètre qui exprime : — 1° des dizaines de kilomètres; — 2° des dizaines d'hectomètres; — 3° des centaines de décimètres; — 4° des centaines de décimètres?

* 1508. Quel est le multiple du mètre qui exprime : — 1° des dixièmes d'hectomètre; — 2° des centièmes de myriamètre; — 3° des centièmes de kilomètre; — 4° des dixièmes de kilomètre?

* 1509. Quel est le sous-multiple du mètre qui exprime : — 1° des dizaines de centimètres; — 2° des centaines de millimètres; — 3° des dizaines de millimètres; — 4° des dixièmes de décimètre?

* 1510. Quel est le sous-multiple du mètre qui exprime : 1° des dixièmes de mètre; — 2° des dixièmes de centimètre; — 3° des centièmes de décamètre; — 4° des centièmes de décimètre?

* 1511. Dites à quel ordre d'unités doivent s'écrire : 1° les mètres; — 2° les hectomètres; 3° les décamètres; 4° les kilomètres.

*** 215. *Dans quelles formes les mesures de longueur sont-elles établies?*

(1) Des mesures en rubans, étant susceptibles de s'allonger et de se raccourcir facilement, ne sont point autorisées.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* 1512. Dites à quel ordre d'unités doivent s'écrire : 1° les centimèt. ; — 2° les décimèt. ; — 3° les millimèt. ; — 4° les myriamèt.

** 1513. Le myriamètre étant l'unité, que représentent : 1° les dixièmes ; — 2° les millièmes ; — 3° les centiè. ; — 4° les dix-milliè?

** 1514. Le kilomètre étant l'unité, que représentent : 1° les dixièmes ; — 2° les dizaines ; — 3° les millièmes ; — 4° les centièmes?

** 1515. Le décamètre étant l'unité, que représentent : 1° les dizaines ; — 2° les dixièmes ; — 3° les centaines ; — 4° les centièmes?

** 1516. Lorsque le décimètre est l'unité, qu'expriment : 1° les centièmes ; — 2° les dizaines ; — 3° les mille ; — 4° les dixièmes?

** 1517. Quelle est l'unité lorsqu'on représente : 1° les dizaines par les décamèt. ; — 2° les centaines par les myriamèt. ; — 3° les unités de mille par les hectomèt. ; — 4° les dixièmes par les décamèt.?

** 1518. Quelle est l'unité lorsque : 1° le premier chiffre décimal exprime des décamètres ; — 2° le deuxième des hectomètres ; — 3° le troisième des décimètres ; — 4° le quatrième des mètres?

** 1519. Dites, en conservant les mêmes unités, un nombre qui soit : 1° dix fois plus grand que 24 mètres ; — 2° dix fois plus petit que 15 décamètres ; — 3° cent fois plus grand que 45 centimètres ; — 4° cent fois plus petit que 400 décamètres.

** 1520. Dites, en changeant seulement le nom de l'unité, un nombre qui soit : 1° dix fois plus grand que 15 mètres ; — 2° cent fois plus petit que 12 décam ; — 3° dix fois plus petit que 5 kilom. ; — 4° cent fois plus grand que 25 centimètres.

** 1521. Par combien est multiplié ou divisé le nombre 6 mètres, si l'on écrit : 1° 6 décamètres ; — 2° 6 centimètres ; — 3° 6 kilomètres ; — 4° 6 décimètres?

** 1522. On écrit deux chiffres à la droite d'un nombre entier de mètres ; que deviennent : 1° les hectomètres ; — 2° les mètres ; — 3° les décamètres ; — 4° les kilomètres?

** 1523. Combien faut-il écrire de chiffres à la droite d'un nombre entier de mètres, si l'on veut : 1° que les mètres deviennent des kilomètres ; — 2° les hectomètres des kilomètres ; — 3° les décamètres des myriamètres ; — 4° les hectomètres des myriamètres?

** 1524. On avance la virgule de deux rangs vers la droite, que deviennent : 1° les mètres ; — 2° les kilomètres ; — 3° les décamètres ; — 4° les millimètres?

** 1525. On avance la virgule de trois rangs vers la gauche, que deviennent : 1° les décimètres ; — 2° les décamètres ; — 3° les myriamètres : — 4° les mètres?

** 1526. Dans quel sens et de combien de rangs déplace-t-on la virgule si : 1° les décimètres deviennent des millimètres ; — 2° les centimètres des mètres ; — 3° les kilomètres des hectomètres ; — 4° les décamètres des décimètres?

** 1527. Quelle opération faut-il faire sur un nombre entier, si l'on veut : 1° que les mètres deviennent des centimètres ; — 2° les décamètres des décimètres ; — 3° les kilomètres des mètres ; — 4° les décamètres des millimètres?

*** 1528. Combien le demi-mètre contient-il : 1° de doubles-décimèt. ; — 2° de décimèt. ; — 3° de centimèt. ; — 4° de millimèt.?

*** 1529. Combien le mètre contient-il : 1° de doubles-décimètres ; — 2° de demi-mètres ; — 3° de décimètres ; — 4° de centimètres?

*** 1530. Combien le double-mètre contient-il : 1° de demi-mètres ; — 2° de doubles-décimètres ; — 3° de décimètres ; — 4° de mètres?

*** 1531. Combien le demi-décamètre contient-il : 1° de doubles-décimètres ; — 2° de mèt. ; — 3° de décim. ; — 4° de demi-mèt.?

*** 1532. Combien le décamètre vaut-il : 1° de doubles-mètres ; — 2° de demi-décamèt. ; — 3° de mèt. ; — 4° de doubles-décimèt.?

*** 1533. Combien le double-décam. vaut il : 1° de doubles-décim. ; — 2° de demi-mèt. ; — 3° de demi-décam. ; — 4° de mèt.?

*** 1534. Que deviendrait 474 mèt., si l'on mesurait en prenant pour unité : 1° le double-mètre ; — 2° le demi-mètre ; — 3° le demi-décamètre ; — 4° le décamètre?

*** 1535. Quelle est la mesure effective de longueur qui est : 1° 2 fois plus grande que le mètre ; — 2° 5 fois plus petite que le décamètre ; — 3° 5 fois plus grande que le mètre ; — 4° 20 fois plus grande que le mètre?

*** 1536. On sait qu'une longueur est de 75 mètres ; quelle mesure effective faudrait-il prendre pour unité, si l'on voulait exprimer cette longueur par un nombre : 1° 10 fois plus petit ; — 2° 10 fois plus grand ; — 3° 2 fois plus grand ; — 4° 5 fois plus petit?

*** 1537. Quel est le rapport des longueurs suivantes : 1° 5 mètres et cinq doubles-décimètres ; — 2° 5 doubles-mètres et 5 doubles-décimètres ; — 3° 5 doubles-mètres et 5 demi-mètres?

** 1538. Que sont 50 centimètres relativement au mètre?

** 1539. Que sont 10 centimètres relativement au mètre?

** 1540. Que sont 40 centimètres relativement au mètre?

** 1541. Que sont 50 millimètres relativement au mètre?

** 1542. Quelle serait en mètres la longueur d'un fil de fer qui joindrait les deux pôles en suivant le contour de la terre?

** 1543. Quelle serait en kilom. la longueur d'un fil de fer qui ferait le tour de la terre en passant par les deux pôles?

** 1544. Quelle serait la longueur du mètre, si l'on avait pris la dix-millième partie : 1° du demi-méridien ; — 2° du méridien?

** 1545. Quelle serait la longueur du mèt., si l'on avait pris : 1° la millié. partie du quart du méridien ; — 2° la cent-millié. partie?

** 1546. A-t-on réellement mesuré le quart du méridien pour déterminer le mètre?

Nombres à lire, en indiquant la valeur des parties décimales.

* P. 1547. 1° 4 mèt. 5 ; — 2° 12 mèt. 25 ; — 3° 43 mèt. 723 ; — 4° 9 mèt. 1964 ; — 5° 17 mèt. 37042 ; — 6° 23 mèt. 827612 ; — 7° 0 mèt. 4 ; — 8° 0 mèt. 05 ; — 9° 0 mèt. 42 ; — 10° 0 mèt. 725 ; et — 11° 0 mèt. 005.

Nombres à écrire en chiffres, le mètre étant l'unité.

* P. 1548. 1° Cinq mètres quatre décim.; — 2° douze mètres vingt-deux centimèt ; — 3° quatre-vingts mèt. trois cent trente-quatre millim.; — 4° vingt mèt. cinq centim.; 5° quinze mèt. trois millim.; — 6° douze mèt. cinquante-deux millim.; — 7° trente centim.; — 8° deux millim.

* P. 1549. 1° Cinquante mèt. trente-deux centim.; — 2° vingt mètres soixante-douze millim.; — 3° trente-cinq mèt. quarante centim.; — 4° deux cents mètres sept millim.; — 5° soixante-quinze mèt. dix-neuf centim. ; — 6° seize millim.; — 7° dix centim.; — 8° sept centim.; — 9° trois décim.; —

PROBLÈMES.

* P. 1550. Combien y a-t-il de mètres dans : 1° 1 myriamètre; — 2° 15 myriam. ; — 3° 1 kilom. ; — 4° 20 kilom. ; — 5° 1 hectom. ; — 6° 45 hectom. ; — 7° 1 décam. ; — 8° 88 décam.?

* P. 1551. Combien y a-t-il de décam. dans : 1° 1 myriam. — 2° 643 myriam. ; — 3° 1 kilom. ; — 4° 164 kilom. ; — 5° 1 hectom. ; — 6° 11 711 hectom. ; — 7° 10 mèt. ; — 8° 300 décim.

* P. 1552. Combien y a-t-il de décimètres dans : 1° 1 myriamètre ; — 2° 64 myriam. ; — 3° 1 kilom. ; — 4° 86 kilom. ; — 5° 1 hectom. ; — 6° 95 hectom. ; — 7° 1 décam. ; — 8° 128 décam.?

* P. 1553. Combien y a-t-il de centimètres dans : 1° 1 myriamètre ; — 2° 43 myriam. ; — 3° 1 kilom. ; — 4° 67 kilom. ; — 5° 1 hectom. ; — 6° 88 hectom. ; — 7° 1 décam. ; — 8° 66 déc.?

* P. 1554. Combien y a-t-il de millimètres dans : 1° 1 myriamètre; — 2° 46 myriam ; — 3° 1 kilom. ; — 4° 38 kilom. ; — 5° 1 hectom ; — 6° 45 hectom. ; — 7° 1 décam. ; — 8° 55 décam.?

* P. 1555. Combien y a-t-il de myriamètres dans : 1° 10 kilomètres; — 2° 7 149 kilom. ; — 3° 100 hectom. ; — 4° 8413 hectom. ; — 5° 1000 hectom. ; 6° 74006 hectom. ; — 7° 10000 kilom. ; — 8° 100 kilomètres ?

* P. 1556. Combien y a-t-il de kilom. dans : 1° 1 myriamèt. ; — 2° 43 myriam. ; — 3° 10 hectom ; — 4° 642 hectom. ; — 5° 100 hectom. ; — 6° 4837 hectom. ; — 7° 1000 myriam. ; — 8° 200 hectom. ?

* P. 1557. Combien y a-t-il d'hectomètres dans : 1° 1 myriam. ; — 2° 76 myriam. ; — 3° 1 kilom. ; — 4° 864 kilom. ; — 5° 10 myriam. ; — 6° 7141 myriam. ; — 7° 100 kilom. ; — 8° 10 décam. ?

* P. 1558. Exprimez le quart du méridien terrestre : 1° en mètres; — 2° en kilomètres; — 3° en décamètres ; — 4° en myriamètres ; — 5° en hectomètres; — 6° en décim. ; — 7° en double-mèt. ; — 8° en demi-décam.?

* P. 1559. Exprimez le méridien terrestre : 1° en mèt., — 2° en hectom. ; — 3° en kilom. ; — 4° en décam. ; — 5° en myriam. ; — 6° en décimèt. ; — 7° en double-décam. ; — 8° en demi-mèt.?

* P. 1560. Combien 8 décamètres et 5 décimètres font-ils de centimètres?

* P. 1561. Combien 4 hectomètres et 25 décamètres font-ils de mètres?

* P. 1562. Additionnez les longueurs suivantes : 1° 3 myriamètres 5 hectomètres 12 décamètres ; 2° 15 hectomètres 5 mètres ; 3° 45 hectomètres 25 mètres; et donnez le total en prenant l'hectomètre pour unité.

* P. 1563. Quelle est en décamètres la somme des longueurs suivantes : 1° 25 hectomètres 5 mètres; 2° 5 kilomètres 22 décamètres 3 mètres; 3° 14 hectomètres 125 mètres?

* P. 1564. Dites en kilomètres la somme des longueurs suivantes : 1° 25 myriamètres 3 hectomètres; 2° 25 kilomètres 25 décamètres ; 3° 15 kilomètres 17 hectomètres ; 4° 18 hectomètres 5 mètres.

* P. 1565. Exprimez en décamètres la somme des longueurs suivantes : 1° 7 hectomètres 25 mètres; 2° 4 décamètres 5 mètres 6 centimètres; 3° 24 mètres 3 centimètres.

* P. 1566. La hauteur d'un édifice est de 59 mèt. 15 centim., et l'escalier qui conduit au sommet a 325 marches : exprimez en centimètres la hauteur d'une marche.

* P. 1567. Un militaire qui a voyagé pendant 27 jours, a parcouru, par jour, 24 kilomètres 5 hectomètres : quelle distance a-t-il parcourue en myriamètres?

* P. 1568. Il a été fourni pour un hospice 6487 pièces de toile, chacune de 68 met. 50 centim. : dites la longueur totale de toutes ces pièces.

* P. 1569. Exprimez en kilomètres la longueur d'un fil de fer télégraphique, pour lequel il a fallu 375 rouleaux de fil de fer, ayant chacun 104 mèt. 50 centim.

* P. 1570. De Paris à Narbonne, on compte 7570 hectomèt. ; lorsqu'on est arrivé à Moulins on a déjà parcouru 26 myriamètres 5 : exprimez en kilomètres ce qui reste à parcourir.

* P. 1571. Exprimez en kilomètres la distance de deux villes, si elle se compose comme il suit : 1° 4 myriamètres 25 hectomètres ; 2° 6 myriamètres 35 décamètres ; 3° 45 kilomètres 22 hectomètres.

* P. 1572. Le périmètre d'une forêt est de 9 myriamètres 5 hectomètres; celui d'une autre est de 3 myriamètres 15 kilomètres 25 décamètres : quelle est, en hectomètres, la différence de ces deux périmètres?

* P. 1573. Si le mètre coûte 5 fr., combien coûtera : 1° 1 décimèt. ; — 2° 1 centimèt. ; — 3° 1 millimèt. ; — 4° 1 décamèt.?

* P. 1574. Si 1 décimètre coûte 0 fr. 40, combien coûtera : 1° 1 mètre; — 2° 1 centimètre; — 3° 1 millimètre; — 4° 1 décamètre?

* P. 1575. Si 1 centimètre coûte 6 fr. 10, combien coûtera : 1° 1 mèt.; — 2° 1 décim.; — 3° 1 millimèt.; — 4° 1 décamèt.?

* P. 1576. On a acheté 45 centimètres de velours, à 17 fr. 50 c. le mètre : dites ce que l'on doit payer.

* P. 1577. Sachant que 20 mètres de drap ont coûté 240 fr., dites ce que coûterait un décimètre du même drap.

* P. 1578. Si le mètre coûte 2 fr. 40 cent., quel sera le prix de 75 centimètres?

* P. 1579. Que doit-on payer pour 475 mètres de drap d'Elbeuf, à 3 fr. le décimètre?

* P. 1580. Dites le prix de 9 décimètres de galon en or, à 6 fr. 25 c. le mètre?

* P. 1581. Si le mèt. coûte 9 fr. 60 cent., quelle longueur aura-t-on pour 2 fr. 40 cent.?

* P. 1582. Dites le prix d'un mètre, lorsque 0 mèt. 40 coûtent 10 fr.

** P. 1583. Exprimez en mètres une longueur de dix fois 75 centimètres.

** P. 1584. Dites en décimètres une longueur dix fois moindre que 75 décamètres.

** P. 1585. Dites en décamètres une longueur cent fois plus grande que 245 mètres.

** P. 1586. Dites en hectomètres une longueur cent fois moindre que 25 kilomètres.

** P. 1587. Si le mètre coûte 0 fr. 25, que coûte le double-décamètre?

** P. 1588. Si le demi-mètre coûte 0 fr. 25, que coûte le double-mètre?

** P. 1589. Si le double-décamètre coûte 54 fr., que coûte le double-mètre?

** P. 1590. Si le demi-décamètre coûte 36 fr., que coûte le double-mètre?

** P. 1591. Si le demi-mètre coûte 0 fr. 90, que coûte le double-décamètre?

** P. 1592. Lorsque le décimètre coûte 0 fr. 25, quel est le prix du double décamètre?

** P. 1593. Combien $1/4$ de mètre vaut-il de centimètres?

*** P. 1594. Combien 4 mètres $1/5$ font-il de décimètres?

*** P. 1595. Combien 12 décamètres $2/5$ font-ils de mètres?

*** P. 1596. Dites en mètres et centimètres la longueur totale de trois coupons de rubans ayant : le premier 10 mèt. $1/2$; le deuxième 14 mèt. $1/4$, et le troisième 24 mèt. $1/5$?

*** P. 1597. Combien faut-il retrancher de centimètres à un coupon de drap de 34 mèt. $1/4$ pour le réduire à 27 mèt. $3/5$?

*** P. 1598. La longueur totale de 14 coupons de drap de même longueur est de 171 mèt. $1/2$: dites en mètres et centim. celle d'un seul?

*** P. 1599. Un ouvrier fait 6 mèt. $1/4$ d'ouvrage par jour : combien fait-il de mètres en 15 jours $1/3$?

*** P. 1600. Un ouvrier fait par jour 18 mètres $1/5$ d'ouvrage, et un autre 24 mèt. $3/8$: combien le second fait-il de mètres de plus que le premier?

*** P. 1601. Trois ouvriers font par jour : le premier 17 mètres $3/4$; le second 19 mèt. $3/5$, et le troisième 20 mèt. $1/2$: combien en feront-ils ensemble en 12 jours $2/3$?

*** P. 1602. Trois ouvriers font par jour chacun 12 mèt. $3/18$ d'ouvrage : combien doivent-ils travailler de jours pour faire ensemble 166 m. $1/2$?

MESURES DE SURFACE OU DE SUPERFICIE.

* 216. On appelle mesures de SUPERFICIE les mesures dont on se sert pour évaluer l'étendue, considérée sous les deux dimensions, LONGUEUR et LARGEUR.

* 217. On divise les mesures de superficie en trois classes :

1° Les mesures de SUPERFICIE PROPREMENT DITES,
2° Les mesures TOPOGRAPHIQUES,
3° Les mesures AGRAIRES.

§ I. MESURES DE SUPERFICIE PROPREMENT DITES.

* 218. On appelle mesures de superficie proprement dites les mesures qui servent à évaluer les petites surfaces, comme la surface d'un plancher, d'une cour, etc.

---

* 216. *Qu'appelle-t-on mesures de superficie?* — * 217. *Comment divise-t-on les mesures de superficie?* — * 218. *Qu'appelle-t-on mesures de superficie proprement dites?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* P. 1574. Si 1 décimètre coûte 0 fr. 40, combien coûtera : 1° 1 mètre; — 2° 1 centimètre; — 3° 1 millimètre; — 4° 1 décamètre?

* P. 1575. Si 1 centimètre coûte 6 fr. 10, combien coûtera : 1° 1 mèt.; — 2° 1 décim.; — 3° 1 millimèt.; — 4° 1 décamèt.?

* P. 1576. On a acheté 45 centimètres de velours, à 17 fr. 50 c. le mètre : dites ce que l'on doit payer.

* P. 1577. Sachant que 20 mètres de drap ont coûté 240 fr., dites ce que coûterait un décimètre du même drap.

* P. 1578. Si le mètre coûte 2 fr. 40 cent., quel sera le prix de 75 centimètres?

* P. 1579. Que doit-on payer pour 475 mètres de drap d'Elbeuf, à 3 fr. le décimètre?

* P. 1580. Dites le prix de 9 décimètres de galon en or, à 6 fr. 25 c. le mètre?

* P. 1581. Si le mèt. coûte 9 fr. 60 cent., quelle longueur aura-t-on pour 2 fr. 40 cent.?

* P. 1582. Dites le prix d'un mètre, lorsque 0 mèt. 40 coûtent 10 fr.

** P. 1583. Exprimez en mètres une longueur de dix fois 75 centimètres.

** P. 1584. Dites en décimètres une longueur dix fois moindre que 75 décamètres.

** P. 1585. Dites en décamètres une longueur cent fois plus grande que 245 mètres.

** P. 1586. Dites en hectomètres une longueur cent fois moindre que 25 kilomètres.

** P. 1587. Si le mètre coûte 0 fr. 25, que coûte le double-décamètre?

** P. 1588. Si le demi-mètre coûte 0 fr. 25, que coûte le double-mètre?

** P. 1589. Si le double-décamètre coûte 54 fr., que coûte le double-mètre?

** P. 1590. Si le demi-décamètre coûte 36 fr., que coûte le double-mètre?

** P. 1591. Si le demi-mètre coûte 0 fr. 90, que coûte le double-décamètre?

** P. 1592. Lorsque le décimètre coûte 0 fr. 25, quel est le prix du double décamètre?

** P. 1593. Combien $1/4$ de mètre vaut-il de centimètres?

*** P. 1594. Combien 4 mètres $1/5$ font-il de décimètres?

*** P. 1595. Combien 12 décamètres $2/5$ font-ils de mètres?

*** P. 1596. Dites en mètres et centimètres la longueur totale de trois coupons de rubans ayant : le premier 10 mèt. $1/2$; le deuxième 14 mèt. $1/4$, et le troisième 24 mèt. $1/5$?

*** P. 1597. Combien faut-il retrancher de centimètres à un coupon de drap de 34 mèt. $1/4$ pour le réduire à 27 mèt. $3/5$?

*** P. 1598. La longueur totale de 14 coupons de drap de même longueur est de 171 mèt. $1/2$: dites en mètres et centim. celle d'un seul?

*** P. 1599. Un ouvrier fait 6 mèt. $1/4$ d'ouvrage par jour : combien fait-il de mètres en 15 jours $1/3$?

*** P. 1600. Un ouvrier fait par jour 18 mètres $1/5$ d'ouvrage, et un autre 24 mèt. $3/8$: combien le second fait-il de mètres de plus que le premier?

*** P. 1601. Trois ouvriers font par jour : le premier 17 mètres $3/4$; le second 19 mèt. $3/5$, et le troisième 20 mèt. $1/2$: combien en feront-ils ensemble en 12 jours $2/3$?

*** P. 1602. Trois ouvriers font par jour chacun 12 mèt. $3/18$ d'ouvrage : combien doivent-ils travailler de jours pour faire ensemble 166 m. $1/2$?

MESURES DE SURFACE OU DE SUPERFICIE.

* 216. On appelle mesures de SUPERFICIE les mesures dont on se sert pour évaluer l'étendue, considérée sous les deux dimensions, LONGUEUR et LARGEUR.

* 217. On divise les mesures de superficie en trois classes :

1° Les mesures de SUPERFICIE PROPREMENT DITES,
2° Les mesures TOPOGRAPHIQUES,
3° Les mesures AGRAIRES.

§ I. MESURES DE SUPERFICIE PROPREMENT DITES.

* 218. On appelle mesures de superficie proprement dites les mesures qui servent à évaluer les petites surfaces, comme la surface d'un plancher, d'une cour, etc.

---

* 216. *Qu'appelle-t-on mesures de superficie?* — * 217. *Comment divise-t-on les mesures de superficie?* — * 218. *Qu'appelle-t-on mesures de superficie proprement dites?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* 219. L'unité des mesures de superficie est le MÈTRE CARRÉ.

* 220. Le MÈTRE CARRÉ est *un carré dont les côtés ont un mètre de longueur.*

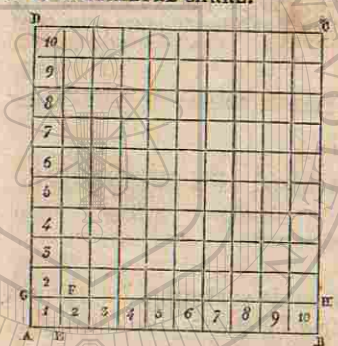
* 221. Les multiples du MÈTRE CARRÉ sont :

Le DÉCAMÈTRE CARRÉ, l'HECTOMÈTRE CARRÉ, le KILOMÈTRE CARRÉ, et le MYRIAMÈTRE CARRÉ.

* 222. Le DÉCAMÈTRE CARRÉ est un carré de dix mètres de côté, il a 100 mètres carrés de superficie.

* 223. Les sous-multiples du MÈTRE CARRÉ sont :

1° Le DÉCIMÈTRE CARRÉ, 2° le CENTIMÈTRE CARRÉ, et 3° le MILLIMÈTRE CARRÉ.



* 224. Le DÉCIMÈTRE CARRÉ est un carré d'un décimètre de côté. Il y en a 100 dans le mètre carré.

Si les côtés AB et AD avaient chacun un mètre, le carré total serait un mètre carré; et les carrés partiels, des décimètres carrés, puisqu'ils auraient un décimètre de côté.

* 225. Le CENTIMÈTRE CARRÉ est un carré d'un centimetre de côté. Il y en a 100 dans le décimètre carré.

Si les côtés AB et AD, avaient un décimètre, le carré total serait un décimètre carré, chaque carré partiel, un centimètre carré.

* 226. Le MILLIMÈTRE CARRÉ est un carré d'un *millimètre* de côté. Il y en a 100 dans le centimètre carré.

Si enfin les côtés AB et AD avaient un centimètre, le carré total serait un centimètre carré, et les carrés partiels seraient des millimètres carrés.

---

* 219. *Quelle est l'unité des mesures de superficie?* — * 220. *Qu'est-ce que le mètre carré?* — * 221. *Quels sont les multiples du mètre carré?* — * 222. *Qu'est-ce que le décamètre carré?* — * 223. *Quels sont les sous-multiples du mètre carré?* — * 224. *Qu'est-ce que le décimètre carré?* — * 225. *Qu'est-ce que le centimètre carré?* — * 226. *Qu'est-ce que le millimètre carré?*

* 227. Le *mètre carré* égale 100 *décim. carr.*,
ou 10000 *centim. carr.*,
ou 1000000 de *millim. carr.*;
Le *décimètre carré* égale 100 *centim. carr.*,
ou 10000 *millim. carr.*;
et le *centimètre carré* égale 100 *millim. carr.*

** 228. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit :

Décamètre carré. ..... Décam. carr..... *ou* Dm^2
Mètre carré..... m. *ou* mèt. carr. m^2
Décimètre carré..... décim. carr..... dm^2
Centimètre carré..... centim. carr..... cm^2
Millimètre carré..... millim. carr..... mm^2

** 229. Il ne faut pas confondre le décimètre carré avec le dixième du mètre carré, le centimetre carré avec le centieme du mètre carré, le millimètre carré avec le millieme du mètre carré.

** 1° Le *décimètre carré* est contenu *cent* fois dans le *mètre carré*, et le dixième du mètre carré n'y est contenu que *dix* fois; de sorte que le *dixième* du mètre carré égale *dix décimètres carrés;*

** 2° Le *centimètre carré* est contenu *dix mille* fois dans le *mètre carré*, et le centième du mètre carré n'y est contenu que *cent* fois; de sorte que le *centième* du mètre carré égale cent *centimètres carrés*, ou est la même chose que le *décimètre carré;*

** 3° Le *millimètre carré* est contenu *un million* de fois dans le *mètre carré*, et le millième du mètre carré n'y est contenu que *mille* fois, de sorte que le *millième* du mètre carré égale *mille millimètres carrés.*

---

* 227. *Combien le mètre carré égale-t-il de décimètres carrés, de centimètres carrés, de millimètres carrés? Combien le décimètre carré égale-t-il de centimètres carrés, de millimètres carrés? Combien le centimètre carré égale-t-il de millimetres carrés?* — ** 228. *Comment s'écrivent, en abrégé, le décamètre carré, le mètre carré, et les sous-multiples du mètre carré?* — ** 229. *Quelle différence y a-t-il entre le décimètre carré et le dixième du mètre carré? Quelle différence y a-t-il entre le centimètre carré et le centième du mètre carré? Quelle différence y a-t-il entre le millimètre carré et la millième partie du mètre carré?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** 230. Les décimales du mètre carré peuvent être évaluées de deux manières différentes : 1° en dixièmes, centièmes, millièmes, etc.; 2° en décimètres carrés, centimètres carrés, millimètres carrés.

** 231. Lorsque les décimales de mètre carré sont évaluées en dixièmes, centièmes, millièmes, etc., elles suivent les règles ordinaires de la numération.

2 mèt. carr. 5; ou bien 2 m², 5 se lisent 2 mèt. car. 5 dixièmes; 2 mèt. car. 5 centièmes s'écrivent 2 mèt. car., 05; ou bien 2 m², 05.

** 232. Lorsque les décimales du mètre carré sont évaluées en décimètres carrés, centimètres carrés, millimètres carrés, etc., on écrit les décim. carr. au rang des centièmes, les centimètres carrés au rang des dix-millièmes, et les millimètres carrés au rang des millionièmes, parce que les décimètres carr. sont des centièmesdu mèt. carr., les centimètres carrés des dix-millièmes du mèt. carr., et les millimètres carrés des millionièmes du mèt. carr.; et par conséquent il faut :

deux chiffres pour représenter les *décimèt. carrés*,
deux chiffres pour représenter les *centimèt. carrés*,
deux chiffres pour représenter les *millimèt. carrés*.

2 mèt. carr. 5 décim. carr. s'écrivent 2 mèt. carr. 05; *ou* 2 m², 05; 2 mèt. car. 25 centim. car. s'écrivent 2 mèt. car., 0025; *ou* 2 m², 0025; 3 décimèt. car. 5 centim. car. s'écrivent 0 mèt. car., 0305; *Ou* 0 m², 0305.

** 233. Pour exprimer les décimales du mètre carré en décimètres carrés, centimètres carrés, millimètres carrés, il faut les diviser en tranches de deux chiffres à partir de la virgule, et compléter, par la pensée, la dernière tranche lorsqu'elle n'a qu'un chiffre.

2 mètres carrés 02456 se lisent 2 mèt. car. 2 décimèt. car. 45 centim. car. 60 millim. carrés.

*** 234. Le premier chiffre décimal à la suite des mètres carrés représente les dixièmes du mètre carré ou les dizaines de décimèt. carr.; le 2e, les centièmes du mèt. carré ou les unités de décimètre carré; le 3e, les millièmes du mètre carré ou les dizaines de centimèt. carr.; le 4e, les dix-millièmes du mètre carré ou les unités de centimèt. carré, etc.

** 230. *De combien de manières différentes peut-on évaluer les décimales du mètre carré?* — ** 231. *Quelle règle suivent les décimales du mètre carré lorsqu'elles sont évaluées en dixièmes, centièmes, etc.?* — ** 232. *Quelle règle suivent les décimales dumètre carré lorsqu'elles sont évaluées en décimètres carrés, centimètres carrés? Combien faut-il de chiffres pour représenter les décimètres carrés, les centimètres et les millimètres employés comme fractions décimales?* — ** 233. *Que faut-il faire pour exprimer les décimales du mètre carré en décimètres carrés, centimètres carrés?* — *** 234. *Que représentent le 1er, le 2e, le 3e, etc., chiffre décimal à la droite des mètres carrés?*

*** 235. Le *mètre carré* sert à évaluer les surfaces relatives aux travaux de menuiserie, maçonnerie, peinture, etc.

Le *décimètre carré*, le *centimètre carré* et le *millimètre carré* servent à évaluer les parties du mètre carré. On les prend pour unités lorsqu'il s'agit d'évaluer des surfaces de petites dimensions, comme une feuille de verre, de papier, de carton, etc.

Pour évaluer les côtés des surfaces, on emploie les mesures linéaires effectives, et on détermine les superficies par le calcul.

§ II. MESURES TOPOGRAPHIQUES.

* 236. On appelle mesures TOPOGRAPHIQUES les mesures qui servent à déterminer l'étendue d'un État, d'un département, d'un canton, etc.

* 237. Les mesures topographiques sont au nombre de trois :

1° L'HECTOMÈTRE CARRÉ, 2° le KILOMÈTRE CARRÉ, et 3° le MYRIAMÈTRE CARRÉ.

* 238. L'HECTOMÈTRE CARRÉ est un carré de 100 mètres de côté, ou 100 décamètres carrés.

* 239. Le KILOMÈTRE CARRÉ est un carré de 1000 mèt. de côté, ou 100 hectomètres carrés; c'est l'unité ordinaire des mesures topographiques.

* 240. Le MYRIAMÈTRE CARRÉ est un carré de 10000 mètres de côté, ou 100 kilomètres carrés.

* 241. Le *myriam. carré* égale 100 *kilom. carrés*,
ou 10000 *hectom. carr.*,
ou 1000000 de *décam. carr.*,
ou 100000000 de *mèt. carr.*;

*** 235. *Quels sont les usages du mètre carré, de ses multiples et de ses sous-multiples?* — * 236. *Qu'appelle-t-on mesures topographiques?* — * 237. *Quelles sont les mesures topographiques?* — * 238. *Qu'est-ce que l'hectomètre carré?* — * 239. *Qu'est-ce que le kilomètre carré?* — * 240. *Qu'est-ce que le myriamètre carré?* — * 241. *Combien le myriamètre carré égale-t-il de kilomètres carrés, d'hectomètres carrés, de décamètres carrés, de mètres carrés?*

Le *kilomètre carré* égale 100 *hectom. carr.*,
ou 10000 *décam. carr.*,
ou 1 000000 de *mèt. carr.*,
L'*hectomètre carré* égale 100 *décam. carr.*,
ou 10000 *mètres carr.*

*** 232. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit :

Hectomètre carré hectom. carr.. ou hm^2
Kilomètre carré. kilom. carr..... km^2
Myriamèt. carré. myriam. carr..... Mm^2

** 243. Les décamètres carrés sont des centaines de mètres carrés ; les hectomètres carrés, des centaines de décamètres carrés; les kilomètres carrés, des centaines d'hectomètres carrés, etc.; par conséquent, il faut deux chiffres pour représenter chacun des multiples du mètre carré.

EXERCICES SUR LES MESURES DE SURFACE.

QUESTIONS.

* 1603. Combien y a-t-il de mèt. carr. dans : 1° un hectom. carr. — 2° un myriam. carr. ; — 3° un décam. carr.; — 4° 10 décam. carr.

* 1604 Quelle partie du mèt. carré égale : 1° le centimèt. carré; — 2° le décimèt. carré ; — 3° le millimèt. carré; — 10 décim. carr.?

* 1605. Quel est le multiple du mètre carré qui exprime : 1° des centaines de mètres carrés; — 2° des dizaines de mille de mètres carrés ; — 3° des unités de millions de mètres carrés; — 4° des centaines de décam. carr.?

* 1606. Quel est le sous-multiple du mètre carré qui exprime : 1° des centièmes de mètre carré; — 2° des dix-millièmes de mètre carré; — 3° des millionièmes de mètre carr.; — 4° des centièmes de mèt. carr.?

* 1607. Combien le mètre carré vaut-il : 1° de dixièmes de mètre carré; — 2° de centièmes de mètre carré; — 3° de millièmes de mètre carré; — 4° de décim. carré?

* 1608. Combien le dixième de mètre carré vaut-il : 1° de centièmes de mètre carré; — 2° de millièmes de mètre carré ; — 3° de décim. carr.; — 4° de centim. carr.?

* 241. *Combien le kilomètre carré égale-t-il d'hectomètres carrés, de décamètres carrés, de mètres carrés? Combien l'hectomètre carré égale-t-il de décamètres carrés, de mètres carrés? Combien le décamètre carré égale-t-il de mètres carrés?* — *** 242. *Comment écrit-on, en abrégé, hectomètre carré, kilomètre carré, myriamètre carré?* — ** 243. *Combien faut-il de chiffres pour écrire les hectomètres carrés, les kilomètres carrés, les myriamètres carrés? Que sont les hectomètres carrés par rapport au kilomètre carré? Que sont par rapport au myriamètre carré les kilomètres carrés, les hectomètres carrés?*

* 1609. Combien le mèt. carré vaut-il : 1° de décim. carr. : — 2° de centim. carr.; — 3° de millièmes de mèt. carr.? — 4° de millim. carr.

* 1610. Combien le décim. carré vaut-il : 1° de centim. carrés; — 2° de millim. carrés; — 3° de millièmes de mèt. carr.; — 4° de centièmes de mèt. carr.?

* 1611. Combien le centim. carré vaut-il : 1° de millim. carrés; — 2° de dixièmes de centim. carr.; — 3° de centièmes de décim. carr.; — 4° de dixièmes de millim. carr.?

* 1612. Combien le dixième du mèt. carré vaut-il : 1° de décimètres carrés; — 2° de centimètres carrés, — 3° de dizaines de décimètres carrés ; — 4° de dixièmes de décimètre carré?

** 1613. Combien le dixième du décim. carr. vaut-il de millim. carr.?

** 1614. Combien le dixième du centimètre carré vaut-il de millimètres carrés?

** 1615. Le kilomètre carré étant pris pour unité, pourquoi : 1° les hectomètres carrés s'écrivent-ils au rang des centièmes ; — 2° les décamètres carrés au rang des dix-millièmes; — 3° les mètres carrés au rang des millionièmes?

** 1616. L'hectomètre carré étant l'unité, pourquoi : 1° les décamètres carrés s'écrivent-ils au rang des centièmes; — 2° les mètres carrés au rang des dix-millièmes ; — 3° les décimètres carrés au rang des millionièmes?

** 1617. Quels sont les centièmes : 1° de l'hectom. carré; — 2° du myriam. carré ; — 3° du decam. carré; — 4° de kilom. carré?

** 1618. Quels sont les dix-millièmes : 1° du kilom. carré ; — 2° de l'hectom. carré ; — 3° du myriam. carré ; — 4° du décam. carré?

** 1619. L'hectomètre carré étant pris pour unité, qu'expriment : 1° les centièmes; —2° les centaines; — 3° les dix-millièmes; — 4° les dizaines de mille?

** 1620. Le décamètre carré étant l'unité, que représentent, 1° les dizaines; — 2° les dixièmes; — 3° les centièmes ; — 4° les mille?

** 1621. A la suite du décimètre carré pris pour unité, que représentent : 1° les dixièmes; — 2° les centièmes; — 3° les millièmes; — 4° les dix-millièmes?

** 1622. Quel est le nom de l'unité, lorsque : 1° le premier chiffre décimal représente des dixièmes de mètre carré ; — 2° le deuxième, des mètres carrés; — 3° le troisième, des dizaines de décamètres carrés ; — 4° le quatrième, des décimètres carrés ?

** 1623. Que devient le nombre 6 décamètres carrés, si l'on écrit : 1° 6 mètres carrés; — 2° 6 décimètres carrés; — 3° 6 kilomètres carrés ; — 4° 6 hectomètres carrés?

** 1624. Dites, en conservant la même unité, une surface qui soit : 1° dix fois plus grande que 15 mètres carrés; — 2° dix fois plus petite que 15 mètres carrés; — 3° cent fois plus grande que 25 décamètres carrés; — 4° cent fois plus petite que 5 mètres carrés.

** 1625. Dites, en changeant seulement le nom de l'unité, une surface qui soit : 1° cent fois plus grande que 24 mètres carrés; — 2° cent fois plus petite que 24 décimètres carrés; — 3° dix mille fois plus grande que 24 mètres carrés ; — 4° Dix mille fois plus petite que 4 décam. carrés?

** 1626. On écrit deux chiffres à la droite d'un nombre entier de mètres carrés, que deviennent: 1° les mèt. carrés; — 2° les kilom. carrés; — 3° les décam. carrés; — 4° les hectom. carr.?

** 1627. On écrit trois zéros à la droite d'un nombre entier de mètres carrés, que deviennent : 1° les décamètres carrés; — 2° les hectomètres carrés; — 3° les dizaines de mètres carrés?

** 1628. On avance la virgule de trois rangs vers la gauche, que deviennent : 1° les dizaines de décamètres carrés; — 2° les unités de décamètres carrés; — 3° les dizaines d'hectomètres carrés?

** 1629. Quel doit être le mouvement de la virgule, pour que: 1° les mèt. carr. deviennent des hectomèt. carr.; — 2° les unités de décimèt. carr., des dizaines de mèt. carr.; — 3° les dixièmes de mèt. carr., des dixièmes de centimèt. carr.?

** 1630. Quelle opération faut il faire sur un nombre entier de mèt. carr., si l'on veut : 1° que les décamèt. carr. deviennent des mèt. carr; — 2° les unités de décamèt. carr., des dizaines d'hectomèt. carr.; — 3° les kilomèt. carr., des dizaines de décamèt. carr.?

** 1631. Qu'est-ce qu'un décimèt carr. relativement au mètre carré?

** 1632. Que sont 10 décimèt. carr. relativement au mètre carré?

** 1633. Que sont 50 décimèt. carr. relativement au mètre carré?

** 1634. Que sont 80 décimèt. carr. relativement au mètre carré?

** 1635. Que sont 75 décimèt. carr. relativement au mètre carré?

** 1636. Que sont 25 décimèt. carr. relativement au mètre carré?

** 1637. Qu'est le mètre carré relativement à l'hectomètre carré?

** 1638. Que sont 10 mètres carrés relativ. à l'hectomètre carré?

*** 1639. Que sont, par rapport au décamètre carré, les dixièmes d'hectomèt. carr.?

*** 1640. Que sont, par rapport au décamètre carré, les dizaines d'hectomèt. carr.?

*** 1641. Que sont, par rapport au mètre carré, les dizaines de centimètres carrés?

*** 1642. Que sont, par rapport aux dixièmes de mètre carré, les unités de décamèt. carr.?

*** 1643 Que sont les dizaines de mètres carrés, par rapport aux dizaines de décamèt. carr.?

*** 1644. Que sont les dixièmes de décamètres carrés, par rapport aux dixièmes de mèt. carr.?

*** 1645. Que sont les dizaines de mètres carrés, par rapport aux dixièmes de mèt. carr.?

Nombres à lire en indiquant la valeur des décimales.

* P. 1646. 1° 4 mèt. carr. 42; — 2° 8 mèt. carr. 04; — 3° 17 mèt. carr. 4; — 4° 18 mèt. carr. 6785; — 5° 9 mèt. carr. 0614; — 6° 3 mèt. carr. 007; — et 7° 11 mèt. carr., 0006.

* P. 1647. 1° 42 mèt. carr., 678968; — 2° 4 mèt. carr. 00074; — 3° 9 mèt. carr. 00006; — 4° 22 mèt. carr. 134; — 5° 3 mèt. carr. 813; — 6° 0 mèt. carr. 123; — 7° 0 mèt. carr. 00006.

* P. 1648. 1° 5 myriam. carr. 42; — 2° 16 myriam. carr. 7; — 3° 4 myr. carr. 1465; — 4° 19 myriam. carr. 4; — 5° 23 myriam. carr. 625; — 6° 7 myriam. carr. 0040.

Nombres à écrire en chiffres, le mètre carré étant l'unité.

* P. 1649. 1° Huit mètres carrés deux décimètres carr.; — 2° seize mèt. carr. quatre décim. carr.; — 3° douze mèt. carr.; — 4° trente-deux décim. carr.; — 5° cinq mèt. carr. sept décim. carr.; — 6° huit mèt. carr. quatre cent deux centim. carr.; 7° trois mèt. carr. deux mille trois cent six centim. carr.

* P. 1650. 1° Cinq mèt. carr. trente-deux décim. carr.; — 2° huit mèt. carr. trois décim. carr.; — 3° sept mèt. carr. deux cent dix huit centim. carr.; — 4° vingt mèt. carr. seize centim. carr.; — 5° neuf mèt. carr. huit cents centim. carr.; — 6° deux mille trois-cent neuf centim. carr.

* P. 1651. 1° Trois mèt. carr. cent vingt-trois mille deux cent seize millim. carr.; — 2° quatre mèt. carr. deux mille quatre millim. carr.; — 3° vingt-sept millim. carr.; — 4° trois décim. carr.; — 5° dix-huit centim. carr.; — 6° treize millim. carr.; — et 7° trois cent dix centim. carr.

* P. 1652. 1° Quatre myriam. carr. douze kilom. carr.; — 2° trois myriam. carr. neuf kilom. carr. vingt-six hectom. carr.; — 3° deux kilom. carr. trois hectom. carr.; — 4° neuf myriam. carr. dix-sept hectom. carr.; — 5° quinze myriam. carr. dix-huit hectom. carr.; — 6° mille cent dix-neuf hectom. carr.

* P. 1653. 1° Huit mètres carrés cinq dixièmes; — 2° six mètres carrés cinq centièmes, — 3° douze mètres carrés vingt-cinq centièmes; — 4° six mètres carrés huit millièmes; — 5° quatre mètres carrés douze millièmes; — 6° neuf mètres carrés cent deux millièmes.

* P. 1654. 1° Dix mètres carrés deux millièmes; — 2° trente-deux millièmes; — 3° douze hectomètres carr. cinq centièmes d'hectomètre carr.; — 4° vingt-quatre décam. carr. quinze millièmes de décamètre carr.; — 5° trois cent dix-sept dix-millièmes d'hectomèt. carr.

* P. 1655. 1° Dix mètres carrés cinq décimèt. carr.; — 2° quatre mèt. carr. cinq centièmes de centimèt. carr.; — 3° neuf décamèt. carr. huit dixièmes de mèt. carr.; — 4° cinq hectomèt. carr. cinq dixièmes de décamèt. carr.; — 5° six décamèt. carr. quatre décimètres carrés; — 6° vingt-sept centièmes d'hectomètre carré.

PROBLÈMES.

* P. 1656. Combien y a-t-il de mètres carrés dans : 1° 100 décim. carr.; — 2° 786 décimèt. carr.; — 3° 10 000 centim. carr.; — 4° 281 002 centim. carr.?

* P. 1657. Combien y a t-il de décam. carrés dans : 1° 100 mèt. carr.; — 2° 19 990 mèt. carr.; — 3° 10 000 décimèt. carr.; — 4° 956 891 décim. carrés?

* P. 1658. Combien y a-t-il de décimètres carrés dans : 1° 1 mèt. carr.; — 2° 26 mèt. carr.; — 3° 100 centim. carr.; — 4° 8274 cent. carr.?

* P. 1659. Combien y a-t-il de centimètres carrés dans : 1° 1 mèt. carr.; — 2° 47 mèt. carr.; — 3° 1 décimèt. carr.; — 4° 8474 décim. carr.?

* P. 1660. Combien y a-t-il de millimètres carrés dans : 1° 1 mètre carr.; — 2° 29 mèt. carr.; — 3° 1 decim. carr.; — 4° 27 décim. carr.?

* P. 1661. Combien y a-t-il de myriamètres carrés dans : 1° 100 kilom. carr.; — 2° 462 kilom. carr.; — 3° 10000 hectom. carr.; — 4° 141268 hectom. carr.?

* P. 1662. Combien y a-t-il d'hectomètres carrés dans : 1° 1000 kilom. carr.; — 2° 9674 kilom. carr.; — 3° 10 myriam. carr.; — 4° 9012 myriam. carr.?

* P. 1663 Combien y a-t-il de mèt. carr. dans : 1° 5 dixièmes de décamèt. carr.; — 2° 25 centièmes d'hectomèt. carr.; — 3° 15 millièmes de kilomèt. carr.; — 4° 4 dixièmes d'hectom. carr.?

* P. 1664. Exprimez 4 centièmes de kilomèt. carr. en décimètres carrés.

* P. 1665. Exprimez 7 dixièmes de myriamèt. carr. en hectomèt. carr.

* P. 1666. Réduisez en mètres carr. 275 dix-millièmes de kilomèt. carr.

* P. 1667. Exprimez en décamètres carrés la somme des superficies suivantes : 1° 3 kilomèt. carr. 5 hectomèt. carr. 25 mèt. car.; — 2° 5 kilomèt. carr 18 décamèt. carr. 5 mèt. carr.; — 3° 2 myriamèt. carr. 5 hectomèt carr. 7 mèt. carr.

** P. 1668. Exprimez en mètres carrés une surface qui soit dix fois plus petite que 18 decamètres carrés.

** P. 1669. Exprimez en mètres carrés dix fois 4 décam. carr.

** P. 1670. Exprimez en décamètres carrés une surface mille fois plus grande que 75 mètres carrés.

** P. 1671. Exprimez en décamètres carrés une surface mille fois plus petite que 25 kilomètres carrés.

** P. 1672. Une glace a 0 mèt. 64 de superficie et un tableau 0 mèt. 59 : combien la glace a-t-elle de centimètres carrés de plus que le tableau?

** P. 1673. Exprimez en hectomèt. carr. la somme des superficies suivantes : 1° 25 myriamèt. carr. 5 kilomèt carr. 2 décamèt. carr.; — 2° 15 kilomèt. carr. 5 hectomèt. carr. 8 décamèt. carr.; — 3° 5 myriamèt. carr. 2 hectomèt. carr. 25 décamèt. carr.

** P. 1674. Exprimez en décamèt. carr. une superficie qui contient 15 fois une autre ayant 3 hectomèt. carr. 5 décam. carr. 6 mètr. carr.

** P. 1675. On a carrelé 25 appartements qui ont chacun 76 mèt. carr. 5 décimètr. carr.: combien a-t-on carrelé de décimèt. carr.?

** P. 1676. Quelle est en hectomèt. carr. la superficie totale de trois cantons qui ont : le 1er 2 myriamèt. carr. 3 kilomèt. carr. 5 hectomèt. carr.; le 2e 15 kilomèt. carr. 24 decamèt. carr., et le 3e 3 myriamèt. carr. 5 kilomèt. carr. 12 hectomèt. carr.?

** P. 1677. Quelle est en hectomèt. carr. la superficie de 12 communes qui ont chacune 3 myriamèt. carr. 5 hectomèt. carr. 25 décamèt. carr.?

** P. 1678. Une cour a 7 décamèt. carr. 25 mèt. carr. 75 décimèt. carr.; et un parterre, 575 mèt. carr. 97 décimèt. carr.: exprimez en mètres carrés la différence de ces deux superficies.

** P. 1679. Quelle serait en kilomèt. carr. la superficie de 7 cantons qui ont chacun 2 myriamèt. carr. 5 kilomèt. carr. 14 décamèt. carr.?

** P. 1680. On demande en hectomèt. carr. la superficie totale de 4 communes, dont la 1re a 14 kilomèt. carr. 5 hectomèt. carr. 42 décamèt. carr.; la 2e 9 kilomèt. carr. 12 hectomèt. carr. 5 décamèt. carr.; la 3e 175 hectomèt. carr. 6 décam. carr.. et la 4e 19 kilomèt. carr. 5 hectomèt. carr. 5 décamèt. carr.

** P. 1681. Exprimez en décimètres carrés la différence de deux superficies qui ont : la 1re 2 kilomèt. carr. 5 hectomèt. carr 25 mèt. carr., et la 2e 15 hectomèt. carr. 3 décam. carr. 9 mèt. carr.

** P. 1682. Exprimez en décamètres carrés une superficie 17 fois plus petite qu'une autre qui a 3 kilomèt. carr. 4 hect. carr. 14 mèt. carr.

** P. 1683. Si le mètre carré coûte 80 fr., combien coûtera : 1° 1 décimètre carré; — 2° 1 centimètre carré; — 3° 1 millimètre carré?

** P. 1684. Si 1 décimètre carré coûte 2 fr., combien coûtera : 1° 1 mèt. carré; — 2° 1 centimèt. carr. :— 3° 1 millim. carré?

** P. 1685. Si 1 centimètre carré coûte 0 fr. 01, combien coûtera : 1° 1 mèt. carré; — 2° 1 décimèt. carré; — 3° 1 millimèt. carré?

** P. 1686. Si le millimètre carré coûte 0 fr. 0003, combien coûtera : 1° 1 mèt. carré; — 2° 1 décimèt. carré; — 3° 1 centimèt. carré?

** P. 1687. Quel est le prix d'une planche d'acier de 523 centimètres carrés, à 6 fr. le décimètre carré?

** P. 1688. Que faut-il payer pour une glace de 141 décimèt. carrés, à 216 fr. 40 c. le mètre carré?

** P. 1689. Que coûte le décimètre carré, si 30 mèt. carrés coûtent 450 fr. 30 c.?

** P. 1690. Si le décamètre carré coûte 120 fr., que coûte : 1° l'hectomètre carré; — 2° le mètre carré?

** P. 1691. Lorsque le mètre carré coûte 32 fr., que coûte : 1° le dixième du mètre carré; — 2° le dixième du décamètre carré?

** P. 1692. Lorsque le décamètre carré coûte 120 f., que coûte 1° le dixième du mèt. carr.; — 2° le mèt. carr.; — 3° le dixième du décimètre carré; — 4° le dixième de l'hectomètre carré?

** P. 1693. Combien 20 décamètres carrés $^1/_2$ font-ils de mètres carrés?

** P. 1694. Combien 45 myriamètres carrés $^3/_{20}$ font-ils d'hectomètres carrés?

** P. 1695. Combien $^2/_5$ de mètre carré font-ils : 1° de dixièmes de mèt. carr; — 2° de décimèt. carr.?

** P. 1696. Combien $^3/_4$ de mèt. carr. font-ils : 1° de centièmes de mèt. carr.; — 2° de centimèt. carr.?

** P. 1697. Dites en mèt. carr. et décimèt. carr. ce qui manque à une surface de 145 mèt. carrés $^3/_4$ pour en égaler une autre de 207 mèt. carr. 3/5.

*** P. 1698. Dites en hectomèt. carr., décamèt. carr., etc., une surface qui contiendrait 23 fois $^3/_5$ une autre surface de 874 mèt. carr. $^5/_8$.

*** P. 1699. Dites en mèt. carr. la somme de deux surfaces ayant l'une 75 mèt. carr. $^3/_5$ et l'autre 95 décamèt. carr. $^3/_8$.

*** P. 1700. Exprimez en mèt. carr. la différence de deux surfaces ayant l'une 95 mèt. carr. et l'autre 4 décamèt. carr. $^2/_5$.

*** P. 1701. Dites en mèt. carr. et décimèt. carr. la surface d'une propriété divisée en trois parties ayant : la 1re 245 mèt. carr. $^1/_2$; la 2me 18 décamèt. carr. $^3/_4$, et la 3me 2 hectom. carr. $^3/_8$.

*** P. 1702. Une propriété de 45 hectom. carr. 3/4 a été divisée en 15 parties égales : dites la surface d'une partie en décam. carr.

*** P. 1703. On a retranché 98 mèt. carr. 3/5 d'un jardin qui a 4 décamèt. carr. $^1/_2$: exprimez ce qui reste en mèt. carr. et décimèt. carrés.

*** P. 1704. Quelle est en décamèt. carr. la somme de trois surfaces ayant la première 12 décamèt. carr. $^3/_8$; la seconde 15 hectomèt. carr. $^2/_5$, et la troisième 25 mèt. carr. $^1/_4$?

§ III. MESURES AGRAIRES.

* 243. On appelle mesures AGRAIRES les mesures qui servent à évaluer la superficie des propriétés foncières, comme celle des champs, des prés, des bois, etc.

* 244. L'unité des mesures agraires est l'ARE.

* 245. L'ARE est *une surface qui égale un décamètre carré, ou cent mètres carrés.*

* 246. L'ARE n'a qu'un multiple, qui est l'HECTARE (1), et un sous-multiple, qui est le CENTIARE.

* 247. L'HECTARE est une superficie de cent ares; il égale un hectomètre carré, ou 10000 mètres carrés.

Les hectares se comptent par dizaines, centaines, mille, etc. : ainsi on dit dix hectares, cent hectares, mille hectares.

* 248. Le CENTIARE est la centième partie de l'are; il égale un mètre carré.

* 249. Un *hectare* égale 100 *ares*,
ou 10000 *centiares;*
Et un *are* égale. . . . . 100 *centiares.*

*** 250. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit :

Are.	a.
Hectare	hecta.
Centiare	centia.

*** 251. Dans les mesures de superficie proprement dites, les noms sont donnés aux côtés et la mesure doit avoir la forme d'un carré. Ainsi, décamètre carré ne signifie pas 10 mètres carrés, mais carré ayant 10 mètres ou 1 décamètre de côté; centimètre carré ne signifie pas centième du mètre carré, mais carré ayant 1 centimètre de côté. Dans les mesures agraires, au contraire, les noms sont donnés aux surfaces, et la figure peut avoir une forme quelconque. Ainsi, le centiare est la centième partie de l'are, quelle que soit sa forme. Le déciare serait le dixième de l'are, le décare serait 10 ares, etc. Mais, pour avoir des mesures que l'on puisse représenter par des carrés dont les côtés et les surfaces soient à la fois assujetties au

* 243. *Qu'appelle-t-on mesures agraires?* — * 244. *Quelle est l'unité des mesures agraires?* — * 245. *Qu'est-ce que l'are?* — * 246. *L'are admet-il les multiples et les sous-multiples?* — * 247. *Qu'est ce que l'hectare? Comment se comptent les hectares?* — * 248. *Qu'est-ce que le centiare?* — * 249. *Combien l'hectare vaut-il d'ares, de centiares? Combien l'are vaut-il de centiares?* — *** 250. *Comment écrit-on en abrégé les mesures agraires?* — *** 251. *Dans les mesures de superficie, les noms sont-ils donnés aux côtés ou aux surfaces? Dans les mesures agraires, les noms sont-ils donnés aux côtés ou aux surfaces?*

(1) La combinaison donne *hectoare;* mais, pour éviter l'*hiatus*, on supprime la lettre *o* dans *hecto*.

système décimal, on n'a adopté que l'hectare, l'are et le centiare, qui égalent des carrés ayant des côtés de 100 mèt., de 10 mèt. et de 1 mèt.

** 252. Le centiare est la centième partie de l'are, et l'are la centième partie de l'hectare, il faut donc à la suite de l'hectare deux chiffres pour représenter les ares, et deux chiffres pour représenter les centiares; le premier chiffre qui suit les hectares exprime des dizaines d'ares, et le deuxième des unités d'ares; le troisième exprime des dizaines de centia., et le quatrième des unités de centia.

Soit à écrire 8 hectares 5 ares 4 centiares,
1° En prenant l'hectare pour unité, on écrira 8 hecta., 0504 centia.;
2° En prenant l'are pour unité, on écrira 805 ares, 04 cent.

EXERCICES SUR LES MESURES AGRAIRES.

QUESTIONS.

* 1705. Combien l'are vaut-il : 1° de mèt. carr.; — 2° de centiares; — 3° de dizaines de mèt. carr.; — 4° de dizaines de centia.?
* 1706. Combien l'hectare vaut-il : 1° d'ares; — 2° de centiares; — 3° de dizaines d'ares; — 4° de dizaines de centiares?
* 1707. Quelle partie de l'hectare égalent : 1° l'are; — 2° le centiare; — 3° 10 ares; — 4° 10 centiares?
* 1708. Comment s'appellent : 1° les centaines d'ares; — 2° les centaines de centiares; — 3° les dizaines de centiares; — 4° les dizaines d'ares?
* 1709. Comment s'appellent : 1° les centièmes de l'hectare; — 2° les centièmes de l'are; — 3° les dixièmes de l'hectare; — 4° les dixièmes de l'are?
* 1710. Combien l'are vaut-il de dixièmes; — 2° de centièmes; — 3° de millièmes; — 4° de dix-millièmes?
** 1711. Combien le dixième de l'are vaut-il de centiares?
** 1712. Combien le dixième de l'hectare vaut-il d'ares?
** 1713. Combien le dixième de l'hectare vaut-il de centiares?
** 1714. Lorsque l'hectare est l'unité, qu'exprime le chiffre : 1° des dixièmes; — 2° des centièmes; — 3° des millièmes; — 4° des dix-millièmes?
** 1715. L'are étant l'unité, qu'exprime le chiffre : 1° des dizaines; — 2° des mille; — 3° des centaines; — 4° des dixièmes?
** 1716. L'are étant l'unité, quel chiffre décimal exprime : 1° des dixièmes d'ares; — 2° des dizaines de centiares; — 3° des dixièmes de centiare; — 4° des unités de centiares?
** 1717. Lorsque l'hectare est l'unité, quel est le chiffre décimal qui exprime : 1° des dizaines d'ares; — 2° des dizaines de centiares; — 3° des unités d'ares; — 4° des unités de centiares?
** 1718. Le dixième de l'hectare, qu'est-il par rapport à l'are?

** 252. *Combien faut-il de chiffres pour écrire les ares et les centiares?*

** 1719. Que sont les dizaines d'ares par rapport à l'hectare?
** 1720. Que sont les dixièmes d'are par rapport au centiare?
** 1721. Qu'est-ce que 25 ares relativement à l'hectare?
** 1722. Quels changements éprouve une surface de 6 ares, pour devenir : 1° 6 hectares; — 2° 6 centiares?
** 1723. Exprimez en fractions décimales de l'hectare : 1° 25 ares; — 2° 42 ares; 3° 142 centiares; — 4° 1655 centiares.
** 1724. Dites, en conservant la même unité, une surface : 1° 10 fois plus petite que 25 hecta.; — 2° 10 fois plus grande que 6 ares; — 3° 100 fois plus grande que 7 hecta.; — 4° 100 fois plus petite que 400 ares?
** 1725. Dites, en changeant seulement le nom de l'unité, une surface qui soit : 1° 100 fois plus grande que 15 centiares; — 2° 100 fois plus petite que 76 hectares; — 3° 10000 fois plus petite que 25 hectares; — 4° 100 fois plus grande que 4 ares.
** 1726. On écrit un chiffre à la suite d'un nombre entier d'ares, que deviennent : 1° les unités d'ares; — 2° les unités d'hectares; — 3° les dizaines d'ares; — 4° les dixièmes d'hectares?
** 1727. On écrit deux zéros à la suite d'un nombre entier d'ares, que deviennent : 1° les ares; — 2° les hectares; — 3° les dizaines d'ares; — 4° les dixièmes d'hectares?
** 1728. On avance la virgule de trois rangs vers la gauche, que deviennent : 1° les dizaines d'hectares; — 2° les ares; — 3° les unités d'hectares; — 4° les dixièmes d'hectares?

Nombres à lire en désignant la valeur des parties décimales.

* P. 1729. 1° 25 hectares 75; — 2° 604 hecta. 2568; — 3° 75 hecta. 05; — 4° 74 hecta. 268; — 5° 19 hecta. 0101; — 6° 48 hecta. 75; — 7° 135 ares 4; et — 8° 18 hecta. 567.

Nombres à écrire en chiffres, l'are étant l'unité.

* P. 1730. Écrivez, 1° cent douze hecta. vingt-cinq ares vingt-trois centiares; — 2° dix-neuf mille vingt-neuf ares huit centiares; — 3° mille hectares douze ares vingt centiares; — 4° trente-sept mille quatre-vingt-dix-neuf ares cinq centiares; — 5° quatorze mille hectares cent dix-sept centiares.
* P. 1731. 1° Vingt-cinq hectares six ares; — 2° douze hectares quinze ares vingt-cinq centiares; — 3° cent six hectares quatre ares cinq centiares; — 4° douze mille hectares six centiares; — 5° cent vingt-huit ares neuf centiares.
* P. 1732. 1° Douze hectares cinq ares, six dixièmes d'are; 2° quatre hectares cinq dixièmes d'are; — 3° deux hectares quatre centiares; — 4° dix hectares neuf dixièmes d'hectare; — 5° vingt-deux ares six centiares.
* P. 1733. 1° Trois hectares six dixièmes d'hectare; — 2° neuf ares deux centiares; — 3° quatre hectares six centiares; — 4° trente-deux ares sept centièmes d'are; — 5° huit hectares deux dixièmes d'hectare.

PROBLÈMES.

* P. 1734. Combien y a-t-il d'ares dans : 1° 1 hectare; — 2° 8271 hectares; — 3° 100 centiares; — 4° 7427 centiares?

* P. 1735. Combien y a-t-il d'hectares dans : 1° 100 ares; — 2° 1829 ares; — 3° 10000 centiares; — 4° 1 367894 centiares?

* P. 1736. Combien y a-t-il de centiares dans : 1° 1 hectare; — 2° 25 hectares; — 3° 1 are; — 4° 128 ares?

* P. 1737. Combien 5 hectares valent-ils : 1° d'ares; — 2° de centiares; — 3° de dixièmes d'ares; — 4° de dizaines de centiares?

* P. 1738. Combien 15 millièmes d'hectare valent-ils de centiares?

** P. 1739. Exprimez en ares la somme des surfaces suivantes : 1° 468 hectares 4 ares 25 centiares; — 2° 49 hectares 75 centiares; — 3° 295 hectares 21 ares 7 centiares.

** P. 1740. Dix-huit ouvriers ont à défricher chacun 75 ares 2 centiares de terre : combien ont-ils à défricher en tout d'hectares, d'ares et de centiares?

** P 1741. Quelle est l'étendue d'une propriété qui, partagée entre 9 héritiers, a donné pour chacun 14 hectares 75 ares 5 centiares?

** P. 1742. Un bois contient 64 hectares 5 centiares; et un pré, 19 ares 9 centiares : de combien le bois est-il plus grand que le pré?

** P. 1743. Combien y a-t-il d'hectares, d'ares et de centiares dans l'ensemble des propriétés suivantes : 1° un bois de 45 hectares 25 centiares; 2° un pré de 245 ares 6 centiares; 3° une vigne de 68 hectares 7 centiares?

** P. 1744. Pour défricher 226 hectares 1 are 25 centiares, on a mis 25 jours : quelle a été la tâche de chaque jour?

** P. 1745. On veut défricher un terrain de 97 ares 20 centiares : combien ce travail durera-t-il de jours, si, par jour, on défriche 4 ares 5 centiares?

** P. 1746. Quelle est la superficie d'une forêt qui comprend 37 coupes de chacune 9 hectares 315 centiares?

** P. 1747. Dan sun parc de 46 hecta. 2 ares 5 centia., il y a en chemins 9 ares 5 centia. : combien reste-t-il en bois, prés, etc.?

** P. 1748. On a chargé 52 ouvriers d'abattre 124 hecta. 6 ares 5 centia. de bois taillis : quelle doit être la tâche de chacun?

** P. 1749. Cinq pièces de terre contiennent : 1° 93 hectares 2 ares 24 centiares; 2° 12 hectares 5 centiares; 3° 45 hectares 24 ares 6 centiares; 4° 79 ares 9 centiares; et 5° 29 hectares 175 centiares : quelle est leur superficie totale?

** P. 1750. Une propriété de 786 hectares 9 ares renferme un pré de 68 hectares 3 ares 5 centiares : dites ce qui reste en terres labourables et autres.

** P. 1751. 8 personnes se partagent une propriété de 47 hectares 28 ares : quelle est la part de chacune en hectares et ares?

** P. 1752. Quelle est la différence entre la superficie d'une pièce de terre de 4 hectares 8 ares, et celle d'un bois de 3 hectares 6 centiares?

** P. 1753. Dites en centiares une surface dix fois plus petite que 75 ares.

** P. 1754. Dites en centiares une surface mille fois plus petite que quatre hectares.

** P. 1755. Dites en ares une surface dix fois plus grande que 758 centiares.

** P. 1756. Exprimez en hectares une surface cent fois plus grande que 25 ares.

** P. 1757. Exprimez en ares la superficie totale de 4 pièces de terre, qui ont : la 1re 9 hectares 5 ares 3 centiares; la 2e 18 ares 9 centiares; la 3e 15 hectares 22 centiares; la 4e 6 hectares 2 ares 19 centiares.

** P. 1758. Si l'are coûte 58 fr. 45, combien coûtera : 1° 1 hectare; — 2° 1 centiare?

** P. 1759. Si 1 hectare coûte 7480 fr., combien coûtera : 1° 1 are; — 2° 1 centiare?

** P. 1760. Si 1 centiare coûte 1 fr. 45, combien coûtera : 1° 1 hectare; — 2° 1 are?

** P. 1761. Lorsque l'are coûte 125 fr., que coûtent 12 ares 51 centiares?

** P. 1762. On a payé 115 fr. pour 25 centiares : dites le prix de l'are.

** P. 1763. Un jardin, contenant 45 ares 60 centiares, a été vendu à raison de 1700 fr. l'hectare : dites le prix de cette propriété.

** P. 1764. Combien coûteront 48 hectares, à 20 fr. 40 c. l'are?

** P. 1765. Que coûte l'hectare, si 21325 fr. 13 sont le prix de 748 ares 25?

** P. 1766. Si l'hectare coûte 6840 francs, quelle surface coûte 855 fr.?

** P. 1767. Combien $^3/_8$ d'hectare font-ils de centiares?

** P. 1768. Combien $^4/_5$ d'hectare font-ils d'ares?

** P. 1769. Combien 12 ares $^1/_5$ font-ils de centiares?

** P. 1770. Combien 8 hectares $^1/_8$ font-ils de centiares?

** P. 1771. Combien y a-t-il d'ares et de centiares dans 3 pièces de terre qui ont : la 1re 45 ares $^1/_4$; la 2me 64 ares $^2/_5$, et la 3me 4 hectares $^1/_4$?

** P. 1772. Si 12 héritiers se partagent une pièce de terre de 9hectares 3/5, exprimez la part de chacun en ares et centiares.

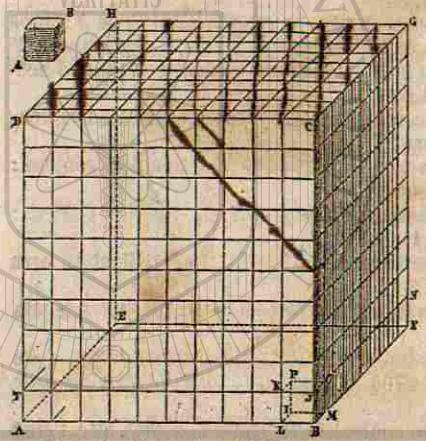
** P. 1773. Si l'on vend les $^2/_5$ d'une pièce de terre de 64 ares $^2/_5$, exprimez ce qui reste en ares et centiares.

MESURES DE VOLUME OU DE SOLIDITÉ.

* 253. On appelle mesures de VOLUME ou de SOLIDITÉ, les mesures dont on se sert pour évaluer l'étendue considérée sous les trois dimensions, longueur, largeur et hauteur.

* 254. Les mesures de VOLUME se divisent en deux classes :
1° Les mesures de SOLIDITÉ PROPREMENT DITES;
2° Les mesures pour le BOIS DE CHAUFFAGE.

§ I. MESURES DE SOLIDITÉ PROPREMENT DITES.



Mètre cube décomposé en 1000 décimètres cubes.

* 255. L'unité des mesures de solidité propremement dites est le MÈTRE CUBE (1).

* 256. Le MÈTRE CUBE est un cube qui a un mètre de côté.

La figure ci-contre représente un mètre cube, si les lignes AB, BC, BF, qu'on appelle arêtes, ont chacune un mètre.

* 257. Le MÈTRE CUBE n'a pas de multiples; il se compte par dizaines, centaines, mille, etc. ;

Ainsi on dit :

10 mètres cubes, 100 mètres cubes, 1 000 mètres cubes, et non DÉCAMÈTRE CUBE, HECTOMÈTRE CUBE, KILOMÈTRE CUBE. Ces expressions, d'ailleurs, n'auraient pas la même signification que les premières, et désigneraient des cubes ayant pour côtés 10 mèt., 100 mèt., 1 000 mèt.

* 253. *Qu'appelle-t-on mesures de volume ou de solidité?* — * 254. *Comment divise-t-on les mesures de solidité?* — * 255. *Quelle est l'unité des mesures de solidité proprement dites?* — * 256. *Qu'est-ce que le mètre cube?* — * 257. *Le mètre cube a-t-il des multiples?*

(1) On appelle cube un volume terminé par six faces carrées égales, comme un dé à jouer, par exemple.

* 258. Le MÈTRE CUBE a trois sous-multiples : 1° le DÉCIMÈT. CUBE; 2° le CENTIMÈT. CUBE, et 3° le MILLIMÈT. CUBE.

* 259. Le DÉCIMÈTRE CUBE est un cube d'un décimètre de côté : il y en a 1 000 dans le mètre cube.

*** Si le petit solide AB est un décimètre cube, c'est-à-dire un cube d'un décimètre de côté, il sera compris mille fois dans le mètre cube. En effet, le carré LBJK est un décimètre carré, il est donc contenu 100 fois dans le carré ABCD. Si l'on prend dans le solide une épaisseur BJ, FN, d'un décimètre, on aura un plateau contenant 100 décimètres cubes. Mais l'épaisseur BJ est comprise 10 fois dans l'épaisseur BC; donc le mètre cube se décompose en dix plateaux de chacun 100 décimètres cubes; or 10 fois 100 égalent 1 000; donc, le mètre cube contient 1 000 décimètres cubes.

* 260. Le CENTIMÈTRE CUBE est un cube d'un centimètre de côté : il y en a 1000 dans le décimètre cube.

* 261. Le MILLIMÈTRE CUBE est un cube d'un millimètre de côté : il y en a 1 000 dans le centimètre cube.

* 262. Ainsi, le *mètre cube* égale 1 000 *décimètres cubes*,
ou. . . . . 1 000 000 de *centim. cubes*,
ou. . . . 1 000 000 000 de *millim. cubes*;
Le *décimètre cube* égale 1 000 *centimètres cub.*,
ou. . . . . 1 000 000 *de millim. cubes*;
Et le *centimètre cube* égale 1 000 *millimètres cub.*

*** 263. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit :

Mètre cube.	m. ou mèt. cub. ou m^3
Décimètre cube . . .	décim. cub..... dm^3
Centimètre cube. . .	centim. cub..... cm^3
Millimètre cube. . .	millim. cub..... mm^3

¥ 264. Il ne faut pas confondre le décimètre cube avec le dixième du mètre cube, le centimètre cube avec le centième du mètre cube, le millimètre cube avec le millième du mètre cube.

** 1° Le *décimètre cube* est contenu *mille* fois dans le *mètre cube*, et le dixième du mètre cube n'y est contenu

* 258. *Quels sont les sous-multiples du mètre cube?* — * 259. *Qu'est-ce que le décimètre cube?* — * 260. *Qu'est-ce que le centimètre cube?* — * 261. *Qu'est-ce que le millimètre cube?* — * 262. *Combien le mètre cube égale-t-il de décimètres cubes, de centimètres cubes, de millimètres cubes? — Combien le décimètre cube égale-t-il de centimètres cubes, de millimètres cubes? — Combien le centimètre cube égale-t-il de millimètres cubes?* — *** 263. *Comment s'indiquent en abrégé le mètre cube, le décimètre cube, le centimètre cube, le millimètre cube?* — ** 264. 1° *Quelle différence y a-t-il entre le décimètre cube et le dixième du mètre cube?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

que dix fois, de sorte qu'un *dixième* de mètre cube égale cent décimètres cubes;

** 2° Le *centimètre cube* est contenu un *million* de fois dans le *mètre cube*, tandis que le centième du mètre cube n'y est contenu que cent fois; de sorte qu'un *centième* de mètre cube égale dix mille centimètres cubes;

** 3° Le *millimètre cube* est contenu un *billion* de fois dans le *mètre cube*, tandis que le millième du mètre cube n'y est contenu que mille fois; de sorte qu'un *millième* de mètre cube égale un million de millimètres cubes.

*** 265. Les décimales du mètre cube peuvent être évaluées de deux manières différentes : 1° en dixièmes, centièmes, millièmes, etc.; 2° en décimètres cubes, centimètres cubes, millimètres cubes.

Lorsque les décimales du mètre cube sont évaluées en dixièmes, centièmes, millièmes, etc., elles suivent les règles ordinaires de la numération.

2 mèt. cub. 5, *ou* 2 m^3, 5 se lisent 2 mèt. cub. 5 dixièmes;
2 mèt. cubes 5 centièmes s'écrivent 2 mèt. cub., 05 *ou* 2 m^3, 05.

*** 266. Lorsque les décimales du mètre cube sont évaluées en décimètres cubes, centimètres cubes, millimètres cubes, on écrit les décimètres cubes au rang des millièmes, parce qu'ils sont des millièmes du mètre cube, les centimètres cubes au rang des millionièmes, parce qu'ils sont des millionièmes du mèt. cube, etc.; et par conséquent, il faut trois chiffres pour représenter les *décimèt. cubes*, trois chiffres pour représenter les *centimèt. cubes*, trois chiffres pour représenter les *millimèt. cubes*, etc.

2 mèt. cub. 5 décim. cub. s'écrivent 2 mèt. cub., 005, *ou* 2 m^3, 005.
2 mèt. cub. 25 centim. cub. s'écrivent 2 mèt. cub., 000 025, *ou* 2 m^3, 000 025.
3 décim. cub. 5 centim. cub. s'écrivent 0 mèt. cub., 003 005, *ou* 0 m^3, 003 005.

*** 267. Le 1er chiffre décimal à la suite des mètres cubes

** 264. 2° *Quelle différence y a-t-il entre le centimètre cube et le centième du mètre cube?* 3° *Quelle différence y a-t-il entre le millimètre cube et le millième du mètre cube?* — *** 265. *De combien de manières peut-on évaluer les décimales du mètre cube?* — *** 266. *Combien faut-il de chiffres pour représenter les décimètres cubes, les centimètres cubes et les millimètres cubes employés comme fractions décimales?* — *** 267. *Que représente le 1er, le 2e, le 3e, etc., chiffre décimal à la droite des mètres cubes?*

représente les dixièmes du mètre cube ou les centaines de décimèt. cubes; le 2e les centièmes du mètre cube ou les dizaines de décimèt. cub.; le 3e les millièmes du mèt. cub. ou les unités de décimèt. cub.; le 4e les dix-millièmes du mèt. cub. ou des dixièmes du décimèt. cub., ou les centaines de centimèt. cub., etc.

*** 268. Pour exprimer les décimales du mètre cube en décimètres cubes, centimètres cubes, millimètres cubes, il faut les diviser en tranches de trois chiffres, à partir de la virgule, et compléter, par la pensée, la dernière tranche, lorsqu'elle n'a qu'un ou deux chiffres.

Deux mètres cubes 052 006 34 se lisent 2 mètres cubes 52 décimètres cubes, 6 centimètres cubes, 340 millimètres cubes.

*** 269. Le *mètre cube* sert à évaluer les travaux de maçonnerie et de terrassement, les bois de construction, les blocs de pierre et de marbre.

Le *décimètre cube*, le *centimètre cube* et le *millimètre cube* servent à évaluer les parties du mètre cube. On les prend pour unités lorsque les solides sont de petites dimensions.

EXERCICES SUR LES MESURES DE VOLUME.

QUESTIONS.

* 1774. Combien le mètre cube vaut-il : 1° de décimètres cubes; — 2° de centimètres cubes; — 3° de millimètres cubes?
* 1775. Combien le décimètre cube vaut-il : 1° de centim. cubes; — 2° de millim. cubes; — 3° de centaines de centim. cub.?
* 1776. Combien le centim. cube vaut-il : 1° de millim. cub.; — 2° de centaines de millim. cub.; — 3° de dizaines de millim. cub.?
* 1777. Combien le mètre cube vaut-il: 1° de dixièmes; — 2° de centièmes; — 3° de millièmes?
** 1778. Combien le dixième du mètre cube vaut-il : 1° de décimèt. cub.; — 2° de centim. cub.; — 3° — de millim. cub.?
** 1779. Combien le centième du mètre cube vaut-il : 1° de décimèt. cub.; — 2° de centim. cub.; — 3° de millim. cub.?
** 1780. Combien le dixième du décim. cube vaut-il : 1° de centim. cub.; — 2° de millim. cub.; — 3° de centaines de centim. cub.?

*** 268. *Que faut-il faire pour exprimer les décimales qui accompagnent les mètres cubes? Que faudrait-il faire si le nombre des décimales ne pouvait se diviser exactement en tranches de trois chiffres?* — *** 269. *Quels sont les usages du mètre cube et de ses subdivisions?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

** 1781. Combien le dixième de centim cube vaut-il : 1° de millim. cub.; — 2° de centaines de millim. cub.; — 3° de dizaines de millim. cub.?

** 1782. Quel sous-multiple du mètre cube exprime des millièmes de mètre cube?

** 1783. Quel sous-multiple du mètre cube exprime des millionièmes de mètre cube?

** 1784. Quel sous-multiple du mètre cube exprime des millièmes de décimètre cube?

** 1785. Le mètre cube étant l'unité, que représente : 1° le premier chiffre décimal; — 2° le troisième; — 3° le cinquième?

** 1786. A la suite des mètres cubes, que représente : 1° le premier chiffre décimal; — 2° le deuxième; — 3° le quatrième; — 4° le sixième?

** 1787. Lorsque le décimètre cube est l'unité, que représente : 1° le premier chiffre décimal; — 2° le deuxième; — 3° le quatrième; — 4° le cinquième?

** 1788. Quels changements fait-on éprouver à 6 mètres cubes, si l'on écrit : 1° 6 décimètres cubes; — 2° 6 centimètres cubes; — 3° 6 millimètres cubes?

** 1789. Ecrivez en conservant la même unité un volume : 1° dix fois plus grand que 6 mètres cubes; — 2° 10 fois plus petit que 6 mètres cubes; — 3° 100 plus grand que 75 décimètres cubes.

** 1790. Dites, en changeant seulement le nom de l'unité, un nombre qui soit : 1° mille fois plus petit que 25 mètres cubes; — 2° mille fois plus grand que 45 centimètres cubes; — 3° un million de fois plus petit que 7 mètres cubes.

** 1791. Si l'on avance la virgule de deux rangs vers la droite, que deviennent : 1° les mètres cubes; — 2° les centimètres cubes; — 3° les dizaines de décimètres cubes?

** 1792. On avance la virgule d'un rang vers la gauche, que deviennent : 1° les mètres cubes; — 2° les dizaines de décimètres cubes; — 3° les unités de centimètres cubes; — 4° les centaines de mètres cubes; — 5° les centaines de décimètres cubes?

** 1793. Que sont les dixièmes de mètre cube par rapport aux dizaines de décimètres cubes?

** 1794. Que sont les centièmes de mètre cube relativement aux centaines de décimètres cubes?

** 1795. Que sont les dizaines de décimètres cubes relativement aux dixièmes de décimètre cube?

** 1796. Que sont 100 décim. cubes relativement au mètre cube?

** 1797. Que sont 500 décim. cubes relativement au mètre cube?

** 1798. Que sont 750 décim. cubes relativement au mètre cube?

** 1799. Que sont 250 décim. cubes relativement au mètre cube?

** 1800. Que sont 400 décim. cubes relativement au mètre cube?

** 1801. Qu'est 1 centimètre cube relativement au mètre cube?

** 1802. Que sont 100 centim. cubes relativement au mètre cube?

** 1803. Que sont 1 000 centim. cubes relativement au mètre cube?

** 1804. Que sont 5 000 centim. cubes relativement au mètre cube?

** 1805. Que sont 8 000 centim. cubes relativement au mètre cube?

Nombres à lire en indiquant la valeur des parties décimales.

* P. 1806. 1° 4 mèt. cubes 674; — 2° 14 mèt. cubes 8; — 3° 7 mèt. cub. 27; — 4° 3 mèt. cubes 642; — 5° 11 mèt. cub. 764 231; — 6° 94 mèt. cub. 4678; — 7° 5 mèt. cub. 040 65; — 8° 9 mèt. cub. 000 764.

* P 1807. 1° 7 mèt. cub. 009; — 2° 6 mèt. cub. 426 786 478; — 3° 2 mèt. cub. 000 0005; — 4° 8 mèt. cub. 006 060 75; — 5° 4 mèt. cub. 000 007 46; — 6° 0 mèt. cub. 40; — 7° 0 mèt. cub. 004 506; — 8° 0 mèt. cub. 000 09; — 9° 0 mèt. cub. 067 421 85; — et 10° 0 mèt. cub. 000 060 08.

Nombres à écrire en chiffres, le mètre cube étant l'unité.

* P. 1808. 1° Quatre mètres cubes onze décimètres cubes; — 2° douze mèt. cubes deux cents décimèt. cubes; — 3° vingt mèt. cubes trente décim. cubes; — 4° quinze mèt. cub. trois décim. cub.; — 5° cinq mètres cubes deux cent dix-neuf mille trois cent quatre-vingt-six centim. cub.

* P. 1809. 1° Neuf mètres cubes quatorze millim. cub.; — 2° onze mètres cubes trois cent deux mille huit millim. cub.; — 3° quatorze mètres cubes cent vingt millions quatre cents millim. cub.; — 4° vingt-six mètres cubes cinq mille trois millim. cub.; — 5° douze centim. cubes; — 6° mille deux millim. cubes.

* P. 1810. 1° Vingt-cinq millièmes de mètre cube; — 2° quarante centièmes de mètre cube; — 3° huit mètres cubes deux millièmes; — 4° soixante mètres cubes soixante-cinq centièmes; — 5° quarante millièmes de mètre cube; — 6° trente centièmes de décimètre cube.

* P. 1811. 1° Quatre mètres cubes cinq dixièmes; — 2° six mètres cubes trois centièmes; — 3° neuf mètres cubes vingt-cinq centièmes; — 4° Deux mètres cubes neuf millièmes; — 5° six mètres cubes trente-cinq millièmes; — 6° quatre mètres cubes deux cent quatre millièmes.

* P. 1812. 1° Soixante décimèt. cub.; — 2° soixante centièmes de mèt. cub.; — 3° douze mèt. cub. vingt-cinq décimèt. cub.; — 4° six mèt. cub. cent dix-huit millièmes de mèt. cub.; — 5° neuf mèt. cub. vingt-sept décimèt. cub.

PROBLÈMES.

* P. 1813. Combien y a-t-il de mètres cubes dans : 1° 1 000 décimètres cubes; — 2° 4 687 décim. cub.; — 3° 1 000 000 de centim. cub.; — 4° 18 214 573 centim. cub.; — 5° 1 000 000 000 de millim. cubes; — 6° 11 117 771 111 millim. cubes?

* P. 1814. Quel est le total des nombres suivants : 1° 4 mèt. cub. 5 décimèt. cub.; 2° 9 mèt. cub. 24 décimèt. cub.; 3° 12 mèt. cub. 175 centimèt. cub.; 4° 3 mèt. cub. 4 décimèt. cub. 24 centimèt. cub.?

* P. 1815. Quelle est en décimèt. cub. la différence de deux réservoirs dont l'un contient 14 mèt. cub. 67 décimèt. cub., et l'autre 12 mèt. cub. 8 dixièmes?

** P. 1816. 4 blocs de pierre sont à vendre. Le 1er contient 6 mèt. cub. 65 décimèt. cub.; le 2e 975 décimèt. cub.; le 3e 5 mèt. cub. 4 dixièmes; et le 4e 2 mèt. cub. 75 centièmes. Combien ces 4 blocs contiennent-ils de mèt. cub. et de décim. cub.?

** P. 1817. Quelle est, en mèt. cub., la contenance totale de 6 cuves, qui contiennent chacune 4 mèt. cubes 75 décimètres cub.?

** P. 1818. Exprimez en mèt. cub. la somme des nombres suivants : 1° 4 mèt. cub. 5 dixièmes; — 2° 3 mèt. cub. 75 décim. cub.; 3° — 17 mèt. cub. 25 centimètres; — 4° 9 mèt. cub. 254 décimèt. cub.

** P. 1819. Exprimez, en centimèt. cub., un volume 46 fois moindre que 4 décimèt. cub. 83 centièmes.

** P. 1820. Une table de marbre devait être de 168 décimèt. cub. 45 centimèt. cub.; elle n'est que de 149 décimèt. cub. 85 centièmes: combien y manque-t-il de centimèt. cub.?

** P. 1821. On a payé 952 fr. 35 pour 45 poutres égales, à raison de 65 fr. le mèt. cub. : quel est le volume de chaque poutre?

** P. 1822. Un ballon contient 767 mèt. cub. 24 décimèt. cub., et un autre contient 684 mèt. cub. 5 centièmes : combien le premier contient-il de mèt. cub. de plus que le second?

** P. 1823. Combien y a-t-il de décimètres cubes dans : 1° 1 mètre cube; — 2° 12 mètres cubes; — 3° 1000 centimètres cubes; — 4° 21412 centim. cubes?

** P. 1824. Combien y a-t-il de centimètres cubes dans : 1° 1 mèt. cube; — 2° 25 mètres cubes; — 3° 1 décim. cube; — 4° 42 décimèt. cubes?

** P. 1825. Combien y a-t-il de millimètres cubes dans : 1° 1 mèt. cube; — 2° 47 mètres cubes; — 3° 1 décim. cube; — 4° 39 décim. cubes ?

** P. 1826. Dites combien il y a de décimètres cubes dans : 1° 4 dixièmes de mèt. cub.; — 2° 12 centièmes de mèt. cub.; — 3° 6 millièmes de mèt. cub.; — 4° 7 dixièmes de mèt. cub.

** P. 1827. Combien 3 dixièmes de mèt. cub. valent-ils : 1° de décim. cub.; — 2° de centim. cub ; — 3° de dizaines de centim. cub.; — 4° de centaines de millim. cub.?

** P. 1828. Combien 15 centièmes de mèt. cub. valent-ils : 1° de décimèt cub.; — 2° de centimèt. cub.? — 3° de dizaines de décim. cub.; — 4° de dizaines de centim. cub.?

** P. 1829. Combien pourra-t-on placer de boîtes de 16 décim. cub. dans une caisse qui a pour volume 1 mèt. cub. 56 décim. cub.?

** P. 1830. Trois ouvriers ont extrait les quantités de terre qui suivent, savoir : le 1er 25 mèt. cub. 275 décimèt. cub.; le 2e 27 mèt. cub. 5 centièmes; le 3e 29 mèt. cub. 55 décimèt. cub. : dites le total de leur travail.

** P. 1831. A 25 millièmes de mèt. cub., combien faut-il ajouter de centimèt. cub. pour avoir un demi-mèt. cub.?

** P. 1832. Combien faut-il retrancher de centimèt. cub. à 425 décimèt. cub. pour avoir les 25 centièmes d'un mèt. cub.?

** P. 1833. Combien faut-il ajouter de décimèt. cub. à 75 millièmes de mèt. cub., pour avoir 125 décimèt. cub.?

** P. 1834. A 6 dixièmes de mèt. cub., combien faut-il ajouter de décimèt. cub. pour avoir 1 mèt. cub.?

** P. 1835. Lorsque le mèt. cub. coûte 225 fr., que coûte : 1° 1 dixième de mèt. cub.; — 2° 1 centième de mèt. cub.; — 3° 1 millième de mèt. cub.; — 4° 1 décimèt. cub.?

** P. 1836. Si 1 mètre cube coûte 256 fr., combien coûtera : 1° 1 décim. cube; — 2° 1 centim. cube; — 3° 1 millim. cube; — 4° 1 dixième de mèt. cub.?

** P. 1837. Si 1 décimètre cube coûte 19 fr., combien coûtera : 1° 1 mètre cube; — 2° 1 centimètre cube; — 3° 1 millim. cube; — 4° 1 centième de décim. cub.?

** P. 1838. Si 1 centim. cube coûte 0 fr. 02, combien coûtera : 1° 1 mètre cube; — 2° 1 décimètre cube; — 3° 1 millim. cube; — 4° 1 dizaine de centim. cub.?

** P. 1839. On demande le prix de 45 mètres cubes, à 1 fr. 75 c. le décimètre cube.

** P. 1840. Que coûtent 8 centim. cubes à 8750 fr. le mèt. cub.

** P. 1841. Exprimez en mètres cubes un nombre qui soit 10 fois plus petit que 3456 décimèt. cub.

** P. 1842. Exprimez en décimètres cubes un nombre 100 fois plus grand que 24 mèt. cub.

** P. 1843. Exprimez en centimèt. cub. un nombre qui soit 10 000 fois plus petit que 6 mèt. cub.

** P. 1844. Exprimez en millimèt. cub. un nombre qui soit 100 fois plus grand que 25 centimèt. cub.

** P. 1845. Combien 2 mèt. cub. $^1/_2$ font-ils de décim. cub. ?

** P. 1846. Combien 100 mèt. cub. $^1/_5$ font-ils de centim. cub.

** P. 1847. Combien 25 mèt. cub. $^3/_4$ font-ils de millim. cub.?

*** P. 1848. Combien $^3/_5$ de mètre cube font-ils : 1° de dixièmes de mètre cube ; — 2° de décimètres cubes?

*** P. 1849. Combien $^3/_4$ de mètre cube font-ils : 1° de centièmes de mètre cube ; — 2° de centimèt. cub.?

*** P. 1850. Combien a-t-on de centimètres cubes en additionnant ensemble $^1/_2$, $^1/_5$ et les $^3/_4$ d'un décimètre cube?

*** P. 1851. Exprimez en centim. cub. la différence qui se trouve entre les $^3/_5$ et les $^3/_8$ d'un décimèt. cub.

*** P. 1852. Exprimez en décimèt. cubes les $^3/_4$ de 75 décimètres $^2/_5$.

*** P. 1853. Quel volume obtient-on en décimèt. cub. si l'on ajoute : 1° 14 décimèt. cub. $^2/_5$; 2° 75 décimèt. cubes $^4/_5$, et 3° 214 décimèt. cub. $^1/_5$?

MESURES POUR LE BOIS DE CHAUFFAGE.

* 270. L'unité des mesures pour le bois de chauffage est le STÈRE.

* 271. Le STÈRE est un volume *qui égale un mètre cube.*

* 272. Le STÈRE n'a qu'un multiple, qui est le DÉCASTÈRE, et un sous-multiple, qui est le DECISTÈRE.

* 273. Le DÉCASTÈRE est un volume de 10 stères.

* 274. Le DÉCISTÈRE est un volume qui égale le dixième du stère.

** 275. On compte généralement le stère avec les nombres ordinaires; ainsi on dit : 40 stères, 100 stères, 1000 stères, etc.; on dit même 10 stères préférablement à un décastère.

* 276. Les *décistères* se placent immédiatement à la droite des unités, parce qu'ils expriment les dixièmes du stère.

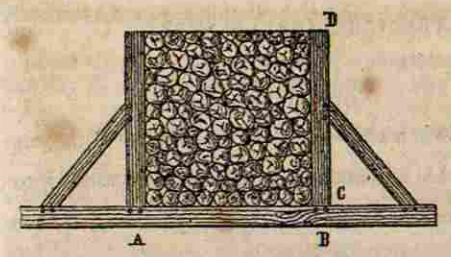
Ainsi, le nombre 14 stères 4, s'exprime 14 stères 4 décistères.

** 277. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit :

Stère.	s. *ou* st.
Décastère.	décast.
Décistère.	décist.

---

* 270. *Quelle est l'unité des mesures pour le bois de chauffage?* *— 271. *Qu'est-ce que le stère?* — 272. *Le stère a-t-il des multiples et des sous-multiples?* — 273. *Qu'est-ce que le décastère?* — * 274. *Qu'est-ce que le décistère?* — ** 275. *Comment se compte généralement le stère?* — * 276. *Où se placent les chiffres qui expriment les décistères?* — ** 277. *Comment écrit-on en abrégé stère, décastère, décistère?*



*** 278. Les mesures effectives pour le bois de chauffage sont au nombre de trois :

1° Le DEMI-DÉCASTÈRE, mesure de 5 stères;

2° Le DOUBLE-STÈRE, mesure de 2 stères;

3° Le STÈRE, mesure d'un mètre cube.

*** 279. Ces mesures sont des châssis dont la solive du bas AB, appelée sole, doit toujours avoir, entre les *montants*, les longueurs suivantes, savoir :

Pour le *demi-décastère*, 3 mètres;
Pour le *double-stère*, 2 mètres;
Et pour le *stère*, 1 mètre.

La hauteur CD varie suivant la longueur des bûches, de manière que le produit des trois dimensions soit 1 stère, ou 2 stères, ou 5 stères. Si elles ont 1 mètre, la hauteur des montants devra être de 1 mètre, tant pour le stère que pour le double-stère, et de 1 mètre 677 pour le demi-décastère.

Si les bûches ont 1 mètre 14 centimètres de longueur, comme à Paris, la hauteur des montants sera de 878 millimètres, tant pour le stère que pour le double-stère, et de 1 mètre 463 pour le demi-décastère, de manière que le produit des trois dimensions soit 1 stère, 2 stères, 5 stères.

*** 280. Le volume réel du bois que contient un stère est toujours plus petit que 1 mètre cube; car les vides occupent un espace plus ou moins grand, suivant la forme des bûches et leur arrangement : ces vides sont estimés, en moyenne, aux $\frac{35}{100}$ du volume total.

*** 281. Dans plusieurs localités, on vend le bois au poids; il est alors avantageux de choisir un bois volumineux, dur et sec. Les bois jeunes, et surtout les bois verts, donnent beaucoup moins de chaleur que les autres sortes de bois.

*** 278. *Quelles sont les mesures effectives pour le bois de chauffage?* *** — 279. *Quelle est la forme des mesures effectives pour le bois de chauffage? Quelle est la longueur de la solive du bas? Quelle doit être la hauteur des châssis?* — *** 280. *Un stère de bois de chauffage donne-t-il un mètre cube de bois? A combien estime-t-on les vides laissés par les bûches?* — *** 281. *Le bois se vend-il toujours au volume?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

EXERCICES SUR LE STÈRE.

QUESTIONS.

* 1854. Quel est le multiple du stère, et qu'exprime-t-il par rapport au stère?

* 1855. Quel est le sous-multiple du stère, et qu'exprime-t-il par rapport au stère?

* 1856. Où s'écrivent : 1° les décast.; — 2° les décist.; — 3° les stères?

* 1857. Lorsque le décastère est l'unité, qu'exprime : 1° le premier chiffre décimal; — 2° le deuxième?

* 1858. Lorsque le stère est l'unité, qu'exprime : 1° le chiffre des dizaines; — 2° le chiffre des dixièmes?

** 1859. Quelle est l'unité si le chiffre des dixièmes exprime : 1° des décistères; — 2° des stères?

** 1860. Quelle est l'unité si le chiffre des dizaines exprime : 1° des stères; — 2° des décastères?

** 1861. Quelle est l'unité : 1° si le premier chiffre décimal exprime des décistères; — 2° si le deuxième exprime des décistères?

** 1862. Combien 15 centièmes de décastère font-ils de décistères?

** 1863. Combien 3 dixièmes de décastère font-ils de décistères?

** 1864. Dites, en changeant seulement l'unité, un nombre qui soit : 1° dix fois plus grand que 17 stères; — 2° cent fois plus petit que 25 décastères; — 3° dix fois plus petit que 15 stères; — 4° cent fois plus grand que 5 décistères?

** 1865. Dites, en changeant seulement le nom de la mesure, un nombre qui soit : 1° deux fois plus grand que 18 stères; — 2° deux fois plus petit que 5 décastères; — 3° cinq fois plus petit que 15 décastères; — 4° cinq fois plus grand que 4 doubles-stères?

** 1866. Que devient le nombre 6 stères, si l'on écrit : 1° 6 décast.; — 2° 6 décist.; — 3° 6 demi-décast.; — 4° 6 doubles-stères?

** 1867. Combien faut-il écrire de chiffres à la droite d'un nombre entier de stères, si l'on veut que les stères deviennent : 1° des décast.; — 2° des centaines de décast.; — 3° des dizaines de décast.?

** 1868. On avance la virgule de deux rangs vers la droite; que deviennent : 1° les décistères; — 2° les décastères; — 3° les stères; — 4° les centaines de stères?

** 1869. On avance la virgule de deux rangs vers la gauche; que deviennent : 1° les stères; — 2° les décistères; — 3° les décastères; — 4° les centaines de stères?

** 1870. Combien le demi-décastère contient-il : 1° de stères; — 2° de doubles-stères; — 3° de décist.; — 4° de dixièmes de stère?

** 1871. Combien le double-stère contient-il : 1° de stères; — 2° de décist.; — 3° de dixièmes de stère; — 4° de centièmes de stère?

** 1872. Dites ce que le double-stère est à l'égard du demi-décastère?

** 1873. Quelle est la plus grande mesure effective de volume?

** 1874. Qu'est-ce que 1 décistère relativement au stère?

** 1875. Qu'est-ce que 5 décistères relativement au stère?

** 1876. Qu'est-ce que le stère relativement au décastère?

Nombres à lire en indiquant la valeur des parties décimales.

* P. 1877. 1° 0 stères, 7; — 2° 764 stères, 2; — 3° 678 décast., 25; — 4° 0 st., 6; — 5° 0 décast., 36; — 6° 401 st., 2.

Nombres à écrire en chiffres, le stère étant l'unité.

* P. 1878. 1° Vingt-six stères huit décist.; — 2° trente-deux stères cinq décist.; — 3° quarante-quatre stères neuf décist.; — 4° quinze décast. vingt-trois décist.; — 5° cent vingt-neuf st. trois décist.; — 6° vingt-neuf stères cinq décist.; — 7° trente décast. quatre-vingts décist.; — et 8° sept décastères huit décistères.

PROBLÈMES.

* P. 1879. Combien y a-t-il de stères dans : 1° 1 décastère; — 2° 28 décastères; — 3° 10 décistères; — 4° 57 décistères?

* P. 1880. Combien y a-t-il de décast. dans : 1° 10 stères; — 2° 748 stères; — 3° 100 décist.; — 4° 1839 décist.?

* P. 1881. Combien y a-t-il de décistères dans : 1° 1 décastère; — 2° 18 décastères; — 3° 1 stère; — 4° 74 stères?

* P. 1882. Exprimez 5 décastères 6 stères : 1° en décast.; — 2° en stères; — 3° en décist.; — 4° en dixièmes de stères.

* P. 1883. Combien 8 décastères 4 stères et 5 décistères font-ils de décistères?

** P. 1884. Combien 78 doubles-stères font-ils de stères?

** P. 1885. Exprimez en décastères 50 doubles-stères.

** P. 1886. Exprimez en décistères 24 doubles-stères.

** P. 1887. Exprimez en stères 15 demi-décastères.

** P. 1888. Dans le courant d'un hiver, 642 ouvriers ont scié chacun 94 décastères 5 décistères : combien ont-ils scié en tout de stères et de décistères?

** P. 1889. Quelle est la quantité de bois que contiennent 3 piles dont la 1re a 24 décastères 7 décistères; la 2e 75 stères 4 décistères; la 3e 45 doubles-stères 9 décistères?

** P. 1890. Une coupe de bois a donné les résultats suivants : 1° 24 décast. 8 décist.; 2° 25 demi-décast. 6 st.; 3° 14 doubles-st. 9 st.; 4° 29 décast. 25 doubles-st. : combien a-t-elle donné de stères et de décistères?

** P. 1891. Quelle est la différence de deux piles de bois, dont la 1re contient 24 décast. 3 doubles-st., et la 2e 18 demi-décastères 4 stères?

** P. 1892. Dans un établissement, 47 feux ont à brûler 58 décast. 75 décist. : dites en stères et décistères la part moyenne de chaque feu?

** P. 1893. Dites en stères la somme des nombres suivants : 1° 12 décast. 5 st.; 2° 18 décast. 9 décist.; 3° 25 st. 4 décist.; 4° 9 décast. 12 décist.

** P. 1894. Exprimez en décastères et stères, le bois de chauffage de 8 piles, renfermant chacune 224 demi-décast. 1 double-st. et 3 st.

** P. 1895. On a fait abattre 48 arbres de même âge, qui ont produit 12 décast. de bois de chauffage : combien chaque arbre en moyenne a-t-il produit de décistères?

** P. 1896. Dites, en st. et décist., la quantité de bois de chauffage contenue dans 25 voitures qui en ont chacune 2 st. 5 décist.

** P. 1897. On a distribué 194 doubles-st. 4 st. entre 24 familles : dites, en décast. et st., la part de chaque famille.

** P. 1898. Un chantier renfermait 176 décast. 6 st. de bois de chauffage; si l'on en vend : 1° 15 demi-décast. 6 st., 2° 74 doubles-st. 5 décist., quelle est, en stères, la quantité de bois qui reste?

** P. 1899. Que reste-t-il d'un bûcher qui avait 18 décastères 5 décist., si l'"on en a retiré 15 doubles-stères et 7 demi-décast.?

** P. 1900. On veut partager, en 25 lots égaux, 478 décast. 25 st. de bois de chauffage : combien chaque lot aura-t-il de décast. et de st.?

** P. 1901. Si 1 stère coûte 12 fr., combien coûtera chacune des unités suivantes : 1° 1 décastère; — 2° 1 décistère?

** P. 1902. Si 1 décastère coûte 215 fr. 40 c., que coûtera chacune des unités suivantes : 1° 1 stère; — 2° 1 décistère?

** P. 1903. Si 1 décistère coûte 2 fr. 10 c., que coûtera chacune des unités suivantes : 1° 1 décastère; — 2° 1 stère?

** P. 1904. Que faut-il payer pour 75 décastères 9 stères, à 15 fr. le stère?

** P. 1905. Lorsque le st. coûte 18 fr. 75, dites le prix du double-st.

** P. 1906. Si 65 décastères de bois à brûler coûtent 10 406 fr. 50, quel est le prix du stère?

** P. 1907. Si le st. coûte 18 fr. 25, dites le prix du demi-décast.

** P. 1908. Un industriel a fait une provision de 45 décastères de bois de chauffage pour 7 200 fr. : combien a-t-il payé le stère?

** P. 1909. Si le double-st. de bois coûte 38 fr., dites le prix du st.

** P. 1910. Lorsque le double-st. coûte 37 fr. 70, dites le prix du demi-décast.

** P. 1911. Si le demi-décast. de bois coûte 85 fr., dites le prix du st.

** P. 1912. Lorsque le demi-décast. de bois coûte 89 fr., dites le prix du double-st.

** P. 1913. On a fait scier à 3 traits les 215 bûches qui composent un double-stère, combien a-t-on obtenu de morceaux de bois?

** P. 1914. On a fait scier à 2 traits les 120 bûches qui composent un stère, combien a-t-on obtenu de morceaux de bois?

** P. 1915. On a scié à deux traits les 140 bûches d'un stère qui coûte 21 fr. : à combien revient en moyenne un morceau de bois?

** P. 1916. Le décist. de bois vaut 7 fr. 50 : que coûtent 24 décast. 7 décist.?

** P. 1917. Le décast. de bois vaut 225 fr. : que coûtent 9 st. 6 décist.?

** P. 1918. Le st. de bois vaut 27 fr. : que coûtent 14 st. 9 décist.?

** P. 1919. Exprimez en décistères un nombre 10 fois plus grand que 8 stères.

** P. 1920. Exprimez en décastères un nombre 100 fois plus grand que 75 stères.

** P. 1921. Dites en stères un volume 10 fois plus grand que 17 décistères.

** P. 1922. Dites en décastères un volume 10 fois plus petit que 424 stères.

*** P. 1923. Lorsque, dans le châssis qui forme le demi-décast., les montants ont 80 centimèt., quelle doit être la longueur des bûches?

*** P. 1924. Lorsque les montants ont 80 centimèt., quelle est la longueur des bûches pour le double-st.?

*** P. 1925. Quand les bûches ont 1 mèt. 20, dites la longueur des montants : 1° pour le st.; 2° pour le demi-décast.

*** P. 1926. Les bûches de bois qui forment un demi-décast. ont 80 centimèt., quelle est la hauteur de la pile?

*** P. 1927. Quelle longueur faut-il donner aux bûches de bois qui forment un stère, pour que la pile ait 85 centimèt. de hauteur?

*** P. 1928. Pour faire 1 st., on a pris des bûches de 1 mèt. 20; si l'on donne à la pile 1 mèt. de longueur, et 1 mèt. de hauteur, de combien de décistères cette pile surpasse-t-elle le stère?

*** P. 1929. Combien 10 stères 2/5 font-ils de décastères?
*** P. 1930. Combien 8 décastères 3/4 font-ils de décistères?
*** P. 1931. D'une pile de bois qui contient 15 décastères 3/4, on retire 75 stères 1/2 : dites en stères et décistères le volume de bois qui reste.
*** P. 1932. Une voiture peut recevoir 2 stères 3/4 : combien fera-t-elle de voyages pour transporter 24 décastères 1/2?
*** P. 1933. Exprimez en stères et décistères la différence de deux fournitures de bois, sachant que la 1re égale les 2/5, et la 2de les 3/8 d'une pile qui cubait 250 doubles-stères.
*** P. 1934. Exprimez en stères et décistères le volume total de trois piles de bois qui contiennent : la 1re 18 stères 2/5, la 2me 12 décastères 3/4, et la 3me 25 stères 1/2.
*** P. 1935. Quelle est la quantité de bois contenue dans 8 voitures qui en ont chacune 3 stères 1/5?

MESURES DE CAPACITÉ.

* 282. Les mesures de CAPACITÉ sont celles qui servent à mesurer les *liquides*, comme l'eau, le vin, etc.; et les *matières sèches*, comme le froment, le riz, les haricots, etc.

* 283. L'unité des mesures de capacité est le LITRE.

* 284. Le LITRE est une mesure *dont la contenance égale un décimètre cube.*

** 285. Comme la forme cubique ne serait pas commode pour les usages du commerce, on donne ordinairement au litre celle d'un cylindre, mais sa contenance reste la même.

* 286. Les multiples du LITRE sont :

Le DÉCALITRE, qui égale 10 litres;
L'HECTOLITRE, qui égale 100 litres;
Le KILOLITRE, qui égale 1000 litres.

* 282. *Qu'appelle-t-on mesures de capacité?* — * 283. *Quelle est l'unité des mesures de capacité?* — * 284. *Qu'est-ce que le litre?* — ** 285. *Quelle forme donne-t-on ordinairement au litre?* — * 286. *Quels sont les multiples du litre?*

* 287. Les sous-multiples du LITRE sont :

Le DÉCILITRE, qui égale la 10e partie du litre;
Et le CENTILITRE, qui égale la 100e partie du litre.

** 288. Les expressions *myrialitre* et *millilitre* ne sont pas usitées.

* 289. Le *kilolitre* égale donc 10 *hectolitres*,
ou 100 *décalitres*,
ou 1000 *litres*.
L'*hectolitre* égale . 10 *décal.*
ou 100 *litres*,
Le *décalitre* égale . 10 *litres*,
Le *litre* égale . . 10 *décilitres*,
ou 100 *centilitres*.
Le *décilitre* égale . 10 *centilitres*.

** 290. Les mesures de capacité s'écrivent en abrégé comme il suit :

Litre.	lit... *ou* l.
Kilolitre.	kilol.... kl.
Hectolitre	hectol.. hl.
Décalitre.	décal... Dl.
Décilitre.	décil.... dl.
Centilitre	centil.. cl.

** 291. Si, dans le calcul, on prend l'*hectolitre* pour unité, le premier chiffre décimal exprime des *décalitres*, le second, des *litres*, etc.

** 292. Si l'on prend le *décal.* pour unité, le premier chiffre décimal exprime des *litres*, le second, des *décil.*, etc.

** 293. Si, enfin, on prend le *litre* pour unité, le premier chiffre décimal représente des *décilitres*, le second, des *centilitres*, etc.

54 hectol. 5 se lisent 54 hectolitres 5 décalitres;
45 hectol. 54 se lisent 45 hectolitres 54 litres;

* 287. *Quels sont les sous-multiples du litre?* — ** 288. *Le litre a-t-il tous les multiples et tous les sous-multiples?* — * 289. *Combien le kilolitre vaut-il d'hectolitres, de décalitres, de litres? Combien l'hectolitre vaut-il de décalitres, de litres? Combien le décalitre vaut-il de litres? Combien le litre vaut-il de décilitres, de centilitres? Combien le décilitre vaut-il de centilitres?* — ** 290. *Comment s'écrivent en abrégé les mesures de capacité?* — ** 291. *Que faut-il observer, si l'on prend l'hectolitre pour unité?* — ** 292. *Que faut-il observer, si l'on prend le décalitre pour unité?* — ** 293. *Que faut-il observer, si l'on prend le litre pour unité?*

UNIVERSIDAD DE LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** P. 1929. Combien 10 stères 2/5 font-ils de décastères?
*** P. 1930. Combien 8 décastères 3/4 font-ils de décistères?
*** P. 1931. D'une pile de bois qui contient 15 décastères 3/4, on retire 75 stères 1/2 : dites en stères et décistères le volume de bois qui reste.
*** P. 1932. Une voiture peut recevoir 2 stères 3/4 : combien fera-t-elle de voyages pour transporter 24 décastères 1/2?
*** P. 1933. Exprimez en stères et décistères la différence de deux fournitures de bois, sachant que la 1re égale les 2/5, et la 2de les 3/8 d'une pile qui cubait 250 doubles-stères.
*** P. 1934. Exprimez en stères et décistères le volume total de trois piles de bois qui contiennent : la 1re 18 stères 2/5, la 2me 12 décastères 3/4, et la 3me 25 stères 1/2.
*** P. 1935. Quelle est la quantité de bois contenue dans 8 voitures qui en ont chacune 3 stères 1/5?

MESURES DE CAPACITÉ.

* 282. Les mesures de CAPACITÉ sont celles qui servent à mesurer les *liquides*, comme l'eau, le vin, etc.; et les *matières sèches*, comme le froment, le riz, les haricots, etc.

* 283. L'unité des mesures de capacité est le LITRE.

* 284. Le LITRE est une mesure *dont la contenance égale un décimètre cube.*

** 285. Comme la forme cubique ne serait pas commode pour les usages du commerce, on donne ordinairement au litre celle d'un cylindre, mais sa contenance reste la même.

* 286. Les multiples du LITRE sont :

Le DÉCALITRE, qui égale 10 litres;
L'HECTOLITRE, qui égale 100 litres;
Le KILOLITRE, qui égale 1000 litres.

* 282. *Qu'appelle-t-on mesures de capacité?* — * 283. *Quelle est l'unité des mesures de capacité?* — * 284. *Qu'est-ce que le litre?* — ** 285. *Quelle forme donne-t-on ordinairement au litre?* — * 286. *Quels sont les multiples du litre?*

* 287. Les sous-multiples du LITRE sont :

Le DÉCILITRE, qui égale la 10e partie du litre;
Et le CENTILITRE, qui égale la 100e partie du litre.

** 288. Les expressions *myrialitre* et *millilitre* ne sont pas usitées.

* 289. Le *kilolitre* égale donc 10 *hectolitres*,
ou 100 *décalitres*,
ou 1000 *litres*.
L'*hectolitre* égale . 10 *décal.*
ou 100 *litres*,
Le *décalitre* égale . 10 *litres*,
Le *litre* égale . . 10 *décilitres*,
ou 100 *centilitres*.
Le *décilitre* égale . 10 *centilitres*.

** 290. Les mesures de capacité s'écrivent en abrégé comme il suit :

Litre.	lit... *ou* l.
Kilolitre.	kilol.... kl.
Hectolitre	hectol.. hl.
Décalitre.	décal... Dl.
Décilitre.	décil.... dl.
Centilitre	centil.. cl.

** 291. Si, dans le calcul, on prend l'*hectolitre* pour unité, le premier chiffre décimal exprime des *décalitres*, le second, des *litres*, etc.

** 292. Si l'on prend le *décal.* pour unité, le premier chiffre décimal exprime des *litres*, le second, des *décil.*, etc.

** 293. Si, enfin, on prend le *litre* pour unité, le premier chiffre décimal représente des *décilitres*, le second, des *centilitres*, etc.

54 hectol. 5 se lisent 54 hectolitres 5 décalitres;
45 hectol. 54 se lisent 45 hectolitres 54 litres;

* 287. *Quels sont les sous-multiples du litre?* — ** 288. *Le litre a-t-il tous les multiples et tous les sous-multiples?* — * 289. *Combien le kilolitre vaut-il d'hectolitres, de décalitres, de litres? Combien l'hectolitre vaut-il de décalitres, de litres? Combien le décalitre vaut-il de litres? Combien le litre vaut-il de décilitres, de centilitres? Combien le décilitre vaut-il de centilitres?* — ** 290. *Comment s'écrivent en abrégé les mesures de capacité?* — ** 291. *Que faut-il observer, si l'on prend l'hectolitre pour unité?* — ** 292. *Que faut-il observer, si l'on prend le décalitre pour unité?* — ** 293. *Que faut-il observer, si l'on prend le litre pour unité?*

UNIVERSIDAD DE LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2 hectol. 5 décalitres s'écrivent 2 hectolitres 5;
2 hectol. 5 litres s'écrivent 2 hectolitres 05.

*** 294. Le commerce en gros des vins et de plusieurs autres liquides se fait en *hectolitres*, et en *litres*, et le commerce en détail se fait en *litres*, en *décilitres* et en *centilitres*.

Le commerce en gros des grains et des légumes secs se fait aussi en *hectolitres* et en *décalitres*.

*** 295. Le commerce en détail des légumes secs, des graines, grenailles, etc., se fait ordinairement en *litres* et en *décilitres*.

On dit, par exemple, 25 hectol. 15 lit. de vin de Bordeaux, de Bourgogne, etc.; 50 hectol. 5 décal. de froment, de seigle, d'orge, de haricots, etc.; et 12 litres 5 décilitres de petits pois, etc.

MESURES EFFECTIVES POUR LES LIQUIDES.

*** 296. Les mesures effectives pour les liquides se divisent en trois classes : 1° celles qui doivent être établies en *cuivre*, en *tôle* ou en *fonte;* 2° celles qui ne peuvent être établies qu'en *étain* ou en *fer-blanc;* et 3° celles qui ne peuvent être établies qu'en *fer-blanc*.

1° MESURES EN CUIVRE, EN TÔLE OU EN FONTE.

*** 297. Les mesures en cuivre, en tôle ou en fonte sont des vases cylindriques étamés, dont la profondeur égale le diamètre; elles sont employées dans le commerce en gros; il y en a six.

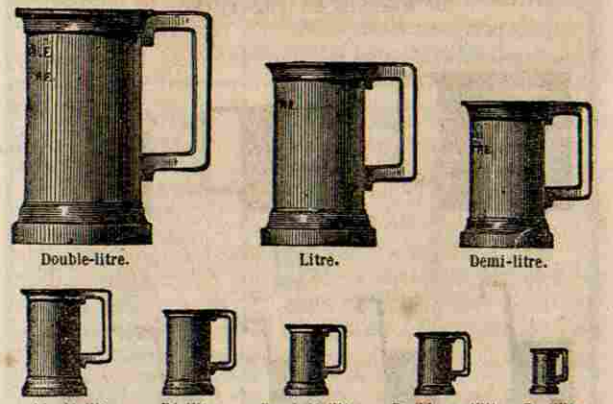
Ces mesures sont indiquées dans le tableau suivant:

Tableau des Mesures en cuivre, en fonte ou en tôle.

NOMS DES MESURES.	DIMENSIONS INTÉRIEURES d'après les instructions ministérielles.
Double-hectolitre.	633 millimètres 9 dixièmes.
HECTOLITRE.	503 1
Demi-hectolitre.	399 3
Double-décalitre.	294 2
DÉCALITRE.	233 5
Demi-décalitre.	185 3

*** 294. *Quel est le genre de commerce qui prend les multiples du litre pour unités?* — *** 295. *Quel est le genre de commerce qui prend les sous-multiples du litre pour unités?* — *** 296. *En combien de classes se divisent les mesures effectives pour les liquides?* — *** 297. *Quelle est la forme des mesures établies en cuivre, en tôle ou en fonte?*

2° MESURES EN ÉTAIN OU EN FER-BLANC.



Double-litre. Litre. Demi-litre.

ouble-décilitre. Décilitre. Demi-décilitre. Double-centilit. Centilitre.

Les dimensions sont au 8e de leur grandeur naturelle.

*** 298. Les mesures qui ne peuvent être établies qu'en *étain* ou en *fer-blanc*, sont des cylindres creux dont la profondeur est le double du diamèt.; elles sont employées dans le commerce en détail, et sont au nombre de huit.

Ces mesures sont indiquées dans le tableau suivant :

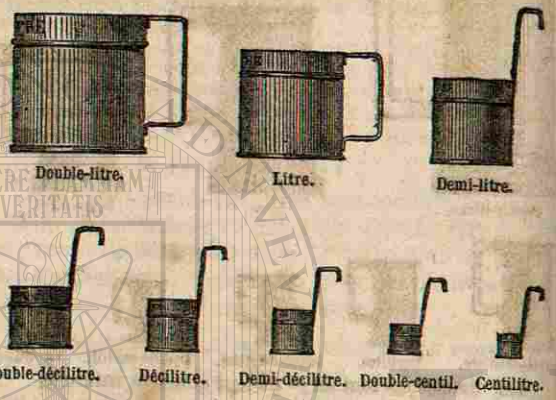
Tableau des mesures en étain et en fer-blanc.

NOMS DES MESURES.	PROFONDEUR intérieure.		DIAMÈTRE intérieur.		POIDS AVEC ANSES sans couvercles.
	millim.	dixièm.	millim.	dixièm.	
Double-litre.	216	7	108	4	1700 gram.
LITRE.	172	0	86	0	1100
Demi-litre.	136	6	68	3	650
Double-décilit.	100	6	50	3	335
DÉCILITRE.	79	9	39	9	180
Demi-décilitre.	63	4	31	7	110
Double-centilit.	46	7	23	4	60
CENTILITRE.	37	1	18	5	35

*** 298. *Quelle est la forme des mesures qui ne peuvent être établies qu'en étain ou en fer-blanc?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3° MESURES EN FER-BLANC.



Les dimension sont au 8e de leur grandeur naturelle.

*** 299. Les mesures qui sont établies en fer-blanc sont exclusivement destinées pour le lait et pour l'huile; elles ont, comme les mesures en cuivre, la forme d'un cylindre dont la profondeur égale le diamètre.

La série des mesures pour le *lait* commence au double-litre et finit au demi-décilitre.

Les mesures pour l'huile à manger doivent être marquées de la lettre M sur la face extérieure; et celles qui servent à l'huile à brûler, de la lettre B. Les mesures de la série au double-litre au centilitre doivent toutes avoir une anse.

Dans la plupart des localités, on vend l'huile au *poids*, et non à la *mesure*.

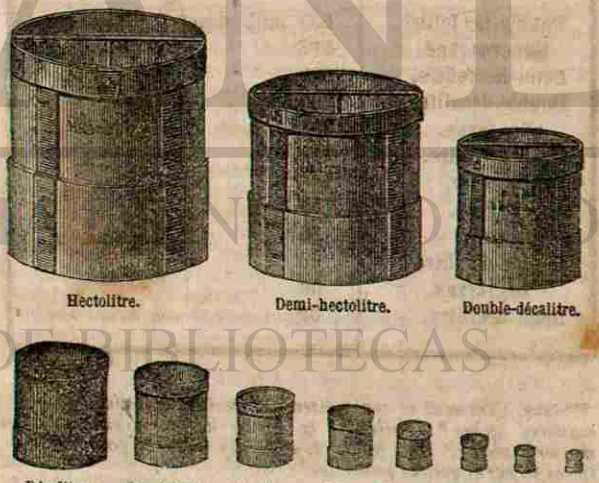
Ces mesures, au nombre de quatorze, sont indiquées dans le tableau suivant :

*** 299. *A quoi servent les mesures établies en fer-blanc? Quelle est la forme des mesures établies en fer-blanc?*

Mesures en fer-blanc pour le lait et pour l'huile.

NOMS DES MESURES.	PROFONDEUR ET DIAMÈTRE, d'après les instructions ministérielles.
Double-hectolitre.	633 millimètres 9 dixièmes.
HECTOLITRE.	503 1
Demi-hectolitre.	399 3
Double-décalitre.	294 2
DÉCALITRE.	233 5
Demi-décalitre.	185 3
Double-litre.	136 6
LITRE.	108 4
Demi-litre.	86 0
Double-décilitre.	63 4
DÉCILITRE.	50 3
Demi-décilitre.	39 9
Double-centilitre.	29 5
CENTILITRE.	23 4

MESURES EFFECTIVES POUR LES MATIÈRES SÈCHES.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** 300. Les mesures effectives pour les *matières sèches* doivent être construites en bois de chêne, de hêtre ou de noyer; on peut aussi en fabriquer en cuivre et en tôle, mais ces dernières sont peu usitées; leur forme est cylindrique, et elles doivent avoir le diamètre égal à la profondeur.

Si les mesures sont garnies intérieurement de potences ou d'autres corps, la hauteur doit être augmentée en proportion du volume de ces objets, afin que leur contenance soit toujours la même.

Toutes les mesures en bois doivent être garnies dans leur partie supérieure d'une bordure de tôle rabattue, pour en conserver les dimensions.

Ces mesures, au nombre de douze, sont indiquées dans le tableau suivant :

NOMS DES MESURES.	PROFONDEUR ET DIAMÈTRE d'après les instructions ministérielles.
Double-hectolitre.	633 millimètres 9 dixièmes.
HECTOLITRE.	503 1
Demi-hectolitre.	399 3
Double-décalitre.	294 2
DÉCALITRE.	233 5
Demi-décalitre.	185 3
Double-litre.	136 6
LITRE.	108 4
Demi-litre.	86 0
Double-décilitre.	63 4
DÉCILITRE.	50 3
Demi-décilitre.	39 9

*** 300. *Comment se construisent les mesures effectives pour les matières sèches? Quelle est la forme des mesures pour les matières sèches? Quel est le nombre des mesures pour les matières sèches et quelles sont-elles?*

EXERCICES SUR LES MESURES DE CAPACITÉ.

QUESTIONS.

* 1936. Quel est le multiple du litre qui égale : 1° 10 décalitres; — 2° 100 décilitres; — 3° 10 hectolitres; — 4° la 100e partie du kilolitre?

* 1937. Quel est le multiple du litre qui égale : 1° 1000 centilitres; — 2° 100 décalitres; — 3° 10 000 décilitres; — 4° la 10e partie de l'hectolitre?

* 1938. Le titre étant l'unité, que représentent : 1° les dixièmes; — 2° les centièmes; — 3° les dizaines; — 4° les centaines?

* 1939. L'hectolitre étant l'unité, que représentent : 1° les dixièmes; — 2° les centièmes; — 3° les dizaines; — 4° les millièmes?

* 1940. Le kilolitre étant l'unité, que représentent : 1° les centièmes; — 2° les dixièmes; — 3° les millièmes; — 4° les centmillièmes?

* 1941. Lorsque le décilitre est l'unité, que représentent : 1° les dixièmes; — 2° les centaines; — 3° les dizaines; — 4° les centièmes?

* 1942. Quelle est l'unité si les centaines représentent : 1° des décilitres; — 2° des kilolitres; — 3° des litres; — 4° des hectolitres?

* 1943. Quelle est l'unité si les centièmes représentent : 1° des décilitres; — 2° des décal.; — 3° des centil.; — 4° des litres?

* 1944. Quelle est l'unité lorsque les dizaines représentent : 1° des kilolitres; — 2° des décalitres; — 3° des hectolitres; — 4° des litres?

* 1945. Quelle est l'unité lorsque les dixièmes représentent : 1° des hectolitres; — 2° des litres; — 3° des centilitres; — 4° des décal.?

** 1946. Dites, en changeant seulement l'unité, le nombre qui est : 1° 10 fois plus grand que 15 litres; — 2° 10 fois plus petit que 7 hectolitres; — 3° 100 fois plus grand que 25 décilitres; — 4° 100 fois plus petit que 3 kilolitres?

** 1947. Par combien est multiplié ou divisé le nombre 6 décalitres si l'on écrit : 1° 6 litres; — 2° 6 hectolitres; — 3° 6 centilitres — 4° 6 kilolitres?

** 1948. On écrit deux chiffres à la droite d'un nombre entier de litres, que deviennent : 1° les hectolitres; — 2° les litres; — 3° les kilolitres; 4° les décalitres?

** 1949. Combien faut-il écrire de chiffres à la droite d'un nombre entier, pour que : 1° les litres deviennent des décalitres; — 2° les décalitres des kilolitres; — 3° les hectolitres des kilolitres; — 4° les litres des kilolitres?

** 1950. On avance la virgule d'un rang vers la gauche, que deviennent : 1° les litres; — 2° les kilolitres; — 3° les décilitres; — 4° les décalitres?

** 1951. On avance la virgule de deux rangs vers la droite, que deviennent : 1° les décalitres; — 2° les décilitres; — 3° les hectolitres; — 4° les centilitres?

** 1952. Dites combien l'hectolitre contient : 1° de demi-hectolitres; — 2° de doubles-décalitres; — 3° de demi-décalitres; — 4° de doubles-litres.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** 1953. Dites combien le double-décalitre contient-il : 1° de doubles-litres; — 2° de demi-décalitres; — 3° de décilitres; — 4° de doubles-décilitres.

*** 1954. Dites combien le demi-décalitre contient : 1° de décilitres; — 2° de demi-litres; — 3° de doubles-décilitres; — 4° de demi-décilitres.

*** 1955. Dites combien le décalitre contient : 1° de doubles-litres; — 2° de demi-décalitres; — 3° de litres; — 4° de doubles-décilitres.

*** 1956. Dites combien le demi-hectolitre contient : 1° de demi-décal.; — 2° de doubles-litres; — 3° de doubles-décil. — 4° de demi-litres.

*** 1957. Dites combien le double-litre contient : 1° de demi-lit.; — 2° de double-centil.; — 3° de doubles-décil. — 4° de demi-décil.

*** 1958. Quelle est la mesure de capacité qui est : 1° 2 fois plus grande que le litre; — 2° 5 fois plus petite que l'hectolitre; — 3° 10 fois plus grande que le double-décalitre; — 4° 4 fois plus grande que le demi-litre?

*** 1959. Quelle est la mesure de capacité qui est : 1° 10 fois plus grande que le demi-litre; — 2° 10 fois plus petite que le double-décalitre; — 3° 20 fois plus grande que le litre; — 4° 4 fois plus petite que le double-hectol. ?

*** 1960. Quelle est la mesure de capacité qui est : 1° 2 fois plus grande que le litre; — 2° 2 fois moins grande que l'hectolitre; — 3° 5 fois plus grande que le décalitre; — 4° 5 fois moins grande que l'hectolitre?

*** 1961. Quelle mesure faut-il employer pour exprimer 18 décal. par un nombre : 1° 10 fois plus grand; — 2° 2 fois plus grand; — 3° 2 fois plus petit; — 4° 5 fois plus petit?

*** 1962. Par combien est multiplié ou divisé 18 décalitres, si l'on écrit : 1° 18 hectolitres; — 2° 18 décilitres; — 3° 18 kilolitres; — 4° 18 litres?

*** 1963. Quels changements éprouvent 7 litres, lorsqu'on change l'unité et qu'on écrit : 1° 7 doubles-litres, — 2° 7 demi-lires; — 3° 7 demi-hectolitres; — 4° 7 doubles-décalitres?

** 1964. Qu'est-ce que 1 litre relativement à l'hectolitre?

** 1965. Qu'est-ce que 10 litres relativement à l'hectolitre?

** 1966. Qu'est-ce que 5 décilitres relativement au décalitre?

** 1967. Qu'est-ce que 4 centilitres relativement au litre?

** 1968. Qu'est-ce que 25 litres relativement à l'hectolitre?

** 1969. Qu'est-ce que 75 litres relativement à 2 hectolitres?

** 1970. Qu'est-ce que 3 décilitres par rapport à 3 litres?

** 1971. Qu'est-ce que 9 litres relativement à 9 hectolitres?

** 1972. Quand 3 litres se vendent 3 fr., que coûtent 3 hectolitres?

Nombres à lire en indiquant la valeur des parties décimales.

* P. 1973. 1° 17 hectol. 25; — 2° 29 hectol. 15; — 3° 16 hectol. 4; — 4° 8 kilol. 04; — 5° 12hectol. 9; — 6° 10 kilol.; — 7° 8 décal. 9; — 8° 19 décal. 25; — 9° 6 litres 22; — 10° 7 litres 4; — 11° 5 litres 04; — et 12° 6 décil. 7.

Nombres à écrire en chiffres, le litre étant l'unité.

* P. 1974. 1° trois hectol. vingt-cinq litres; — 2° quinze hectol. quatre décal.; — 3° mille hectol. quatre litres; — 4° six kilol. quinze litres; — 5° cent deux litres seize centil.; — — 6° quinze litres deux centil.; — 7° neuf kilol. six litres; — 8° trente décal. vingt-trois litres; — 9° sept litres neuf décil.

PROBLÈMES.

* P. 1975. Combien y a-t-il de litres dans : 1° 1 hectol.; — 2° 27 hectol.; — 3° 1 décal.; — 4° 37 décal.; — 5° 10 décil.; — 6° 184 décil.; — 7° 100 centil.; — 8° 765 centilitres?

— P. 1976. Combien y a-t-il de kilolitres dans : 1° 10 hectol.; — 2° 478 hectol.; — 3° 100 décal.; — 4° 4767 décal.; — 5° 100 litres; — 6° 7638 litres; — 7° 10000 décil.; — 8° 456 731 décil.?

* P. 1977. Combien y a-t-il d'hectolitres dans : 1° 10 décal.; — 2° 830 décal.; — 3° 100 litres; — 4° 14840 litres; — 5° 1000 décil.; — 6° 89111 décil.; — 7° 10000 centil.; — 8° 109600 centil.?

* P. 1978. Combien y a-t-il de décalitres dans : 1° 1 hectol.; — 2° 141 hectol.; — 3° 100 litres; — 4° 420 litres; — 5° 10000 décil.; — 6° 1875 décil.; — 7° 10000 centil.; — 8° 99004 centil.?

* P. 1979. Combien y a-t-il de décilitres dans : 1° 1 hectol.; — 2° 85 hectol.; — 3° 1 décal.; — 4° 29 décal.; — 5° 1 litre; — 6° 27 litres; — 7° 10 centil.; — 8° 142 centil.?

* P. 1980. Combien y a-t-il de centilitres dans : 1° 1 hectol.; — 2° 27 hectol.; — 3° 1 décal.; — 4° 16 décal.; — 5° 1 litre; — 6° 27 litres; — 7° 1 décil.; — 8° 12 décil.?

** P. 1981. Quel est le nombre d'hectolitres de vin contenu dans 425 pièces contenant chacune 2 hectol. 6 litres?

** P. 1982. Dites, en litres, la somme des nombres suivants : 1° 4 kilolitres 5 décalitres 6 litres; 2° 18 hectolitres 5 litres; 3° 15 kilolitres 25 litres; 4° 215 hectolitres 6 litres.

** P. 1983. Combien y a-t-il d'hectolitres et de litres de vin dans 4 fûts dont la contenance suit : 1° 3 hectol. 5 litr.; 2° 25 décalitres 5 décilitres; 3° 2 hectolitres 22 litres; 4° 12 hectolitres 25 décilitres?

** P. 1984. Exprimez, en hectolitres et litres, le froment qui se trouve dans trois greniers, si le 1er en contient 148 hectol. 4 litres; le 2e 275 décalitres 25 litres; le 3e 75 hectolitres 45 décalitres et 75 litres.

** P. 1985. Un cultivateur a fait 4 livraisons d'avoine comme il suit : la 1re est de 675 hectolitres 18 décalitres; la 2e de 175

hectolitres 6 décalitres; la 3e de 287 hectolitres 75 litres; la 4e de 370 hectolitres 5 litres : combien a-t-il livré de décalitres en tout?

** P. 1986. Un fût de cidre en contient 49 hectolitres 5 litres, et un autre en contient 39 hectolitres 5 décalitres : exprimez la différence en décalitres.

** P. 1987. Un fût a 47 hectolitres 3 décalitres de capacité; si l'on y verse 28 hectolitres 3 litres de cidre, exprimez en décalitres le cidre qu'il faut y verser encore pour achever de le remplir.

** P. 1988. Quel est, en litres, le vin renfermé dans 3 barils qui contiennent : le 1er 9 décalitres 3 décilitres; le 2e 28 litres 7 décilitres, et le 3e 5 décalitres 6 litres?

** P. 1989. Si de 890 hectolitres 4 décalitres de seigle on retire 397 hectolitres 8 litres : combien restera-t-il de décalit.?

** P. 1990. Si 1 litre coûte 0 fr. 45 c., combien coûte : 1° 1 hectolitre; — 2° 1 décalitre; — 3° 1 décilitre; — 4° 1 centilitre?

** P. 1991. Si 1 hectolitre coûte 35 fr. 40 c., combien coûte : 1° 1 décal.; — 2° 1 litre; — 3° 1 décil.; — 4° 1 centilitre?

** P. 1992. Si un décalitre coûte 42 fr. 75 c., combien coûte : 1° 1 hectol.; — 2° 1 litre; — 3° 1 décil.; — 4° 1 centilitre?

** P. 1993. Si 1 décilitre coûte 0 fr. 42 c., combien coûte : 1° 1 hectolitre; — 2° 1 décalitre; — 3° 1 litre; — 4° 1 demi-lit.?

** P. 1994. Si 1 litre d'eau-de-vie se vend 1 fr. 45 c., combien doivent se vendre 28 hectolitres?

** P. 1995. Dites le prix de 8 décal. de froment, à 22 fr. 75 c. l'hectolitre.

** P. 1996. Si 48 hectol. de vin coûtent 2 892 francs, dites le prix du litre.

** P. 1997. Un particulier a acheté 12 hectolitres de vin de Bourgogne, à 0 fr. 55 c. le litre : dites ce qu'il doit payer.

** P. 1998. Si le décal. d'orge coûte 1 fr. 15 c., dites le prix de 49 hectolitres?

** P. 1999. Un ouvrier a acheté 12 litres de bière, à raison de 22 fr. l'hectol.: que doit-il au marchand?

** P. 2000. Si 25 hectol. de vin sont payés 1 012 fr. 50 c., dites le prix du litre.

** P. 2001. 91 hectol. de petits pois ont été vendus en détail à raison de 62 cent. le litre : quel est le montant de cette vente?

** P. 2002. Si 18 décalitres de froment coûtent 40 fr. 14 c., combien coûte 1 hectolitre?

** P. 2003. Le litre de lait coûte 0 fr. 25 : quelle quantité en aura-t-on pour une pièce de 0 fr. 20?

** P. 2004. Si le demi-litre coûte 1 fr. 20, que coûte : 1° le double-litre; — 2° le demi-hectolitre; — 3° le double-décalitre; — 4° le litre?

*** P. 2005. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 100 fr., quel est le prix du demi-litre?

*** P. 2006. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 100 fr., quel est le prix du demi-hectolitre?

*** P. 2007. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 90 fr., quel est le prix du demi-décalitre?

*** P. 2008. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 95 fr., quel est le prix du double-décalitre?

*** P. 2009. Dites en hectolitres un nombre 100 fois plus grand que 24 décalitres.

*** P. 2010. Dites en hectolitres un nombre 100 fois plus petit que 40 kilolitres.

*** P. 2011. Exprimez en litres 10 fois 18 décalitres.

*** P. 2012. Dites en décilitres un nombre 100 fois moindre que 50 hectol.

*** P. 2013. Dites en litres un nombre 10 fois moindre que 8 hectolitres.

MESURES DE POIDS.

* 301. On appelle mesures de POIDS, ou simplement POIDS, les mesures dont on se sert pour peser.

* 302. L'unité principale des mesures de poids est le GRAMME.

* 303. Le GRAMME est le *poids d'un centimètre cube d'eau pure*.

* 304. Les multiples du GRAMME sont :

Le DÉCAGRAMME, qui égale . . . 10 grammes;
L'HECTOGRAMME, qui égale . . . 100 grammes;
Le KILOGRAMME, qui égale . . . 1000 grammes;
Le MYRIAGRAMME, qui égale . . . 10000 grammes.

* 305. Les sous-multiples du GRAMME sont :

Le DÉCIGRAMME, qui égale la 10e partie du gramme;
Le CENTIGRAMME, qui égale la 100e partie du gramme;
Le MILLIGRAMME, qui égale la 1000e partie du gramme.

* 301. *Qu'appelle-t-on mesures de poids?* — * 302. *Quelle est l'unité principale des mesures de poids?* — * 303. *Qu'est-ce que le gramme?* — * 304. *Quels sont les multiples du gramme?* — * 305. *Quels sont les sous-multiples du gramme?*

hectolitres 6 décalitres; la 3e de 287 hectolitres 75 litres; la 4e de 370 hectolitres 5 litres : combien a-t-il livré de décalitres en tout?

** P. 1986. Un fût de cidre en contient 49 hectolitres 5 litres, et un autre en contient 39 hectolitres 5 décalitres : exprimez la différence en décalitres.

** P. 1987. Un fût a 47 hectolitres 3 décalitres de capacité; si l'on y verse 28 hectolitres 3 litres de cidre, exprimez en décalitres le cidre qu'il faut y verser encore pour achever de le remplir.

** P. 1988. Quel est, en litres, le vin renfermé dans 3 barils qui contiennent : le 1er 9 décalitres 3 décilitres; le 2e 28 litres 7 décilitres, et le 3e 5 décalitres 6 litres?

** P. 1989. Si de 890 hectolitres 4 décalitres de seigle on retire 397 hectolitres 8 litres : combien restera-t-il de décalit.?

** P. 1990. Si 1 litre coûte 0 fr. 45 c., combien coûte : 1° 1 hectolitre; — 2° 1 décalitre; — 3° 1 décilitre; — 4° 1 centilitre?

** P. 1991. Si 1 hectolitre coûte 35 fr. 40 c., combien coûte : 1° 1 décal.; — 2° 1 litre; — 3° 1 décil.; — 4° 1 centilitre?

** P. 1992. Si un décalitre coûte 42 fr. 75 c., combien coûte : 1° 1 hectol.; — 2° 1 litre; — 3° 1 décil.; — 4° 1 centilitre?

** P. 1993. Si 1 décilitre coûte 0 fr. 42 c., combien coûte : 1° 1 hectolitre; — 2° 1 décalitre; — 3° 1 litre; — 4° 1 demi-lit.?

** P. 1994. Si 1 litre d'eau-de-vie se vend 1 fr. 45 c., combien doivent se vendre 28 hectolitres?

** P. 1995. Dites le prix de 8 décal. de froment, à 22 fr. 75 c. l'hectolitre.

** P. 1996. Si 48 hectol. de vin coûtent 2 892 francs, dites le prix du litre.

** P. 1997. Un particulier a acheté 12 hectolitres de vin de Bourgogne, à 0 fr. 55 c. le litre : dites ce qu'il doit payer.

** P. 1998. Si le décal. d'orge coûte 1 fr. 15 c., dites le prix de 49 hectolitres?

** P. 1999. Un ouvrier a acheté 12 litres de bière, à raison de 22 fr. l'hectol.: que doit-il au marchand?

** P. 2000. Si 25 hectol. de vin sont payés 1 012 fr. 50 c., dites le prix du litre.

** P. 2001. 91 hectol. de petits pois ont été vendus en détail à raison de 62 cent. le litre : quel est le montant de cette vente?

** P. 2002. Si 18 décalitres de froment coûtent 40 fr. 14 c., combien coûte 1 hectolitre?

** P. 2003. Le litre de lait coûte 0 fr. 25 : quelle quantité en aura-t-on pour une pièce de 0 fr. 20?

** P. 2004. Si le demi-litre coûte 1 fr. 20, que coûte : 1° le double-litre; — 2° le demi-hectolitre; — 3° le double-décalitre; — 4° le litre?

*** P. 2005. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 100 fr., quel est le prix du demi-litre?

*** P. 2006. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 100 fr., quel est le prix du demi-hectolitre?

*** P. 2007. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 90 fr., quel est le prix du demi-décalitre?

*** P. 2008. Lorsque le double-hectolitre de vin coûte 95 fr., quel est le prix du double-décalitre?

*** P. 2009. Dites en hectolitres un nombre 100 fois plus grand que 24 décalitres.

*** P. 2010. Dites en hectolitres un nombre 100 fois plus petit que 40 kilolitres.

*** P. 2011. Exprimez en litres 10 fois 18 décalitres.

*** P. 2012. Dites en décilitres un nombre 100 fois moindre que 50 hectol.

*** P. 2013. Dites en litres un nombre 10 fois moindre que 8 hectolitres.

MESURES DE POIDS.

* 301. On appelle mesures de POIDS, ou simplement POIDS, les mesures dont on se sert pour peser.

* 302. L'unité principale des mesures de poids est le GRAMME.

* 303. Le GRAMME est le *poids d'un centimètre cube d'eau pure*.

* 304. Les multiples du GRAMME sont :

Le DÉCAGRAMME, qui égale . . . 10 grammes;
L'HECTOGRAMME, qui égale . . . 100 grammes;
Le KILOGRAMME, qui égale . . . 1000 grammes;
Le MYRIAGRAMME, qui égale . . . 10000 grammes.

* 305. Les sous-multiples du GRAMME sont :

Le DÉCIGRAMME, qui égale la 10e partie du gramme;
Le CENTIGRAMME, qui égale la 100e partie du gramme;
Le MILLIGRAMME, qui égale la 1000e partie du gramme.

* 301. *Qu'appelle-t-on mesures de poids?* — * 302. *Quelle est l'unité principale des mesures de poids?* — * 303. *Qu'est-ce que le gramme?* — * 304. *Quels sont les multiples du gramme?* — * 305. *Quels sont les sous-multiples du gramme?*

* 306. Le *myriagramme* égale 10 *kilogrammes*,
ou 100 *hectogramm.*,
ou 1000 *décagramm.*,
ou 10000 *grammes*, etc.

Le *kilogramme* égale. . . 10 *hectogramm.*,
ou 100 *décagramm.*,
ou 1000 *grammes*, etc.

L'*hectogramme* égale. . . 10 *décagramm.*,
ou 100 *grammes*, etc.

Le *décagramme* égale . . 10 *grammes*, etc.
ou 100 *décgr.*, etc.

Le *gramme* égale. . . . . 10 *décigrammes*,
ou 100 *centigramm.*,
ou 1000 *milligramm.*

Le *décigramme* égale . 10 *centigramm.*,
ou 100 *milligramm.*,

Le *centigramme* égale . . 10 *milligramm.*

* 307. L'expression *myriagramme* est ordinairement remplacée par celle de dix *kilogrammes*.

* 308. Pour les fortes pesées, on emploie le QUINTAL MÉTRIQUE et la TONNE, ou TONNEAU DE MER.

* 309. Le QUINTAL MÉTRIQUE est un poids de 100 kilog.

* 310. La TONNE, ou TONNEAU DE MER, est un poids de 1000 kilog.

Ainsi, on appelle navire de trois cents tonneaux, celui dont la charge peut atteindre jusqu'à 300 000 kilogrammes.

** 311. Les mesures de poids s'indiquent, en abrégé, comme il suit :

Gramme.	gram	ou	g.
Myriagramme.	myriag		Mg.
Kilogramme.	kilog		kg.
Hectogramme.	hectog.		hg.
Décagramme.	décag.		Dg.
Décigramme.	décig		dg.
Centigramme	centig.		cg.
Milligramme.	millig.		mg.

* 306. *Exprimez par chacun des multiples inférieurs le myriag., le kilog., l'hectog., le décag.* — ** 307. *Exprimez par chacun des sous-multiples le gramme, le décigramme, le centigramme. Comment remplace-t-on ordinairement l'expression myriag.?* * — 308. *Quels sont les poids employés pour les fortes pesées.* — * 309. *Qu'est-ce que le quintal métrique?* — * 310. *Qu'est-ce que la tonne ou le tonneau de mer?* — ** 311. *Comment s'écrivent en abrégé les mesures de poids?*

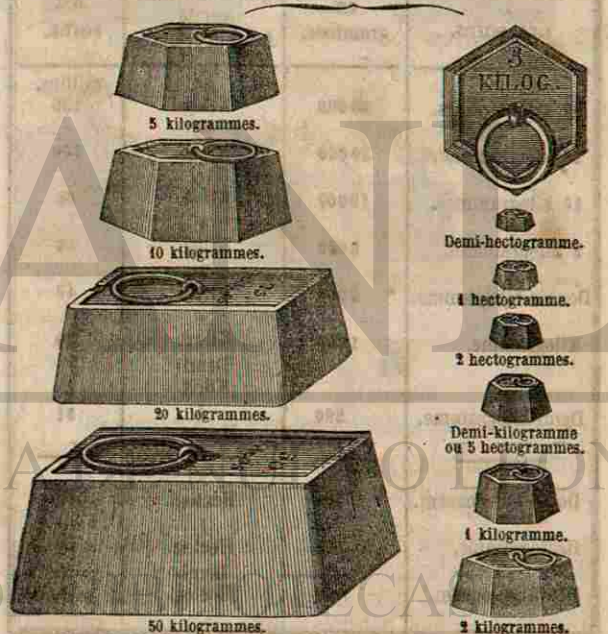
** 312. Le KILOGRAMME, étant un poids commode pour les pesées, est devenu l'unité usuelle des mesures de poids; et, dans le commerce ordinaire, on compte par KILOGRAMMES, dont les dixièmes sont des *hectogrammes*, et les centièmes, des *décagrammes*.

*** 313. Dans l'évaluation des choses précieuses, le GRAMME sert d'*unité*. On dit, par exemple, 24 gram. 05 centigr. d'argent; 16 gram. 125 milligr. d'or.

MESURES EFFECTIVES DE POIDS.

*** 314. On distingue deux sortes de poids : ceux qui sont fabriqués en fonte de fer, et ceux qui sont fabriqués en cuivre.

POIDS EN FONTE DE FER.



Les dimensions sont au 8e de leur grandeur naturelle.

** 312. *Quel est l'usage du kilog.?* — *** 313. *Quels sont les usages du gramme et de ses sous-multiples?* — *** 314. *Combien distingue-t-on de sortes de poids?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** 315. La forme des poids de 50 et de 20 kilog. en fonte est celle d'une pyramide tronquée dont la base est un rectangle à angles arrondis; la forme des autres poids en fonte est celle d'une pyramide tronquée dont la base est un hexagone régulier.

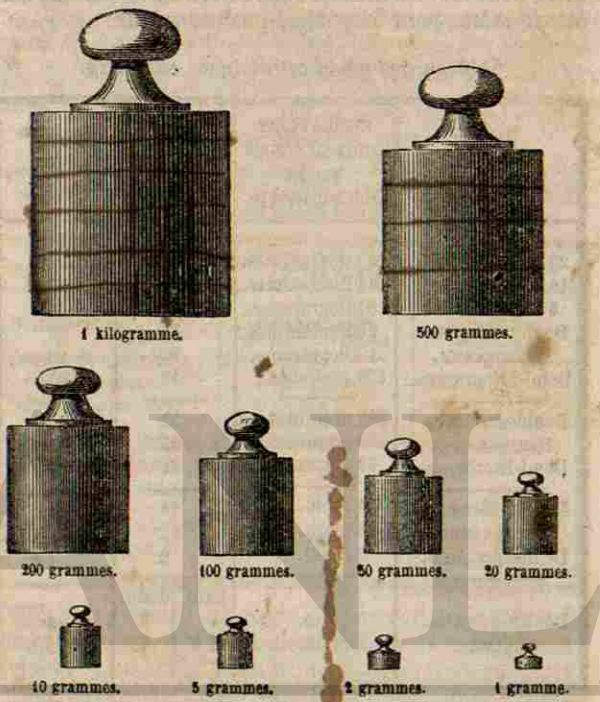
Ces poids sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau des Poids en fonte de fer.

NOMS DES POIDS.	LEUR VALEUR en grammes.	ABRÉVIATIONS qui sont écrites sur la face supérieure.	HAUTEUR des POIDS.
50 kilogrammes.	50 000	50 Kilog.	millim. 136
20 kilogrammes.	20 000	20 Kilog.	100
10 kilogrammes.	10 000	10 Kilog.	82
5 kilogrammes.	5 000	5 Kilog.	66
Double-kilogramme.	2 000	2 Kilog.	48
Kilogramme.	1 000	1 Kilog.	39
Demi-kilogramme.	500	Demi-Kilog. 5 Hectog.	31
Double-hectogram.	200	2 Hectog.	23
Hectogramme.	100	1 Hectog.	18
Demi-hectogram.	50	Demi-Hectog.	14

*** 315. *Quelle est la forme des poids en fonte?*

POIDS CYLINDRIQUES EN CUIVRE.



Les dimensions sont de demi-grandeur naturelle.

*** 316. Les poids en cuivre, depuis celui de 20 kilog. jusqu'au gramme, ont la forme d'un cylindre surmonté d'un bouton.

La hauteur du cylindre doit égaler son diamètre, et celle du bouton en être la moitié; cependant, les poids d'*un* et de *deux* grammes doivent avoir le diamètre plus grand que la hauteur, afin de donner la place nécessaire pour y graver le nom du poids.

*** 316. *Quelle est la forme des poids en cuivre, depuis celui de 20 kilog. jusqu'au gramme?*

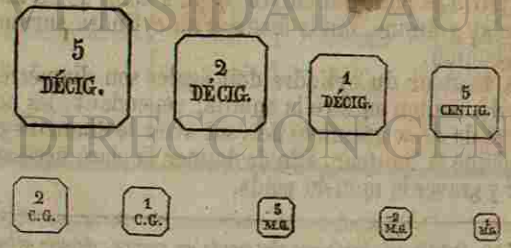
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Les poids cylindriques, jusqu'au poids de 200 grammes, peuvent être massifs ou creux; mais le volume doit être le même pour les poids de même valeur.

Tableau des poids cylindriques en cuivre.

NOMS DES POIDS.	INDICATIONS qui sont écrites sur la face supérieure.	HAUTEUR et diamètre du cylindre.		HAUTEUR du bouton.
		millim.		millim.
20 kilogrammes.	20 kilogrammes.	142		71
10 kilogrammes.	10 kilogrammes.	114		57
5 kilogrammes.	5 kilogrammes.	90		45
Double-kilogram.	2 kilogrammes.	66		33
KILOGRAMME.	1 kilogramme.	52		26
Demi-kilogramme.	500 grammes.	43		21
Double-hectogr.	200 grammes.	32		16
HECTOGRAMME.	100 grammes.	25		12,5
Demi-hectogram.	50 grammes.	20		10
Double-décagram.	20 gram.	14		7
DÉCAGRAMME.	10 gram.	11		5,5
Demi-décagram.	5 gram.	9		4,5
		haut.	diam.	
Double-gramme.	2 gram.	4	8	4
GRAMME.	1 gram.	2,5	7	3,5

POIDS EN LAMES DE CUIVRE.



Ces poids sont représentés de grandeur naturelle.

*** 317. Les poids d'un demi-gramme et au-dessous sont des lames de cuivre minces et carrées.

Ces poids servent principalement à peser les choses précieuses, comme les matières d'or et d'argent, les perles, les diamants, etc.; on les emploie aussi dans les manipulations chimiques, dans les recherches de physique très-délicates, et dans la pharmacie.

Tableau des Poids en lames de laiton carrées.

NOMS DES POIDS.	INDICATION qu'ils portent.	CÔTÉS DU CARRÉ d'après les instructions ministérielles.
		millimètres.
Demi-gramme.	5 décig.	15
Double-décigramme.	2 décig.	12
DÉCIGRAMME.	1 décig.	10
Demi-décigramme.	5 centig.	9
Double-centigramme.	2 C. G.	7
CENTIGRAMME.	1 C. G.	6
Demi-centigramme.	5 M. G.	5
Double-milligramme.	2 M. G.	4
MILLIGRAMME.	1 M. G.	3,3

*** 318. Il y a aussi des poids en cuivre, dans la forme de godets coniques, qui s'empilent les uns dans les autres, et dont le plus grand est une boîte qui les renferme tous.

Chaque série forme un poids d'un kilogramme ou d'un de ses sous-multiples, et chaque pièce correspond à l'un des poids cylindriques.

Une SÉRIE USUELLE de poids de 1 kilog. se compose d'un poids de 1 gramme, de deux poids de 2 gram., d'un poids de 5 gram., de deux poids de 10 gram., d'un poids de 20 gram., d'un poids de 50 gram., de deux poids de 100 gram., d'un poids de 200 gram., et d'un poids de 500 gram.

Celle de deux kilogrammes comprend en outre un poids de 1 kilogramme.

Il faut deux poids de 2 gram., de 10 gram. et de 100 gram.;

*** 318. *Quelle est la forme des poids d'un demi-gramme et au-dessous?* — *** 319. *N'existe-t-il pas des poids en cuivre sous la forme de godets coniques?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

sans cela on ne pourrait peser 4 gram., ni de 41 gram. à 49 gram., ni de 401 gram. à 499 gram., à moins de mettre des poids avec les marchandises; ainsi, pour peser 4 gram., il faudrait mettre le poids de 5 gram. sur l'un des plateaux, et mettre celui de 1 gram. avec la marchandise.

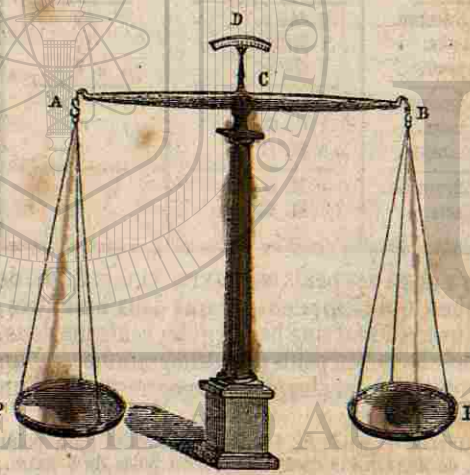
*** 319. Les poids, soit en fer, soit en cuivre, se divisent en trois classes :

1° Les poids de 50 kilogrammes et au-dessous, jusques et y compris le kilogramme, sont appelés GROS POIDS;

2° Les poids au-dessous du kilogramme, y compris le gramme, sont appelés POIDS MOYENS;

3° Enfin, les poids inférieurs au gramme sont appelés PETITS POIDS.

DE LA BALANCE.



*** 320. La BALANCE est un instrument dont on se sert pour connaître le poids des corps en les mettant en équilibre avec des poids déterminés. Il y en a de plusieurs sortes : nous ne parlerons ici que de la balance dite à *bras égaux*.

Cette espèce de balance se compose de trois parties principales : 1° de la colonne, 2° du fléau A C B, et 3° des bassins P. R.

*** 321. Pour peser un corps, on le met dans l'un des bassins de la balance, et l'on charge l'autre bassin avec des poids jusqu'à ce que l'équilibre soit établi : alors on dit que le corps pèse autant que les poids.

*** 319. *En combien de classes se divisent les poids?*—*** 320. *Qu'est-ce que la balance?* — *** 320. *De quoi se compose la balance à bras égaux?* — *** 321. *Que fait-on pour peser un corps?*

*** 322. Pour vérifier une balance, on établit l'équilibre entre le corps à peser et les poids; puis on change de plateau le corps et les poids; si l'équilibre subsiste encore, la balance est bonne.

*** 323. Lorsque la balance n'est pas juste, on peut y remédier par la méthode des DOUBLES PESÉES. Pour cet effet, après avoir placé dans l'un des bassins l'objet que l'on doit peser, on fait l'équilibre en mettant du sable, de la grenaille de plomb, ou quelque autre corps dont le volume soit facile à augmenter et à diminuer; ensuite, on retire l'objet que l'on veut peser, et on le remplace par des poids jusqu'à ce que l'équilibre soit établi de nouveau : alors, on est sûr que l'objet à peser égale ce poids, puisqu'il fait équilibre à la même résistance que lui et dans les mêmes conditions.

*** 324. Les pesées un peu considérables se font généralement dans le commerce avec un genre particulier de balance appelée BASCULE.

La bascule est disposée de manière que, pour faire équilibre à une marchandise, il faut un poids dix fois moins grand.

DENSITÉ DES CORPS.

*** 325. On appelle *densité* ou *poids spécifique* d'un corps le rapport de son poids à celui d'un égal volume d'eau.

*** 326. Comme le décimètre cube d'eau pèse un kilogramme, la densité d'un corps quelconque exprime en kilogrammes le poids d'un décimètre cube de ce corps.

Ainsi, quand on dit que la densité du cuivre est 8,85, cela signifie qu'un décimètre cube de cuivre, par exemple, pèse les 885 centièmes d'un décimètre cube d'eau, ou 8 kilog. 850 gram.

*** 327. On obtient le poids d'un corps, en kilogrammes, en multipliant sa densité par son volume exprimé en décimètres cubes.

Ex. Quel est le poids d'une barre de fer de 4 décimèt. cubes, si la densité du fer est 7,79.

Un décimètre cube de fer pèse 7 kilog. 79.

Quatre décimètres cubes de fer pèsent quatre fois plus, ou $7{,}79 \times 4 =$ R. 31 kilog. 160.

*** 328. On obtient le volume d'un corps, en décimètres cubes, en divisant son poids, en kilogrammes, par sa densité.

Ex. Quel est le volume d'une barre qui pèse 38 kilog. 95, si la densité du fer est 7,79.

Le volume de la barre $\times$ par $7{,}79 = 38$ kilog. 95.

Le volume de la barre $= 38{,}95$ divisé par $7{,}79 =$ R. 5 décim. cub.

*** 322. *Que faut-il faire pour vérifier une balance?*—*** 323. *A quoi sert la méthode des doubles pesées? en quoi consiste-t-elle?* — *** 324. *Quelle balance emploie-t-on dans les pesées considérables? Dans la bascule, le poids qui fait équilibre à la marchandise pèse-t-il autant que cette marchandise?* — 325. *** *Qu'appelle-t-on densité ou poids spécifique d'un corps?* — *** 326. *Qu'exprime la densité d'un corps?* — *** 327. *Comment obtient-on le poids d'un corps à l'aide du volume et de la densité?* — *** 328. *Comment obtient-on le volume d'un corps à l'aide du poids et de la densité?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

EXERCICES SUR LES MESURES DE POIDS.

QUESTIONS.

* 2014. Comment s'appellent, en multiples du gramme : 1° les dizaines de grammes; — 2° les centaines de décagrammes; — 3° les dizaines de kilogrammes; — 4° les centaines d'hectogrammes?

* 2015. Quelles sont les multiples du gramme qui égalent : 1° les dizaines de l'hectogramme; — 2° les dizaines du décagramme; — 3° les centaines du décigramme; — 4° les centaines du gramme?

* 2016. Quels sont les multiples ou sous-multiples du gramme qui égalent les dixièmes : 1° du gramme; — 2° du décigramme; — 3° du kilogramme; — 4° de l'hectogramme?

* 2017. Quels sont les multiples ou sous-multiples du gramme qui égalent les centièmes : 1° du kilogramme; — 2° du décagramme; — 3° du décigramme; — 4° du gramme?

* 2018. Dites les multiples du gramme qui égalent un poids : 1° 10 fois plus grand que le gramme; — 2° 10 fois plus petit que le kilog.; — 3° cent fois plus petit que le kilog.; — 4° cent fois plus grand que le décag.

* 2019. Lorsque le kilogramme est l'unité, qu'expriment : 1° les dixièmes; — 2° les centièmes; — 3° les millièmes; — 4° les cent-millièmes?

* 2020. Lorsque le kilogramme est l'unité, quelles parties décimales représentent : 1° les décagrammes; — 2° les hectogrammes; — 3° les grammes; — 4° les centigrammes?

* 2021. A la suite de l'hectogr. pris pour unité, que représente : 1° le 1er chiffre décimal; — 2° le 2me; — 3° le 4me; — 4° le 3me?

* 2022. A la suite du décagramme pris pour unité, que représente le chiffre : 1° des centièmes; — 2° des dixièmes; — 3° des millièmes; — 4° des dix-millièmes?

* 2023. Quel est le nom de l'unité, lorsque le chiffre des centaines exprime : 1° des kilogrammes; — 2° des décagrammes; — 3° des décigrammes; — 4° des hectogrammes?

* 2024. Quel est le nom de l'unité si le chiffre des dixièmes exprime : 1° des hectogrammes; — 2° des décigrammes; — 3° des grammes; — 4° des décagrammes?

* 2025. Dites, en changeant seulement le nom de l'unité, un nombre qui soit : 1° dix fois plus grand que 25 grammes; — 2° dix fois plus petit que 15 kilogrammes; — 3° cent fois plus grand que 5 décagrammes; — 4° cent fois plus petit que 5 kilogrammes.

* 2026. Combien rend-on de fois plus grand ou plus petit le nombre 5 décagrammes lorsqu'on écrit : 1° 5 kilogrammes; — 2° 5 grammes; — 3° 5 centigrammes; — 4° 5 hectogrammes?

** 2027. Par combien faut-il multiplier un nombre entier de grammes, pour que : 1° les grammes deviennent des décagrammes; — 2° les décagrammes, des kilogrammes; — 3° les hectogrammes, des kilogrammes; — 4° les grammes, des hectog.?

** 2028. Si l'on avance la virgule de deux rangs vers la gauche, que deviennent : 1° les grammes; — 2° les décigrammes; — 3° les hectogrammes; — 4° les décagrammes?

** 2029. Si l'on avance la virgule de trois rangs vers la droite, que deviennent : 1° les décagrammes; — 2° les décigrammes; — 3° les hectogrammes; — 4° les grammes?

** 2030. Quel est le mouvement de la virgule : si 1° les grammes deviennent des centigrammes; — 2° les décagrammes, des hectogrammes; — 3° les décigrammes, des décagrammes; — 4° les kilogrammes, des décagrammes?

** 2031. Par combien est multiplié ou divisé un nombre entier de grammes, si : 1° les grammes deviennent des centigrammes; — 2° les hectogrammes, des grammes; — 3° les décagrammes, des kilogrammes; — 4° les décagrammes, des centigrammes?

*** 2032. Combien le poids d'un kilogramme contient-il : 1° de doubles-hectogrammes; — 2° de demi-décagrammes; — 3° de doubles-grammes; — 4° de décigrammes?

*** 2033. Combien le demi-myriagramme ou le poids de 5 kilogrammes contient-il : 1° de demi-kilogrammes; 2° de doubles-hectogrammes; 3° de demi-hectogrammes; — 4° de décagrammes?

*** 2034. Combien le demi-kilogramme vaut-il : 1° de demi-hectogrammes; — 2° de doubles-décagrammes; — 3° de grammes; — 4° de demi-décagrammes?

*** 2035. Combien le double-hectogramme vaut-il : 1° de demi-décagrammes; — 2° de grammes; — 3° de demi-hectogrammes; — 4° de doubles-décagrammes?

*** 2036. Combien le demi-décagramme vaut-il : 1° de doubles-grammes; — 2° de demi-décigrammes; — 3° de doubles-décigrammes; — 4° de décigrammes?

*** 2037. Combien le demi-gramme vaut-il : 1° de centigrammes; — 2° de doubles-milligrammes; — 3° de doubles-décigrammes; — 4° de demi-décigrammes?

*** 2038. Combien le quintal vaut-il : 1° de doubles-kilogrammes; — 2° de demi-myriagrammes; — 3° de doubles-myriagrammes; — 4° de myriagrammes?

** 2039. Qu'est-ce que le gramme relativement au décagramme?

** 2040. Qu'est-ce que le gramme relativement au kilogramme?

** 2041. Qu'est-ce que 500 grammes relativement au kilogramme?

** 2042. Qu'est-ce que 5 hectog. relativement à 2 kilogrammes?

** 2043. Qu'est-ce que 10 grammes relativement à l'hectogramme?

** 2044. Qu'est-ce que 250 gram. relativement au kilogramme?

** 2045. Qu'est-ce que 50 centigram. relativement au gramme?

*** 2046. De combien de poids se compose la série des poids en fonte de fer?

*** 2047. Quels sont les poids en fonte de fer?

*** 2048. Combien la série des poids en fonte de fer renferme-t-elle de classes différentes?

*** 2049. De quoi sont surmontés les poids en fonte de fer?

*** 2050. De combien de poids se compose la série des poids cylindriques en cuivre?

*** 2051. Quels sont les poids cylindriques en cuivre?
*** 2052. Combien la série des poids cylindriques en cuivre renferme-t-elle de classes différentes de poids?
*** 2053. De quoi sont surmontés les poids cylindriques en cuivre?
*** 2054. De combien de poids se compose la série des poids en lames de cuivre?
*** 2055. Quels sont les poids en lames de cuivre?
*** 2056. De quelle classe se compose la série des poids en lames de cuivre?
*** 2057. Lorsque les poids sont en forme de godets coniques, dites: 1° à quel poids de cuivre correspond chaque pièce; — 2° quel est le poids total des diverses séries?
*** 2058. Quelles sont les mesures de compte souvent employées dans les fortes pesées?
*** 2059. Quelle est la mesure de poids la plus considérable?
*** 2060. Quelle est la mesure de poids la moins considérable?

Nombres à lire en indiquant la valeur des parties décimales.

* P. 2061. 1° 27 kilogrammes 75; — 2° 36 kilog. 4; — 3° 76 kilog. 04; — 4° 26 kilog. 004; — 5° 4 myriag. 0006; — 6° 9 myriag. 0005; — 7° 21 kilog. 000001; — 8° 16 grammes 27; — 9° 3 grammes 006; — 10° 0 gram. 015.

Nombres à écrire en chiffres

1° LE KILOGRAMME ÉTANT L'UNITÉ.

* P. 2062. 1° Vingt kilogrammes trente-deux décagrammes; — 2° douze kilog. dix-neuf décag.; — 3° vingt kilog. cent trente-deux grammes; — 4° onze kilog. vingt-six gram.

2° LE GRAMME ÉTANT L'UNITÉ.

5° treize kilog. sept gram.; — 6° neuf grammes; — 7° seize grammes quatorze centig.; — 8° neuf grammes cinq centig.; — 9° quinze millig.; — 10° douze cent millig.

PROBLÈMES.

* P. 2063. Combien y a-t-il de grammes dans : 1° 1 kilogram.; — 2° 12 kilog.; — 3° 1 hectog.; — 4° 28 hectog.; — 5° 1 décag.; — 6° 82 décag.; — 7° 10 décig.; — 8° 119 décig.?
* P. 2064. Combien y a-t-il de kilogrammes dans : 1° 10 hectog.; — 2° 295 hectog.; — 3° 100 décag.; — 4° 7140 décag.; — 5° 1000 gram.; — 6° 80009 gram.; — 7° 10000 décig.; — 8° 45600 décag.?
* P. 2065. Combien y a-t-il d'hectog. dans : 1° 1 kilog.; — 2° 23 kilog.; — 3° 10 décag.; — 4° 89 décag.; — 5° 100 gram.; — 6° 895 gram.; — 7° 1000 décig.; — 8° 12200 centig.?
* P. 2066. Combien y a-t-il de décag. dans : 1° 1 kilog.; — 2° 19 kilog.; — 3° 1 hectog.; — 4° 97 hectog.; — 5° 10 gram.; — 6° 98 gram.; — 7° 100 décig.; — 8° 3400 centig.?

* P. 2067. Combien y a-t-il de décigrammes dans : 1° 1 kilog.; — 2° 10 kilog.; — 3° 1 hectog.; — 4° 29 hectog.; — 5° 1 décag.; — 6° 37 décag.; — 7° 1 gram.; — 8° 28 gram.?
* P. 2068. Combien y a-t-il de centigrammes dans : 1° 1 kilog.; — 2° 26 kilog.; — 3° 1 hectog.; — 4° 16 hectog.; — 5° 1 décag.; — 6° 37 décag.; — 7° 1 gram.; — 8° 18 gram.?
* P. 2069. Combien y a-t-il de milligrammes dans : 1° 1 décag.; — 2° 876 décag.; — 3° 1 gram.; — 4° 786 gram.; — 5° 1 décig.; — 6° 46 décig.; — 7° 1 centig.; — 8° 14 centig.?
** P. 2070. Un calice pèse 8 hectog. 6 gram. 4 centig., et un ciboire 64 décag. 72 millig. : dites, en grammes, ce que le calice pèse de plus que le ciboire.
** P. 2071. Dites en grammes un poids 10 fois plus grand que 45 centigrammes.
** P. 2072. Exprimez en décagrammes un poids 10 fois plus petit que 7 kilogrammes.
** P. 2073. Dites en hectogrammes un poids 100 fois plus grand que 45 grammes.
** P. 2074. Exprimez en hectogrammes un poids 100 fois plus grand que 25 centigrammes.
** P. 2075. Dites en kilogrammes un poids 100 fois plus grand que 7 hectogrammes.
** P. 2076. Exprimez en décigrammes un poids 100 fois plus petit que 45 grammes.
** P. 2077. Exprimez, en gram. et milligram., le poids de 24 couverts d'argent qui pèsent chacun 15 décagram. 18 millig.
** P. 2078. Un voiturier fait charger 3 balles de marchandises qui pèsent : la 1re 95 kilogrammes 5 décagrammes; la 2e 145 hectogrammes; la 3e 25 kilogrammes 25 décagrammes : quel est le poids de ce chargement en kilog. et grammes?
** P. 2079. Dans une raffinerie, il a été fabriqué 46040 kilogrammes 4 décag. de sucre, et vendu 36789 hectog. : exprimez ce qui reste en kilog. et décag.
** P. 2080. Dites, en décag. et gram., le poids de 3 barils d'huile, si le 1er pèse 13 kliog. 5 gram.; le 2e 15 kilog. 9 gram.; et le 3e 19 kilog. 25 gram.
** P. 2081. Combien y a-t-il de kilogram. de pruneaux dans 48 caisses, si chacune en contient 57 kilog. 8 décag.?
** P. 2082. Un marchand épicier a reçu 4 caisses de savon dont le poids brut est : 1° 148 kilog. 5 décag.; 2° 154 kilog. 22 gram.; 3° 875 décag. 6 gram.; et 4° 115 kilog. 15 décag.: dites le poids total en kilog. et gram.
** P. 2083. Combien y a-t-il de kilog. de figues dans 247 cabas, si chacun en contient 75 hectog. 6 décag.

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL BIBLIOTHÈQUE DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION DÉPOT LÉGAL

** P. 2084. Un objet en or pèse 1 gramme 5 centigrammes, et un autre 3 décagrammes 7 décigrammes. Exprimez la différence de ces deux poids en grammes et milligrammes.

** P. 2085. Quel est en grammes le poids d'un objet en or, si 25 semblables pèsent ensemble 3 hectog. 4 gram. 5 décig.?

** P. 2086. Un orfévre a vendu : 1° un calice de 7 hectog. 5 gram. 5 centig. ; 2° des burettes de 2 hectog. 5 gram. 4 décig. ; 3° une sonnette de 11 décag. 7 décig. : quel est le poids total de ces objets en gram et centig?

** P. 2087. Exprimez, en prenant le décagramme pour unité, un poids 18 fois plus petit que 4 kilogrammes 5 grammes.

** P. 2088. Le kilogramme d'une marchandise coûte 2 fr. 75, et est revendu 3 fr. 20 : quel bénéfice fait-on sur une vente de 3 kilogrammes 75 grammes?

** P. 2089. Un marchand a acheté 100 kilog. d'huile pour 180 fr. 45 : à combien revient l'hectog.?

** P. 2090. Le kilogramme d'une marchandise coûte 2 fr. 60 et est revendu 3 fr. : quelle quantité faut-il en vendre pour gagner une pièce de 50 centimes?

** P. 2091. On a vendu 19 kilog. 4 de sucre pour 29 fr. 10 c., combien a-t-on estimé l'hectog.?

** P. 2092. Lorsque le kilogra. de sucre coûte 1 fr. 40, combien aura-t-on de gram. de sucre pour une pièce de 20 cent.?

** P. 2093. Calculez ce que doit coûter le kilog. de marchandise, quand 29 décag. sont estimés 13 fr. 05 c.

** P. 2094. Lorsque le kilog. de sucre coûte 1 fr. 60, quel sera le prix d'un morceau qui pèse 1 hectog. 6 gram. ?

** P. 2095. Si 402 fr. 50 c. sont le prix de 10 kilog. de soie, dites le prix de l'hectog.?

** P. 2096. Dites le prix du kilog. de café, si 15 hectog. coûtent 2 fr. 70 c.

** P. 2097. Lorsque le demi-kilog. de beurre coûte 1 fr 40, combien en aura-t-on de gram. pour une pièce de 1 fr.?

** P. 2098. On demande le prix du kilog. de marchandise, lorsque 48 hectog. 5 coûtent 33 fr. 95 c.

** P. 2099. Lorsque le kilogramme de beurre coûte 2 fr. 60, combien coûte un morceau qui pèse 750 grammes?

** P. 2100. Lorsque le kilogramme de viande coûte 1 fr. 90, que coûte un morceau qui pèse 125 grammes?

** P. 2101. Quel est le prix du kilog. de viande, si un morceau qui pèse 2 hectog. 6 gram. a coûté 39 centimes?

** P. 2102. Lorsque le kilog. de pain coûte 26 centimes, combien en aura-t-on de grammes pour une pièce de 2 fr. ?

** P. 2103. Quel est le prix du kilogramme de pain, lorsque, pour 1 fr. 61 cent., on en a 4 kilog. 600 gram. ?

** P. 2104. Si 1 décagramme coûte 1 fr. 25 c., combien coûtera : 1° 1 kilog. ; — 2° 1 hectogramme ; — 3° 1 gramme ; — 4° 1 décigramme ?

** P. 2105. Si 1 gramme coûte 0 fr. 90 c., combien coûtera : 1° 1 kilog. ; — 2° 1 hectog. ; — 3° 1 décag. ; — 4° 1 décig. ?

** P. 2106. Si 1 décigramme coûte 0 fr. 12 c., combien coûtera : 1° 1 kilogramme ; — 2° 1 hectogramme ; — 3° 1 décagramme ; — 4° 1 gramme ?

** P. 2107. Si 1 centigramme coûte 0 fr. 03 c., combien coûtera : 1° 1 kilogramme ; — 2° 1 hectogramme ; — 3° 1 décagramme ; — 4° 1 gramme ?

** P. 2108. Lorsque le décagramme coûte 10 fr., quel est le prix du demi-gramme?

** P. 2109. Lorsque le centigramme coûte 0 fr. 40, quel est le prix du double-gramme?

** P. 2110. Lorsque le double-décagramme coûte 62 fr., quel est le prix du demi-centigramme?

** P. 2111. Lorsque le demi-décigramme coûte 1 fr. 50, quel est le prix du double-kilogramme?

** P. 2112. Lorsque le double-hectogramme coûte 124 fr., quel est le prix du demi-gramme ?

** P. 2113. Lorsque le demi-kilogramme coûte 24 fr., quel est le prix du double-hectogramme?

MESURES MONÉTAIRES.

* 329. On appelle mesures MONÉTAIRES, ou simplement MONNAIES, les mesures qui servent à évaluer le prix des choses.

* 330. L'unité *monétaire* est le FRANC.

* 331. Le FRANC *est une pièce de monnaie du poids de cinq*

* 329. *Qu'appelle-t-on mesures monétaires?* — * 330. *Quelle est l'unité monétaire?* — * 331. *Qu'est-ce que le franc?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 2084. Un objet en or pèse 1 gramme 5 centigrammes, et un autre 3 décagrammes 7 décigrammes. Exprimez la différence de ces deux poids en grammes et milligrammes.

** P. 2085. Quel est en grammes le poids d'un objet en or, si 25 semblables pèsent ensemble 3 hectog. 4 gram. 5 décig.?

** P. 2086. Un orfévre a vendu : 1° un calice de 7 hectog. 5 gram. 5 centig. ; 2° des burettes de 2 hectog. 5 gram. 4 décig. ; 3° une sonnette de 11 décag. 7 décig. : quel est le poids total de ces objets en gram et centig?

** P. 2087. Exprimez, en prenant le décagramme pour unité, un poids 18 fois plus petit que 4 kilogrammes 5 grammes.

** P. 2088. Le kilogramme d'une marchandise coûte 2 fr. 75, et est revendu 3 fr. 20 : quel bénéfice fait-on sur une vente de 3 kilogrammes 75 grammes?

** P. 2089. Un marchand a acheté 100 kilog. d'huile pour 180 fr. 45 : à combien revient l'hectog.?

** P. 2090. Le kilogramme d'une marchandise coûte 2 fr. 60 et est revendu 3 fr. : quelle quantité faut-il en vendre pour gagner une pièce de 50 centimes?

** P. 2091. On a vendu 19 kilog. 4 de sucre pour 29 fr. 10 c., combien a-t-on estimé l'hectog.?

** P. 2092. Lorsque le kilogra. de sucre coûte 1 fr. 40, combien aura-t-on de gram. de sucre pour une pièce de 20 cent.?

** P. 2093. Calculez ce que doit coûter le kilog. de marchandise, quand 29 décag. sont estimés 13 fr. 05 c.

** P. 2094. Lorsque le kilog. de sucre coûte 1 fr. 60, quel sera le prix d'un morceau qui pèse 1 hectog. 6 gram. ?

** P. 2095. Si 402 fr. 50 c. sont le prix de 10 kilog. de soie, dites le prix de l'hectog.?

** P. 2096. Dites le prix du kilog. de café, si 15 hectog. coûtent 2 fr. 70 c.

** P. 2097. Lorsque le demi-kilog. de beurre coûte 1 fr 40, combien en aura-t-on de gram. pour une pièce de 1 fr.?

** P. 2098. On demande le prix du kilog. de marchandise, lorsque 48 hectog. 5 coûtent 33 fr. 95 c.

** P. 2099. Lorsque le kilogramme de beurre coûte 2 fr. 60, combien coûte un morceau qui pèse 750 grammes?

** P. 2100. Lorsque le kilogramme de viande coûte 1 fr. 90, que coûte un morceau qui pèse 125 grammes?

** P. 2101. Quel est le prix du kilog. de viande, si un morceau qui pèse 2 hectog. 6 gram. a coûté 39 centimes?

** P. 2102. Lorsque le kilog. de pain coûte 26 centimes, combien en aura-t-on de grammes pour une pièce de 2 fr. ?

** P. 2103. Quel est le prix du kilogramme de pain, lorsque, pour 1 fr. 61 cent., on en a 4 kilog. 600 gram. ?

** P. 2104. Si 1 décagramme coûte 1 fr. 25 c., combien coûtera : 1° 1 kilog. ; — 2° 1 hectogramme ; — 3° 1 gramme ; — 4° 1 décigramme ?

** P. 2105. Si 1 gramme coûte 0 fr. 90 c., combien coûtera : 1° 1 kilog. ; — 2° 1 hectog. ; — 3° 1 décag. ; — 4° 1 décig. ?

** P. 2106. Si 1 décigramme coûte 0 fr. 12 c., combien coûtera : 1° 1 kilogramme ; — 2° 1 hectogramme ; — 3° 1 décagramme ; — 4° 1 gramme ?

** P. 2107. Si 1 centigramme coûte 0 fr. 03 c., combien coûtera : 1° 1 kilogramme ; — 2° 1 hectogramme ; — 3° 1 décagramme ; — 4° 1 gramme ?

** P. 2108. Lorsque le décagramme coûte 10 fr., quel est le prix du demi-gramme?

** P. 2109. Lorsque le centigramme coûte 0 fr. 40, quel est le prix du double-gramme?

** P. 2110. Lorsque le double-décagramme coûte 62 fr., quel est le prix du demi-centigramme?

** P. 2111. Lorsque le demi-décigramme coûte 1 fr. 50, quel est le prix du double-kilogramme?

** P. 2112. Lorsque le double-hectogramme coûte 124 fr., quel est le prix du demi-gramme ?

** P. 2113. Lorsque le demi-kilogramme coûte 24 fr., quel est le prix du double-hectogramme?

MESURES MONÉTAIRES.

* 329. On appelle mesures MONÉTAIRES, ou simplement MONNAIES, les mesures qui servent à évaluer le prix des choses.

* 330. L'unité *monétaire* est le FRANC.

* 331. Le FRANC *est une pièce de monnaie du poids de cinq*

* 329. *Qu'appelle-t-on mesures monétaires?* — * 330. *Quelle est l'unité monétaire?* — * 331. *Qu'est-ce que le franc?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

grammes, et dont les neuf dixièmes du poids sont d'argent, et l'autre dixième de cuivre.

** 332. Le FRANC se compte par dizaines, centaines, mille, etc; on dit donc 10 fr., 100 fr., 1000 fr., etc., et non DÉCAFRANC, HECTOFRANC, KILOFRANC, etc.

* 333. Le FRANC se divise en *dixièmes* et *centièmes*; mais au lieu de dire DÉCIFRANC, CENTIFRANC, on dit DÉCIME, CENTIME (1).

* 334. Ainsi, le *franc* égale 10 *décimes*,
ou 100 *centimes*;
Le *décime* égale 10 *centimes*.

** 335. On écrit les francs au rang des unités, les décimes au rang des dixièmes, les centimes au rang des centièmes, etc.

Le nombre 4 fr. 25 s'exprime 4 francs 25 cent.

Si l'on avait à exprimer des parties plus petites que les centimes, on pourrait exprimer d'abord les centimes, et ensuite les autres chiffres décimaux.

Par exemple: 4 fr. 45 cent. 24 dix-millièmes.

Dans les calculs ordinaires, on néglige les parties plus petites que le centime.

En abrégé, on désigne franc par f., décime par d. ou déc., centime par c. ou cent.

MONNAIES EFFECTIVES.

** 336. La série des pièces de monnaie se compose de 14 pièces dont 5 en or, 5 en argent et 4 en bronze.

** 332. *Le franc a-t-il des multiples?* — * 333. *Le franc a-t-il des sous-multiples?* — * 334. *Combien le franc vaut-il de décimes, de centimes, de millièmes?* — ** 335. *Où s'écrivent les décimes, les centimes, etc.* — ** 336. *Faites connaître la série des pièces de monnaie.*

(1) Ce mot est du genre masculin; on ne doit donc pas dire *une* centime, mais *un* centime.

Tableau des Pièces de Monnaie légale en circulation.

DÉNOMINATION et valeur des pièces.	POIDS EXACT ou DROIT.	TOLÉRANCE		POIDS AVEC LA TOLÉRANCE		DIAMÈTRE ou module EN MILLIMÈTRES.
		EN MILLIÈMES du poids DE LA PIÈCE.	En grammes.	En plus.	En moins.	
OR.	gr.	mill.	gr.	gr.	gr.	mill.
100 fr.	32,258	1	0,032 26	32,290 26	32,225 74	35
50	16,129	2	0,032 26	16,161 26	16,096 74	28
20	6,4516	2	0,012 90	6,4645	6,4387	21
10	3,2258	2,5	0,008 06	3,233 86	3,217 73	19
5	1,6129	3	0,004 84	1,617 74	1,608 06	17
ARGENT.						
5	25	3	0,075	25,075	24,925	37
2	10	5	0,05	10,05	9,95	27
1	5	5	0,025	5,025	4,975	23
0 50	2,50	7	0,017 5	2,517 5	2,482 5	18
0 20	1	10	0,01	1,01	0,99	15
BRONZE ou CUIVRE.						
0 10	10	10	0,1	10,10	9,9	30
0 05	5	10	0,05	5,05	4,95	25
0 02	2	15	0,03	2,03	1,97	20
0 01	1	15	0,015	1,015	0,985	15

*** 337. Chaque pièce de monnaie ayant un diamètre égal à un certain nombre de millimètres, on peut obtenir la longueur du mètre en mettant bord à bord et sur une même ligne.

EN OR.

1° 25 pièces de 20 fr. et 25 pièces de 10 fr.;
2° 6 pièces de 20 fr. et 46 pièces de 10 fr.;
3° 44 pièces de 20 fr. et 4 pièces de 10 fr.

EN ARGENT.

4° 20 pièces de 2 fr. et 20 pièces de 1 fr.;
5° 19 pièces de 5 fr. et 11 pièces de 2 fr.;

EN BRONZE.

6° 40 pièces de 5 cent., ou 50 pièces de 2 c.

*** 337. *Comment peut-on obtenir la longueur du mètre avec les pièces de monnaie?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

VALEUR RELATIVE DES MONNAIES.

** 338. A poids égal,

1° L'or vaut 15 fois $\frac{1}{2}$ ou 15,5 fois plus que l'argent, et 310 fois plus que le bronze.

2° L'argent vaut 15 fois $\frac{1}{2}$ ou 15,5 fois moins que l'or, et 20 fois plus que le bronze.

3° Le bronze vaut 310 fois moins que l'or, et 20 fois moins que l'argent.

VALEUR D'UN GRAMME MONNAYÉ EN ARGENT, EN OR, EN BRONZE.

** 339. Un gramme d'argent monnayé vaut le cinquième de 1 fr. ou 0 fr. 20.

** 340. Un gramme d'or monnayé vaut 15 fois et demi plus qu'un gramme d'argent monnayé ou $0{,}20 \times 15{,}5 = 3$ fr. 10 c.

** 341. Un gramme de bronze monnayé vaut 20 fois moins qu'un gramme d'argent monnayé, ou $0{,}20 : 20 = 1$ cent.

POIDS D'UNE SOMME D'APRÈS SA VALEUR.

* 342. Une somme en argent pèse autant de grammes qu'elle vaut de fois 20 centimes.

* 343. Une somme en or pèse autant de grammes qu'elle vaut de fois 3 fr. 10.

* 344. Une somme en bronze pèse autant de grammes qu'elle contient de centimes.

POIDS RELATIF DES MONNAIES.

** 345. A valeur égale,

1° L'or pèse 15 fois $\frac{1}{2}$ moins que l'argent, et 310 fois moins que le bronze.

2° L'argent pèse 15 fois $\frac{1}{2}$ plus que l'or, et 20 fois moins que le bronze.

3° Le bronze pèse 310 fois plus que l'or, et 20 fois plus que l'argent.

** 338. *Quelle est la valeur relative des monnaies, à poids égal?* ** 339. *Quelle est la valeur d'un gramme d'argent monnayé?* — ** 340. *Quelle est la valeur d'un gramme d'or monnayé?* — ** 341. *Quelle est la valeur d'un gramme de bronze monnayé?* — ** 342. *Que pèse une somme en argent d'après sa valeur?* — * 343 *Que pèse une somme en or d'après sa valeur?* — * 344. *Que pèse une somme en bronze d'après sa valeur.* — ** 345. *Quel est le poids relatif des monnaies, à valeur égale?*

POIDS D'UN FRANC EN ARGENT, EN OR, EN BRONZE.

** 346. Un franc en argent pèse 5 gram.

** 347. Un franc en or pèse 15 fois et demi moins qu'un franc en argent, ou $5 : 15{,}5 =$ R. 0 gr. 32258.

** 348. Un franc en bronze pèse 20 fois plus qu'un franc en argent ou $5 \times 20 =$ R. 100 gram.

VALEUR D'UNE SOMME D'APRÈS SON POIDS.

* 349. Une somme en argent vaut autant de francs qu'elle pèse de fois 5 gram.

* 350. Une somme en or vaut autant de francs qu'elle pèse de fois 0 gram. 32258.

* 351. Une somme en bronze vaut autant de francs qu'elle pèse de fois 100 gram.

DU TITRE DES PIÈCES DE MONNAIE.

** 352. Le titre des monnaies est le rapport du poids de la matière précieuse au poids total.

** 353. Les monnaies d'or sont au titre de 0,9, c'est-à-dire que les 0,9 de leur poids sont d'or, et l'autre dixième de cuivre (1).

** 354. Les pièces d'argent de 1 fr., de 2 fr. et de 5 fr. sont au titre de 0,9; c'est-à-dire que les 0,9 de leur poids sont d'argent pur, et l'autre dixième de cuivre (1).

** 355. Les pièces d'argent de 0 fr. 20 de et 0 fr. 50 sont au titre de 0,835; c'est-à-dire que les 835 millièmes de leur poids sont d'argent pur, et 165 millièmes sont de cuivre.

*** 356. Les monnaies de bronze se composent en poids de 0,95 de cuivre, de 0,04 d'étain et de 0,01 de zinc.

TOLÉRANCE SUR LE POIDS DES PIÈCES DE MONNAIE.

*** 357. La tolérance sur le poids des pièces de monnaie est l'erreur que la loi tolère, soit en plus, soit en moins, sur le poids de chaque pièce (2).

** 346. *Quel est le poids de 1 franc en argent?* — ** 347. *Quel est le poids de 1 fr. en or?* — ** 348. *Quel est le poids de 1 franc en bronze?* — * 349. *Quelle est la valeur d'une somme en argent d'après son poids?* — * 350. *Quelle est la valeur d'une somme en or d'après son poids?* — * 351. *Quelle est la valeur d'une somme en bronze d'après son poids?* — ** 352. *Qu'entend-on par le titre des pièces de monnaie?* — ** 353. *Quel est le titre des pièces d'or?* — ** 354. *Quel est le titre des pièces d'argent de 1 fr., de 2 fr. et de 5 fr.?* — ** 355. *Quel est le titre des pièces d'argent de 0 fr. 20 et de 0 fr. 50?* — *** 356. *De quoi se composent les monnaies de bronze?* — *** 357. *Qu'appelle-t-on tolérance sur le poids des pièces de monnaie.*

(1) En terme de monnaie, on dit : $\frac{900}{1000}$, expression équivalant à 0,9.

(2) La tolérance du poids de chaque pièce est indiquée au tableau, page 189.

Par exemple, pour la pièce de 1 fr., la tolérance est des 5 millièmes du poids de la pièce, ou $5 \times 0{,}005 = 0$ gr. 025; le poids le plus fort est $5 + 0{,}025 = 5$ gr. 025; le plus faible, $5 - 0{,}025 = 4$ gr. 975.

TOLÉRANCE SUR LE TITRE DES PIÈCES DE MONNAIE.

*** 358. La tolérance sur le titre des pièces de monnaie est l'erreur que la loi tolère, soit en plus, soit en moins, sur le poids de l'or ou de l'argent pur qui doit entrer dans la composition de chaque pièce.

*** 359. La tolérance sur le titre pour les monnaies d'or et pour les monnaies d'argent de 1 fr., de 2 fr., et de 5 fr. est de 0,002 en plus ou en moins.

Le titre le plus fort est donc 0,902; le plus faible est 0,898.

*** 360. La tolérance sur le titre pour des pièces d'argent de 0 fr. 20 et 0 fr. 50 est des 0,003 en plus, ou en moins.

Le titre le plus fort est 0,838; le plus faible est 0,832.

La tolérance des pièces de bronze est de 0,01 pour le cuivre, de 0,05 pour l'étain et de 0,05 pour le zinc.

TITRE DES OBJETS D'ORFÉVRERIE.

*** 361. La loi admet, dans l'orfévrerie et la bijouterie, trois titres pour les objets en or, et deux titres pour les objets en argent.

Les trois titres pour les objets d'or sont : $\frac{920}{1000}$, $\frac{840}{1000}$ et $\frac{750}{1000}$

Les deux titres pour les objets d'argent sont : $\frac{950}{1000}$ et $\frac{800}{1000}$

*** 362. Dans l'orfévrerie, la tolérance du titre est de 3 millièmes pour les objets en or, et de 5 millièmes pour les objets en argent.

EXERCICES SUR LES MONNAIES.

QUESTIONS.

* 2114. Quel est le sous-multiple du franc qui exprime : 1° des dixièmes; — 2° des centièmes; — 3° des millièmes?

* 2115. Quelles sont : 1° les pièces d'or en circulation; — 2° les pièces d'argent; — 3° les pièces de bronze?

* 2116. Combien recevrait-on de pièces : 1° de 1 centime pour une pièce de 1 fr.; — 2° de 2 centimes pour une pièce de 2 fr.; — 3° de 5 centimes pour une pièce de 10 fr.?

* 2117. Combien faut-il réunir de pièces : 1° de 1 centime pour avoir 1 fr. 25; — 2° de 2 centimes pour avoir 6 fr. 50; — 3° de 5 centimes pour avoir 25 fr. 45?

*** 358. *Qu'est-ce que la tolérance sur le titre des monnaies?* — *** 359. *Quelle est la tolérance sur le titre des monnaies d'or et d'argent?* — *** 360. *Quelle est la tolérance sur le titre des pièces d'argent de 0 fr. 20 et de 0 fr. 25.* — *** 361. *Combien y a-t-il de titres différents pour les objets d'orfévrerie en or et en argent? Quels sont les titres des objets d'orfévrerie en or? en argent?* — *** 362. *Quelle est la tolérance du titre des objets d'orfévrerie?*

* 2118. Dites le poids d'un franc : 1° en or; — 2° en argent; — 3° en bronze.

* 2119. Dites la valeur d'un gramme : 1° en or monnayé; — 2° en argent monnayé; — 3° en bronze monnayé.

* 2120. Quel est le procédé le plus simple et le plus expéditif pour évaluer une somme considérable d'or ou d'argent dont on connaît le poids?

* 2121. Quels sont les métaux qui entrent dans la composition : 1° de la monnaie d'or; — 2° de la monnaie d'argent; — 3° de la monnaie de bronze?

* 2122. Qu'est-ce que 5 décimes relativement au franc?

* 2123. Qu'est-ce que 8 décimes relativement au franc?

* 2124. Qu'est-ce que 50 centimes relativement au franc?

* 2125. Qu'est-ce que 25 centimes relativement au franc?

* 2126. Qu'est-ce que 75 centimes relativement au franc?

PROBLÈMES.

* P. 2127. Combien y a-t-il de francs dans : 1° 10 décimes; — 2° 57 décimes; — 3° 4789 centimes; — 4° 100 centimes; — 5° 16789 centimes; — 6° 74678 centimes?

* P. 2128. Combien y a-t-il de centimes dans : 1° 1 franc; — 2° 10 francs; — 3° 206 francs; — 4° 1 décime; — 5° 27 décimes; — 6° 742 décimes?

* P. 2129. Quelle est la valeur d'une somme en or composée : 1° de 4 pièces de 5 fr.; — 2° de 7 pièces de 10 fr.; — 3° de 11 pièces de 20 fr., et 9 pièces de 50 fr.?

* P. 2130. Dites en francs et centimes la valeur des sommes composées : 1° de 42 pièces de 1 centime et 70 de 5 centimes; — 2° de 24 pièces de 2 centimes et 85 de 10 centimes; — 3° de 75 pièces de 5 centimes et 95 de 50 centimes?

* P. 2131. Quel est le poids des sommes en argent qui ont pour valeur : 1° 15 fr.; — 2° 75 fr.; — 3° 70 centimes; — 4° 7 fr. 50; — 5° 37 fr. 20?

* P. 2132. Quelle est la valeur des sommes en argent, qui pèsent : 1° 90 grammes; — 2° 125 grammes; — 3° 4 kilogrammes; — 4° 1 kilogramme 5 grammes?

* P. 2133. Combien faut-il de pièces : 1° de 1 fr. pour peser ensemble 145 grammes; — 2° de 2 fr. pour peser 70 gram.; — 3° de 5 fr. en argent pour peser 4 kilogramm. 750 gram.?

* P. 2134. Quel est le poids : 1° de 18 fr. en pièces de 1 centime; — 2° de 15 fr. 50 en pièces de 2 centimes; — 3° de 14 fr. 40 en pièces de 5 centimes?

* P. 2135. Quel est le poids des sommes en monnaie de bronze ayant pour valeur : 1° 75 centimes; — 2° 95 cent.; — 3° 4 francs?

* P. 2136. Quel est le poids : 1° de 42 pièces de 1 centime; — 2° de 75 pièces de 2 centimes; — 3° de 50 pièces de 5 cent.?

* P. 2137. Quel est le poids des sommes composées : 1° de 25 pièces de 1 centime et de 90 de 2 centimes; — 2° de 40 pièces de 2 centimes et 85 de 5 centimes; — 3° de 105 pièces de 5 cent. et 145 de 10 centimes?

** P. 2138. Quelle est la valeur d'une somme composée de pièces : 1° de 1 centime, si elle pèse 650 grammes; — 2° de 2 centimes, si elle pèse 2 kilogrammes; — 3° de 5 centimes; si elle pèse 3 kilogrammes 25 grammes?

** P. 2139. Combien faut-il de pièces : 1° de 1 centime pour peser 124 grammes; — 2° de 2 centimes pour peser 650 gram. 3° de 5 centimes pour peser 255 grammes?

** P. 2140. Sachant qu'à valeur égale l'or pèse 15 fois $^1/_9$ moins que l'argent, calculez le poids des pièces en or : 1° de 5 fr.; — 2° de 10 fr.; — 3° de 20 fr.; — 4° de 50 fr. — 5° de 100 fr.

** P. 2141. Quel est le poids des sommes en or formées : 1° de 20 pièces de 5 fr.; — 2° de 35 pièces de 10 fr.; — 3° de 45 pièces de 20 fr.?

** P. 2142. Quelle est la valeur des sommes en or qui pèsent : 1° 64 grammes 516; — 2° 322 gramm. 58; — 3° 161 gr. 29?

** P. 2143. Combien faut-il de pièces en or : 1° de 5 fr. pour peser 322 grammes 58; — 2° de 10 fr. pour peser 32 gr. 258; — 3° de 20 fr. pour peser 96 grammes 774?

** P. 2144. Quel est le poids de l'argent pur contenu dans les pièces en argent : 1° de 1 fr.; — 2° de 2 fr.; — 3° de 5 fr.; — 4° de 0 fr. 50; — 5° de 0 fr. 20?

** P. 2145. Quel est le poids respectif de l'argent pur et de l'alliage contenus dans une somme en argent composée de pièces de 2 fr. si elle pèse : 1° 3 kilogr.; — 2° 450 grammes; — 3° 2 kilogr. 20 grammes?

** P. 2146. Quel est le poids d'une somme en argent en pièces de 5 fr., si l'alliage renfermé dans cette somme pèse : 1° 25 gr.; — 2° 45 grammes; — 3° 2 kilogr. 25 grammes?

** P. 2147. Quel est le poids des sommes en argent, en pièces de 0 fr. 20 c. et 0 fr. 50 c., si elles renferment en argent pur : 1° 27 grammes; — 2° 1 kilogr. 17 grammes; — 3° 2 kilogr. 700 grammes?

** P. 2148. Quel est le poids respectif de l'argent pur et de l'alliage qui entrent dans des sommes d'argent en pièces de 2 fr. et 5 fr. ayant pour valeur : 1° 18 fr.; — 2° 45 fr. — 3° 24 fr.?

** P. 2149. Quel est le poids respectif de l'argent pur et de l'alliage qui entrent dans les sommes en argent composées : 1° de 40 pièces de 5 fr.; — 2° de 25 pièces de 2 fr.; — 3° de 75 pièces de 0 fr. 20, et 20 pièces de 0 fr. 50?

** P. 2150. Pour faire des pièces d'argent de 2 fr. et de 5 fr. au titre légal, combien faut-il allier d'argent avec : 1° 45 grammes de cuivre; — 2° 75 grammes de cuivre; — 3° 115 grammes de cuivre?

** P. 2151. Quel est le poids de l'alliage renfermé dans un lingot d'argent au titre légal 0,9, sachant que l'argent pur contenu dans ce lingot pèse : 1° 72 grammes; — 2° 45 gram.; 3° 2 kilogr. 52 grammes?

** P. 2152. Quelle est la valeur des sommes d'argent en pièces de 2 fr., si l'alliage pèse : 1° 50 gramm.; — 2° 1 kilogr. 25 gr.; — 3° 8 kilogr. 50 grammes?

** P. 2153. Quelle est la valeur des sommes d'argent en pièces de 5 fr., qui renferment les poids suivants d'argent pur : 1° 90 gr.; — 2° 2 kilogr. 115 gr.; — 3° 4 kilog. 5 grammes?

** P. 2154. Quel est le poids respectif de l'or pur et du cuivre contenus dans les sommes en or qui ont pour valeur : 1° 60 fr.; — 2° 95 fr.; — 3° 120 fr.?

** P. 2155. Quels sont le poids et la valeur des sommes en or; dont le cuivre pèse : 1° 161 grammes 29 centigram., — 2° 322 gram. 58 cent.; — 3° 1612 gram. 90 cent.?

** P. 2156. Quels sont le poids et la valeur des sommes en or, si l'or pur contenu dans ces sommes pèse : 1° 290 grammes 322 cent.; — 2° 1 451 grammes 61 cent.?

** P. 2157. Pour former un lingot au titre légal des pièces d'or, combien faut-il allier d'or avec : 1° 45 gramm. de cuivre; — 2° 60 grammes de cuivre; — 3° 125 grammes de cuivre?

*** P. 2158. Combien y a-t-il de cuivre dans une somme en bronze qui pèse 72 hectogrammes?

*** P. 2159. Combien y a-t-il de cuivre dans 25 fr. en bronze?

*** P. 2160. Combien y a-t-il de cuivre dans 470 pièces de 10 centimes en bronze?

*** P. 2161. Combien y a-t-il de zinc et d'étain dans une somme en bronze qui pèse 82 hectogrammes?

*** P. 2162. Combien y a-t-il de zinc, d'étain et de cuivre dans 60 fr. 50 cent. en pièces de bronze?

*** P. 2163. Combien y a-t-il de cuivre, d'étain et de zinc dans 750 pièces de 10 centimes et 185 pièces de 5 centimes?

*** P. 2164. Quelle quantité de cuivre et d'étain faudrait-il allier à 2 kilog. 75 de zinc pour faire de la monnaie de bronze?

*** P. 2165. Quelle quantité de zinc et d'étain faut-il allier à 14 kilog. 63 décag. de cuivre pour faire de la monnaie de bronze?

*** P. 2166. Calculez le poids le plus fort et le plus faible des pièces de bronze : 1° de 1 centime; — 2° de 2 centimes; — 3° de 5 centimes; — 4° de 10 centimes.

*** P. 2167. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter des sommes en bronze composées : 1° de 80 pièces de 1 centime; — 2° de 75 pièces d e 2 cent.; — 3° de 50 pièces de 5 cent.?

*** P. 2168. Quel est le poids le plus fort et le plus faible des pièces en argent : 1° de 0 fr. de 20 cent.; — 2° de 0 fr. 50 cent.; — 3° de 1 fr.?

*** P. 2169. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter, en pièces de 1 fr. et de 2 fr., les sommes en argent ayant pour valeur : 1° 45 fr.; — 2° 72 fr.; — 3° 115 fr.?

*** P. 2170. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter les pièces en or : 1° de 5 fr.; — 2° de 10 fr.; — 3° de 20 fr.?

*** P. 2171. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter, en pièces de 5 fr., les sommes en or qui ont pour valeur : 1° 200 fr.; — 2° 500 fr.; — 3° 780 fr.?

*** P. 2172. Un calice d'argent au titre 0,800, pèse 9 hectog. 5 décag. : quel est le poids de l'argent pur qu'il renferme?

*** P. 2173. Combien faut-il allier de cuivre avec 5 hectogram. d'argent pour faire un lingot au titre 0,800?

*** P. 2174. Un couvert d'argent, au titre $^{950}/_{1000}$, pèse 165 grammes : quel est le poids de l'argent pur qu'il renferme?

*** P. 2175. Quelle est la quantité d'argent pur contenue dans un objet d'orfévrerie au titre $^{840}/_{1000}$, s'il pèse 2 hectogram. 5 grammes?

*** P. 2176. 350 fr. en or pèsent 112 gram. 903 : quel est le poids de la même somme, 1° en argent; — 2° en bronze?

*** P. 2177. 440 fr. en argent pèsent 2 kilog. 200 : quel est le poids de la même somme, 1° en or; — 2° en bronze?

*** P. 2178. 620 fr. en bronze pèsent 62 kilog. : quel est le poids de la même somme, 1° en or; — 2° en argent?

*** P. 2179. Une somme en argent pèse 96 kilog. : quel est le poids de la même somme, 1° en or; — 2° en bronze?

*** P. 2180. Quelle somme en argent pèserait autant que : 1° 620 fr. en or; — 2° 2790 fr. en or; — 3° 420 fr. en or; — 4° 745 fr. 50 en bronze?

*** P. 2181. Quelle somme en bronze pèserait autant que : 1° 74400 francs en or; — 2° 8080 fr. en argent; — 3° 270 fr. en argent; — 4° 200 fr. en or?

*** P. 2182. Quelle somme en or pèserait autant que : 1° 439 fr. en argent; — 2° 340 fr. en argent; — 3° 70 fr. en bronze; — 4° 38 fr. en bronze?

RELATIONS

QUI EXISTENT ENTRE LES MESURES METRIQUES.

MESURES DE LONGUEUR.

QUESTIONS.

** 2183. Si le mètre devenait 2 fois plus grand, quelle est la longueur actuelle qui représente ce que serait : 1° le mètre; — 2° le décimètre; — 3° le demi-décamètre; — 4° le décamètre?

*** 2184. Si le mètre devenait 3 fois plus grand, par exemple, quel changement éprouveraient : 1° les mesures de longueur; — 2° les mesures de surface; — 3° les mesures de volume; — 4° les mesures de capacité; — 5° les mesures de poids; — 6° les mesures de monnaie?

* 2185. Si le mètre devenait 3 fois plus petit, quel changement éprouveraient les dimensions linéaires de toutes les mesures effectives?

* 2186. Dites : 1° combien le côté de l'hectomètre carré contient de fois le côté du décamètre carré; — 2° combien le côté de l'hectomètre carré contient de fois le côté du décimètre carré.

** 2187. Sachant qu'un décamètre vaut 100 décimètres, dites combien le décamètre carré contient de fois le décimètre carré.

** 2188. En comparant deux mesures de surface, on reconnait que le côté de la plus grande contient 100 fois le côté de la plus petite : dites combien la plus grande surface contient de fois la plus petite.

** 2189. Dites ce que le décimètre carré est par rapport à l'hectomètre carré, d'après le rapport des côtés de ces deux surfaces.

** 2190. Comment peut-on, à l'aide des côtés, déterminer combien de fois une mesure de surface en contient une autre?

*** 2191. Si l'on compare un carré ayant un double décamètre de côté avec un autre carré ayant un décamètre de côté, dites combien le premier carré contient de fois le second.

PROBLÈMES.

** P. 2192. Pour construire un canal de 12 kilomèt. de longueur, on achète 6 hectares 50 ares à 0 fr. 75 centimes le mètre carré : dites à combien revient l'hectomètre de longueur.

** P. 2193. Pour un canal de 6 kilomèt. il faut 3 hectares 25 ares de terrain : combien faut-il d'ares : 1° pour un kilom.; — 2° pour un décamètre?

** P. 2194. Un voiturier doit transporter à 12 kilomètres 500 mètres 24 tombereaux de sable, de chacun 2 mèt. cub. 1/2 : que doit-on lui payer à raison de 0 fr. 60 c. par kilomètre pour 1000 kilog., sachant que le décimèt. cube de sable pèse 8 kilog. 185 gram.?

*** P. 2166. Calculez le poids le plus fort et le plus faible des pièces de bronze : 1° de 1 centime; — 2° de 2 centimes; — 3° de 5 centimes; — 4° de 10 centimes.

*** P. 2167. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter des sommes en bronze composées : 1° de 80 pièces de 1 centime; — 2° de 75 pièces d e 2 cent.; — 3° de 50 pièces de 5 cent.?

*** P. 2168. Quel est le poids le plus fort et le plus faible des pièces en argent : 1° de 0 fr. de 20 cent.; — 2° de 0 fr. 50 cent.; — 3° de 1 fr.?

*** P. 2169. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter, en pièces de 1 fr. et de 2 fr., les sommes en argent ayant pour valeur : 1° 45 fr.; — 2° 72 fr.; — 3° 115 fr.?

*** P. 2170. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter les pièces en or : 1° de 5 fr.; — 2° de 10 fr.; — 3° de 20 fr.?

*** P. 2171. Quel est le poids le plus fort et le plus faible que puissent présenter, en pièces de 5 fr., les sommes en or qui ont pour valeur : 1° 200 fr.; — 2° 500 fr.; — 3° 780 fr.?

*** P. 2172. Un calice d'argent au titre 0,800, pèse 9 hectog. 5 décag. : quel est le poids de l'argent pur qu'il renferme?

*** P. 2173. Combien faut-il allier de cuivre avec 5 hectogram. d'argent pour faire un lingot au titre 0,800?

*** P. 2174. Un couvert d'argent, au titre $^{950}/_{1000}$, pèse 165 grammes : quel est le poids de l'argent pur qu'il renferme?

*** P. 2175. Quelle est la quantité d'argent pur contenue dans un objet d'orfévrerie au titre $^{840}/_{1000}$, s'il pèse 2 hectogram. 5 grammes?

*** P. 2176. 350 fr. en or pèsent 112 gram. 903 : quel est le poids de la même somme, 1° en argent; — 2° en bronze?

*** P. 2177. 440 fr. en argent pèsent 2 kilog. 200 : quel est le poids de la même somme, 1° en or; — 2° en bronze?

*** P. 2178. 620 fr. en bronze pèsent 62 kilog. : quel est le poids de la même somme, 1° en or; — 2° en argent?

*** P. 2179. Une somme en argent pèse 96 kilog. : quel est le poids de la même somme, 1° en or; — 2° en bronze?

*** P. 2180. Quelle somme en argent pèserait autant que : 1° 620 fr. en or; — 2° 2790 fr. en or; — 3° 420 fr. en or; — 4° 745 fr. 50 en bronze?

*** P. 2181. Quelle somme en bronze pèserait autant que : 1° 74400 francs en or; — 2° 8080 fr. en argent; — 3° 270 fr. en argent; — 4° 200 fr. en or?

*** P. 2182. Quelle somme en or pèserait autant que : 1° 439 fr. en argent; — 2° 340 fr. en argent; — 3° 70 fr. en bronze; — 4° 38 fr. en bronze?

RELATIONS

QUI EXISTENT ENTRE LES MESURES METRIQUES.

MESURES DE LONGUEUR.

QUESTIONS.

** 2183. Si le mètre devenait 2 fois plus grand, quelle est la longueur actuelle qui représente ce que serait : 1° le mètre; — 2° le décimètre; — 3° le demi-décamètre; — 4° le décamètre?

*** 2184. Si le mètre devenait 3 fois plus grand, par exemple, quel changement éprouveraient : 1° les mesures de longueur; — 2° les mesures de surface; — 3° les mesures de volume; — 4° les mesures de capacité; — 5° les mesures de poids; — 6° les mesures de monnaie?

* 2185. Si le mètre devenait 3 fois plus petit, quel changement éprouveraient les dimensions linéaires de toutes les mesures effectives?

* 2186. Dites : 1° combien le côté de l'hectomètre carré contient de fois le côté du décamètre carré; — 2° combien le côté de l'hectomètre carré contient de fois le côté du décimètre carré.

** 2187. Sachant qu'un décamètre vaut 100 décimètres, dites combien le décamètre carré contient de fois le décimètre carré.

** 2188. En comparant deux mesures de surface, on reconnait que le côté de la plus grande contient 100 fois le côté de la plus petite : dites combien la plus grande surface contient de fois la plus petite.

** 2189. Dites ce que le décimètre carré est par rapport à l'hectomètre carré, d'après le rapport des côtés de ces deux surfaces.

** 2190. Comment peut-on, à l'aide des côtés, déterminer combien de fois une mesure de surface en contient une autre?

*** 2191. Si l'on compare un carré ayant un double décamètre de côté avec un autre carré ayant un décamètre de côté, dites combien le premier carré contient de fois le second.

PROBLÈMES.

** P. 2192. Pour construire un canal de 12 kilomèt. de longueur, on achète 6 hectares 50 ares à 0 fr. 75 centimes le mètre carré : dites à combien revient l'hectomètre de longueur.

** P. 2193. Pour un canal de 6 kilomèt. il faut 3 hectares 25 ares de terrain : combien faut-il d'ares : 1° pour un kilom.; — 2° pour un décamètre?

** P. 2194. Un voiturier doit transporter à 12 kilomètres 500 mètres 24 tombereaux de sable, de chacun 2 mèt. cub. 1/2 : que doit-on lui payer à raison de 0 fr. 60 c. par kilomètre pour 1000 kilog., sachant que le décimèt. cube de sable pèse 8 kilog. 185 gram.?

MESURES DE SUPERFICIE.

Relation des Mesures de superficie entre elles.

Le *mètre carré* égale 1 *centiare;*
Le *décamètre carré* égale 1 *are;*
L'*hectomètre carré* égale 1 *hectare* ou 100 *ares;*
Le *kilomètre carré* égale 100 *hectares;*
Le *myriamètre carré* égale 10000 *hectares.*

Et réciproquement

Un *centiare* égale 1 *mèt. carré;*
Un *are* égale 1 *décamèt. carr.* ou 100 *mèt. carrés;*
Un *hectare* égale 1 *hectom. carr.* ou 10000 *mèt. carr.*

QUESTIONS.

** 2195. Quelle mesure agraire égale : 1° l'hectomètre carré; — 2° le mètre carré; — 3° le décamètre carré; — 4° 1 centaine de mèt. carr.?

** 2196. Quelle surface agraire égale : 1° le kilom. carré : — 2° le myriam. carré; — 3° le décam. carr.; — 4° le mèt. carr.?

** 2197. Quelle partie de l'are égale : 1° le mèt. carr.; — 2° le décimètre carré; — 3° le millimètre carré; — 4° le centimètre carr.?

** 2198. Quelle partie de l'are égale : 1° le dixième du mètre carré; — 2° le dixième du décamètre carré; — 3° 1 dizaine de mèt. carr.; — 4° 1 centaine de décim. carr.?

** 2199. Quelle partie du centiare égale : 1° le dixième du mètre carré; — 2° le dixième du décimètre carré; — 3° le dixième du centimètre carré; — 4° 1 dizaine de décim. carr.?

** 2200. Quelle mesure de surface égale : 1° l'are; — 2° le centiare; — 3° l'hectare; — 4° 1 centaine d'hectares?

** 2201. Quelle mesure de surface égale un centième de centiare?

** 2202. Comment s'appellent le mètre carré, le décamètre carré et l'hectomètre carré, lorsqu'ils deviennent mesures agraires?

** 2203. Quelles sont les mesures de surface qui n'ont pas leur analogues dans les mesures agraires?

PROBLÈMES.

** P. 2204. Combien y a-t-il de mèt. carrés : 1° dans 1 hectare; — 2° dans 712 hecta.; — 3° dans 10 ares; — 4° dans 475 ares.

** P. 2205. Combien y a-t-il de décamèt. carr. dans : 1° 25 a.; — 2° 1 hecta.; — 3° 47 hecta., — et 4° 90 hecta. 5 a.?

** P. 2206. Combien y a-t-il d'hectom. carr. dans : 1° 30 hecta.; — 2° 475 hecta.; — 3° 200 ares; — 4° 450 ares?

** P. 2207. Combien y a-t-il de kilom. carr. dans : 1° 400 hecta.; — 2° 5000 hecta.; — 3° 304 hecta; — 4° 70 020 ares?

** P. 2208. Combien y a-t-il de myriamètres carrés dans : 1° 20 000 hecta.; — 2° 790 000 hecta.; — 3° 50 mille hecta.; — 4° 3 millions d'ares?

** P. 2209. Combien y a-t-il de centiares dans les surfaces suivantes : 1° 10 mètres carrés; — 2° 475 mètres carrés; — 3° 10 décamètres carrés; — 4° 15 hectomètres carrés?

** P. 2210. Combien y a-t-il d'ares dans les surfaces suivantes : 1° 400 mètres carrés; — 2° 4 décamètres carrés; — 3° 7 hectomètres carrés; — 4° 3 myriamètres carrés?

** P. 2211. Combien y a-t-il d'hectares dans les surfaces suivantes : 1° 10 hectomètres carrés; — 2° 1 kilomèt. carré; — 3° 1 myriam. carré; — 4° 40000 mètres carrés?

** P. 2212. Lorsque le mètre carré coûte 15 fr., quel est le prix : 1° de 24 centiares; — 2° de l'are; — 3° de 39 ares; — 4° de 10 ares 5 centiares?

** P. 2213. Lorsque le décamètre carré coûte 175 fr., quel est le prix de : 1° 5 ares 5 centiares; — 2° 2 hectares 25 ares; — 3° 4 hectares 15 centiares; — 4° 5 ares 20 centiares?

** P. 2214. Lorsque l'hectomètre carré coûte 17480 fr., quel est le prix de : 1° 18 hectares; — 2° 12 ares; — 3° 14 hectares 15 ares; — 4° 5 hectares 3 ares 25 centiares?

** P. 2215. Lorsque l'are coûte 174 fr. 25, quel est le prix de : 1° l'hectom. carré; — 2° 18 hectom. carrés 25 décam. carrés; — 3° 15 hectomètres carrés 20 mèt. carrés; — 4° 12 kilom. carrés 5 hectom. carrés 15 mètres carrés?

** P. 2216. Lorsque l'hectare coûte 16050 fr., quel est le prix de : 1° 25 hectomètres carrés; — 2° 18 décamètres carrés; 3° 4 kilomètres carrés 5 décamètres carrés; — 4° 14 kilom. carrés 5 hectomètres carrés 75 mètres carrés?

** P. 2217. Quel est le prix d'un champ qui a 5 hectares 4 ares, si on le vend à raison de 225 fr. les 100 mèt. carrés?

** P. 2218. Que coûte un terrain de 15 hectares 5 ares, à raison de 65 fr. les 10 mèt. carr?

** P. 2219. Une propriété de 4 hectares 5 ares a été vendue 222750 fr.: quel est le prix du mèt. carr.?

** P. 2220. Quel est le prix de 84 mètres carrés, si l'are coûte 405 fr.?

** P. 2221. Lorsque l'hectare de terrain se vend sur le pied de 45 francs l'are, exprimez en mesures de surface l'étendue de ce terrain qui vaut 1827 fr.?

** P. 2222. Un are de terrain a produit 8 gerbes de froment: combien de gerbes a produit un terrain de 3 hectares 75 mèt. carrés ?

** P. 2223. Un are de terrain a produit 10 gerbes de froment: dites en mètres carrés la surface de ce terrain qui a fourni 6 gerbes.

** P. 2224. Un hectare de pré a produit 1500 bottes de foin: dites, en mesures de surface, l'étendue de ce pré qui fournit 600 bottes.

** P. 2225. Combien un terrain de 2 hectares 25 ares, cultivé en lentilles, en produit-il d'hectolitres, sachant qu'un litre de lentilles pèse 850 grammes, et que la récolte d'un hectare pèse 1350 kilogrammes?

** P. 2226. La coupe d'un are de taillis produit 45 stères 6 décistères de bois : que produit la coupe de 75 mèt. carr.?

** P. 2227. La coupe d'un are de taillis produit 33 stères 9 décistères : dites, en mesures de surface, l'étendue de ce taillis qui produit 15 stères.

** P. 2228. Lorsqu'un are de taillis produit 24 stères 6 décist. de bois, quelle est l'étendue de ce taillis dont la coupe donne 6 décastères et 4 doubles-stères?

MESURES DE VOLUME.

** 1° Relation du mètre cube avec les mesures pour le bois de chauffage.

10 *mètres cubes* égalent	1 *décastère;*
1 *mètre cube* égale	1 *stère;*
100 *décimètres cubes* égalent	1 *décistère.*

** 2° Relation des Mesures de volume avec les mesures de capacité.

Puisque le mètre cube contient 1000 décimètres cubes, et que le décimètre cube égale le litre,

Une mesure de	1 *mètre cube*	est	1 *kilolitre;*
Une mesure de	100 *décimètres cubes*	est	1 *hectolitre;*
Une mesure de	10 *décimètres cubes*	est	1 *décalitre;*
Une mesure de	100 *centimètres cubes*	est	1 *décilitre;*
Une mesure de	10 *centimètres cubes*	est	1 *centilitre;*
Et une mesure de	1 *centimètre cube*	est	1 *milli.* (1).

(1) Cette mesure n'existe pas comme mesure effective.

** 3° Relation du volume de l'eau avec son poids.

Puisque le décimètre cube d'eau pure pèse un kilogramme,

10 *décimètres cubes d'eau* pèsent 10 *kilog.*

100 *décimètres cubes d'eau* pèsent 100 *kilogr., ou un quintal.*

1000 *décimètres cubes,* ou un *mètre cube d'eau,* pèsent 1000 *kilogrammes., ou un tonneau de mer.*

100 *centimètres cubes d'eau* pèsent	1 *hectogramme;*
10 *centimètres cubes d'eau* pèsent	1 *décagramme;*
1 *centimètre cube d'eau* pèse	1 *gramme;*
100 *millimètres cubes d'eau* pèsent	1 *décigramme;*
10 *millim. cubes d'eau* pèsent	1 *centigramme;*
1 *millim. cube d'eau* pèse	1 *milligramme.*

QUESTIONS.

** 2229. Quand est-ce que le mètre cube prend le nom de stère?

** 2230. Quelle mesure pour le bois de chauffage égale : 1° un mètre cube; — 2° deux mètres cubes; — 3° cent décimètres cubes; 4° dix mètres cubes; — 5° cinq mètres cubes?

** 2231. Quelle partie du stère égalent : 1° le décim. cube; — 2° le centim. cube; — 3° 100 décim. cub.; — 4° 10 décim. cub.; — 5° 100 centim. cub.?

** 2232. Quelle partie du stère égale : 1° le dixième du mètre cube; — 2° le centième du mèt. cube; — 3° le dixième du décim. cube; — 4° le centième du décim. cube; — 5° le décim. cub.?

** 2233. Quelle mesure de volume égale : 1° un stère; — 2° un demi-décastère; — 3° un double-décastère; — 4° un décastère; — 5° un décistère?

** 2234. Que devient une mesure pour le bois de chauffage, si l'on triple : 1° une dimension; — 2° deux dimensions; — 3° trois dimensions?

*** 2235. Que devient une mesure pour le bois de chauffage : 1° si l'on double la longueur et que l'on triple la largeur; — 2° si l'on double la longueur et la largeur, et que l'on triple la hauteur?

*** 2236. Quelle mesure de capacité égalent: 1° un mètre cube; — 2° un décimètre cube; — 3° 10 décimètres cubes; — 4° 100 décimètres cubes; — 5° 10 centimètres cubes?

*** 2237. Quelle mesure de capacité égalent: 1° un décimètre cube; — 2° 100 décimètres cubes; — 3° 100 centimètres cubes; — 4° 5 décimètres cubes; — 5° 200 centimètres cubes;

*** 2238. Quelle mesure de capacité égalent : 1° 200 décimètres cubes; — 2° 100 décimètres cubes; — 3° 20 centimètres cubes; — 4° 20 décimètres cubes; — 5° un décimètre cube?

*** 2239. Quelle mesure de capacité égalent : 1° un mètre cube; — 2° 10 centimètres cubes; — 3° 50 décimètres cubes; — 4° 10 décimètres cubes; — 5° 50 centimètres cubes?

*** 2240. Quelle mesure de capacité égalent : 1° un dixième de mètre cube; — 2° un centième de décimètre cube; — 3° un dixième de décimètre cube; — 4° un centième de mètre cube; — 5° un millième de mètre cube?

*** 2241. Quel est le volume : 1° d'un décalitre; — 2° d'un double-décalitre; — 3° d'un hectolitre; — 4° d'un demi-décilitre; — 5° d'un litre?

*** 2242. Quel volume égale : 1° un centilitre; — 2° un kilolitre; — 3° un demi-litre; — 4° un double-décalitre; — 5° un demi-hectolitre?

*** 2243. Quel volume égale : 1° un litre; — 2° un demi-décalitre; — 3° un décilitre; — 4° un double-litre; — 5° un demi-centilitre?

*** 2244. Combien un décimètre d'eau pèse-t-il de décagrammes?

*** 2245. Combien un décimètre d'eau pèse-t-il d'hectogrammes?

*** 2246. Combien un décilitre d'eau contient-il de centimèt. cub?

*** 2247. Combien un centilitre d'eau pèse-t-il de grammes?

*** 2248. Combien un décimètre cube d'eau contient-il de décilitres?

*** 2249. Combien un centilitre contient-il de centimètres cubes?

*** 2250. Quel est le volume d'eau qui pèse un quintal métrique?

*** 2251. Quel est le volume d'eau qui pèse un tonneau de mer?

*** 2252. Quelle mesure effective de poids pèsent : 1° un centimètre cube d'eau; — 2° un décimètre cube d'eau; — 3° la vingtième partie d'un mètre cube d'eau; — 4° un millimètre cube d'eau; — 5° 10 décimètres cubes d'eau?

*** 2253. Quelle mesure effective de poids pèsent : 1° un demi-centimètre cube d'eau; — 2° un double-décimètre cube d'eau; — 3° 20 centimètres cubes d'eau; — 4° 5 millimètres cubes d'eau; — 5° 100 millimètres cubes d'eau?

*** 2254. Quelle mesure effective de poids pèsent : 1° 200 centimètres cubes d'eau; — 2° 10 décimètres cubes d'eau; — 3° 10 millimètres cubes d'eau; — 4° 50 centimètres cubes d'eau; — 5° 200 millimètres cubes d'eau?

*** 2255. Quelle mesure effective de poids pèsent : 1° 2 millimètres cubes d'eau; — 2° 100 centimètres cubes d'eau; — 3° 50 millimètres cubes d'eau; — 4° 5 centimètres cubes d'eau; — 5° 20 décimètres cubes d'eau?

*** 2256. Quelle mesure effective de poids pèsent : 1° un double-centimètre cube d'eau; — 2° 10 décimètres cubes d'eau; — 3° 10 centimètres cubes d'eau; — 4° 20 millimètres cubes d'eau; — 5° 500 centimètres cubes d'eau?

*** 2257. Quel volume d'eau pèse : 1° un gramme; — 2° un kilogramme; — 3° un hectogramme; — 4° un centigramme; — 5° un décigramme?

*** 2258. Quel volume d'eau pèsent : 1° un décagramme; — 2° un milligramme; — 3° 50 kilogrammes; — 4° 20 kilogrammmes; — 5° 10 kilogrammes?

*** 2259. Quel volume d'eau pèsent : 1° un demi-gramme; — 2° un double-hectogramme; — 3° 5 kilogrammes; — 4° un demi-décigramme; — 5° un double-milligramme?

*** 2260. Quel volume d'eau pèse : 1° un double-kilogramme; — 2° un double-gramme; — 3° un demi-centigramme; — 4° un double-décigramme; — 5° un demi-kilogramme?

*** 2261. Quel volume d'eau pèse : 1° un demi-décagramme; — 2° un double-centigramme; — 3° un double-décagramme; — 4° un demi-hectogramme; — 5° un myriagramme d'eau?

PROBLÈMES.

** P. 2262. Combien y a-t-il de mètres cubes dans 672 stères?

** P. 2263. Combien y a-t-il de décim. cub. dans 1 stère?

** P. 2264. Combien y a-t-il de décim. cub. dans 25 décast.?

** P. 2265. Combien y a-t-il de décist. dans 12 mètres cubes 400 décimètres cubes?

** P. 2266. Combien 5 décast. 6 st. font-ils de décim. cub.?

** P. 2267. Combien 4 décast. 2 décist. font-ils de décim. cub.?

** P. 2268. Combien 40 décast. 5 st. font-ils de centim. cub.?

** P. 2269. Combien 50 décast. font-ils de millimètres cubes?

** P. 2270. Combien 100 décast. 5 st. font-ils de millim. cub.?

** P. 2271. Combien 6 st. 15 décimètres cubes font-ils de centimètres cubes?

** P. 2272. Exprimez, en mètres cubes : 1° 5 doubles-st.; — 2° 24 demi-décast. 6 st.; — 3° 34 décast. 22 doubles-st.; — 4° 5 décast. 4 demi-décast.

** P. 2273. Exprimez en décimètres cubes : 1° 4 décist.; — 2° 15 doubles-st.; — 3° 22 st. 3 décist.; — 4° 3 décast. 6 décist.

** P. 2274. Lorsque le mètre cube de bois est payé 120 fr., que coûtent 4 décist.?

** P. 2275. Lorsque 3 décist. de bois sont payés 33 fr. 60, quel est le prix du mètre cube?

** P. 2276. Lorsque 6 décist. coûtent 69 fr., quel est le prix du décimètre cube?

** P. 2277. Dites, en décist., le volume d'une poutre qui a coûté 81 fr., à raison de 135 fr. le mètre cube.

** P. 2278. Lorsque le st. de bois coûte 22 fr. 75, quel est le prix : 1° de 15 mètres cubes; — 2° de 145 décimètres cubes; — 3° de 22 mèt. cubes 15 décimètres cubes; — 4° de 35 mèt. cubes 172 décimètres cubes?

** P. 2279. Dites, en décimètres cubes, le volume d'une poutre qui a coûté 60 fr., à raison de 80 fr. le st.

** P. 2280. Lorsque le mètre cube de bois coûte 27 fr. 50, quel est le prix de : 1° 24 st.; — 2° 5 doubles-st.; — 3° 20 décast. 5 st.; — 4° 5 décast. 5 décist.?

** P. 2281. Lorsque le st. de bois pèse 742 kilogrammes, quel est le poids de : 1° 7 doubles-st.; — 2° 12 demi-décast.; — 3° 25 décast. 5 décist.?

** P. 2282. Lorsque le décimètre cube de bois pèse 975 gram., quel est le poids d'une poutre qui a 4 décist.?

** P. 2283. Lorsque le mètre cube de bois pèse 950 kilogram., quel est le poids d'une poutre qui a 6 décist.?

** P. 2284. Dites le poids de 475 st. 15 centièmes de bois de chêne, sachant que le décim. cube de ce bois pèse 1 kilog. 170.

** P. 2285. Quel est le poids : 1° de 120 décimètres cubes d'eau; — 2° de 500 décimètres cubes d'eau; — 3° de 6 mètres cubes d'eau; — 4° de 12 mètres 678 décim. cubes d'eau; — 5° de 300 centimètres cubes d'eau; — 6° de 750 millimètres cubes d'eau; — 7° de 845 millimètres cubes d'eau?

** P. 2286. Combien y a-t-il de décimètres cubes : 1° dans 1 000 kilogrammes d'eau; — 2° dans 6000 kilogrammes; — 3° dans 400 kilogrammes; — 4° dans 350 kilogrammes; — 5° dans 25 hectogrammes, — et 6° dans 42 décagrammes?

** P. 2287. Quel est le poids de l'eau contenue dans un vase de 9 décimèt. cubes 4 dixièmes?

** P. 2288. L'eau contenue dans un vase pèse 40 kilog. 45 décag.: quel est le cube de ce vase?

** P. 2289. Un vase rempli d'eau pèse 25 kilogr. 4 décagr., quelle est sa capacité en centimètres cubes, si le vase vide pèse 72 hectogr. 55 grammes?

** P. 2290. Combien y a-t-il de kilol. dans : 1° 12 mèt. cub.; — 2° 42 mèt. cub. 425; — 3° 8750 décim. cub.; — 4° 500 décim. cub.?

** P. 2291. Combien y a-t-il d'hectol. dans : 1° 25 mèt. cub.; — 2° 17 mèt. cub. 425 — 3° 700 décim. cub.; — 4° 625 décim. cub.?

** P. 2292. Combien y a-t-il de lit. dans : 1° 725 décim. cub.; — 2° 46 décim. cub.; — 3° 4 mèt. cub. 025; — 4° 2 mèt. cub. 410?

** P. 2293. Combien y a-t-il de décal. dans : 1° 40 mètres cubes; — 2° 75 mètres cubes 430; — 3° 710 décimètres cubes; — 4° 635 décim. cub.?

** P. 2294. Combien y a-t-il de décil. dans 1 000 centim. cubes?

** P. 2295. Combien une mesure de 20 décilitres contient-elle de centimètres cubes?

** P. 2296. Combien une mesure de 400 centimètres cubes contient-elle de centilitres?

** P. 2297. Combien une mesure de 190 centilitres contient-elle de centimètres cubes?

** P. 2298. Un vigneron a une cuvée de 2 mètres cubes 475, qu'il veut vendre 418 fr. 80 : quel est le prix de l'hectolitre?

** P. 2299. Quel est le volume métrique de 15 litres d'eau?

** P. 2300. Quel est le volume d'une pierre qui, plongée dans l'eau, déplace 24 centimètres cubes 65 centièmes?

** P. 2301. Un décimètre cube de fer non forgé pèse 7 kilog. 207 gram. : quel est, en centimèt. cub., le volume d'un morceau de fer qui pèse 4 kilog. 25 gram.?

** P. 2302. Quel est le volume d'un corps qui, plongé dans un vase plein d'eau, fait sortir 2 kilogr. 45 gram. d'eau?

** P. 2303. On a creusé dans la terre un silo de 12 mèt. cub. 75 décimèt. cub. pour y déposer des pommes de terre : combien en faut-il d'hectolitres pour le remplir?

** P. 2304. Combien un tonneau peut-il contenir de décimèt. cubes d'eau, sachant que, lorsqu'il est vide, il pèse 37 kilog. 250, et que, lorsqu'il est plein d'eau, il pèse 265 kilog. 475?

** P. 2305. Quel volume d'eau peut contenir une fiole, sachant qu'elle pèse 6 gr. 50 quand elle est vide, et 82 gr. 75 lorsqu'elle est pleine d'eau?

** P. 2306. Que doit-on recevoir pour le transport de 6 tonneaux pleins d'eau, cubant chacun 228 décimèt. cub., à raison de 0 fr. 35 c. le quintal de la charge, si chaque tonneau vide pèse 34 kilog. 25 gram.?

** P. 2307. Exprimez en mesures de volume, les vides que les bûches laissent entre elles dans une pile de bois de 12 stères 6 décistères, si ces vides sont estimés aux $^{35}/_{100}$ du volume total.

** P. 2308. Si le décimètre cube de chêne sec pèse 1 kilog. 170 grammes, dites ce que doit peser un stère en bois de chêne, si les vides sont les $^{35}/_{100}$ du volume total?

** P. 2309. Dites en décimètres cubes le volume réel d'un stère de bois, si l'on évalue à 0,35 les vides que les bûches laissent entre-elles.

** P. 2310. Un double-stère, en bois de chêne sec, pèse 1544 kilog. 400 gram. : exprimez les vides en fraction du volume total, sachant que le décimètre cube de chêne sec pèse 1 kilogramme 170 gram.

** P. 2311. Le décimètre cube de hêtre sec pèse 850 gram. : dites le prix d'un tronc de hêtre sec, qui pèse 1954 kilog. 75 gr., vendu 6 fr. 50 c. le décistère?

** P. 2312. Un décimètre cube de chêne sec pèse un kilogram. 17 gr. : quel est le poids d'une poutre qui cube 3 décistères 5 décimèt. cub.?

** P. 2313. Un vase plein d'eau pèse 14 kilog. 3 hect. On y plonge un corps de 2 décimèt. cub. 75 centimèt. cub. pesant 1 kilog. 4 le décimèt. cub. : dites le poids du vase après l'immersion.

** P. 2314. Un vigneron vend 1806 fr. une cuvée de 4 mèt. cub. 375 décimèt. cub. : à combien revient l'hectolitre de vin?

** P. 2315. Si un décimètre cube de houille compacte pèse 1 kilog. 330 gram., quel est le poids du double-hectolitre, abstraction faite des vides?

** P. 2316. Dans un vase plein d'eau, on plonge un corps de 2 décimèt. cub. 75 centimètres cubes: quel est en décagram. le poids de l'eau qui s'écoule?

MESURES DE CAPACITÉ ET DE POIDS.

** **Relation de la quantité d'eau que peuvent contenir les mesures de capacité, avec le poids de cette eau.**

Puisqu'un litre d'eau pure pèse 1 kilogramme,

1 *kilolitre d'eau* pèse	1000 *kilogrammes;*
1 *hectolitre d'eau* pèse	100 *kilogrammes;*
1 *décalitre d'eau* pèse	10 *kilogrammes;*
1 *décilitre d'eau* pèse	1 *hectogramme;*
1 *centilitre d'eau* pèse	1 *décagramme.*

QUESTIONS.

*** 2317. Quelle mesure effective de poids pèse : 1° un décalitre d'eau; — 2° un demi-hectolitre d'eau; — 3° un demi-décilitre d'eau; — 4° un double-litre d'eau; — 5° un double-centilitre d'eau?

*** 2318. Quelle mesure effective de poids pèse : 1° un litre d'eau; — 2° un double-décalitre d'eau; — 3° un double-décilitre d'eau; — 4° un demi-décilitre d'eau; — 5° un centilitre d'eau?

*** 2319. Quelle mesure effective de poids pèse : 1° la vingtième partie d'un kilolitre d'eau; — 2° un demi-litre d'eau; — 3° le demi-décalitre d'eau; — 4° un décilitre d'eau; — 5° le demi-hectolitre d'eau?

*** 2320. Quelle est la mesure effective de capacité qui contient : 1° un kilogramme d'eau; — 2° un décagramme d'eau; — 3° un hectogramme d'eau; — 4° un myriagramme d'eau; — 5° 100 kilog. d'eau?

*** 2321. Quelle est la mesure effective de capacité qui contient : 1° 5 kilogrammes d'eau; — 2° un double-décagramme d'eau; — 3° 100 kilogrammes d'eau; — 4° un double-kilogramme d'eau; — 5° un demi-hectogramme d'eau?

*** 2322. Quelle est la mesure effective de capacité qui contient : 1° 50 kilogrammes d'eau; — 2° un double-hectogramme d'eau; — 3° 20 kilogrammes d'eau; — 4° un demi-kilogramme d'eau; — 5° 200 kilogrammes d'eau?

*** 2323. Exprimez en mesures de capacité : 1° l'eau qui pèse un quintal métrique; — 2° l'eau qui pèse un tonneau de mer.

PROBLÈMES.

** P. 2324. Quel est le poids de : 1° 475 litres d'eau; — 2° 25 décalitres d'eau; — 3° 42 hectolitres d'eau; — 4° 14 kilolitres d'eau; — 5° de 25 décilitres d'eau?

** P. 2325. Combien y a-t-il de litres dans : 1° 24 kilogrammes d'eau; — 2° 68 kilogrammes d'eau; — 3° 45 hectogrammes d'eau; — 4° 19 décagrammes d'eau; — 5° 715 kilogrammes 25 décagrammes d'eau?

** P. 2326. Combien y a-t-il de décilitres dans : 1° 1 hectog. d'eau; — 2° 24 hectog. d'eau; — 3° 423 gram. d'eau; — 4° 7436 gram. d'eau; — et 5° 42330 gram. d'eau?

** P. 2327. Combien y a-t-il de centil. dans : 1° 1 décag. d'eau; — 2° 45 gram. d'eau; — 3° 240 gram. d'eau; — 4° 789 gram. d'eau; — 5° 4 hectog. d'eau?

** P. 2328. Quel est le poids de 13 hectol. 25 litres 4 décil. d'eau?

** P. 2329. Le poids brut d'un vase plein d'eau est de 47 kilog. 25 : quelle est sa contenance, si le vase pèse 6 kilog. 15?

** P. 2330. Quelle est la mesure de poids qui pèse autant qu'un demi-décalitre d'eau?

** P. 2331. Exprimez, en mesures de capacité, la quantité d'eau qui pèse autant que le poids de 50 kilogrammes.

** P. 2332. Quel est le poids : 1° de 5 décalitres 6 litres d'eau; — 2° de 3 hectolitres 20 litres d'eau; — 3° de 4 hectolitres 2 décalitres d'eau?

** P. 2333. Que pèseraient 25 décalitres 5 décilitres d'eau pure?

** P. 2334. Quel est le poids : 1° de 2 litres 3 décilitres d'eau; — 2° de 4 doubles-litres 2 décilitres d'eau?

** P. 2335. Un hectolitre de pois pèse 79 kilogr., et un hectare rapporte, en moyenne, 1106 kilogr. de pois : combien cette quantité représente-t-elle d'hectolitres?

** P. 2336. Quel est le poids de l'eau qui remplit un tonneau dont la capacité est de 2 hectolitres 25 litres?

** P. 2337. Un tonneau jauge 3 hectolitres 15 litres; lorsqu'il est vide, il pèse 33 kilogr. 5 décagrammes : que pèse-t-il lorsqu'il est plein d'eau?

** P. 2338. De bons haricots pèsent 75 kilogrammes l'hectolitre : quelle est en litres la contenance d'un sac qui pèse 85 kilogrammes 6 gr., et quel est le prix de ce sac, à raison de 35 fr. l'hectolitre?

** P. 2339. Un réservoir dont la capacité est de 3 mètres cubes 2 décimètres cubes 35 centimètres cubes, est plein d'eau pure : que pèse cette eau?

** P. 2340. Que sont 675 centimètres cubes par rapport à 6 hectolitres?

** P. 2341. Quel est le poids métrique de 9 litres d'eau?

** P. 2342. Un vase plein d'eau pèse 3 kilog. 25 gram.; vidé à moitié, il ne pèse plus que 2 kilogram. : quelle est la capacité de ce vase?

** P. 2343. Quel est, en kilogrammes, le poids d'un hectolitre de vin de Bordeaux, lorsqu'un litre pèse 994 grammes?

** P. 2344. Quel est le poids du double-décalitre d'huile de noix, si 5 hectolitres pèsent 464 kilog. 150 gram. ?

RELATIONS DES MESURES DE MONNAIE AVEC LES MESURES DE POIDS ET LES MESURES DE CAPACITÉ.

QUESTIONS.

*** 2345. Quelle mesure effective de poids pèse la pièce en bronze : 1° de 1 centime ; — 2° de 2 centimes ; — 3° de cinq centimes ; — 4° de 10 centimes ?

*** 2346. Quelle mesure effective de poids pèse la pièce en argent : 1° de 0 fr. 20 ; — 2° de 1 fr. ; — 3° de 2 fr. ; — 4° de 5 fr.?

*** 2347. Quelles sont les pièces de monnaie qui pèsent : 1° 1 gramme ; — 2° un demi-décagramme ; — 3° un décagramme ?

*** 2348. Quel est le volume d'eau que pèsent les pièces en bronze 1° de 1 centime ; — 2° de 2 centimes ; — 3° de 5 centimes ; — 4° de 10 centimes?

*** 2349. Quelles sont les pièces de monnaie qui donnent le poids d'un centimètre cube d'eau ?

*** 2350. Quel est le volume d'eau que pèsent les pièces en argent : 1° de 20 centimes ; — 2° de 50 centimes ; — 3° de 1 franc ; — 4° de 2 francs ; — 5° de 5 francs ?

*** 2351. Exprimez en mesures de capacité l'eau que pèse : 1° la pièce en bronze de 10 centimes ; — 2° la pièce en argent de 2 francs ?

*** 2352. Pourquoi ne peut-on pas exprimer en mesures de capacité le volume de l'eau qui pèse autant que la pièce en argent de : 1° 0 fr. 20 ; — 2° 0 fr. 50 ; — 3° 1 fr. ; — 4° 5 fr. ?

*** 2353. Pourquoi ne peut-on pas exprimer en mesures de capacité le volume de l'eau qui pèse autant que la pièce en bronze : 1° de 1 centime ; — 2° de 2 centimes ; — 3° de 5 centimes ?

*** 2354. Pour obtenir la longueur du mètre, combien faut-il mettre, bord à bord, et sur une même ligne, de pièces : 1° en bronze ; — 2° en argent ; — 3° en or?

PROBLÈMES DE RÉCAPITULATION

SUR LES QUATRE OPÉRATIONS FONDAMENTALES ET SUR LES MESURES MÉTRIQUES.

** P. 2355. La somme de deux nombres est 5330, leur différence est 1999 : quels sont ces deux nombres?

** P. 2356. Quel est le dividende d'une division dont le quotient est 1111, le diviseur 1111, et le reste 1110?

** P. 2357. Quel est le nombre qui, étant augmenté de 85 et divisé ensuite par 9, donne 25 au quotient?

** P. 2358. Sachant que 378 fr. sont le prix d'achat de 36 mètres de drap, combien faudrait-il revendre le mètre pour gagner 6 fr. sur 40 fr ?

** P. 2359. Un père avait 20 ans à la naissance de son fils aîné, et 34 à celle du cadet : quel sera l'âge des enfants lorsque le père aura 99 ans?

** P. 2360. Deux marchands ont fait un fonds de 18000 fr.; le premier a mis 7500 fr. : combien doit-il ajouter à sa mise pour qu'elle égale celle du second?

** P. 2361. On demande quelle somme on a payée avec 5 pièces de 20 fr., 3 pièces de 50 fr., 7 pièces de 5 fr., 3 pièces de 2 fr. et 3 pièces de 20 centimes.

** P. 2362. On a payé 63 fr. 43 pour 35 mètres 875 m. d'ouvrage : à combien revient le mètre?

** P. 2363. On veut percer 12 baies dans un mur de 46 mèt. 66 : quelle sera la largeur d'une baie, si la distance de chaque extrémité à la première baie et les séparations font ensemble 36 mètres 25.

** P. 2364. La longueur d'une église est de 188 mèt. 50 cent., la traverse qui forme la croix de 154 m. 60, et la hauteur de la voûte de 48, quelle est la hauteur du dôme, si elle est l'excédant des trois dimensions ci-dessus sur 259 mèt. 10 centim.?

** P. 2365. La construction d'un bâtiment a coûté 82536 f. 75 c. : on a payé au maçon, 24561 f.; au charpentier, 3454 f.; au couvreur, 6734 f.; au plombier, 5335 f.; au menuisier, 9345 f.; au serrurier, 10000 f.; au peintre, 6789 f.; au vitrier, 844 f. : combien restera-t-il pour l'ameublement si l'on paie 367 f. pour les petits frais imprévus?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 2339. Un réservoir dont la capacité est de 3 mètres cubes 2 décimètres cubes 35 centimètres cubes, est plein d'eau pure : que pèse cette eau?

** P. 2340. Que sont 675 centimètres cubes par rapport à 6 hectolitres?

** P. 2341. Quel est le poids métrique de 9 litres d'eau?

** P. 2342. Un vase plein d'eau pèse 3 kilog. 25 gram.; vidé à moitié, il ne pèse plus que 2 kilogram. : quelle est la capacité de ce vase?

** P. 2343. Quel est, en kilogrammes, le poids d'un hectolitre de vin de Bordeaux, lorsqu'un litre pèse 994 grammes?

** P. 2344. Quel est le poids du double-décalitre d'huile de noix, si 5 hectolitres pèsent 464 kilog. 150 gram. ?

RELATIONS DES MESURES DE MONNAIE AVEC LES MESURES DE POIDS ET LES MESURES DE CAPACITÉ.

QUESTIONS.

*** 2345. Quelle mesure effective de poids pèse la pièce en bronze : 1° de 1 centime ; — 2° de 2 centimes ; — 3° de cinq centimes ; — 4° de 10 centimes ?

*** 2346. Quelle mesure effective de poids pèse la pièce en argent : 1° de 0 fr. 20 ; — 2° de 1 fr. ; — 3° de 2 fr. ; — 4° de 5 fr.?

*** 2347. Quelles sont les pièces de monnaie qui pèsent : 1° 1 gramme ; — 2° un demi-décagramme ; — 3° un décagramme ?

*** 2348. Quel est le volume d'eau que pèsent les pièces en bronze 1° de 1 centime ; — 2° de 2 centimes ; — 3° de 5 centimes ; — 4° de 10 centimes?

*** 2349. Quelles sont les pièces de monnaie qui donnent le poids d'un centimètre cube d'eau ?

*** 2350. Quel est le volume d'eau que pèsent les pièces en argent : 1° de 20 centimes ; — 2° de 50 centimes ; — 3° de 1 franc ; — 4° de 2 francs ; — 5° de 5 francs ?

*** 2351. Exprimez en mesures de capacité l'eau que pèse : 1° la pièce en bronze de 10 centimes ; — 2° la pièce en argent de 2 francs ?

*** 2352. Pourquoi ne peut-on pas exprimer en mesures de capacité le volume de l'eau qui pèse autant que la pièce en argent de : 1° 0 fr. 20 ; — 2° 0 fr. 50 ; — 3° 1 fr. ; — 4° 5 fr. ?

*** 2353. Pourquoi ne peut-on pas exprimer en mesures de capacité le volume de l'eau qui pèse autant que la pièce en bronze : 1° de 1 centime ; — 2° de 2 centimes ; — 3° de 5 centimes ?

*** 2354. Pour obtenir la longueur du mètre, combien faut-il mettre, bord à bord, et sur une même ligne, de pièces : 1° en bronze ; — 2° en argent ; — 3° en or?

PROBLÈMES DE RÉCAPITULATION

SUR LES QUATRE OPÉRATIONS FONDAMENTALES ET SUR LES MESURES MÉTRIQUES.

** P. 2355. La somme de deux nombres est 5330, leur différence est 1999 : quels sont ces deux nombres?

** P. 2356. Quel est le dividende d'une division dont le quotient est 1111, le diviseur 1111, et le reste 1110?

** P. 2357. Quel est le nombre qui, étant augmenté de 85 et divisé ensuite par 9, donne 25 au quotient?

** P. 2358. Sachant que 378 fr. sont le prix d'achat de 36 mètres de drap, combien faudrait-il revendre le mètre pour gagner 6 fr. sur 40 fr ?

** P. 2359. Un père avait 20 ans à la naissance de son fils aîné, et 34 à celle du cadet : quel sera l'âge des enfants lorsque le père aura 99 ans?

** P. 2360. Deux marchands ont fait un fonds de 18000 fr.; le premier a mis 7500 fr. : combien doit-il ajouter à sa mise pour qu'elle égale celle du second?

** P. 2361. On demande quelle somme on a payée avec 5 pièces de 20 fr., 3 pièces de 50 fr., 7 pièces de 5 fr., 3 pièces de 2 fr. et 3 pièces de 20 centimes.

** P. 2362. On a payé 63 fr. 43 pour 35 mètres 875 m. d'ouvrage : à combien revient le mètre?

** P. 2363. On veut percer 12 baies dans un mur de 46 mèt. 66 : quelle sera la largeur d'une baie, si la distance de chaque extrémité à la première baie et les séparations font ensemble 36 mètres 25.

** P. 2364. La longueur d'une église est de 188 mèt. 50 cent., la traverse qui forme la croix de 154 m. 60, et la hauteur de la voûte de 48, quelle est la hauteur du dôme, si elle est l'excédant des trois dimensions ci-dessus sur 259 mèt. 10 centim.?

** P. 2365. La construction d'un bâtiment a coûté 82536 f. 75 c. : on a payé au maçon, 24561 f.; au charpentier, 3454 f.; au couvreur, 6734 f.; au plombier, 5335 f.; au menuisier, 9345 f.; au serrurier, 10000 f.; au peintre, 6789 f.; au vitrier, 844 f. : combien restera-t-il pour l'ameublement si l'on paie 367 f. pour les petits frais imprévus?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 2366. Quatre personnes veulent se partager une somme qu'on ne connaît pas; on sait seulement que la première doit avoir 1 200 fr.; la seconde, autant que la première et la troisième; la troisième, autant que la première et la quatrième; enfin la quatrième, 800 fr. : quelle est la part de chacune et le montant de la somme?

P. 2367. Combien y a-t-il de litres de vin de Bordeaux dans une pièce qui pèse brut 288 kilog. 536? On sait que le fût pèse 50 kilog., et que le poids d'un litre de vin de Bordeaux est de 0 kilog. 9939.

** P. 2368. Quelle est la hauteur de la flèche d'un clocher, sachant que du pavé de l'église au sommet de la tour il y a 375 marches de 16 centimètres chacune, et que le nombre des centimètres de la flèche égale le produit de 175 multiplié par 44?

** P. 2369. On a acheté du papier à 4 fr. 92 la rame, à 5 fr. 79, à 6 fr. 33, et à 7 fr. 87 : on en a eu autant d'une qualité que de l'autre pour 299 fr. 04 c. : combien en a-t-on eu de chaque prix?

** P. 2370. Un pensionnaire a donné 63 fr. pour 42 jours : combien a-t-il donné par semaine?

** P. 2371. Un ouvrier a reçu 56 fr. 40 c. pour le travail de 4 semaines, non compris le dimanche : quel est le gain de sa journée?

** P. 2372. Un voyageur étant resté 5 semaines dans un hôtel, donna 52 fr. 50 c. : quelle était sa dépense par jour?

** P. 2373. Une personne achète des livres pour 56 fr.; elle les revend 77 fr., et gagne, à ce marché, 3 fr. 60 c. par douzaine: combien a-t-elle acheté de livres, et à quel prix le volume?

** P. 2374. Quel est le nombre d'hommes que porte une flottille composée de 8 vaisseaux, qui portent chacun 486 hommes?

** P. 2375. Un principal locataire loue une maison 3428 fr.; quel est son bénéfice, sachant que 15 sous-locataires paient chacun 90 fr. pour trois mois?

** P. 2376. Un faïencier achète 600 assiettes à 15 fr. le mille : combien doit-il revendre chaque assiette pour gagner 24 fr., supposé qu'il s'en soit cassé 20 en route, et qu'il ait fait 15 fr. 50 c. de dépenses?

** P. 2377. Un chapelier achète 18 chapeaux qu'il revend 288 francs, en gagnant 4 fr. sur chaque chapeau : combien les a-t-il payés la pièce?

** P. 2378. Deux ouvriers ayant travaillé pendant 18 jours, ont reçu ensemble 90 fr. L'un d'eux gagne 2 fr. par jour : dites 1° le gain journalier de l'autre, et 2° ce qu'ils ont gagné chacun.

** P. 2379. Un maître emploie trois ouvriers, et donne, par jour : au 1er 5 fr. 75 c.; au 2me 5 fr. 25 c.; et au 3me 4 fr. 25 c.: que doit-il à chacun, s'ils ont travaillé 5 semaines, les dimanches et 2 fêtes exceptés?

** P. 2380. Calculez combien de fois chacune des deux aiguilles d'une horloge fait le tour du cadran pendant une année de 365 jours.

** P. 2381. On a tiré 650 poutres d'une coupe de bois qui a été achetée 98 560 fr. : quel sera le bénéfice du marchand, s'il vend les poutres 154 fr. la pièce, et le reste du bois 3 780 fr.?

** P. 2382. Un propriétaire achète une maison, et la revend ensuite 95 370 fr.; son bénéfice aurait été de 6 950 fr. s'il avait acheté cette maison 1 250 fr. meilleur marché : combien lui avait-elle coûté?

** P. 2383. Si j'avais vendu 20 fr. de moins une marchandise qui me coûtait 470 fr., je n'aurais gagné que 25 fr. : combien l'ai-je vendue?

** P. 2384. Si l'on me donnait 270 fr., je pourrais payer 895 fr. que je dois, et avoir 45 fr. de reste : combien ai-je?

** P. 2385. Si l'on me donnait 390 fr., il ne me manquerait plus que 75 fr. pour acquitter une facture de 890 fr. : combien ai-je d'argent?

** P. 2386. Le revenu d'un rentier se réduit à 14270 fr., lorsqu'il a prélevé 12 centimes par franc pour les pauvres : quelle est la valeur de ce revenu?

** P. 2387. Un rentier fait 600 fr. d'aumônes en prélevant, sur son revenu annuel, 12 centimes par franc pour les pauvres : dites la valeur de ce revenu.

** P. 2388. Un particulier part de chez lui avec une certaine somme. Il emprunte 545 fr. et paie une dette de 845 fr.; il reçoit 625 fr. qui lui étaient dus, et rentre chez lui avec 295 francs après avoir dépensé 9 fr. 75 c. : combien avait-il en partant?

** P. 2389. Quelqu'un loue un domestique pour 90 jours; il convient de lui donner 3 fr. 50 c. par jour, lorsqu'il ne le nourrira pas, et 2 fr. lorsqu'il le nourrira. A l'époque du paiement le domestique reçoit 270 fr. : pendant combien de jours a-t-il été nourri?

** P. 2390. Trois personnes se sont partagé une certaine somme; la première a eu 4368 fr.; la deuxième, autant que la première, et 540 fr. de plus; la troisième, autant que les deux premières, et 54 fr. de plus; il restait encore 27 fr. : on demande quelle a été la part de chaque personne et le total de la somme partagée.

** P. 2391. Un marchand a reçu six caisses contenant chacune 217 kilog. 75 grammes de marchandises; deux autres caisses en contenaient chacune 1807 hectogrammes, et il en attend encore trois caisses, qui doivent contenir chacune 205 kilogrammes 25 grammes : combien aura-t-il de marchandises en tout?

** P. 2392. Un propriétaire a quatre fermes; il a récolté dans la première 1251 hectolitres 8 décalitres de grain; dans la deuxième, 919 hectolitres 96 litres; et dans chacune des deux autres, 9101 décalitres 5 litres : combien a-t-il récolté en tout?

** P. 2393. Un particulier a quatre propriétés; la première contient 16 hectares 9 ares; la deuxième, 10 hectares 19 ares; la troisième, 9 hectares; et la quatrième, 909 ares 45 centiares : combien a-t-il de terrain en tout?

** P. 2394. Un voyageur a fait en 32 jours 215 myriamètres 5 hectomètres de chemin; en 19 jours, il a fait 125 myriamètres 75 hectomètres; il a encore 3799 kilomètres à parcourir en 150 jours : combien aura-t-il fait de kilomètres de chemin par jour, terme moyen?

** P. 2395. Un marchand de vin a reçu 1105 hectolitres 50 litres en trois différentes fois, pour la somme de 33850 fr. 90 c.; la première fourniture était de 370 hectolitres, et était estimée 11139 fr. 55 c.; la seconde était de 4053 décalitres pour 12950 fr. 65 c. : dites le montant de la troisième et sa valeur.

** P. 2396. J'ai acheté 1640 kilogrammes de marchandises; le lundi, on en a livré 394 kilogrammes 35 décagrammes; le mardi, 75559 décagrammes; et le mercredi, 356749 grammes : combien m'en doit-on encore, sachant qu'il y en a 300 hectogrammes d'avariées, dont je dois supporter la perte?

** P. 2397. Un enclos de 35 ares contient un jardin de 9 ares, un parterre de 8 ares, un boulingrin de 2 ares, un bosquet de 225 centiares, un bassin de 45 centiares; le château et la cour occupent 3 ares; le reste est en verger : quelle en est la grandeur?

** P. 2398. Un particulier a donné 2308 fr. en espèces, et un billet de 1000 fr. pour acquitter une dette; on lui a rendu 669 fr. 95 c. : dites quelle somme il devait.

** P. 2399. Un cultivateur, ayant cinq fermes, récolte dans la première 50 kilolitres de grains; dans la seconde, 76 hectolitres de plus que dans la première; dans la troisième, autant que dans les deux premières; la quatrième produit autant que la première et la troisième : quel est le nombre d'hectolitres de sa récolte, si la cinquième a produit autant que les trois premières, plus 69 décalitres?

** P. 2400. Un prince voulant récompenser une province des services qu'il en avait reçus, lui accorda une diminution d'impôts de 137790 francs : à combien revient la diminution par tête, s'il y a 2 villes de 9000 habitants, 6 bourgs de chacun 350, 12 villages de chacun 120, et 19 hameaux de chacun 75?

** P. 2401. Combien faut-il d'écrivains pour transcrire autant de pages que quatre imprimeurs en impriment par jour, s'ils impriment ensemble 5000 feuilles de 24 pages, et que les écrivains copient chacun 7 pages et demie?

** P. 2402. La somme de 4587 fr. 50 est composée en égal nombre de pièces de 20 fr., de 10 fr., de 5 fr., de 1 fr., de 0 fr. 50, et de 0 fr. 20 c. : combien y en a-t-il de chaque valeur?

** P. 2403. Un jeune homme ayant reçu 20 fr. de ses parents, assista 14 pauvres, en donnant 2 fr. 50 c. à chacun; après cette bonne œuvre, il lui resta 17 fr. : combien avait-il d'abord?

** P. 2404. Un entrepreneur a 45 ouvriers qui lui gagnent chacun 75 centimes par jour : combien leur faudra-t-il de temps pour lui gagner ensemble 810 fr., et quelle somme faudra-t-il au maître pour les payer pendant ce temps, s'il les paie à raison de 3 fr. par jour?

** P. 2405. Combien faut-il de kilog. de fer pour ferrer 540 chevaux pendant un an, si chaque fer de cheval pèse 29 décagrammes, et qu'il faille les renouveler tous les mois?

** P. 2406. Douze personnes ont eu à se partager une somme qu'on ne connaît pas; on sait seulement qu'après avoir donné chacune 3 fr. aux pauvres et 5 fr. à l'église, chaque personne a eu 450 fr. : quelle était cette somme?

** P. 2407. Un propriétaire a trois vignes dans lesquelles il a récolté 4500 hectolitres de vin; la première en a produit 1934 décalitres, la deuxième 14284 litres : quel est le produit de la troisième?

** P. 2408. Un marchand de bois doit en livrer en quatre différentes fois 853 stères pour la somme de 17 060 fr.; la première fourniture a été de 250 stères pour la somme de 5000 fr., la deuxième était de 345 stères pour 6 900 fr.; la troisième de 205 stères pour 4100 fr. : on demande combien il doit encore en livrer de stères et pour quelle somme?

** P. 2409. Un marchand de bois a acheté 875 stères; dont la moitié à 12 fr. 75 cent. le stère, et le reste à 15 fr. 25 cent. : il a payé pour le mesurage 0 fr. 20 cent. par stère : combien a-t-il déboursé pour le tout?

** P. 2410. On a fait tapisser un appartement dans lequel il est entré 45 mèt. car. 18 de papier de tenture à 2 fr. 98 cent. le mèt. carré, et 9 mains de papier gris à 0 fr. 60 c. tout collé : dites le prix de ce travail.

** P. 2411. En 1832, il fut consommé, à Paris, 595585 hect. de vins; 27794 hectol. d'eau-de-vie; 61760 doubles-décalitres de cidre ou de poiré, et 7894800 litres de bière : combien d'hectolitres de ces boissons furent-ils consommés pendant cette année?

** P. 2412. Deux personnes ont payé 4200 fr. pour 342 stères de bois : la première a pris 25 décastères et la deuxième le reste. Quelle partie de la somme a dû payer chaque personne?

** P. 2413. Deux courriers partent, l'un de Paris, l'autre de Rome; le premier fait 43 kilomètres par jour, l'autre 40 : on demande quelle est la distance entre ces deux villes, sachant que ces courriers se rencontrèrent au bout de 20 jours.

** P. 2414. J'ai acheté 3 caisses de marchandises; la première en contient 134 kilogrammes 35 centigram.; la seconde, 504 hectogrammes 55 grammes; et la troisième, 351 kilogram. : on ne m'en a livré que 20000 décagrammes : combien dois-je en recevoir encore?

** P. 2415. J'ai acheté 345 stères de bois pour 4228 fr.: on m'en a livré d'abord 126 doubles-stères, ensuite 72 stères : combien m'en doit-on encore?

** P. 2416. Un général partant pour une expédition avec 13000 hommes, en laissa 600 pour garder une petite place; en même temps, il reçut un renfort de 800 hommes : 450 furent obligés de rester aux hôpitaux; il en demanda 3500, mais il n'en reçut que 2730, et en laissa 1750 en divers postes : avec combien d'hommes arriva-t-il à sa destination?

** P. 2417. Un particulier ayant une certaine somme emprunta 660 fr. et paya une dette de 949 fr.; il toucha 569 fr. qui lui étaient dus, et rentra chez lui avec 483 fr. ayant dépensé 8 fr. 75 c. : combien avait-il en partant?

** P. 2418. Une maison qui a été revendue 71300 fr., aurait donné un bénéfice de 4200 fr. si le propriétaire l'eût achetée 1500 fr. meilleur marché : on demande le prix d'achat de cette maison.

** P. 2419. Un particulier achète 78 mille plumes, dont la moitié à 17 fr. 75 c. le mille, et le reste, à 1 f. 75 c. le cent; s'il les vend 0 fr. 02 la plume, quel serason bénéfice, supposé qu'il en donne 265 aux pauvres?

** P. 2420. J'ai payé le montant de 5 factures; la première était de 864 fr.; la seconde, de 784 fr.; la troisième, de 901 fr.; la quatrième, de 1030 fr.; et la cinquième, de 1800 fr.; ces factures acquittées, il ne me reste que le quart de l'argent que je possédais d'abord : combien avais-je?

** P. 2421. On demande combien il y a d'écoliers dans une classe, sachant que, s'il y en avait 11 de plus, le nombre serait augmenté de 1 dixième.

** P. 2422. Un marchand de drap en a acheté 80 mètres et en a ensuite vendu 140; après ces deux opérations, il lui reste encore la moitié de la quantité qu'il avait en magasin avant son achat : dites quelle était cette quantité.

** P. 2423. Un jeune homme qui doit à un de ses amis la somme de 1050 fr., a cinq billets à recevoir de lui; le premier se monte à 320 fr.; le second, à 430 fr.; le troisième, à 520 fr.; le quatrième, à 630 fr.; et le cinquième, à 150 fr.; d'après leur accord, il laisse ces billets, en reçoit un de 500 fr., et le reste en argent : quel est ce reste?

** P. 2424. Un commis voyageur a parcouru 785 myriamètres 9 kilomètres de chemin : combien a-t-il déboursé pour son voyage, qui a duré 4 mois et 12 jours, sachant qu'il dépensait 6 fr. 55 par jour, et qu'il payait 1 fr. 75 c. par myriamètre pour la voiture?

** P. 2425. Si j'avais vendu 20 fr. de plus une marchandise qui me coûtait 350 fr., j'aurais gagné 30 fr.: combien l'ai-je vendue?

** P. 2426. Si l'on me donnait 450 fr., je pourrais payer 800 fr. que je dois, et avoir 25 fr. de reste : combien ai-je d'argent?

** P. 2427. J'ai acheté 50 pièces de drap d'égale longueur à raison de 12 fr. le mètre; en le revendant 14 fr., je gagne 2000 fr. : dites quelle est la longueur de chaque pièce?

** P. 2428. Cinq pièces de toile de même longueur ont été vendues à raison de 2 fr. 05 c. le mètre : quelle est la longueur de chacune, sachant que le mètre coûtait 1 fr. 90 c., et que le bénéfice total est de 45 fr.?

** P. 2429. Un marchand de vin en a acheté 4 pièces pour 630 fr., il en a vendu 55 litres pour 36 fr. 30 c.; on sait qu'il gagne 0 fr. 03 cent. par litre : combien chaque pièce en contient-elle?

** P. 2430. Trois jeunes gens devant voyager pendant un an, se munirent, pour subvenir aux frais de leur voyage, le premier de 2926 fr.; le second, de 1643 fr. 55; et le troisième, de 1423 fr. 55 : on demande combien ils eurent de reste, sachant qu'ils dépensaient par jour, le premier 8 fr., le second 4 fr., et le troisième 3 fr.

** P. 2431. On veut employer 23 935 fr. 72 cent. à la construction d'un mur qui doit avoir 4 mètres 50 cent. de hauteur et 0 mèt. 90 cent. d'épaisseur : quelle en sera la longueur, si l'on donne 2 fr. 75 c. par mètre cube?

** P. 2432. Un marchand a acheté, d'une part, 5 pièces de vin qui contiennent ensemble 10 hectolitres 8 décalitres; et qui lui ont coûté 432 fr.; et, d'une autre part, 7 pièces, chacune de 2 hectolitres 9 litres 8 décilitres, pour la somme de 587 francs 44 cent. : on demande quel est le vin le plus cher, et à combien revient le litre de chaque qualité.

** P. 2433. Un voiturier, qui prend 35 fr. par tonne, met 16 jours pour transporter à 20 myriamètres 560 quintaux métriques. Dites son bénéfice sur 25 voyages, s'il dépense, par jour, 35 fr. pour l'équipage, et que les autres frais par voyage, s'élèvent à 330 fr.

** P. 2434. Un marchand de vin en a acheté 5 pièces pour 371 fr. 45 cent., à raison de 36 fr. l'hectolitre; la première contient 202 litres 5 décilitres; la seconde, 204 litres; la troisième, 207 litres 27 centilitres; la quatrième, 208 : combien la cinquième en contient-elle?

** P. 2435. Trois militaires ont 459 myriamètres à faire pour se rendre à leur destination; le premier fait 34 kilomètres par jour; le second, 30; et le troisième, 27 : à combien de jours d'intervalle doivent-ils partir pour arriver ensemble?

** P. 2436. Un particulier a échangé 348 mèt. 09 de toile pour du drap estimé 8 fr. 25 c. le mètre : on demande combien il en a reçu de mètres, et combien il a estimé le mètre de toile, sachant que le prix du mètre de drap équivaut à celui de 2 mètres 75 de toile.

** P. 2437. Un boucher a donné à son boulanger 49 kilog. de viande, au prix de 80 cent. le kilog., pour acquitter son mémoire de pain : on demande combien le boulanger lui avait fourni de kilog. de pain, sachant qu'un kilog. de viande vaut 2 kilog. 5 hectog. de pain.

** P. 2438. Un ouvrier gagne 18 fr. 90 c. en travaillant 12 jours sur 14; pendant ces 14 jours, il dépense 1 fr. par jour pour son entretien et donne 0 fr. 05 c. aux pauvres; le dimanche, il triple son aumône : on demande combien il lui faudra de temps pour qu'avec son petit bénéfice il puisse payer son loyer, qui est de 60 fr., et acquitter une petite dette de 12 fr.

** P. 2439. Mon boulanger m'a fourni 172 pains de 2 kilog., dont la moitié à 0 fr. 25 c. le kilog., et les autres à 0 fr. 265 : combien dois-je lui payer?

** P. 2440. Un rentier, interrogé sur son revenu annuel, répondit : Après avoir prélevé 0 fr. 18 c. par franc pour les pauvres, il me reste encore 15 042 fr. 90 c. : dites quel en est le montant.

** P. 2441. Soixante-dix actionnaires ont fait construire un pont pour la somme de 1 000 000 de fr. : on demande quel sera le gain de chaque associé au bout de 22 ans, supposé qu'il passe 6 400 personnes par jour, et que le péage soit de 0 fr. 05 cent. pour chacune. On sait qu'il faut prélever annuellement 25 fr. de dépense pour chaque actionnaire.

** P. 2442. Trois personnes ont acheté 220 stères de bois de chauffage : la 1re a donné 825 fr., la 2e 740 fr. 50 cent., la 3e 625 fr. 30 cent. : quelle quantité de bois revient à chaque personne?

** P. 2443. Un marchand qui devait 1500 fr. a donné en paiement 69 mèt. de toile à 3 fr., 48 mèt. de drap à 8 fr. 60 c., et 135 mèt. de calicot à 0 fr. 95 : combien doit-il encore?

** P. 2444. Un hectolitre de haricots pèse 76 kilogrammes : combien coûteront 36 décalitres à 0 fr. 45 le kilogramme?

** P. 2445. Le pavage d'une cour a coûté 330 f.; chaque pavé a 286 centimèt. carr., joints compris, et a coûté 0 fr. 33 : quelle est la surface de la cour et le nombre des pavés?

** P. 2446. L'hectolitre de houille pesant 88 kilogrammes., quelle somme produira la vente de 396 hectolitres à 6 fr. 50 le quintal métrique?

** P. 2447. De Paris à Rouen, il y a 137 kilomètres de chemin de fer; les prix des places sont : pour les premières, 15 f. 35; pour les secondes, 11 f. 50; et pour les troisièmes, 8 f. 45; combien paie-t-on par myriamètre dans chacune des trois classes?

** P. 2448. Un stère de bois rend 0 mèt. cub. 325 de charbon : combien a-t-il fallu de stères de bois pour faire le charbon contenu dans trois voitures portant chacune 1 mèt. cub. 645?

** P. 2449. En donnant 21 bottes de foin par semaine pour 9 chevaux, un pré, dont chaque hectare en fournit 135 bottes, nourrirait 2 400 chevaux pendant 36 jours : on demande combien ce pré contient d'hectares.

** P. 2450. Le puits de Grenelle, à Paris, donne 2 361 litres d'eau par minute : si une famille de 5 personnes a besoin de 90 litres d'eau par jour, en moyenne, dites le nombre de familles que le puits de Grenelle peut fournir d'eau.

** P. 2451. Pour construire un mur de 685 mèt. cub. 595, on emploie des briques qui, les joints compris, ont 1022 centimèt. cub. : combien en faut-il de milliers, et quelle sera la dépense si le cent coûte 1 f. 85?

** P. 2452. Un litre de vin de Bourgogne pèse 0 kilog. 9915 : quel est le poids de ce vin contenu dans deux tonneaux, l'un de 2 hectol. 28 litres, l'autre de 2 hectol. 32 litres?

** P. 2453. Un marchand de bois de chauffage en a vendu 56 stères à raison de 19 fr. le stère à un drapier, et désire être payé en marchandises pour une égale valeur. Celui-ci offre à son créancier de la toile à 2 fr. 10 c., du drap à 14 fr., et du calicot à 2 fr. 90 c. le mètre : combien devra-t-il donner de mètres de chaque étoffe s'il en fournit autant de chaque espèce?

** P. 2454. On sait que 3 kilog. de farine font 4 kilog. de pain : quel sera le bénéfice d'un boulanger qui a acheté 56 sacs de farine pesant chacun net 157 kilog., à raison de 52 fr. 75 le sac, s'il vend le pain de 2 kilog. au prix de 0 fr. 67?

** P. 2455. Un tailleur a acheté un coupon de drap de 4 mèt., et un autre de 6 mètres; il en cède à un de ses amis 7 mètres à 8 fr. 40 c. le mètre, et vend le reste pour la somme de 30 f.: on demande, 1° combien il avait acheté de mètres de drap; 2° combien il a vendu le mètre de ce qui lui restait; 3° combien il a gagné, supposé qu'il ait dépensé 64 fr. 75 c. pour ces deux achats; et 4° enfin, combien il aura de mètres de drap avec son bénéfice, s'il achète ce drap au même prix que celui qu'il a vendu à son ami.

** P. 2456. Pour le drainage d'un are de terrain, on emploie 360 tuyaux de 35 centimètres de longueur, à 0 f. 25 le mètre; la main-d'œuvre coûtant le même prix que les tuyaux, quelle sera la dépense pour le drainage de 17 hectares 784?

** P. 2457. Un libraire achète 804 volumes à 0 f. 35 : s'il revend la douzaine 4 fr. 60, quel sera son bénéfice total?

** P. 2458. Un ouvrier a mis 30 jours pour faire 50 mètres d'ouvrage qui lui ont été payés 150 f. 75; on demande : 1° combien il faisait payer le mètre; 2° combien il gagnait par jour; 3° combien enfin il dépensait, s'il a mis de côté 60 f. 75 après ces 30 jours de travail.

** P. 2459. Dans un arsenal, un apprenti gagne 0 fr. 40 par jour : combien recevra-t-il pour un mois de 26 jours de travail, si on lui retient 3 centimes par franc pour la caisse des retraites?

** P. 2460. On a acheté 18 assiettes à 0 fr. 25, 15 plats à 0 fr. 24, 8 pots à 0 fr. 90, 25 bouteilles à 0 fr. 22, 36 verres à 0 fr. 11 On a revendu les assiettes 20 c., les plats 30 c., les pots 95 c., les bouteilles 25 c., les verres 15 c.: combien a-t-on gagné sur le tout?

** P. 2461. Que doit recevoir un marchand de fer qui a vendu 12 barres de ce métal, chacune de 24 kg. 5 hg., à raison de 45 f. les 100 kilogrammes?

** P. 2462. Un vaisseau monté par 548 hommes, doit tenir la mer pendant 3 années, dont une de 366 jours; chaque homme reçoit par jour 0 kil. 55 de biscuit, 0 litre 50 de vin, 0 litre 05 d'eau-de-vie et 0 litre 50 d'eau. On demande la quantité de pain, de vin, d'eau-de-vie et d'eau qu'il faut embarquer; et le poids de ces provisions, si le litre de vin pèse 0 kil. 995, et le litre d'eau-de-vie 0 kil. 965.

** P. 2463. Lorsque le sucre se vend 1 fr. 50 le kilog., le café 3 fr., et le chocolat 3 fr. 50, combien aura-t-on de kilog. de chacune de ces marchandises pour 136 fr., si l'on en veut autant de l'une que de l'autre?

** P. 2464. Un épicier a acheté 44 hectol. d'huile à 0 fr. 75 le litre, 66 kilog. de sucre à 1 fr. 75, et 15 kilog. de poivre à 3 fr. 75; il a revendu l'huile 0 fr. 90 le litre, le sucre 1 fr. 95 le kilog., et le poivre 0 fr. 40 l'hectogramme; combien a-t-il gagné?

** P. 2465. Un marchand a reçu 4 caisses de marchandises qui contiennent chacune 217 kilogrammes 25 décagrammes, à raison de 3 fr. 75 le kilogramme; il a payé pour les droits 10 c. par kilogramme, et pour le port de chaque caisse, 3 fr. 65 : combien doit-il débourser pour le tout?

** P. 2466. On reçoit un bateau chargé de 80 pièces de vin contenant chacune 120 litres; chaque pièce coûte 50 fr. d'achat, 6 fr. de port, 30 fr. d'entrée, 8 fr. de commission, et 1 fr. 75 d'encavement : si l'on vend le litre 0 fr. 95, quel sera le profit net, et quel est le poids du chargement, si l'hectol. de vin pèse 99 kilog. 2, et si chaque fût pèse 25 kilog.?

** P. 2467. Un marchand a acheté 18 pièces de vin contenant chacune 235 litres, à raison de 130 fr. 75 la pièce : combien gagnera-t-il sur ce marché, s'il vend le litre 0 fr. 80, sachant qu'il y a eu 6 litres de lie dans chaque pièce?

** P. 2468. Un détaillant a acheté 4 pièces de vin contenant 240 litres chacune; il a payé 500 fr. d'achat, 35 fr. de transport, 240 fr. d'entrée, 15 fr. de commission; il se trouve 5 litres de lie dans chaque pièce : combien le marchand doit-il vendre le litre de vin pour gagner 150 fr. sur les 4 pièces?

** P. 2469. Deux marchands ont acheté 4 coupes de bois pour 30 960 fr. 45; la 1re a produit 674 stères 4; la 2e, 467 st. 5; la 3e, 986 st. 3; et la 4e, 968 st. 7. Ils ont payé 3840 fr. 50 pour frais d'abatage et autres; ils en ont revendu 2641 st. 4 pour 32 615 fr.; et ils livrent le reste pour 5400 fr.: on demande 1° le gain total qu'ils feront sur ce marché; 2° combien ils donneront de stères pour ces 5400 fr.

** P. 2470. Quatre associés ont gagné 21 175 fr.; le premier doit avoir 4 250 fr. de plus que le second; le second, 1 700 fr. de plus que le troisième; le troisième, 1 175 fr. de plus que le quatrième : quelle somme chacun recevra-t-il?

** P. 2471. Un vase pouvant contenir 75 décimèt. cubes 50 centimèt. cubes a été rempli d'une liqueur qui coûte 250 fr. 05 l'hectolitre : combien faut-il revendre le demi-litre de cette liqueur, pour gagner 12 fr. 50 sur le tout?

** P. 2472. Le demi-hectolitre de graine de colza est vendu 12 fr. 50 : combien aura-t-on d'hectolitres pour 18 193 fr. 70?

** P. 2473. En admettant qu'une personne consomme 168 litres de blé par an, et qu'un moulin puisse moudre 36 hectolitres de blé par jour, combien faudrait-il de moulins pour moudre, en 245 jours, la quantité de blé nécessaire à la consommation annuelle de 35 782 000 hommes ?

** P. 2474. Un cultivateur a un troupeau de 115 moutons qui lui ont fourni chacun 345 décagrammes de laine : quelle valeur en retirera-t-il, s'il vend cette laine 4 fr. 25 le kilogramme?

** P. 2475. On a reçu 13 balles contenant chacune 52 bottes de lin, à 2 fr. 80 le kilog. : que doit-on payer, si chaque botte pèse 146 décagrammes ?

** P. 2476. Combien faut-il de sacs de farine pour la consommation d'une ville pendant 164 jours, à raison de 189 sacs par jour; et quelle sera la dépense, si le sac pèse 159 kilogr., et si le quintal coûte 28 fr. 50?

** P. 2477. Un propriétaire a deux fermes, l'une de 47 hect. 25 ares 30 centiares, et l'autre de 74 hectares 38 ares 53 centiares; une pièce de terre de 4 hectares 32 ares en a été démembrée pour y faire des constructions. 2 hectares 20 ares ont été pris pour une route 1re classe, et 37 ares 35 centiares ont convertis en pièces d'eau : dites ce qui reste en culture.

** P. 2478. Un boucher a acheté un bœuf qui lui coûte 180 fr. et qui pèse 320 kilog. en viande, 395 hectog. en suif, et 3754 décag. en cuir. Ce boucher vend la peau 72 fr. le quintal; le suif 1 fr. 24 le kilog. et il veut gagner 125 fr. 40 sur le tout : combien devra-t-il vendre le kilog. de viande?

** P. 2479. On a payé 21 384 fr. à un détachement composé de 528 hommes : combien a-t-il employé de jours pour se rendre à sa destination? On sait que, par jour, il parcourait 45 kilom., et que chaque homme recevait 0 fr. 05 par kilomètre.

** P. 2480. Un marchand a acheté 940 bouteilles à 14 fr. le cent; il paie 12 fr. pour le transport, et 3 fr. pour d'autres dépenses; combien doit-il revendre la bouteille pour gagner 25 fr., sachant qu'il s'en est cassé 15?

** P. 2481. On a 280 kilog. 368 de fer en barre: combien a-t-on de décimètres cubes de fer, sachant qu'un décimètre cube pèse 7 kilog. 788?

** P. 2482. En vendant 18 fûts d'huile de baleine pesant chacun 840 kilogrammes pour 15 120 fr., on gagne 0 fr. 20 par kilogramme : combien avait-on déboursé?

** P. 2483. Un tailleur a confectionné 214 pantalons pour chacun desquels il a employé 1 mèt. 20 de drap, à 8 fr. 55 le mètre; 1 mèt. 15 de doublure, à 0 fr. 75 le mètre; des boutons pour 0 fr. 50; une boucle de 0 fr. 25, des sous-pieds de 0 fr. 40; la façon a été payée 5 fr. : si le tailleur veut encore avoir 1 fr. 35 de bénéfice par pantalon, quelle somme devra-t-il recevoir pour le tout?

** P. 2484. On a acheté, à 5 fr. 25 le mèt., 729 mèt. 28 d'étoffe, dont 12 mètres 76 se sont trouvés endommagés : à quel prix a-t-on revendu les autres pour gagner 1007 fr. 79?

** P. 2485. Un boucher a acheté 6 moutons qui, par tête, lui ont coûté 25 fr. 50 d'achat, 1 fr. 50 d'octroi, 0 fr. 50 d'abat, et 0 fr. 85 d'autres droits; chaque mouton lui a donné 175 hect. de viande qu'il a vendue 1 fr. 80 le kil., 254 décag. de suif qu'il a vendu 0 fr. 9 le kilogramme, et 23 hectog. 50 de peau, qu'il a vendu 0 fr. 85 le kilogramme : combien a-t-il gagné?

** P. 2486. J'ai acheté un terrain de 5 ares 3 centiares pour 60 fr. 30. J'ai payé pour le défricher 0 fr. 55 par mètre carré; et les frais d'achat se sont élevés à 30 fr. par hectare; je l'ai ensuite revendu 1 300 fr. l'hectare : ai-je perdu ou gagné, et combien?

** P. 2487. On a lambrissé un appartement qui renferme les superficies suivantes : 1° 4 mètr. carr. 12 décim. carr. 14 centim. carr.; 2° 8 mètr. carr. 14 décim. carr. 2 centim. carr.; 3° 9 mètr. carr. 4 décim. carr. 5 centim. carr.; et 4° 7 mètr. carr. 3 décim. carr. 40 centim. carr. : dire 1° le total de ces quatre parties de lambris, et 2° ce qui est dû à l'ouvrier, si le mètre carré coûte 3 fr. 75.

** P. 2488. Une propriété foncière comprend 45 hectares 25 ares 30 centiares de terres labourables; 26 hectares 15 centiares de prés; 22 hectares 8 ares 4 centiares de bois taillis; et 15 hectares 22 ares de vignes : quel en est le prix si les terres labourables valent 1 906 fr. 40 l'hectare, les prés 2 009 fr. 25, les bois 3 964 fr. 97, et les vignes 2 507 fr. 35 c.?

** P. 2489. Un négociant achète au prix de 132 fr. les 100 kil., 35 tonneaux contenant chacun 22 décalitres 8 d'huile de sésame : quelle somme devra-t-il débourser, sachant que l'hectolitre d'huile pèse 92 kilog. 7.?

** P. 2490. Un marchand épicier a reçu une caisse de chandelles, du poids de 128 kilog. 45 gram., et coûtant 185 fr. 45. Le poids de la caisse vide est de 85 hectog. 45; et les frais de transport et autres se sont élevés à 19 fr. 825 : combien doit-il vendre le demi-kilogramme de chandelles pour gagner 43 fr. 50?

** P. 2491. Un marchand coutelier a acheté 600 couteaux, à 58 fr. la grosse, et on lui en a livré 13 pour 12 : s'il les a revendus à 0 fr. 50 la pièce, combien a-t-il gagné par couteau?

** P. 2492. L'entretien et la surveillance de la voie d'un chemin de fer coûtent 4965 fr. par kilomètre et par an; les frais d'exploitation reviennent à 21 713 fr., et l'on dépense 3132 fr. pour frais d'administration et autres : quelle est la dépense totale pour un chemin de fer de 132 kilom.?

** P. 2493. Un négociant a acheté 24 barils d'huile d'olive, contenant chacun 115 litres, au prix de 220 fr. les 100 kil. : combien gagnera-t-il, s'il revend cette huile 2 f. 50 le kilog., supposé qu'il y ait eu 5 litres de perte sur chaque baril, et que l'hectolitre d'huile d'olive pèse 91 kilog. 5?

** P. 2494. Un cheval mange par jour une botte de foin, et par mois, 3 hectol. d'avoine et 34 bottes de paille; son ferrage coûte 6 fr. par trimestre : quelle est la dépense annuelle de 6 chevaux, si l'avoine coûte 5 fr. 35 l'hectol., le foin 38 f. 35 les 100 bottes et la paille 19 fr. 50 les 100 bottes?

** P. 2495. Un cultivateur laisse monter en graine la luzerne d'une prairie artificielle de 150 ares 24, et il récolte 824 kilog. de graine par hectare : s'il vend cette graine au prix de 115 fr. 80 les 100 kilog., quelle est la valeur de cette récolte?

** P. 2496. Un cultivateur ensemence de lentilles une terre de 175 ares : combien d'hectolitres de graine et de bottes de fourrage de 10 kilog. obtiendra-t-il si, par hectare, il récolte 15 hectolitres 74 de graine et 1800 kilog. de fourrage sec?

** P. 2497. On fait marner un champ de 372 ares à raison de 25 mèt. cubes l'hectare : quelle sera la dépense, si la marne coûte 2 fr. 50 le quintal métrique, et si le mètre cube pèse 1642 kil.?

** P. 2498. Combien a-t-il fallu de stères de bois pour faire le charbon contenu dans cinq voitures, cubant chacune 1 mèt. cub. 645? On sait qu'un stère de bois donne 64 kilogrammes de charbon, et que le mètre cube de ce charbon pèse 195 kilogrammes.

** P. 2499. Un hectare de terre produit 52000 têtes de chardon à foulon, et les 100 têtes valent 0 fr. 35 : quelle est la valeur de la récolte faite sur 4 hectares 8 ares 5 cent.?

** P. 2500. Une barrique contient 21 décal. 8 lit. d'huile d'olive estimée 244 fr. les 100 kilog. : quelle est la valeur de cette huile, son poids étant les 0,915 de celui de l'eau?

** P. 2501. En prenant un domestique, un maître lui promet 240 fr. et un habit par an; au bout de 8 mois, il le renvoie, et lui donne 120 fr. et l'habit : on demande le prix de cet habit.

** P. 2502. Un maître serrurier prend un apprenti pour deux ans, et promet de lui donner 74 fr. et un pantalon; mais, peu satisfait de sa conduite, il le renvoie après un an et quatre mois, et lui donne 42 fr. et le pantalon : quelle est la valeur de ce pantalon?

** P. 2503. Deux champs ont ensemble 2 hecta.; l'un surpasse l'autre de 50 mèt. carr. : quelle est la surface de chaque champ?

** P. 2504. Dans un pensionnat de 720 élèves, on donne chaque jour un litre de vin pour 4 élèves : quelle est la dépense des 320 jours de l'année scolaire, si un tonneau, qui coûte 228 fr., donne 320 bouteilles, et que 4 bouteilles contiennent 3 litres?

** P. 2505. Un libraire achète 940 volumes à 0 fr. 40, et les revend à raison de 13 pour 5 fr. 85 : combien doit-il coter la douzaine sans treizième, pour réaliser le même bénéfice?

** P. 2506. Un fermier donne, chaque année, à son propriétaire, 2300 fr. en argent, 1 quintal 5 de fromage, 450 hectog. de beurre et 6 chars de bois : quelle est la valeur de cette redevance, si le fromage se vend 0 fr. 40 le demi-kilogramme; le beurre, 1 fr. 30 le kilogramme, et le bois 15 fr. 25 le char?

** P. 2507. On a ensemencé de pois 1 hectare 265 de terre; les frais de culture et la semence coûtent 3 fr. 90 par are; le produit de la récolte est de 2569 fr. 50 : quel est le bénéfice par are?

** P. 2508. J'ai acheté une terre contenant 3 hecta. 20 centia. à 45 fr. 20 l'are; j'ai payé au cultivateur 0 fr. 75 par mètre carr., et je l'ai ensuite revendue 15000 fr. l'hectare : ai-je perdu ou gagné, et combien?

** P. 2509. Combien pourra-t-on assister de familles avec 9950 décast. de bois, si l'on en donne un demi-décast. à chaque famille; et quelle sera la valeur du don total, si le décistère de ce bois vaut 0 fr. 55?

** P. 2510. On avait 732 st. 4 décist. de bois revenant à 17 fr. 10 le stère et 384 doubles-stères 18 décist. revenant à 17 fr. 30 le stère; on a revendu le tout au prix de 18 fr. 85 le stère : quel bénéfice a-t-on réalisé?

** P. 2511. Quelle somme recevra-t-on pour la vente de 128 demi-décastères de bois, à raison de 19 fr. 25 le stère, si l'on accorde 1 centime par franc de rabais?

** P. 2512. Un marchand de bois en a 4756 décist. qui lui coûtent 16 fr. 30 le stère, 143 demi-décastères 23 décist. à 15 fr. 90, et 379 doubles-stères à 17 fr. 35 le stère : quel sera son bénéfice s'il vend le 1er lot, 17 fr. 80; le 2e lot, 18 fr.; et le 3e lot, 19 fr. 90 le stère?

** P. 2513. Un marchand a acheté 340 stères 9 de bois à 15 fr. 80 le stère, 152 demi-décastères 38 stères à 162 fr. 25 le décast., 127 doubles-steres à 14 fr. 40 le stère; il en a vendu 542 stères à 15 fr. 25 le stère; 782 stères 7, à 16 fr., et le reste à 18 fr. 30 le stère : quel est son bénéfice ou sa perte?

** P. 2514. Combien retirera-t-on de décastères de bois d'un taillis de 172 hecta. 9 ares, s'il rend 104 stères par hectare?

** P. 2515. On demande : 1° combien il faut de voitures pour transporter 59 décast. 28 de bois, si chaque voiture contient 24 décist.; 2° à combien revient le stère, sachant qu'on a payé 1 fr. 70 par voiture pour le transporter, 0 fr. 20 par stère pour le mettre en chantier, 3877 fr. 90 pour l'achat, et 29 fr. 64 pour d'autres frais.

** P. 2516. Quelle quantité de pois faudra-t-il pour ensemencer 18 hectares 7 ares 45 centiares, à raison de 245 litres par hectare, et quelle sera la récolte, si les pois rendent 32 pour un?

** P. 2517. Un hectare d'avoine produit en moyenne 3258 lit. de grain : quelle est la valeur de la récolte de 9 hecta. 275 centia., si l'hectolitre d'avoine vaut 6 fr. 95?

*** P. 2518. La douzaine d'aiguilles coûte 15 centimes; si on les revend à 2 pour 5 centimes, combien faut-il en vendre pour gagner 1 fr. 50?

*** P. 2519. Un marchand achète des poires à 70 centimes le cent, et les revend à 3 pour 5 centimes : quel bénéfice a-t-il réalisé au bout de sa journée, s'il a fait une recette de 7 fr. 50?

*** P. 2520. On achète des pommes à 9 pour 5 centimes, et on les revend à 5 pour 3 centimes : quelle recette faut-il faire pour gagner 1 fr. 50?

*** P. 2521. On achète des pommes à 6 pour 5 centimes, et on les revend à 4 pour 5 centimes : combien faut-il vendre de pommes pour gagner 1 fr. 50?

*** P. 2522. On achète des pommes à 4 pour 5 centimes, et on les revend à 7 pour 10 centimes : quel bénéfice a-t-on réalisé, quand on a fait une vente de 3 fr. 60?

*** P. 2523. Quatre paniers pleins de pommes en contiennent chacun 450; on les achète à raison de 1 fr. 50 le cent, et on les revend à 3 pour 10 centimes : quel bénéfice réalise-t-on?

*** P. 2524. On a acheté 144 douzaines de boutons à 15 c. la douzaine : si on les revend 9 fr. 50 le cent, quel bénéfice fait-on?

*** P. 2525. Un boucher a payé 1360 fr. un bœuf du poids de 1280 kilog. Il vend la peau, les intestins, les abats, pesant ensemble 82 kilog., pour 76 fr. 60, et 58 kilog. 25 gram. de suif, à raison de 0 fr. 72 cent. le kilog. Il a obtenu les quantités suivantes de viande : 1re catégorie, 248 kilog. 125, à 1 fr. 83 le kilog.; 2e catégorie, 433 kilog. 624, à 1 fr. 43 le kilog. : combien lui reste-t-il de viande de 3e catégorie, et à combien le kilog., en supposant qu'il gagne 140 fr. sur ce marché? (Donné à Paris au concours annuel de 1856.)

*** P. 2526. Un charpentier achète 250 pieds d'arbre à raison de 5000 fr. les 100 pieds. Il paie 3 fr. par arbre pour les abattre, 300 jours à 2 fr. 50 pour les ébrancher et équarrir les troncs, 500 fr. de transport, et 250 fr. d'entrée. Il en retire 290 steres de bois de charpente, 70 stères de bois de chauffage à 15 fr. le stère, 50 bourrées à 0 fr. 50 c. pièce et pour 70 fr. de copeaux. Combien a-t-il vendu le stère de bois de charpente, sachant qu'il a gagné 8195 fr.? (Paris, 1857.)

*** P. 2527. Une récolte en froment a été vendue 27 fr. 50 les 100 kilog. et a produit 2941 fr. 40 : sachant que l'étendue des terres ensemencées est de 9 hectares 55 ares, on demande la quantité de froment produit par un hectare. (Paris, 1858.)

*** P. 2528. On a brûlé en 30 jours 270 kilogrammes de coke. Un hectolitre de coke pèse 45 kilogrammes et coûte 1 fr. 70 : combien coûte par jour le chauffage au coke. (Paris, 1858.)

*** P. 2529. Un bec de gaz consomme un hectolitre de gaz par heure. Si le mètre cube de gaz coûte 0 fr. 30, quelle sera la dépense annuelle de 3 becs de gaz allumés, en moyenne, 4 heures par jour? (Paris, 1859.)

*** P. 2530. Un marchand achète du savon à 112 fr. 50 les 100 kilog. : combien doit-il revendre le kilogramme au détail pour réaliser un bénéfice de 19 pour $^0/_0$? (Paris, 1859.)

*** P. 2531. Pour faire des confitures, on a employé 98 kil. $^1/_2$ de sucre à 1 fr. 40 le kilogr., 107 kilogr. $^1/_4$ de groseille à 0 fr. 30 le kilogr., et le feu est compté pour 3 fr. 50. On a obtenu 123 kilogr. de confiture : à combien revient le kilogr.? (Paris, 1860.)

*** P. 2532. On a acheté 27 pièces de drap de 60 mètres chacune, à 23 fr. 75 le mètre. Combien doit-on vendre le tout pour faire un bénéfice de 7 fr. 50 pour $^0/_0$ sur le prix d'achat? (Paris, 1860.)

*** P. 2533. Un marchand a vendu 225 kilogrammes d'une certaine marchandise; il gagne 27 fr. Combien gagnerait-il s'il en vendait 630 kilogrammes? (Paris, 1861.)

*** P. 2534. Un marchand a trois espèces de café : 57 kilogr.

à 1 fr. 80 le kilog.; 18 kilog. à 2 fr. 02 le kilog.; 63 kilog. 47 décag. à 2 fr. 90 le kilog. Il les mélange et veut gagner 62 fr. sur le tout : combien devra-t-il vendre le kilog. du mélange? (Paris, 1862.)

*** P. 2535. Une prairie de la contenance de 2 hectares 50 ares a donné 18360 kilogrammes de foin, qui valent 1762 fr. 55. Sachant que la botte de foin pèse 5 kilogram., on demande : 1° le prix des 100 bottes, et 2° le nombre de bottes fournies par chaque hectare. (Paris, 1863.)

*** P. 2536. Un bec de gaz a consommé, en 86 heures, 270 hectolitres de gaz, qui ont coûté 8 fr. 15, on demande : 1° combien ce bec brûle de gaz en une soirée de 5 heures et demie; 2° ce que coûte l'éclairage par heure; 3° quel est le prix d'un mètre cube de gaz. (Paris, 1864.)

*** P. 2537. On a acheté 36 hectolitres de charbon : combien le portefaix qui transportera ce charbon devra-t-il faire de voyages, le décimètre cube de ce combustible pesant 518 gram., les vides entre les morceaux étant de 0,51 du volume total, et le portefaix pouvant porter à chaque voyage un fardeau de 65 kilogrammes?

*** P. 2538. Que coûteront 21 mèt. cub. 17 décimèt. cub. de mortier destiné à la maçonnerie d'un égout, si, pour faire un mètre cube de ce mortier, il faut 333 décimèt. cub. de chaux hydraulique éteinte, à 20 fr. le mètre cube, et 1 mèt. cub. 02 de sable de rivière, à 5 fr. 25 le mètre cube, et si la main-d'œuvre coûte 2 fr. 25 c. le mèt. cub.?

*** P. 2539. Que vaudra la récolte en froment de 12 hectares 48 de terre, si chaque hectare a fourni 35 hectolitres de grain pesant chacun 76 kilog. et vendus 24 fr. 50 les 120 kilog.? Quel sera le bénéfice du cultivateur, si les frais s'élèvent à 171 fr. par hectare?

*** P. 2540. Dans une usine, on a brûlé en un an pour 52380 fr. de coke à 1 fr. 25 le quintal, et l'on a produit 2328 tonneaux métriques de fonte : combien de kilogram. de coke a-t-on consommé pour un quintal de fonte?

*** P. 2541. Combien faudra-t-il prendre de litres d'eau de mer pour obtenir 36 kilog. de sel, si le litre pèse 1 kilog. 026, supposé que cette eau contienne 2,5 p. % de son poids de sel?

*** P. 2542. En admettant qu'un cheval consomme journellement 10 kilog. de foin, autant de paille et 15 litres d'avoine, quelle sera la dépense annuelle pour trois chevaux, si le foin coûte 55 fr. les 1000 kilog.; la paille 23 fr. 50 les 1000 kilog.; et l'avoine 0 fr. 85 le double-décalitre?

*** P. 2543. On ne peut charrier par journée de travail et par attelage que 10 mèt. cub. de marne : quel volume transportera-t-on en 35 jours avec 8 attelages, et pour quelle somme, le mètre cube pesant 1595 kilog. et valant 2 fr. 15 le quintal?

*** P. 2544. Un are donne 13 litres 75 de graine de lin; le décalitre de cette graine pèse 6 kilog. 4 et fournit 21 hectog. d'huile estimée à 0 fr. 85 le kilog. Quelle est la valeur de l'huile que donne la récolte d'un champ de 14 hecta. 7 ares 55 centia.?

*** P. 2545. Un kilogramme de colza donne 4 hectog. d'huile et 6 hectog. de tourteaux : quelle est la quantité d'huile et de tourteaux fournie par 785 hectol. 48 lit. de colza, si l'hectol. de cette graine pèse 70 kilog., et quelle est la valeur de l'huile à 1 fr. 45 le kilog.?

*** P. 2546. Quelle est la valeur d'une prairie de 5 hectares 47 ares qui produit par hectare 5245 kilogrammes de foin à 37 fr. 40 les 1000 kilogrammes, si les frais de culture s'élèvent à 39 fr. 25 par hectare, et si elle vaut 30 fois son revenu net?

*** P. 2547. Un ouvrier a mis 14 jours pour peigner 275 kilogram. de laine à 0 fr. 075 le kilogram.; le déchet a été de 19 kilogrammes 5, et est rentré dans le gain de ses journées, à 0 fr. 60 par demi-kilogramme : quelle somme a-t-il reçue, et combien a-t-il gagné par jour?

*** P. 2548. Un éleveur a 18 têtes de bétail pesant, l'une dans l'autre, 280 kilog.; la consommation journalière du fourrage est de 15 kilog. 550 gram. par 100 kilog. de poids vivant de bétail : quelle étendue de terrain faudra-t-il cultiver pour nourrir ce bétail pendant 150 jours, si chaque hectare donne annuellement deux coupes de 35800 kilog. chacune?

*** P. 2549. Combien de mètres cubes de charbon retirera-t-on de trois fourneaux dont le 1er est chargé de 64 stères de bois, le 2e de 72 stères, et le 3e de 86 stères, si le poids du stère est en moyenne de 300 kilog., si 100 kilog. de bois donnent 21 kilog. de charbon, et si le mètre cube de charbon pèse 200 kilog.?

*** P. 2550. La consommation annuelle d'une personne est évaluée à 167 litres de blé; et la production moyenne d'un hectare, à 12 hectol. 45 litres. Quelle est, en mètres carrés, l'étendue du terrain qu'il faut cultiver pour nourrir une famille de 18 personnes, et combien faut-il de litres de blé pour ensemencer ce terrain, à raison de 2 litres par are?

*** P. 2551. On a vendu pour 875 fr. 40 de charbon à raison de 8 fr. 50 les 100 kilog : combien de stères de bois avait-il fallu employer pour faire ce charbon, sachant qu'un stère avait rendu 0 mèt. cub. 384 de charbon et que le poids du mètre cube était de 240 kilog.?

*** P. 2552. Dans la carbonisation, on obtient 17 kilog. 50 de charbon sur 100 kilog. de bois : combien a-t-il fallu de stères pesant chacun 340 kilog. pour obtenir 18 mètres cubes 042 de charbon, si le mètre cube pesait 198 kilog. ?

*** P. 2553. On a dépensé 3300 francs pour accorder une ration de vin à tous les hommes d'une division; un litre a fourni 3 rations; et chaque tonneau contenant 27 décalitres a été payé 148 fr. 50; dites : 1° combien d'hommes ont pris part à cette distribution; 2° le prix d'une ration.

*** P. 2554. Un cultivateur a 8 hectares 40 ares plantés en pommiers à cidre; dans un hectare, il y a 70 arbres, chaque arbre fournit 20 décalit. de pommes, et un hectolitre de pommes donne 43 litres de cidre : combien d'hectolitres de cidre peut-il vendre chaque année, supposé qu'il s'en réserve 35 hectol. ?

*** P. 2555. Une machine bat 50 gerbes de blé dans une heure : combien mettra-t-elle de temps pour en battre 1800 gerbes, si elle fonctionne 8 heures par jour? et combien le propriétaire retirera-t-il de doubles-décalitres de blé, s'il est obligé de donner une gerbe sur 20 au maître de la machine, et si l'on admet que 6 gerbes donnent un double-décalitre?

*** P. 2556. Quelle est la valeur du plomb produit dans une usine où l'on traite annuellement 184 000 kilog. de minerai? On sait : 1° que ce minerai renferme 66 p. $^0/_0$ de plomb; 2° qu'on perd 21 p. $^0/_0$ de tout le plomb que renferme le minerai; 3° que le plomb se vend 0 fr. 70 le kilog.

*** P. 2557. Une voiture attelée de deux chevaux exerçant un effort moyen de 70 kilog. chacun, marche sur un terrain ordinaire pour lequel la force du tirage est les 0,075 de la charge totale : de combien de gerbes de froment cette voiture pourra-t-elle être chargée, le poids d'une gerbe étant de 11 kilog. ?

*** P. 2558. Un boulanger fait 88 pains de 15 hectog. avec une balle de 100 kilog. de farine, qui lui coûte 52 fr. 80 : combien doit-il vendre le pain, pour gagner 0 f. 05 sur chaque pain, si les frais de levure, chauffage et autres s'élèvent à 5 fr. 28?

*** P. 2559. Pour avoir 2 kilog. de pain, il faut 1525 gram. de fleur de farine : combien fera-t-on de pains de 2 kilog. avec 25 sacs pesant chacun 100 kilog. ; et quelle somme restera-t-il pour la main-d'œuvre et les fournitures, si la taxe est à 0 fr. 50 le kilog., et si les 100 kilog. de farine coûtent 58 fr. ?

*** P. 2560. Un bec de gaz consomme 120 litres de gaz par heure : combien coûtera le gaz employé à l'éclairage d'une classe d'adultes pendant 4 mois, en admettant : 1° que l'éclairage dure 2 heures 5 dixièmes par jour; 2° qu'il y a 22 jours de classe par mois; 3° qu'il faut 5 becs de gaz pour l'éclairage de la classe; 4° que le mètre cube de gaz coûte 0 fr. 40?

*** P. 2561. Un cultivateur destine 3 hect. 25 à la culture du seigle : combien doit-il employer de fumier pour récolter 26 hectolit. de ce grain par hectare, sachant que l'hectolitre pèse 72 kilog.; que le poids de la paille est double de celui du grain, et qu'il faut 200 kilog. de fumier pour 100 kilog. de paille et de grain réunis ?

*** P. 2562. Cinq hommes sont occupés à battre du blé. Chacun d'eux, par jour, bat 80 gerbes donnant en moyenne 3 litres de grain chacune, et reçoit 2 f. 50. Si l'on obtient 150 hectolit. de grain, dites : 1° la durée de ce travail, — 2° le nombre de gerbes qui ont été battues; — 3° la somme qui doit être payée à chaque ouvrier.

PROPORTIONS.

* 363. On appelle RAPPORT de deux nombres le quotient de la division de ces deux nombres.

Le rapport de 12 à 4 est 3, parce que 3 est le quotient de 12 divisé par 4; celui de 15 à 7 est $\frac{15}{7}$ ou $2\frac{1}{7}$, parce que $2\frac{1}{7}$ est le quotient de 15 divisé par 7.

* 364. Un rapport s'exprime par deux points ou par un trait horizontal.

Le rapport de 3 à 4 s'écrit 3 : 4 ou $\frac{3}{4}$.

* 365. Une PROPORTION est l'égalité de deux rapports.

Les rapports égaux $\frac{3}{12}$, $\frac{5}{20}$ donnent lieu à la proportion 3 : 12 :: 5 : 20, qu'on lit 3 est à 12 comme 5 est à 20.

Cette proportion écrite sous forme de fraction donne $\frac{3}{12} = \frac{5}{20}$.

* 366. Le premier et le troisième terme d'une proportion sont appelés ANTÉCÉDENTS, et le deuxième et le quatrième CONSÉQUENTS; le premier et le dernier se nomment EXTRÊMES; et les deux du milieu, MOYENS.

PROPRIÉTÉS DES PROPORTIONS.

*** 367. *Le produit des moyens est égal à celui des extrêmes.*

Soit la proportion 4 : 2 :: 6 : 3. La propriété serait évidente si les deux rapports étaient égaux chacun à l'unité; c'est-à-dire, si

* 363. *Qu'appelle-t-on rapport?* — * 364. *Comment s'exprime un rapport?* — * 365. *Qu'est-ce qu'une proportion?* — * 366. *Quels noms donne-t-on aux termes d'une proportion?*

*** P. 2552. Dans la carbonisation, on obtient 17 kilog. 50 de charbon sur 100 kilog. de bois : combien a-t-il fallu de stères pesant chacun 340 kilog. pour obtenir 18 mètres cubes 042 de charbon, si le mètre cube pesait 198 kilog. ?

*** P. 2553. On a dépensé 3300 francs pour accorder une ration de vin à tous les hommes d'une division; un litre a fourni 3 rations; et chaque tonneau contenant 27 décalitres a été payé 148 fr. 50; dites : 1° combien d'hommes ont pris part à cette distribution; 2° le prix d'une ration.

*** P. 2554. Un cultivateur a 8 hectares 40 ares plantés en pommiers à cidre; dans un hectare, il y a 70 arbres, chaque arbre fournit 20 décalit. de pommes, et un hectolitre de pommes donne 43 litres de cidre : combien d'hectolitres de cidre peut-il vendre chaque année, supposé qu'il s'en réserve 35 hectol. ?

*** P. 2555. Une machine bat 50 gerbes de blé dans une heure : combien mettra-t-elle de temps pour en battre 1800 gerbes, si elle fonctionne 8 heures par jour? et combien le propriétaire retirera-t-il de doubles-décalitres de blé, s'il est obligé de donner une gerbe sur 20 au maître de la machine, et si l'on admet que 6 gerbes donnent un double-décalitre?

*** P. 2556. Quelle est la valeur du plomb produit dans une usine où l'on traite annuellement 184 000 kilog. de minerai? On sait : 1° que ce minerai renferme 66 p. $^0/_0$ de plomb; 2° qu'on perd 21 p. $^0/_0$ de tout le plomb que renferme le minerai; 3° que le plomb se vend 0 fr. 70 le kilog.

*** P. 2557. Une voiture attelée de deux chevaux exerçant un effort moyen de 70 kilog. chacun, marche sur un terrain ordinaire pour lequel la force du tirage est les 0,075 de la charge totale : de combien de gerbes de froment cette voiture pourra-t-elle être chargée, le poids d'une gerbe étant de 11 kilog. ?

*** P. 2558. Un boulanger fait 88 pains de 15 hectog. avec une balle de 100 kilog. de farine, qui lui coûte 52 fr. 80 : combien doit-il vendre le pain, pour gagner 0 f. 05 sur chaque pain, si les frais de levure, chauffage et autres s'élèvent à 5 fr. 28?

*** P. 2559. Pour avoir 2 kilog. de pain, il faut 1525 gram. de fleur de farine : combien fera-t-on de pains de 2 kilog. avec 25 sacs pesant chacun 100 kilog. ; et quelle somme restera-t-il pour la main-d'œuvre et les fournitures, si la taxe est à 0 fr. 50 le kilog., et si les 100 kilog. de farine coûtent 58 fr. ?

*** P. 2560. Un bec de gaz consomme 120 litres de gaz par heure : combien coûtera le gaz employé à l'éclairage d'une classe d'adultes pendant 4 mois, en admettant : 1° que l'éclairage dure 2 heures 5 dixièmes par jour; 2° qu'il y a 22 jours de classe par mois; 3° qu'il faut 5 becs de gaz pour l'éclairage de la classe; 4° que le mètre cube de gaz coûte 0 fr. 40?

*** P. 2561. Un cultivateur destine 3 hect. 25 à la culture du seigle : combien doit-il employer de fumier pour récolter 26 hectolit. de ce grain par hectare, sachant que l'hectolitre pèse 72 kilog.; que le poids de la paille est double de celui du grain, et qu'il faut 200 kilog. de fumier pour 100 kilog. de paille et de grain réunis ?

*** P. 2562. Cinq hommes sont occupés à battre du blé. Chacun d'eux, par jour, bat 80 gerbes donnant en moyenne 3 litres de grain chacune, et reçoit 2 f. 50. Si l'on obtient 150 hectolit. de grain, dites : 1° la durée de ce travail, — 2° le nombre de gerbes qui ont été battues; — 3° la somme qui doit être payée à chaque ouvrier.

PROPORTIONS.

* 363. On appelle RAPPORT de deux nombres le quotient de la division de ces deux nombres.

Le rapport de 12 à 4 est 3, parce que 3 est le quotient de 12 divisé par 4; celui de 15 à 7 est $\frac{15}{7}$ ou $2\frac{1}{7}$, parce que $2\frac{1}{7}$ est le quotient de 15 divisé par 7.

* 364. Un rapport s'exprime par deux points ou par un trait horizontal.

Le rapport de 3 à 4 s'écrit 3 : 4 ou $\frac{3}{4}$.

* 365. Une PROPORTION est l'égalité de deux rapports.

Les rapports égaux $\frac{3}{12}$, $\frac{5}{20}$ donnent lieu à la proportion 3 : 12 :: 5 : 20, qu'on lit 3 est à 12 comme 5 est à 20.

Cette proportion écrite sous forme de fraction donne $\frac{3}{12} = \frac{5}{20}$.

* 366. Le premier et le troisième terme d'une proportion sont appelés ANTÉCÉDENTS, et le deuxième et le quatrième CONSÉQUENTS; le premier et le dernier se nomment EXTRÊMES; et les deux du milieu, MOYENS.

PROPRIÉTÉS DES PROPORTIONS.

*** 367. *Le produit des moyens est égal à celui des extrêmes.*

Soit la proportion 4 : 2 :: 6 : 3. La propriété serait évidente si les deux rapports étaient égaux chacun à l'unité; c'est-à-dire, si

* 363. *Qu'appelle-t-on rapport?* — * 364. *Comment s'exprime un rapport?* — * 365. *Qu'est-ce qu'une proportion?* — * 366. *Quels noms donne-t-on aux termes d'une proportion?*

l'on avait 4 : 4 :: 6 : 6. Car chacun des deux produits serait alors 4×6. Or, pour ramener la première proportion à cet état, il suffit évidemment de multiplier chaque conséquent par le rapport commun 2. On multiplie ainsi par un même nombre un moyen et un extrême. Il en est donc de même du produit des moyens et du produit des extrêmes; et puisque les deux nouveaux produits sont égaux, les produits primitifs l'etaient aussi.

*** 368. *Réciproquement.* Lorsque quatre nombres sont disposés de manière que le produit des moyens égale celui des extrêmes, ces quatre nombres forment une proportion, ou donnent lieu à deux rapports égaux.

Par exemple: les quatre nombres 4, 2, 6, 3 donnent $4 \times 3 = 6 \times 2$. Je dis que l'on a 4 : 2 :: 6 : 3, ou $\frac{4}{2} = \frac{6}{3}$.

En effet on a d'abord par supposition $4 \times 3 = 6 \times 2$.

Divisons ces deux produits égaux par 2×3, on a $\frac{4 \times 3}{2 \times 3} = \frac{6 \times 2}{2 \times 3}$, supprimant les facteurs communs on a $\frac{4}{2} = \frac{6}{3}$, ou bien 4 : 2 :: 6 : 3.

Il résulte de là qu'on peut changer l'ordre des termes d'une proportion sans la troubler, pourvu que le produit des moyens soit toujours égal à celui des extrêmes. Ainsi la proportion ci-après peut avoir toutes les formes suivantes :

12	3	20	5	5	20	3	12
12	20	3	5	5	3	20	12
3	12	5	20	20	12	5	3
3	5	12	20	20	5	12	3

En effet, dans tous ces arrangements, le produit des extrêmes et celui des moyens est toujours l'un des deux produits 12×5, 3×20.

* 369. Pour avoir un extrême inconnu dans une proportion, il faut faire le produit des moyens, et le diviser par l'extrême connu; de même, pour avoir un moyen inconnu, il faut faire le produit des extrêmes, et le diviser par le moyen connu.

Soit à trouver le quatrième terme de cette proportion : 15 : 5 :: 21 : x.

$$x = \frac{5 \times 21}{15} = \frac{105}{15} = 7.$$

** 370. On appelle *proportion continue* une proportion dont les moyens sont égaux.

Exemple. 3 : 15 :: 15 : 75.

** 371. On appelle moyenne proportionnelle chacun des deux moyens égaux d'une proportion continue.

* 369. *Comment trouve-t-on le terme inconnu d'une proportion?* — ** 370. *Qu'appelle-t-on proportion continue?* — ** 371. *Qu'appelle-t-on moyenne proportionnelle?*

*** 372. On obtient la moyenne proportionnelle entre deux nombres en extrayant la racine carrée du produit de ces deux nombres.

Exemple. 3 : x :: x : 75 donne $x \times x = 3 \times 75$

d'où $x = \sqrt{3 \times 75} = \sqrt{225} = 15$.

*** 373. *Si l'on ajoute chaque conséquent à son antécédent, ou si on l'en retranche, il y a encore proportion.*

Soit la proportion 12 : 10 :: 48 : 40. Si l'on retranche chaque conséquent de son antécédent, on diminue les deux rapports chacun d'une unité; ils sont donc encore égaux, et donnent lieu à la proportion 2 : 10 :: 8 : 40. Au contraire, les rapports seraient augmentés d'une unité et seraient encore égaux si l'on ajoutait chaque conséquent à son antécédent.

*** 374. *La somme des antécédents est à la somme des conséquents, comme un antécédent est à son conséquent.*

Soit la proportion 4 : 2 :: 6 : 3, on peut changer les moyens de place et écrire 4 : 6 :: 2 : 3; on peut ensuite ajouter chaque conséquent à son antécédent, et on aura 4 + 6 : 6 :: 2 + 3 : 3; changeant de nouveau les moyens de place on a enfin 4 + 6 : 2 + 3 :: 6 : 3.

S'il y avait un plus grand nombre de rapports égaux, le raisonnement serait le même.

On démontrerait d'une manière analogue que dans toute proportion :

*** *La différence des antécédents est à la différence des conséquents comme un antécédent est à son conséquent.*

*** 375. *Si l'on multiplie ou si l'on divise les deux antécédents ou les deux conséquents par un même nombre, la proportion ne sera pas troublée.*

Soit la proportion 4 : 2 :: 6 : 3, qui donne les rapports égaux $\frac{4}{2} = \frac{6}{3}$. Si nous multiplions les deux antécédents, par exemple, par 3, nous rendrons ces deux fractions chacune 3 fois plus grandes : elles seront donc encore égales et donneront lieu à une nouvelle proportion, donc :

*** 376. *Quand on multiplie terme à terme plusieurs proportions, les produits résultant de ces opérations forment encore une proportion.*

Soit les deux proportions :

3	6	4	8				
5	7	15	21				
15	42	60	168				

Les quatre produits forment la proportion 15 : 42 :: 60 : 168.

*** 372. *Comment obtient-on la moyenne proportionnelle entre deux nombres?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En effet, les deux proportions 3 : 6 :: 4 : 8 et 5 : 7 :: 15 : 21 donnent les égalités

$$\frac{3}{6}=\frac{4}{8} \text{ et } \frac{5}{7}=\frac{15}{21}$$

et en multipliant terme à terme ces deux égalités on aura

$$\frac{3\times 5}{6\times 7}=\frac{4\times 15}{8\times 21} \text{ ou } \frac{15}{42}=\frac{60}{168}\text{; donc, etc.}$$

EXERCICES.

Trouvez le terme inconnu de chacune des Proportions suivantes.

2563. 12 : 18 :: 16 : x
2564. 18 : 24 :: x : 40
2565. 25 : x :: 35 : 42
2566. x : 72 :: 36 : 48
2567. 340 : x :: 720 : 72
2568. 87,50 : x :: 175 : 174

2569. 12 : 16 :: 27 : x
2570. 18 : x :: 36 : 40
2571. 25 : 35 :: x : 49
2572. x : 36 :: 72 : 54
2573. 360 : 720 :: x : 108
2574. 87,50 : 175 :: x : 174

2575. $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} :: \frac{5}{7} : x$
2576. $\frac{12}{15} : \frac{3}{4} :: \frac{7}{17} : x$
2577. $\frac{27}{35} : \frac{14}{18} :: x : \frac{32}{45}$
2578. $\frac{17}{23} : x :: \frac{19}{28} : \frac{24}{31}$

2579. $\frac{3}{4} : x :: \frac{2}{3} : \frac{6}{7}$
2580. $\frac{8}{12} : x :: \frac{12}{15} : \frac{12}{25}$
2581. $\frac{14}{18} : \frac{37}{44} :: \frac{11}{12} : x$
2582. $x : \frac{24}{31} :: \frac{17}{23} : \frac{15}{23}$

2583. $20\times 6 : 160 :: 36\times 7 : x$
2584. $12\times 30 : 7\times 8 :: 18\times x : 14\times 4$
2585. $25+7 : 48 :: 32+8 : x$
2586. $30+24 : 36 :: 35+x : 56+8$

RÈGLE DE TROIS.

* 377. La RÈGLE DE TROIS est une opération à laquelle donne lieu l'énoncé d'un problème qui renferme quatre termes d'une proportion, dont trois étant connus servent à découvrir le quatrième.

Par exemple, le problème suivant : 6 hommes ayant fait 42 mètres d'ouvrage, combien 10 hommes en feront-ils durant le même temps, renferme une règle de trois.

* 378. On distingue deux sortes de règles de trois : la RÈGLE DE TROIS SIMPLE et la RÈGLE DE TROIS COMPOSÉE.

RÈGLE DE TROIS SIMPLE.

* 379. La RÈGLE DE TROIS est dite simple lorsque chacun de ses termes n'est représenté que par un seul nombre.

Résolution des Règles de Trois par les Propriétés des Proportions.

** 380. Dans tout problème de règle de trois simple, il y a quatre quantités, de même espèce deux à deux.

** 381. Les deux quantités de même nature qui sont connues se nomment QUANTITÉS PRINCIPALES.

** 382. Les deux quantités de même nature dont une seule est connue se nomment QUANTITÉS RELATIVES.

** 383. On appelle première quantité principale celle à laquelle se rapporte la quantité relative connue ; et seconde quantité principale celle à laquelle se rapporte l'inconnue. Ainsi, dans le 1er exemple, *six hommes* est la première quantité principale, et *dix hommes*, la seconde.

** 384. Il y a RELATION DIRECTE OU RAPPORT DIRECT, lorsque, en rendant les quantités principales doubles, triples, etc., les quantités relatives deviennent aussi doubles, triples, etc.

---

* 377. *Qu'est-ce que la règle de trois?* — * 378. *Combien distingue-t-on de sortes de règles de trois?* — * 379. *Quand est-ce que la règle de trois est dite simple?* — ** 380. *Les quatre quantités d'une règle de trois sont-elles de même espèce?* — ** 381. *Comment nomme-t-on les deux quantités de même nature qui sont connues?* — ** 382. *Comment nomme-t-on les deux quantités de même nature dont une seule est connue?* — ** 383. *Qu'appelle-t-on première quantité principale?* — ** 383. *Qu'appelle-t-on seconde quantité principale?* — ** 384. *Quand est-ce qu'il y a relation directe entre les quantités?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En effet, les deux proportions 3 : 6 :: 4 : 8 et 5 : 7 :: 15 : 21 donnent les égalités

$$\frac{3}{6}=\frac{4}{8} \text{ et } \frac{5}{7}=\frac{15}{21}$$

et en multipliant terme à terme ces deux égalités on aura

$$\frac{3\times 5}{6\times 7}=\frac{4\times 15}{8\times 21} \text{ ou } \frac{15}{42}=\frac{60}{168}\text{; donc, etc.}$$

EXERCICES.

Trouvez le terme inconnu de chacune des Proportions suivantes.

2563. 12 : 18 :: 16 : x
2564. 18 : 24 :: x : 40
2565. 25 : x :: 35 : 42
2566. x : 72 :: 36 : 48
2567. 340 : x :: 720 : 72
2568. 87,50 : x :: 175 : 174

2569. 12 : 16 :: 27 : x
2570. 18 : x :: 36 : 40
2571. 25 : 35 :: x : 49
2572. x : 36 :: 72 : 54
2573. 360 : 720 :: x : 108
2574. 87,50 : 175 :: x : 174

2575. $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} :: \frac{5}{7} : x$
2576. $\frac{12}{15} : \frac{3}{4} :: \frac{7}{17} : x$
2577. $\frac{27}{35} : \frac{14}{18} :: x : \frac{32}{45}$
2578. $\frac{17}{23} : x :: \frac{19}{28} : \frac{24}{31}$

2579. $\frac{3}{4} : x :: \frac{2}{3} : \frac{6}{7}$
2580. $\frac{8}{12} : x :: \frac{12}{15} : \frac{12}{25}$
2581. $\frac{14}{18} : \frac{37}{44} :: \frac{11}{12} : x$
2582. $x : \frac{24}{31} :: \frac{17}{23} : \frac{15}{23}$

2583. $20\times 6 : 160 :: 36\times 7 : x$
2584. $12\times 30 : 7\times 8 :: 18\times x : 14\times 4$
2585. $25+7 : 48 :: 32+8 : x$
2586. $30+24 : 36 :: 35+x : 56+8$

RÈGLE DE TROIS.

* 377. La RÈGLE DE TROIS est une opération à laquelle donne lieu l'énoncé d'un problème qui renferme quatre termes d'une proportion, dont trois étant connus servent à découvrir le quatrième.

Par exemple, le problème suivant : 6 hommes ayant fait 42 mètres d'ouvrage, combien 10 hommes en feront-ils durant le même temps, renferme une règle de trois.

* 378. On distingue deux sortes de règles de trois : la RÈGLE DE TROIS SIMPLE et la RÈGLE DE TROIS COMPOSÉE.

RÈGLE DE TROIS SIMPLE.

* 379. La RÈGLE DE TROIS est dite simple lorsque chacun de ses termes n'est représenté que par un seul nombre.

Résolution des Règles de Trois par les Propriétés des Proportions.

** 380. Dans tout problème de règle de trois simple, il y a quatre quantités, de même espèce deux à deux.

** 381. Les deux quantités de même nature qui sont connues se nomment QUANTITÉS PRINCIPALES.

** 382. Les deux quantités de même nature dont une seule est connue se nomment QUANTITÉS RELATIVES.

** 383. On appelle première quantité principale celle à laquelle se rapporte la quantité relative connue ; et seconde quantité principale celle à laquelle se rapporte l'inconnue. Ainsi, dans le 1er exemple, *six hommes* est la première quantité principale, et *dix hommes*, la seconde.

** 384. Il y a RELATION DIRECTE OU RAPPORT DIRECT, lorsque, en rendant les quantités principales doubles, triples, etc., les quantités relatives deviennent aussi doubles, triples, etc.

---

* 377. *Qu'est-ce que la règle de trois?* — * 378. *Combien distingue-t-on de sortes de règles de trois?* — * 379. *Quand est-ce que la règle de trois est dite simple?* — ** 380. *Les quatre quantités d'une règle de trois sont-elles de même espèce?* — ** 381. *Comment nomme-t-on les deux quantités de même nature qui sont connues?* — ** 382. *Comment nomme-t-on les deux quantités de même nature dont une seule est connue?* — ** 383. *Qu'appelle-t-on première quantité principale?* — ** 383. *Qu'appelle-t-on seconde quantité principale?* — ** 384. *Quand est-ce qu'il y a relation directe entre les quantités?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** En général, pour établir une proportion lorsque la règle de trois simple est directe, on se sert de la formule suivante :

** 385. *La première quantité principale est à la seconde, comme la quantité relative connue est à x.*

1er *Exemple.* Six hommes ont fait 42 mètres d'ouvrage, combien 10 hommes en feront-ils dans le même temps?

Il est évident que si le nombre d'hommes devient double, triple, etc., le nombre de mètres d'ouvrage deviendra aussi double, triple, etc.; donc, il y a rapport direct entre les nombres d'hommes et les nombres de mètres; et l'on a la proportion :

$$6 : 10 :: 42 : x$$

D'où $x = \frac{10 \times 42}{6}$ = R. 70 mètres.

** 386 Il y a *relation indirecte ou inverse* lorsque, en rendant les quantités principales doubles, triples, etc., les quantités relatives se réduisent à la moitié, au tiers, etc.

En général, pour établir une proportion lorsque la règle de trois simple est inverse, on se sert de la formule suivante :

** 387. *La seconde quantité principale est à la première, comme la quantité relative connue est à x.*

2e *Exemple.* Combien faudrait-il de jours à 8 ouvriers pour faire un ouvrage que 12 ouvriers ont fait en 14 jours?

Il est évident que le nombre de jours nécessaires pour faire un ouvrage quelconque est d'autant plus grand qu'on y emploie moins d'ouvriers; c'est-à-dire que si le nombre des ouvriers se réduit à la moitié, au tiers, etc.; le nombre de jours devient double, triple, etc.; donc, les nombres d'ouvriers sont en raison inverse des nombres de jours; et l'on a la proportion :

$$8 : 12 :: 14 : x.$$

D'où $x = \frac{12 \times 14}{8}$ = R. 21 jours.

* 388. Pour faire la preuve d'une règle de trois, on vérifie si le produit des extrêmes est égal au produit des moyens.

Ainsi, dans l'exemple précédent, la proportion 8 : 12 :: 14 : 21 doit donner $8 \times 21 = 12 \times 14$

** 385. *Quelle est la formule usitée pour la résolution des règles de trois simples directes?* — ** 386. *Quand est-ce qu'il y a relation indirecte entre les quantités de la règle de trois?* — ** 387. *Quelle est la formule usitée pour la résolution de règles de trois simples?* — * 388. *Comment fait-on la preuve de la règle de trois?*

Résolution des règles de trois simples par la méthode de la réduction à l'unité.

1er *Exemple.* Six hommes ont fait 42 mètres d'ouvrage : combien 10 hommes en feront-ils dans le même temps?

Disposons les données de la manière suivante :

6 hommes, 42 mètres. *Solution.*
10 hommes. x. $\frac{42 \times 10}{6}$ = R. 70 mètres.

Raisonnement. Six hommes ont fait 42 mètres d'ouvrage;
Un homme en fait 6 fois moins que 6, ou $\frac{42}{6}$;
Dix hommes en font 10 fois plus que 1, ou $\frac{42 \times 10}{6}$ = R. 70 m.

2e *Exemple.* Combien faudrait-il de jours à 8 ouvriers pour faire un ouvrage que 12 ouvriers ont fait en 14 jours?

Disposition des données. *Solution.*
12 ouvriers. 14 jours, $\frac{14 \times 12}{8}$ = R. 21 jours.
8 ouvriers. x.

Raisonnement. Pour faire cet ouvrage, 12 ouvriers ont mis 14 jours;
1 ouvrier mettrait 12 fois plus de jours, ou 14×12;
8 ouvriers en mettraient 8 fois moins que 1, ou $\frac{14 \times 12}{8}$ = R. 21 jours.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE TROIS SIMPLE.

* P. 2587. En 12 jours, un ouvrier gagne 36 fr. 60 c. : combien gagnera-t-il en 30 jours?

* P. 2588. En 30 jours, un ouvrier gagne 180 fr. : combien lui faudra-t-il de jours pour gagner 210 fr.?

** P. 2589. Pendant 20 jours, un ouvrier a gagné 140 f. : combien aurait-il gagné s'il avait travaillé 6 jours de plus?

* P. 2590. Une botte de soie pesant 20 hectogr. coûte 240 fr. : combien coûterait-elle si elle pesait 90 hectogr.?

* P. 2591. Combien faut-il de kilogrammes de pain pour nourrir 150 hommes, sachant qu'avec 130 kilogrammes on en nourrit 65?

* P. 2592 Avec 3 840 kilog. de pain on nourrit 1920 hommes : combien 1 500 hommes en consommeront-ils durant le même temps?

* P. 2593. Lorsque 140 mètres de drap coûtent 1 540 francs, combien coûteront 200 mètres au même prix?

* P. 2594. Si l'on donne 40 fr. à un voyageur pour faire 75 kilom., combien faudra-t-il lui donner pour en faire 375?

* P. 2595. Lorsqu'on paie 354 fr. pour le port de 3 678 kilog., que faudra-t-il payer pour 10 712 kilog. de la même marchandise et pour la même distance?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 2596. Pour faire transporter 340 kilog. de marchandises l'espace de 4 myriamètres, on paie 68 fr. : combien faudra-t-il payer pour le transport de 3740 kilog. au même lieu?

** P. 2597. Pour 34 fr., on fait transporter 200 kilog. l'espace de 39 myriamètres : à combien les ferait-on transporter pour la somme de 136 fr.?

* P. 2598. Lorsque le cent de grenades coûte 12 fr., à combien revient la douzaine?

* P. 2599. Lorsque 1 fr. 92 cent. sont le prix de 24 œufs, à combien revient le cent?

* P. 2600. S'il faut 41 hommes pour faire 287 mètres d'ouvrage, combien 31 en feront-ils, travaillant également?

* P. 2601. Si 33 hommes font 165 mètres d'ouvrage, combien 198 hommes en feront-ils, travaillant également?

* P. 2602. Un homme gagne 126 fr. en 9 jours de travail, combien gagnerait-il en 40?

** P. 2603. Si l'on tire 2 mètres cubes d'eau en 12 minutes, combien faudra-t-il d'heures pour vider une citerne de 4 mèt. de longueur sur 3 de largeur, et 2 mèt. 50 c. de profondeur?

*** P. 2604. Deux pièces de toile de même qualité coûtent, la première 335 fr., et la deuxième 390 fr. : on demande quelle est la longueur de l'une et de l'autre, sachant que la seconde a 11 mètres de plus que la première.

* P. 2605. Ayant vendu 463 kilogram. de laine pour 1620 fr. 50 c., combien recevrai-je pour 1399 kilogram. de la même laine?

* P. 2606. Combien coûteront 146 litres d'huile, si l'on paie 154 fr. pour 220 litres?

* P. 2607. Un voyageur a fait 26 myriam. en 5 jours : combien sera-t-il de jours pour faire 208 myriamètres?

*** P. 2608. Un négociant voulant faire une bonne œuvre, se propose d'y employer 4 fr. toutes les fois qu'il en gagnera 38 : à combien se montera son bénéfice s'il peut disposer de 8 000 f.?

* P. 2609. Un chapelier vend 78 chapeaux pour 936 fr.; l'acheteur n'ayant que 840 fr., combien en recevra-t-il?

** P. 2610. Un ouvrier a reçu 264 fr. pour 44 jours de travail, combien aurait-il reçu s'il avait travaillé 14 jours de plus?

* P. 2611. Quelle est la hauteur d'une tour qui donne 110 mèt. d'ombre, lorsque, en même temps, 2 mètres de hauteur en donnent 5 d'ombre?

* P. 2612. Lorsque le cent de fagots coûte 25 fr., à combien reviennent 36 fagots?

*** P. 2613. J'ai acheté 4950 bûches, à condition d'en avoir en sus 6 pour cent : combien en recevrai-je?

*** P. 2614. Combien gagne-t-on pour cent, lorsqu'on vend 4 fr. 50 cent. une marchandise qui ne coûtait que 4 fr.?

*** P. 2615. Ayant acheté pour 8 500 fr. de blé, j'ai gagné 4 pour cent en le revendant : combien ai-je reçu?

*** P. 2616. En revendant des marchandises la somme de 5600 fr., je perds 4 fr. 50 c. par 100 fr.: combien avais-je déboursé?

*** P. 2617. Ayant acheté du drap à 15 fr. le mètre, je désire gagner 5 pour cent : combien dois-je le vendre?

*** P. 2618. Ayant acheté de la toile pour 8 000 fr., je l'ai revendue 8500 fr. : combien ai-je gagné pour cent?

* P. 2619. Lorsqu'on donne 3 500 pommes pour 87 fr. 50 c., à combien est-ce le mille?

* P. 2620. Lorsque le mille d'oranges se vend 150 fr., combien en aura-t-on pour 715 fr. 25 c.?

*** P. 2621. Le demi-kilog. de sucre coûte 1 fr. 10 c. : combien faudrait-il le revendre pour gagner 50 fr. par mille fr.?

*** P. 2622. Combien faut-il vendre de mètres de drap pour avoir un bénéfice de 850 francs, lorsqu'on gagne 50 fr. par 100 mètres?

* P. 2623. Combien faudra-t-il payer pour la commission de 130 balles de marchandises, à 16 fr. pour 4 balles?

* P. 2624. A quelle somme se monte la commission de 18 580 f., à 1 fr. 15 c. pour cent de bénéfice?

* P. 2625. Un négociant de Paris a fait assurer sur un navire de Marseille pour 9500 fr. de marchandises, à raison de 6 pour cent : combien doit-il payer d'assurance?

** P. 2626. Un particulier reçoit 750 fr. pour l'assurance de marchandises à 8 pour cent : quelle en était la valeur?

*** P. 2627. Si 55 kilog. de savon coûtent 82 fr. 50 c., combien faut-il vendre 130 kilog. pour gagner le prix d'achat de 12 kilog.?

*** P. 2628. Deux pièces de toile sont de même qualité et de même largeur; l'une, plus longue que l'autre de 6 mètres, coûte 125 fr., et l'autre 110 fr. : on demande la longueur de chaque pièce.

*** P. 2629. Deux marchands se sont associés; l'un a mis 2400 francs, et l'autre 1600 fr. : en supposant que le premier ait 25 fr. de profit de plus que l'autre, combien ont-ils gagné en tout?

*** P. 2630. Pour le lambris d'une salle de 12 mètres 50 cent. de long sur 9 mètres de large, on a payé 2807 fr. : quelle somme faudrait-il pour lambrisser une autre salle de même hauteur, qui a 1 mètre de plus sur la longueur et 50 centim. de plus sur la largeur?

*** P. 2631. En déduisant d'une somme la prime d'assurance à 3 p. %, il reste 11 985 fr. : quelle était cette somme?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** P. 2632. Quelle est la hauteur d'un mur qui a 14 mètres 50 cent. de longueur sur 70 centimètres d'épaisseur, et qui coûte 2 030 fr.? On sait que le mètre cube a été payé à raison de 50 fr.?

*** P. 2633. La force de 2 ouvriers est dans le rapport de 7 à 12 : combien le second fera-t-il de mètres d'ouvrage si le premier en fait 175 mètres?

* P. 2634. Un négociant donne 12 fr. aux pauvres toutes les fois qu'il gagne 141 fr. : combien aurait-il donné aux pauvres s'il avait gagné 58656 fr. ?

** P. 2635. Lorsqu'on obtient 18 kilog. 8 décag. de diminution pour la tare d'une caisse à raison de 4 kilog. p. %, dites quel en était le poids brut.

*** P. 2636. Un commis a $\frac{7}{15}$ de franc p. % de commission : on demande quel a été son profit, sachant qu'il a compté net 47 580 fr. à son patron.

*** P. 2637. J'ai acheté des marchandises pour 17 200 fr. à un an de crédit; j'en ai acheté d'une autre part pour 10 950 fr. à 18 mois de crédit; si je paie comptant, on m'accorde 5 p. % pour la première emplette et 4 $\frac{1}{2}$ pour la seconde : quelle diminution obtiendrai-je ?

* P. 2638. On demande à combien se monte la grosse aventure, c'est-à-dire le gain fait sur 124 750 fr. exposés aux dangers de la mer, si l'on donne 16 fr. 75 cent. pour cent.

* P. 2639. Au retour d'un vaisseau, je reçois 8500 fr. pour grosse aventure d'un capital exposé aux dangers de la navigation : quel est ce capital, supposé que l'on me donne 10 pour cent?

* P. 2640. Un négociant était intéressé pour 1800 fr. sur la cargaison d'un vaisseau; le mauvais temps ayant avarié les marchandises, on ne retire que 60 pour cent : combien ce négociant recevra-t-il?

*** P. 2641. On a acheté pour 14 500 fr. de marchandises : combien recevra-t-on, si, en les revendant, on gagne 6 fr. p. %?

*** P. 2642. Un particulier a du drap qu'il vend 12 fr.; en troc, il en veut 15 fr., et il veut l'échanger pour de la toile qu'on vendrait en détail 3 fr. : à quel prix doit-on la mettre en troc à proportion du drap?

** P. 2643. Ne trouvant pas le débit de 4560 litres d'eau-de-vie du prix de 2 fr. 50 c., je les échange pour du vin, et j'en reçois 3198 litres : combien faudrait-il donner de litres d'eau-de-vie pour recevoir 1140 litres de vin ?

** P. 2644. Si, pour le port de Paris à Nantes, on paie 8 fr. pour 100 kilog., combien paiera-t-on pour 5 caisses pesant ensemble 4250 kilog.?

** P. 2645. Je trouve un banquier qui veut bien me faire une lettre de change pour faire recevoir à Lyon la somme de 15000 fr. : combien dois-je lui compter s'il prend 0 fr. 75 c. pour cent ?

* P. 2646. Lorsque le millier de plumes coûte 25 francs, combien devrai-je payer pour 95190 plumes?

** P. 2647. Lorsqu'on paie 150 fr. 57 cent. pour le port de 717 kilogrammes de marchandises, combien devra-t-on payer à proportion pour 9 150 kilog. 27 décagrammes?

** P. 2648. Combien recevra-t-on pour 175 hectol. de grain, si l'on reçoit 2041 fr. 60 cent. pour 92 hectolitres 8 décalit. ?

** P. 2649. Si l'on donne 95 francs à un voyageur pour faire 855 kilomètres de chemin, combien lui donnera-t-on pour 116 myriamètres 10 hectomètres?

** P. 2650. Lorsqu'on paie 36 francs 25 cent. pour 44 kilogrammes de viande, combien devra-t-on payer pour 90 hectogrammes?

** P. 2651. S'il faut 145 sacs pour contenir 174 hectolitres 25 de grain, combien en faudra-t-il à proportion pour en contenir 697 hectolitres?

* P. 2652. Combien faut-il payer pour 859 mètres 75, lorsque 102 fr. 35 c. sont le prix de 23 mètres 50?

* P. 2653. Lorsqu'on met 348 kilog. 50 de poudre dans 10 barils, combien pourra-t-on en mettre à proportion dans 12 barils qui sont de la même grandeur que les premiers?

** P. 2654. Un particulier a reçu 1758 francs 75 cent. pour la vente de 418 ares 95 centiares de terre : combien recevra-t-il à proportion pour 15 hectares, en les vendant au même prix?

** P. 2655. Un particulier devant 8000 francs, son créancier lui accorde 0 fr. 15 par cent d'escompte ou de rabais : combien celui-ci recevra-t-il?

** P. 2656. Pour attirer la réussite sur mon négoce, je me propose de donner 5 fr. aux pauvres toutes les fois que je gagnerai 150 fr. : combien aurai-je gagné lorsque je ferai une aumône de 100 fr.?

*** P. 2657. Une somme est composée de deux parties, qui sont entre elles comme 6 : 30; la plus petite est 1200 fr. : quelle est la plus grande?

* P. 2658. En 25 jours, un menuisier a fait 30 mètres d'ouvrage : combien en fera-t-il en 125 jours?

*** P. 2659. Dans une place, il y a 1500 hommes pourvus de vivres pour 6 mois : combien faudra-t-il faire sortir d'hommes, si l'on veut faire durer les vivres 2 mois de plus et donner la même ration?

** P. 2660. Si j'avais mis 9 500 fr. dans le commerce, j'aurais gagné 1 520 francs; mais n'ayant fait que pour 304 francs de profit, je demande ce que j'avais mis.

** P. 2661. On sait que 15 hommes ont fait un certain ouvrage en 18 jours : combien faudrait-il de jours à 10 hommes pour faire le même ouvrage?

** P. 2662. Pour transporter 450 kilog. l'espace de 450 kilom., on a pris 180 fr. : à combien de kilom. fera-t-on transporter 2 250 kilog. pour la même somme?

*** P. 2663. En 4 jours, 18 ouvriers ont élevé un mur de 8 mètres de longueur, 6 de hauteur, et 75 centimètres d'épaisseur : combien auraient-ils mis de jours s'ils n'avaient été que 6 hommes?

*** P. 2664. Avec 144000 fr., on peut entretenir 500 hommes pendant 6 mois, en donnant à chacun 1 fr. 60 cent. par jour: à combien faudrait-il réduire la paie si l'on voulait faire durer les fonds 2 mois de plus?

*** P. 2665. On a employé 75 mètres de drap de 80 centim. de large pour faire un certain nombre d'habits : combien en aurait-il fallu si le drap n'avait eu que 75 centimètres de large?

** P. 2666. Vingt-quatre hommes ont fait 1 575 mèt. d'ouvrage en 15 jours; combien auraient-ils mis dejours s'ils n'avaient été que 8 hommes?

*** P. 2667. Combien faut-il vendre de mètres de damas à raison de 64 fr. le mètre, pour recevoir la même somme qu'en vendant 10 mètres de drap d'or à 38 fr. 40 c. le mètre?

*** P. 2668. Combien faudra-t-il d'hommes pour faire autant d'ouvrage en 18 jours que 36 hommes en font en 20 jours?

** P. 2669. Vingt-cinq hommes devaient faire un ouvrage en 24 jours; mais on voudrait qu'il fût fini en 15: combien faudra-t-il employer d'hommes?

** P. 2670. Vingt-deux hommes ont employé 14 jours pour creuser une citerne : combien faudrait-il d'hommes pour faire un pareil ouvrage en 77 jours?

*** P. 2671. Une place forte est gardée par 13500 hommes qui ont des vivres pour 8 mois; le commandant reçoit l'ordre de faire sortir un nombre d'hommes tel que les vivres puissent durer quatre mois de plus en faisant la même ration : combien doit-il faire sortir d'hommes?

RÈGLE DE TROIS COMPOSÉE.

* 389. La *règle de trois est dite composée*, lorsque plusieurs quantités concourent à former un même antécédent ou un même conséquent.

Résolution de la règle de trois composée par les proportions.

Exemple. Six hommes, en 24 jours, travaillant 8 heures par jour, ont fait 456 mètres d'ouvrage : on demande combien en feront 5 hommes en 20 jours, travaillant 10 heures par jour?

Dans ce problème, 6 hommes, en 24 jours, feront 144 journées, lesquelles, à raison de 8 heures, font 1152 heures. C'est donc en 1152 heures qu'on a fait 456 mètres d'ouvrage. 5 hommes, pendant 20 jours, feront 100 journées qui, à raison de 10 heures = 1000 h.

Si le nombre d'heures devient double, triple, etc., il est évident que le nombre de mètres deviendra aussi double, triple, etc., et si le nombre d'heures devient la moitié, le tiers, etc., le nombre de mètres deviendra aussi la moitié, le tiers, etc.; donc les nombres d'heures sont en raison directe des nombres de jours, et l'on a la proportion :

$$8 \times 24 \times 6 : 10 \times 20 \times 5 :: 456 : x$$

Ou $1152 : 1000 :: 456 : x$

D'où $x = \frac{1000 \times 456}{1152} =$ R. 395 mèt. 83.

On pourrait aussi résoudre les règles de trois composées par plusieurs règles de trois simples.

Exemple. Six hommes, en 24 jours, travaillant 8 heures par jour, ont fait 456 mètres d'ouvrage : on demande combien en feront 5 hommes, en 20 jours, travaillant 10 heures par jour?

1° En ne considérant que les nombres d'hommes, moins il y a d'hommes, moins ils feront de mètres; donc

$$6 : 5 :: 456 : x$$

Supposons x connu, et soit x' (on dit : x' prime, x'' seconde, x''' tierce, etc.) le nombre de mètres correspondant au nombre de jours; moins on travaille de jours, moins on fera de mètres; donc

$$24 : 20 :: x : x'$$

Supposons x' connu, et soit X le nombre de mètres correspondant au nombre d'heures, ou le nombre de mètres demandé;

Plus on travaille d'heures, plus on fera de mètres; donc

$$8 : 10 :: x' : X$$

Multipliant ces trois proportions terme à terme, il vient :

$$6 \times 24 \times 8 : 5 \times 20 \times 10 :: 456 \times x \times x' : x \times x' \times X$$

Supprimant dans les deux termes du second rapport x et x' qui sont facteurs communs, il vient

$$6 \times 24 \times 8 : 5 \times 20 \times 10 :: 456 : X;$$ d'où,

$$X = \frac{456 \times 5 \times 20 \times 10}{6 \times 24 \times 8} =$$ R. 395 mètres 83 centimètres.

---

* 389. *Quand est-ce que la règle de trois est dite composée?*

Résolution de la règle de trois composée par la méthode de l'unité.

1er *Exemple.* On a employé 40 hommes qui, en 15 jours, ont fait 450 mètres d'ouvrage. Combien 48 hommes, travaillant 25 jours, en feront-ils?

Disposition des données (1).

40 hommes. 15 jours. 450 mètres.
48 hommes. 25 jours. x.

$$\frac{\overset{3}{\cancel{450}} \times \overset{12}{\cancel{48}} \times 25}{\underset{1}{\cancel{40}} \times \underset{1}{\cancel{15}}} = 3 \times 12 \times 25 = \text{R. 900 mètres.}$$

Raisonnement. Puisque 40 hommes ont fait 450 mètres,
1 homme en ferait 40 fois moins, ou $\frac{450}{40}$,
Et 48 hommes en feraient 48 fois plus, ou $\frac{450 \times 48}{40}$ (2);
En 1 jour, ils feraient 15 fois moins de mètres, ou $\frac{450 \times 48}{40 \times 15}$;
En 25 jours, ils en feraient 25 fois plus, ou $\frac{450 \times 48 \times 25}{40 \times 15}$ (3).
Pour simplifier, je divise :

1° 450 et 40 par 10;
2° 45 et 15 par 15;
3° 48 et 4 par 4;

J'ai pour réponse $3 \times 12 \times 15 = 900$ mètres.

2e *Exemple.* Trois ouvriers, en 5 jours, ont gagné 56 fr. 25 c.; combien 4 ouvriers mettraient-ils de jours pour gagner 90 fr.?

Disposition des données.

3 ouvriers. 5 jours. 56 fr. 25.
4 ouvriers. x. 90 fr.

$$\frac{5 \times 3 \times 9000}{4 \times 5625}.$$

Raisonnement. Pour gagner 56 fr. 25, ou 5625 cent., 3 ouvriers ont mis 5 jours;
1 ouvrier mettrait 3 fois plus de jours, ou 5×3;
4 ouvriers mettraient 4 fois moins de jours, ou $\frac{5 \times 3}{4}$ (4);

(1) Dans la pratique, on passe un trait sur chacun des nombres de la première ligne, à mesure qu'on le quitte, afin de fixer les conditions qui répondent aux valeurs successives de la fraction qui doit finir par donner l'inconnue. Cette fraction répond toujours aux conditions de la première ligne, en ayant soin de remplacer chacune des quantités qui sont barrées par la quantité immédiatement placée au-dessous.

(2) Le terme $\frac{40}{4}$ des données étant barré, on a les données suivantes :
48 hommes. 15 jours. $\frac{450 \times 48}{40}$ mètres.
C'est sur ces données que porte la suite du raisonnement.

(3) Les termes barrés des données étant $\frac{40}{4}$ et $\frac{15}{3}$, on a les données suivantes :
48 hommes. 25 jours. $\frac{450 \times 48 \times 25}{40 \times 15}$ mètres.
Et il est évident qu'on a le nombre de mètres cherchés, puisqu'on a le nombre de mètres qui répond aux conditions de la deuxième ligne.

(4) Le terme barré étant $\frac{3}{1}$, on a les données suivantes :
4 ouvriers $\frac{5 \times 3}{4}$ jours. 56 fr. 25.
C'est sur ces données que porte la suite du raisonnement.

Pour gagner 1 centime, ils mettraient 5 625 fois moins de jours, ou $\frac{5 \times 3}{4 \times 5625}$;
Pour gagner 90 fr., ou 9 000 centimes, ils mettraient 9000 fois plus de jours, $\frac{5 \times 3 \times 9000}{4 \times 5625} = \text{R. 6 jours}$ (1).

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE TROIS COMPOSÉE.

* P. 2672. On a employé vingt hommes qui, en 15 jours, ont fait 450 mètres d'ouvrage : combien 24 hommes, travaillant pendant 25 jours, en feront-ils?

** P. 2673. Cent trente-six mètres de drap ont été faits par 6 hommes en 12 jours, travaillant 12 heures par jour : combien 9 hommes qui travaillent pendant 10 jours, et 9 heures par jour, en feront-ils?

** P. 2674. On sait qu'un maître menuisier a 6 ouvriers qu'il a employés pendant 36 jours, et 13 heures par jour, pour faire 450 mètres d'ouvrage: combien 18 ouvriers, employés pendant 12 jours, et 11 heures par jour, en feront-ils?

** P. 2675. Huit ouvriers, en 10 jours, travaillant 10 heures par jour, ont fait 50 mètres d'ouvrage : on demande combien 12 de leurs compagnons en feront en 15 jours, s'ils travaillent 12 heures par jour.

** P. 2676. Pendant 18 jours, et 8 heures par jour, 14 ouvriers ont été employés à faire un ouvrage ayant 136 mètres de longueur et 9 de hauteur : combien 36 ouvriers, travaillant 7 heures par jour pendant 14 jours, feront-ils de mètres du même ouvrage?

* P. 2677. Un entrepreneur a 20 ouvriers qui, en 12 jours, et travaillant 12 heures par jour, ont fait 200 mètres d'ouvrage: combien 30 ouvriers, en 9 jours, travaillant le même nombre d'heures, en feront-ils?

* P. 2678. En supposant que 15 hommes gagnent 1200 fr. en 20 jours, combien 105 hommes gagneraient-ils en 140 jours?

** P. 2679. Avec 15 000 fr., on a gagné 12 000 fr. en 2 ans : combien gagnera-t-on en 6 ans avec 5000 fr.?

** P. 2680. Un voyageur, en 20 jours, marchant 14 heures par jour, a fait 1500 kilom. : combien en ferait-il s'il marchait avec la même vitesse pendant 14 jours et 12 heures par jour?

(1) Les termes barrés étant $\frac{3}{1}$ et $\frac{5}{1}$, on a les données suivantes :
4 ouvriers. $\frac{5 \times 3 \times 9000}{4 \times 5625}$ jours. 90 fr.
d'où l'on conclut qu'on a la réponse cherchée, puisqu'on a le nombre qui répond aux conditions données.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** P. 2681. Pour solder 20 ouvriers qui ont travaillé pendant 30 jours et 12 heures par jour, on a vendu 200 mètres de drap à 22 fr. 50 c. le mètre: combien paiera-t-on à 8 ouvriers qui ont travaillé pendant 30 jours et 10 heures par jour?

** P. 2682. Dans un atelier, 24 ouvriers font 350 mètres d'une certaine étoffe en 20 jours, travaillant 12 heures par jour; combien 20 hommes travailleront-ils de jours à 8 heures par jour, pour faire le même ouvrage?

*** P. 2683. Pour creuser un puits ayant 2 mètres 30 cent. de diamètre et 18 de profondeur, 10 hommes ont travaillé pendant 80 jours et 13 heures par jour : combien faudrait-il de jours à 5 hommes pour faire un pareil ouvrage, s'ils travaillaient 12 heures par jour?

** P. 2684. Pour terminer un certain ouvrage, on a employé 24 ouvriers pendant 28 jours et 10 heures par jour : combien aurait-il fallu de jours à 6 ouvriers travaillant aussi 10 heures par jour, pour faire ce même ouvrage?

** P. 2685. On a employé 4 mètres 30 cent. de drap ayant 1 mètre 20 cent. de large pour faire un habit: on demande combien il faudrait de mètres de serge pour le doubler entièrement, si elle n'a que 60 centimètres de largeur?

** P. 2686. Il a fallu 3 jours à 4 ouvriers pour faire 460 mèt.: combien auraient-ils mis de jours, si, au lieu de travailler pendant 13 heures par jour, comme ils faisaient, ils n'en avaient employé que 12?

*** P. 2687. Six chevaux, dont la force de chacun est représentée par 150 kilog., conduisent une voiture pesant 5 400 kilog.: combien en faudra-t-il pour conduire la même voiture, si leur force n'est représentée que par 100 kilog.?

*** P. 2688. Pour faire 450 mètres d'ouvrage, 24 ouvriers ont travaillé pendant 15 jours, et 12 heures par jour : combien faudrait-il de jours, à 8 ouvriers, pour faire 150 mètres du même ouvrage, s'ils travaillent seulement 10 heures par jour?

*** P. 2689. On demande combien il faudrait d'hommes pour faire 900 mètres d'ouvrage en 18 jours, travaillant 10 heures par jour, sachant qu'il a fallu 15 jours à 36 ouvriers, lesquels travaillaient 12 heures par jour, pour faire 3 600 mètres du même ouvrage.

** P. 2690. S'il faut 4 jours à 7 ouvriers pour faire 50 mètres de drap ayant 1 mèt. 75 cent. de large, combien faudra-t-il de jours à 28 ouvriers pour faire 200 mètres du même drap?

** P. 2691. Combien faudrait-il d'hommes pour faire 200 mèt. d'étoffe en 4 jours, travaillant 12 heures par jour, s'il a fallu 14 ouvriers qui travaillèrent 6 heures par jour pendant 8 jours, pour faire 100 mètres de la même étoffe?

** P. 2692. 960 mètres de calicot ont été faits en 15 jours par 11 ouvriers travaillant 12 heures par jour : combien faudrait-il de jours à 15 ouvriers travaillant 11 heures par jour, pour faire 240 mètres du même ouvrage?

*** P. 2693. Pour faire 150 mètres d'un ouvrage, on a employé, pendant 12 jours, 5 hommes, qui travaillaient 12 heures par jour : combien faudra-t-il que 30 hommes travaillent d'heures par jour, pendant 20 jours, pour faire 500 mètres du même ouvrage?

** P. 2694. On sait que 500 fr. ont produit 10 fr. en 3 mois : combien faut-il placer pour recevoir 200 fr. en un an?

** P. 2695. Trois voyageurs ayant dépensé 40 fr. en 4 jours, rencontrèrent deux amis avec lesquels ils continuèrent leur voyage, et dépensèrent 4 600 fr., faisant pour chaque personne la même dépense par jour: combien de jours furent-ils ensemble?

** P. 2696. Quatre maçons ont fait un mur en 27 jours, travaillant 12 heures par jour: on demande combien il faudrait de journées de 10 heures à 18 autres pour faire un second mur de mêmes dimensions que le premier.

** P. 2697. Un pensionnat, composé de 100 élèves, a coûté 1 250 fr. d'entretien pendant 15 jours: à combien se montera la dépense de 45 jours, si l'on augmente le pensionnat de 20 élèves?

*** P. 2698. Lorsque 50 ouvriers gagnent 1 800 francs en 8 jours, travaillant 11 heures par jour, combien faudra-t-il que 34 ouvriers travaillent d'heures par jour, pendant 18 jours, pour gagner 2 937 fr. 60 c.?

** P. 2699. Pour le transport de 30 pièces de vin l'espace de 300 kilom., on a payé 360 fr. : combien fera-t-on transporter de pièces de même grandeur l'espace de 200 kilom. pour 600 fr.?

*** P. 2700. Un mur de 40 mètres de longueur, 5 de hauteur, et 75 centimètres d'épaisseur, a été fait en 12 jours par 15 hommes qui travaillaient 12 heures par jour : on demande quelle sera la hauteur d'un autre mur qui doit être fait en 25 jours par 18 hommes qui travailleront 11 heures par jour, ce mur devant avoir 103 mètres 5 de longueur et 1 mètre d'épaisseur.

** P. 2701. Combien faudra-t-il de jours de 8 heures à 49 hommes pour faire autant d'ouvrage que 7 hommes en 28 journées de 10 heures?

*** P. 2702. On sait qu'en 12 jours, 22 ouvriers, travaillant 10 heures et demie par jour, ont fait 304 mètres 92 centimètres; comme il restait encore 161 mètres 70 centimètres, 8 ouvriers les ont faits en 15 jours, travaillant 12 heures et un quart par jour : quels ont été les ouvriers les plus habiles?

*** P. 2703. Deux ouvriers travaillant ensemble ont gagné 528 fr.; le premier, qui a travaillé pendant 30 jours, et 12 heures par jour, a reçu 198 francs : combien le second a-t-il dû employer de journées de 9 heures et demie pour gagner 330 fr.?

** P. 2704. Deux marchands s'étant associés, le premier a mis 8 000 fr. qu'il a laissés pendant 6 mois, et a reçu 1200 fr. de profit : quelle était la mise du second, qui a reçu 3375 fr. pour 9 mois?

** P. 2705. En 12 jours, 12 ouvriers, travaillant 12 heures par jour, ont fait 36 pièces de drap de 25 mèt. chacune : on demande combien ils auraient fait de pièces de 50 mètres de la même étoffe, s'ils avaient été 7 ouvriers de plus.

** P. 2706. Pour faire transporter 15 quintaux de marchandises l'espace de 30 myriam., un marchand paie 24 fr. : on demande combien, à proportion, il en ferait transporter de kilog. avec 22 fr. 40 c. l'espace de 20 myriam.

*** P. 2707. Un ouvrier doit faire deux ouvrages; la difficulté du premier est à celle du second comme 11 est à 15 : on demande combien il fera de mètres du second en 940 heures, sachant qu'il a fait 500 mètres du premier en 20 journées de 12 heures.

RÈGLE D'INTÉRÊT.

* 390. L'INTÉRÊT est le bénéfice fait sur une somme prêtée.

* 391. Le CAPITAL est la somme prêtée.

* 392. Le TAUX est l'intérêt de 100 fr. pendant l'unité de temps, qui est ordinairement 1 an.

* 393. Dans les règles d'intérêt, on considère les mois comme étant tous de 30 jours, et l'année de 360. Cependant, s'il s'agit d'évaluer l'intérêt d'une somme placée pour une fraction d'année, dont les dates sont fixées,

* 390. *Qu'appelle-t-on intérêt?* — * 391. *Qu'appelle-t-on capital?* — * 392. *Qu'est-ce que le taux?* — * 393. *Dans le calcul des intérêts, de combien de jours se comptent les mois et l'année?*

comme, par exemple, du 13 avril au 27 août, on compte les mois d'après leur nombre exact de jours, bien que l'année ne soit comptée que pour 360 jours.

* 394. L'intérêt est simple quand il est payé à la fin de chaque année, ou quand il reste chez l'emprunteur sans rapporter intérêt.

* 395. L'intérêt est composé quand on l'ajoute au capital pour porter intérêt l'année suivante.

* 396. Le taux maximum autorisé par la loi est 5 pour cent en matière civile, et 6 pour cent en matière commerciale. Celui qui prêterait à un taux supérieur serait réputé *usurier* et pourrait être poursuivi comme tel.

* L'expression *pour cent* s'écrit ordinairement p. %.

* 397. La RÈGLE D'INTÉRÊT est une opération par laquelle on résout les problèmes qui concernent l'intérêt de l'argent.

Résolution des règles d'intérêt.

Méthode des proportions.

Les règles d'intérêt se résolvent facilement par les proportions, en suivant cette formule générale :

* 398. *Cent est au capital comme le taux multiplié par le temps est à l'intérêt.*

1er *Exemple.* A combien s'élèvera, au bout de 3 ans, l'intérêt de 8500 fr. placés à 5 pour cent?

Solution. 100 fr. en 3 ans rapportent $5 \times 3 = 15$ fr. d'intérêt; un capital 2, 3, etc. fois plus fort rapportera un intérêt aussi 2, 3, etc., fois plus fort; donc, il y a le même rapport entre 100 fr. et 8500 fr. qu'entre 5×3 et x; d'où la proportion :

$$100 : 8500 :: 5 \times 3 : x.$$

D'où $x = \frac{8500 \times 15}{100} =$ R. 1275 fr.

* 394. *Quand est-ce que l'intérêt est simple?* — * 395. *Quand est-ce que l'intérêt est composé?* — * 396. *Quel est le taux maximum autorisé par la loi?* — * 397. *Qu'est-ce que la règle d'intérêt?* — * 398 *Quelle est la formule générale pour résoudre les règles d'intérêt par les proportions?*

*** P. 2703. Deux ouvriers travaillant ensemble ont gagné 528 fr.; le premier, qui a travaillé pendant 30 jours, et 12 heures par jour, a reçu 198 francs : combien le second a-t-il dû employer de journées de 9 heures et demie pour gagner 330 fr.?

** P. 2704. Deux marchands s'étant associés, le premier a mis 8 000 fr. qu'il a laissés pendant 6 mois, et a reçu 1200 fr. de profit : quelle était la mise du second, qui a reçu 3375 fr. pour 9 mois?

** P. 2705. En 12 jours, 12 ouvriers, travaillant 12 heures par jour, ont fait 36 pièces de drap de 25 mèt. chacune : on demande combien ils auraient fait de pièces de 50 mètres de la même étoffe, s'ils avaient été 7 ouvriers de plus.

** P. 2706. Pour faire transporter 15 quintaux de marchandises l'espace de 30 myriam., un marchand paie 24 fr. : on demande combien, à proportion, il en ferait transporter de kilog. avec 22 fr. 40 c. l'espace de 20 myriam.

*** P. 2707. Un ouvrier doit faire deux ouvrages; la difficulté du premier est à celle du second comme 11 est à 15 : on demande combien il fera de mètres du second en 940 heures, sachant qu'il a fait 500 mètres du premier en 20 journées de 12 heures.

RÈGLE D'INTÉRÊT.

* 390. L'INTÉRÊT est le bénéfice fait sur une somme prêtée.

* 391. Le CAPITAL est la somme prêtée.

* 392. Le TAUX est l'intérêt de 100 fr. pendant l'unité de temps, qui est ordinairement 1 an.

* 393. Dans les règles d'intérêt, on considère les mois comme étant tous de 30 jours, et l'année de 360. Cependant, s'il s'agit d'évaluer l'intérêt d'une somme placée pour une fraction d'année, dont les dates sont fixées,

* 390. *Qu'appelle-t-on intérêt?* — * 391. *Qu'appelle-t-on capital?* — * 392. *Qu'est-ce que le taux?* — * 393. *Dans le calcul des intérêts, de combien de jours se comptent les mois et l'année?*

comme, par exemple, du 13 avril au 27 août, on compte les mois d'après leur nombre exact de jours, bien que l'année ne soit comptée que pour 360 jours.

* 394. L'intérêt est simple quand il est payé à la fin de chaque année, ou quand il reste chez l'emprunteur sans rapporter intérêt.

* 395. L'intérêt est composé quand on l'ajoute au capital pour porter intérêt l'année suivante.

* 396. Le taux maximum autorisé par la loi est 5 pour cent en matière civile, et 6 pour cent en matière commerciale. Celui qui prêterait à un taux supérieur serait réputé *usurier* et pourrait être poursuivi comme tel.

* L'expression *pour cent* s'écrit ordinairement p. %.

* 397. La RÈGLE D'INTÉRÊT est une opération par laquelle on résout les problèmes qui concernent l'intérêt de l'argent.

Résolution des règles d'intérêt.

Méthode des proportions.

Les règles d'intérêt se résolvent facilement par les proportions, en suivant cette formule générale :

* 398. *Cent est au capital comme le taux multiplié par le temps est à l'intérêt.*

1er *Exemple.* A combien s'élèvera, au bout de 3 ans, l'intérêt de 8500 fr. placés à 5 pour cent?

Solution. 100 fr. en 3 ans rapportent $5 \times 3 = 15$ fr. d'intérêt; un capital 2, 3, etc. fois plus fort rapportera un intérêt aussi 2, 3, etc., fois plus fort; donc, il y a le même rapport entre 100 fr. et 8500 fr. qu'entre 5×3 et x; d'où la proportion :

$$100 : 8500 :: 5 \times 3 : x.$$

D'où $x = \frac{8500 \times 15}{100} =$ R. 1275 fr.

* 394. *Quand est-ce que l'intérêt est simple?* — * 395. *Quand est-ce que l'intérêt est composé?* — * 396. *Quel est le taux maximum autorisé par la loi?* — * 397. *Qu'est-ce que la règle d'intérêt?* — * 398 *Quelle est la formule générale pour résoudre les règles d'intérêt par les proportions?*

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

1er *Cas.* — RECHERCHE DE L'INTÉRÊT.

1er *Exemple.* Que rapporte en 6 ans un capital de 4500 fr. placé à 5 pour 100?

Disposition des données. 100 fr. 1 an. 5 fr. / 4500 fr. 6 ans. x. — *Solution.* $\frac{5 \times 4500 \times 6}{100} =$ R. 1350 fr.

Raisonnement. Puisque 100 rapportent 5 francs,
1 fr. rapporte 100 fois moins, ou $\frac{5}{100}$;
Et 4500 fr. rapportent 4500 fois plus, ou $\frac{5 \times 4500}{100}$;
Pour 6 ans, l'intérêt sera 6 fois plus considérable que pour 1 an, ou $\frac{5 \times 4500 \times 6}{100} =$ R. 1350 fr.

2e *Exemple.* Quel est l'intérêt de 2560 fr. placés à 6 pour 100 pendant 2 ans 5 mois?

Solution. Réduisons les 2 ans 5 mois en mois; $(12 \times 2) + 5 = 29$ mois.

Disposition des données. 100 fr. 12 mois. 6 fr. / 2560 fr. 29 mois. x — *Solution.* $\frac{6 \times 2560 \times 29}{100 \times 12} =$ R. 371 fr. 20.

Raisonnement. Puisque 100 fr. rapportent 6 fr.,
1 franc rapporte 100 fois moins, ou $\frac{6}{100}$;
2560 francs rapportent 2560 fois plus qu'un franc, ou $\frac{6 \times 2560}{100}$;
Pour un mois, l'intérêt est 12 fois moindre que pour 12 mois, ou $\frac{6 \times 2560}{100 \times 12}$;
Pour 29 mois; l'intérêt est 29 fois plus fort que pour un mois, ou $\frac{6 \times 2560 \times 29}{100 \times 12} =$ R. 371 fr. 20.

2e *Cas.* — RECHERCHE DU CAPITAL.

Quel est le capital qui, placé à 5 pour 100, rapporte 1200 fr. d'intérêt en 4 ans?

Disposition des données. 100 fr. 1 an. 5 fr. / x. 4 ans. 1200 fr. — *Solution.* $\frac{100 \times 1200}{5 \times 4} =$ 6000 fr.

Puisque 5 fr. d'intérêt, pour un an exigent 100 fr. de capital,
1 fr., en 1 an, exige 5 fois moins, ou $\frac{100}{5}$,
1 fr., en 4 ans, exige 4 fois moins, ou $\frac{100}{5 \times 4}$,
Et 1200 francs, dans le même temps, exigent 1200 fois plus, ou $\frac{100 \times 1200}{5 \times 4} =$ R. 6000 f. de capital.

3e *Cas.* — RECHERCHE DU TAUX.

A quel taux faut-il placer 5000 fr. pour obtenir 1200 fr. en 4 ans?

Chercher le taux, c'est chercher l'intérêt de 100 fr. pendant 1 an.

Disposition des données. 5000 fr. 1200 fr. 4 ans. / 100 fr. x. 1 an. — *Solution.* $\frac{1200 \times 100}{5000 \times 4} =$ R. 6 p. $^0/_0$.

5000 fr. rapportent 1200 fr.
1 fr. rapportera 5000 fois moins, ou $\frac{1200}{5000}$;
100 fr. rapporteraient 100 fois plus, ou $\frac{1200 \times 100}{5000}$;
L'intérêt, en 1 an, serait 4 fois moindre, ou $\frac{1200 \times 100}{5000 \times 4} =$ R. 6 p. $^0/_0$.

4e *Cas.* — RECHERCHE DU TEMPS.

Pendant combien de temps faudra-t-il placer 4500 fr. à 6 p. $^0/_0$ pour obtenir 630 fr. d'intérêt?

Disposition des données. x. 4500 fr. 630 fr. / 1. 100 6 — *Solution.* $\frac{1 \times 100 \times 630}{4500 \times 6} =$ R. 2 ans $\frac{9}{27}$

L'intérêt de 100 fr. est rapporté en 1 an.
1 fr. de capital, pour rapporter le même intérêt, demanderait 100 fois plus de temps, ou 1×100.
4500 fr. demanderaient 4500 fois moins de temps, ou $\frac{1 \times 100}{4500}$.
Pour 1 fr. d'intérêt, il faudrait 6 fois moins de temps, ou $\frac{1 \times 100}{4500 \times 6}$.
Pour 630 fr., il faudrait 630 fois plus de temps, ou $\frac{1 \times 100 \times 630}{4500 \times 6} = 2$ ans $\frac{9}{27}$.
L'année étant de 12 mois, la fraction $\frac{9}{27}$ donne $12 \times \frac{9}{27} = 12 \times \frac{1}{3} = 4$ mois.
R. Le capital sera placé pendant 2 ans 4 mois.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE D'INTÉRÊT.

* P. 2708. Quel est l'intérêt de 9000 fr. pour 5 ans, à 4 1/4 p. $^0/_0$ par an?

* P. 2709. Pour un élève, qui doit entrer au collége, on place un capital de 3600 fr. à 4 p. $^0/_0$, chez un de ses amis : on demande quelle somme il touchera après ses études, s'il y emploie 12 ans et demi.

* P. 2710. Un négociant dit que le gain qu'il a fait pendant les neuf années de son négoce égale le prix de 3659 mètres de drap estimé à 10 fr. 40 le mètre : il demande le revenu annuel qu'il se procurerait, en plaçant ce gain à 5 p. $^0/_0$.

* P. 2711. Une personne charitable ayant placé 18341 fr. 24 c. à 5 p. $^0/_0$, veut employer la moitié du revenu au soulagement des pauvres, et le reste pour sa dépense personnelle : combien leur donnera-t-elle annuellement, et que lui restera-t-il si elle est trois ans sans toucher les intérêts qu'elle se réserve?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

*** P. 2712. On estime que les vignobles de la France couvrent une étendue de terrain de 1972000 hectares et qu'ils donnent un revenu annuel moyen de 613000000 de fr. D'après cela, quelle est l'étendue d'un vignoble payé 21315 fr. 42? On sait que le revenu moyen de ce vignoble est évalué à 8 3/4 p. 0/0 de sa valeur.

** P. 2713. J'ai prêté 11680 fr. à 5 p. 0/0 : combien dois-je recevoir au bout de 55 jours?

** P. 2714. Quatre jeunes gens ont mis dans le commerce la somme de 24677 fr. 50 c.; ils ont été 5 ans absents : on demande ce qu'ils recevront chacun en particulier pour les arrérages, sachant qu'ils ont placé leur capital à 4 p. 0/0.

*** P. 2715. Deux marchands de drap en ont acheté 958 mètres 45 centimètres, à 18 fr. 60 c. le mètre; ils veulent le revendre de manière à gagner autant sur chaque mètre que s'ils plaçaient leur argent à 5 p. 0/0 : combien faut-il qu'ils le revendent le mètre?

** P. 2716. Après 10 ans de négoce, dit un marchand, je me retirai à la campagne avec un revenu annuel de 11573 fr. 71 c. : quel a été mon gain total, si je l'ai placé à 6 p. 0/0?

** P. 2717. Une propriété vaut 15460 fr. : quel est son revenu net, en l'estimant à 3 1/2 p. 0/0?

** P. 2718. Un capitaliste a reçu 408 fr. à compte sur l'intérêt d'une somme de 12060 fr. placée à 5 p. 0/0 par an : combien a-t-il encore à recevoir?

** P. 2719. Une personne reçoit d'une succession 186000 fr. : on demande la rente qu'elle aura si elle place cette somme à 5 p. 0/0, et ce qui lui restera de son revenu annuel si elle consacre 5 fr. par jour à des bonnes œuvres.

** P. 2720. Quel est le plus avantageux de placer 16870 fr. à 4 1/2 p. 0/0, ou d'acheter une propriété qui peut être louée 759 fr. 15?

** P. 2721. Un marchand a des serviettes qui lui ont coûté 30 fr. la douzaine : il veut les revendre de manière à gagner autant sur chaque douzaine que s'il plaçait son argent à 5 p. 0/0 : combien doit-il revendre la douzaine?

** P. 2722. Un négociant achète, au prix de 140 fr. le mètre, 25 mètres de dentelles de Valenciennes : à quel prix doit-il vendre le mètre s'il veut gagner 9 p. 0/0 sur la somme employée à cet achat?

* P. 2723. Un jeune homme veut se faire un revenu annuel de 650 fr., quel capital doit-il placer à 5 p. 0/0?

** P. 2724. Une personne a placé une certaine somme à 4 p. 0/0, ce capital a produit, en 3 ans, 8550 fr. : quel est-il?

** P. 2725. On a placé une somme à 4 et demi p. 0/0; et, en 10 ans, elle a donné 4500 fr. d'intérêts : quelle était cette somme?

* P. 2726. Un garçon de boutique ayant fait quelques épargnes, veut se faire un revenu annuel de 350 fr. : quel capital lui faut-il, s'il le place à 5 p. 0/0?

* P. 2727. Un officier désirant se faire un revenu annuel de 34000 fr. 20 c., demande quel capital il doit placer à 5 p. 0/0.

** P. 2728. Deux maîtres maçons, après 25 ans d'exercice, veulent se faire un revenu annuel de 3290 fr. 32 c. chacun : quel capital chacun doit-il placer à 4 p. 0/0?

** P. 2729. Un capitaine de vaisseau dit qu'après cinq ans de navigation il s'est procuré, par ses épargnes, un bénéfice annuel de 3819 fr. 28 cent. : quel capital a-t-il dû placer à 5 p. 0/0?

* P. 2730. Un maître tailleur gagne annuellement 11573 fr. 71 sur le chiffre de ses affaires : à quelle somme se monte ce chiffre? On sait qu'il gagne 6 p. 0/0.

*** P. 2731. Combien un négociant devrait-il vendre de balles de café, pesant chacune 160 kilog., à 2 fr. 50 le kilog., pour que le capital retiré de cette vente, étant placé à 5 p. 0/0, lui rapporte 1440 fr. tous les 3 mois?

** P. 2732. Quelle somme faut-il pour l'achat d'une propriété donnant 5096 fr. de revenu, si l'on veut que cette somme soit placée à 7 p. 0/0?

** P. 2733. Un rentier a reçu, tant pour intérêts d'un an que pour capital placé à 4 p. 0/0, la somme de 4438 fr. 20 c. : quel est ce capital?

** P. 2734. La somme de 8680 fr., placée à intérêts, a rapporté 1171 fr. 80 c. en 3 ans : à quel taux était-elle placée?

** P. 2735. On a placé 25000 fr. à intérêts; au bout de 8 ans, on reçoit 37000 fr. tant pour capital que pour intérêts : quel était le taux?

** P. 2736. Un riche particulier a 110047 fr. 50 c. qu'il place à intérêts, et il veut en retirer un revenu annuel et 5502 fr. 37 cent. : à combien p. 0/0 faut-il qu'il place son capital?

** P. 2737. Un particulier assure que s'il plaçait à intérêts un capital équivalant à 968 mètres de drap estimé à 15 fr. 90 c., il se procurerait un revenu annuel de 769 fr. 56 c. : à combien p. 0/0 faudrait-il qu'il plaçât son capital?

** P. 2738. J'ai payé un jardin 36780 fr., je le loue 1475 fr. : à combien p. 0/0 ai-je placé mon argent?

*** P. 2739. On a prêté 1910 fr. à 6 p. 0/0 : on demande dans combien de temps l'emprunteur devra 2826 fr. 80 c. en tout.

** P. 2740. Un marchand a placé 18000 fr. à 5 p. %; il demande pendant combien de temps il doit laisser ce capital pour recevoir un intérêt de 2240 fr.

** P. 2741. Un commis voyageur ayant gagné pendant les 15 années de sa profession 36682 fr. 50 c., les a placés à 5 p. %: combien de temps attendra-t-il pour recevoir 5502 francs 38 cent. d'intérêts?

** P. 2742. Quatre négociants disent qu'ayant placé un capital de 305534 fr. 40 c. à 5 p. %, il leur a procuré une somme de 45830 fr. 16 c. : combien de temps leur capital a-t-il dû rester à intérêts?

** P. 2743. Trois particuliers placèrent avant leur départ pour les Indes un capital de 52457 fr. 50 c. à 6 p. %; à leur retour, ils reçurent pour les arrérages 31474 fr. 50 c. : combien de temps ont-ils été absents?

** P. 2744. Un marchand ayant épargné, pendant les 6 années de son trafic, un capital de 14825 fr. 50 c., désire savoir en combien de temps il recevra 4447 fr. 65 c. d'intérêts, en supposant qu'il place son capital à 5 p. %.

** P. 2745. Un fabricant fait annuellement pour 54750 fr. d'affaires : supposé qu'il gagne 5 p. % par an, en combien de temps gagnera-t-il 6478 fr. 75?

*** P. 2746. Trois maîtres de forges ont acheté divers terrains pour en extraire du minerai de fer; ces terrains leur ont coûté 41966 fr. Quand ils se sont acquittés; ils avaient payé 17625 fr. 72 d'intérêts à 6 p. % : quel temps ont-ils mis pour éteindre leur dette?

*** P. 2747. Un particulier a placé 5800 fr. pour 4 ans; à cette époque il devra recevoir, pour le capital et les intérêts simples, 6728 fr. : à quel taux cet argent est-il placé?

*** P. 2748. Un tuteur est tenu de faire le remboursement de 5500 fr. de capital, avec les intérêts composés sur le pied de 5 p. % : combien doit-il payer après 5 ans?

*** P. 2749. Un capital qui serait placé à 3 p. % produirait un intérêt annuel de 255 fr.: combien produirait-il au bout de 146 jours, s'il était placé à 4 p. %.

*** P. 2750. La somme de 8700 fr., placée à 5 p. % est devenue 13050 fr. à l'époque de son remboursement : combien de temps a-t-elle été placée?

*** P. 2751. En gagnant 3 p. % tous les 9 mois, quel capital faudrait-il pour gagner 800 fr. tous les 2 ans?

*** P. 2752. Je dois les intérêts de 5000 fr. pour 6 mois à 5 p. % : pendant combien de temps dois-je prêter 4600 fr. à 4 p. % pour compenser les intérêts que je dois?

*** P. 2753. Quelqu'un vient d'emprunter, à 5 p. %, 9800 fr. qu'il sera tenu de rembourser dans cinq ans avec les intérêts simples : quelle somme lui faudra-t-il pour acquitter le capital et les intérêts?

*** P. 2754. Une personne avait prêté une certaine somme à 4 p. % par an; si le remboursement du capital et des intérêts n'avait été effectué qu'au bout de trois ans, elle aurait reçu 43384 fr. : on demande quel était ce capital.

*** P. 2755. Après 4 mois de placement, une personne reçoit, tant pour le capital que pour les intérêts à 5 p. % par an, une somme de 25480 fr. : quel est ce capital?

*** P. 2756. Pour le capital et les intérêts simples d'une somme placée à 5 p. % par an, on a reçu 56280 fr. au bout de 8 ans; dites quel est ce capital.

*** P. 2757. Un particulier a acheté une maison et un jardin qui lui ont coûté 45000 fr. ; il a donné un à-compte de 12500 fr. : on demande quelle somme il devrait placer à 5 p. % afin de payer les intérêts de ce qu'il doit encore, le vendeur n'exigeant que 4 p. % d'intérêts par an.

*** P. 2758. Un marchand de bois emprunte d'un banquier la somme de 72000 fr. à 5 pour % : s'il ne paie les intérêts de cette somme qu'au bout de 4 ans, combien le prêteur recevra-t-il en tout?

*** P. 2759. J'ai emprunté 9840 fr. 50 à 6 p. % par an : quelle somme devrais-je compter pour le capital et les intérêts de 9 mois?

*** P. 2760. Une prairie rapporte 1875 kilog. de foin par hect.; le regain est 1/4 du foin qui est estimé 18 fr. les 500 kilog. Les frais de culture d'un hectare s'élevant à 38 fr., et le produit net étant 3 1/3 p. % de la valeur de la prairie, on demande quelle est l'étendue d'une propriété qui vaudrait 7345 fr. 80.

SOCIÉTÉS D'ASSURANCES.

** 399. On appelle ASSURANCE le contrat d'indemnité par lequel une société ou un capitaliste s'engage à payer à un propriétaire les pertes qu'il peut éprouver sur une maison, sur un champ ensemencé, sur un navire, sur des marchandises ou des objets quelconques, etc., moyennant une somme appelée *prime d'assurance*.

** 399. *Qu'appelle-t-on assurance?*

** 400. On peut considérer les problèmes sur les assurances comme des cas particuliers de la règle d'intérêt. La valeur des propriétés ou des marchandises assurées représente le capital, et la prime d'assurance représente l'intérêt.

. Une maison est estimée 45260 fr.. On la fait assurer de manière qu'en cas d'incendie on soit remboursé de sa valeur intégrale: quelle sera la prime, si elle est payée à raison de 1 fr. $^1/_2$ p. 1000?

Disposition des données.

1000 fr.	1 fr. 50
45260	x.

Solution.

$$\frac{1{,}50 \times 45260}{1000} = 67 \text{ fr. } 89.$$

Solution. Sur 1000 fr., la prime est de 1 fr. 50; sur 1 fr., elle serait 1000 fois moindre, ou $\frac{1.50}{1000}$; et sur 45260 fr., elle sera 45250 fois plus forte, ou $\frac{1.50 \times 45260}{1000} = 67$ fr. 89.

R. La prime sera de 67 fr. 89.

PROBLÈMES SUR LES ASSURANCES.

* P. 2761. Un propriétaire assure à 1 $^7/_9$ p. 1000 sa maison valant 33660 fr. : quelle est la prime d'assurance qu'il doit payer annuellement?

** P. 2762. Un cultivateur fait assurer sa maison et ses dépendances dont les bâtiments sont estimés 12500 fr.; ils renferment en moyenne 120 hectol. de blé valant 18 fr. l'hect., 204 quintaux de paille estimée 2 fr. 80 le quintal, 200 qm. de foin estimé 36 fr. les 1000 kg., et un matériel d'exploitation estimé 3400 fr. : quelle somme devra-t-il débourser chaque année pour la prime d'assurance, le taux de cette prime étant de 1 fr. $^1/_4$ p. 1000?

** P. 2763. Un cultivateur avait fait assurer ses bâtiments et ses récoltes, et le tout était estimé 75408 fr. Il a été 3 ans 9 mois sans payer la prime, dont le taux était de 1 f. 40 p. 1000: quelle somme doit-il à la compagnie (1)?

** P. 2764. Un propriétaire fait assurer une maison couvrant 130 m^2 de terrain, et estimée à raison de 120 fr. le mètre carré; il a déboursé pour ses primes 121 fr. 68. Le taux étant

---

** 400. *Comment peut-on considérer les problèmes sur les assurances?*

(1) Nous ferons remarquer que, si ce cultivateur avait subi un incendie, la compagnie aurait été dispensée de l'indemniser.

de 1 fr. 80 pour 1000, pendant combien de temps sa maison a-t-elle été assurée?

** P. 2765. Un propriétaire fait assurer sa maison couvrant une superficie de 180 m^2. La maison est estimée à raison de 175 fr. par mètre carré, et le mobilier est évalué en tout à 3600 fr. Il a déboursé pour les primes 595 fr. 35, au taux de 1 fr. 20 pour 1000. Pendant combien de temps a-t-il été assuré?

** P. 2766. Un cultivateur avait fait assurer ses bâtiments, son mobilier et son matériel d'exploitation, et le tout était estimé 52000 fr. Il a été victime d'un incendie 3 ans 9 mois après avoir contracté son engagement avec la compagnie. Les dégâts ont été évalués aux $^9/_{13}$ des valeurs assurées. La prime d'assurance fixée à 1 fr. 50 p. 1000, a été payée à la fin de chaque année: quelle somme devra-t-il recevoir de la compagnie?

*** P. 2767. On assure le transport de 3 voitures à 2 $^1/_2$ p. $^0/_0$ sur la 1re, estimée 4980 fr.; à 3 $^1/_4$ p. $^0/_0$ sur la 2e, estimée 3640 fr.; à 3 $^3/_4$ p. $^0/_0$ sur la 3e, estimée 6400 fr. Les voitures éprouvent pour 580 fr. d'avaries; on propose de faire le compte entre l'assureur et l'assuré.

*** P. 2768. On a assuré sur un bateau à vapeur, 50 boucauts de sucre pesant chacun 450 kg., et estimés valoir 0 fr. 75 le kilogr. Le taux de la prime est de 5 p. $^0/_0$ par an, et le bateau a fait un voyage de 240 jours : quelle somme l'assuré doit-il débourser?

*** P. 2769. Un négociant fait assurer sur un navire 36 barriques de café pesant chacune 150 kg.; ce café est estimé 1 f. 30 le kilog. La police d'assurance a été conclue le 15 avril 1864, et le navire est arrivé à sa destination le 30 août suivant. Le taux de l'assurance étant de 4 $^3/_4$ p. $^0/_0$ par an, quelle prime l'assuré doit-il débourser?

*** P. 2770. Un navire, assuré pour 850000 fr., et partant du Havre, devait arriver à Stockholm le 12 septembre, mais il n'est arrivé que le 25 du même mois. La prime était de 1 $^1/_8$ p. $^0/_0$ avec augmentation de $^1/_4$ p. $^0/_0$ par huitaine de retard: quelle somme le maître du navire devra-t-il payer aux assureurs?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RENTES SUR L'ÉTAT.

* 401. On appelle RENTES les intérêts que l'État paie pour les sommes qu'il a empruntées.

* 402. On distingue aujourd'hui trois rentes sur l'État : le 3 pour 100, le 4 pour 100 et le 4 $^1/_2$ pour 100.

** 403. Le nom de chaque rente vient de ce que le gouvernement donnerait 100 fr. pour 3 fr., 4 fr., ou 4 fr. 50 de rente, s'il voulait rembourser le capital.

** 404. Le commerce des rentes se fait à la Bourse et par l'intermédiaire des *agents de change*, qui prennent : 1° pour la commission ou le courtage $^1/_8$ p. $^0/_0$ ou $^1/_{800}$ du capital; 2° pour le timbre des bordereaux 0 fr. 50 c., lorsque le titre est au-dessous de 10000 fr., et 1 fr. 50 lorsque le titre est de 10000 fr. et au-dessus.

* 405. Le COURS de la rente est la somme variable qu'il faut placer pour avoir le taux.

* 406. La rente est dite au pair quand elle est au cours de 100 fr.

* 407. Les rentes en 3 p. $^0/_0$ se paient tous les trois mois : le 1er janvier, le 1er avril, le 1er juillet et le 1er octobre. Chaque paiement est du quart de la rente annuelle.

* Le 4 et le 4,50 p. $^0/_0$ se paient tous les semestres : le 22 mars et le 22 septembre.

** 408. On appelle rentes nominatives celles dont le titre porte le nom du possesseur, et rentes au porteur celles dont le titre ne porte pas le nom du possesseur.

** 409. Les rentes au porteur sont des multiples de 10 f. Cependant, l'emprunt fait en 1864 a des titres de 5 f.

** 410. Les rentes nominatives sont d'un nombre entier de francs; les plus petites inscriptions sont de 5 fr.

---

* 401. *Qu'appelle-t-on rentes?* — * 402. *Combien distingue-t-on de sortes de rentes?* — ** 403. *D'où vient le nom de chaque rente?* — ** 404. *Où se négocient les rentes, et par qui?* — * 405. *Qu'est-ce que le cours de la rente?* — * 406. *Quand est-ce que la rente est au pair?* — * 407. *A quelles époques se paient les rentes?* — ** 408. *Qu'appelle-t-on rentes nominatives?* ** *Qu'appelle-t-on rentes au porteur?* — ** 409. *Les titres de rentes au porteur ont-ils toutes les valeurs possibles?* — ** 410. *Les titres de rentes nominatives ont-ils toutes les valeurs possibles?*

* 411. Les *rentes* diffèrent de l'*intérêt* en ce que le *taux* est *invariable*, tandis que le *cours* est *variable*.

* 412. Quand le *cours* augmente, il y a *hausse;* quand il diminue, il y a *baisse*.

ACTIONS ET OBLIGATIONS INDUSTRIELLES.

** 413. Une ACTION est le titre énonçant le capital placé dans les fonds d'une compagnie et donnant droit à une part proportionnelle dans les bénéfices annuels de cette compagnie.

Une action donne également droit à une part proportionnelle dans l'actif de la compagnie au moment de la dissolution.

* 414. On appelle DIVIDENDE la part de bénéfice qui revient à chaque actionnaire, en sus de l'intérêt des actions. Ce dividende fait varier le revenu annuel de chaque action.

* 415. Les OBLIGATIONS sont des titres énonçant un intérêt fixe et annuel de 15 fr., 25 fr. ou 50 fr., établi le plus souvent au taux de 3 pour 100 sur la somme *nominale* que porte le titre.

** 416. On appelle cette somme *nominale*, parce que, généralement, elle est supérieure à la somme *émise*.

** 417. Les compagnies sont tenues de régler les obligations avant les actions, pour l'intérêt et le capital.

PROBLÈMES RAISONNÉS SUR LES RENTES.

P. 1. Combien coûteront, courtage compris, 3520 fr. de rentes 3 pour 100, au cours de 64 fr. 95 ?

Disposition des données.

64 fr. 95. 3 fr.

x 3520 fr.

Solution.

$$\frac{64.95 \times 3520}{3} = 76208 \text{ fr.}$$

Raisonnement. Pour 3 fr. de rente, on paie 64 fr. 95;

Pour 1 fr., on paie 3 fois moins, ou $\frac{64.95}{3}$;

Pour 3520 fr., ou paiera 3520 fois plus, ou $\frac{64.95 \times 3520}{3} = 76208$ f.

Le courtage étant de $\frac{1}{8}$ pour 100, il égale donc $\frac{1}{800}$ du capital, ou $\frac{76208}{800} = 95$ fr. 26.

---

* 411. *En quoi les rentes diffèrent-elles de l'intérêt?* — * 412. *Qu'appelle-t-on hausse et baisse?* — ** 413. *Qu'est-ce qu'une action?* — * 414. *Qu'appelle-t-on dividende?* — * 415. *Qu'appelle-t-on obligations?* — ** 416. *Qu'appelle-t-on somme nominale?* — ** 417. *Est-on tenu de payer les obligations avant les actions?*

R. On paiera 76208 + 95,26 = 76303 fr. 26 (plus 1 fr. 50 de timbre).

P. 2. Quel revenu se fera-t-on en achetant du 3 pour 100 au cours de 68 fr. 25, si l'on peut disposer de 58 380 fr. ?

Disposition des données. *Solution.*

68 fr. 25. 3 fr. $\frac{3 \times 58380}{68,25} = \frac{58380}{22,75} = 2566$ f.

58380 fr. x

Raisonnement. Pour 68 fr. 25, on aurait 3 fr. de rente;

Pour 1 fr., on en aurait $\frac{3}{68,25}$;

Pour 58380 fr., on en aura $\frac{3 \times 58380}{68,25}$ = R. 2 566 fr. (reste 3 fr. 50 sans emploi.)

Remarque. Les rentes nominatives sont d'un nombre entier de francs; elles ne portent jamais de centimes. Il est donc rare que la somme dont on peut disposer soit entièrement employée. Dans le problème précédent, la division donne 3 fr. 50 de reste. En l'ôtant du dividende 58 380, on trouve que les 2 566 fr. de rente coûteraient à l'agent de change 58376 fr. 50. Mais en ajoutant le courtage, qui est de $\frac{58376,50}{800}$ = 72 fr. 97, et 1 fr. 50 de frais de timbre, on trouve que la rente coûterait réellement à l'acquéreur 58 376,50 + 72,97 + 1 fr. 50. = 58 450 fr. 97.

Nos opérations s'appliquent aux rentes nominatives. Dans les rentes au porteur, on ne peut obtenir que des multiples de 10 fr. Ainsi, dans ce problème, on n'aurait que 2 560 f. de rentes au porteur, qu'on paierait, courtage compris, 58 312 fr. 80.

P. 3. Une action de 500 fr. portant 15 fr. d'intérêt, a produit un dividende de 25 fr. A quel taux a-t-on placé son argent, si on l'a achetée 825 fr. ?

Solution. L'intérêt 15 fr. + le dividende 25 francs. = 40 fr. de revenu.

Disposition des données. *Solution.*

825 fr. 40 fr. $\frac{40 \times 100}{825} = 4$ fr. 848.

100 fr. x.

Pour 825 fr., on a eu 40 fr. de revenu;

Pour 1 fr., on aurait 825 fois moins, ou $\frac{40}{825}$;

Pour 100 fr., on aurait 100 plus, ou $\frac{40 \times 100}{825}$ = R. 4 fr. 848.

Remarque. Le nombre 500 fr. est la valeur inscrite sur le titre. Mais l'action se négocie au cours de la Bourse, qui est ici de 825 fr.

Les problèmes sur les obligations se raisonnent d'une manière analogue.

AUTRES OPÉRATIONS DE BOURSE.

*** Outre les opérations sur les effets publics, on fait encore à la Bourse d'autres opérations *au comptant* sur certaines marchandises, telles que les blés, les esprits, les huiles, etc.

*** 418. On appelle opérations *au comptant* celles dans lesquelles la livraison et le paiement s'effectuent le jour même, ou dans un très-court délai.

*** 419. Les opérations sur les marchandises se font par l'intermédiaire des courtiers de commerce, auxquels la loi accorde un droit de courtage de $\frac{1}{2}$ p. %, tant sur la vente que sur l'achat, ce qui équivaut à $\frac{1}{200}$ du prix total.

*** 420. Ces marchandises sont ordinairement déposées hors barrière, pour éviter les droits d'entrée; mais elles y sont à la disposition du vendeur et de l'acheteur, d'où le nom de *disponibles* qu'on leur donne.

*** 421. L'opération la plus ordinaire consiste à acheter pour revendre plus tard avec bénéfice; dans ce cas, il faut tenir compte d'un double courtage.

PROBLÈMES RAISONNÉS.

P. 1. On achète 100 hectolitres de froment à 30 fr. l'hectolitre; on les revend deux mois après 30 fr. 60 l'hl. Quel bénéfice a-t-on réalisé, et à quel taux a-t-on placé son argent, en tenant compte du double courtage?

Solution. Les 100 hectolitres à 30 fr. = 3000 fr.

Le courtage est de $\frac{3000}{200}$ = 15 f.

Le prix de revient = 3 000 + 15 = 3 015 fr.

Les 100 hectolitres à 30 fr. 60 = 3060 fr.

Le courtage est de $\frac{3060}{200}$ = 15 fr. 30.

En retranchant ce courtage, on obtient pour prix net de vente 3060 — 15,30 = 3044 fr. 70.

Le bénéfice total est donc 3044 fr. 70 — 3015 fr. = 29 fr. 70

Pour avoir le taux, je dis :

3015 fr. donnent en deux mois 29 fr. 70.

Dans un an, ils donnent 6 fois plus, ou 29 fr. 70 × 6.

1 fr. donne 3015 fois moins, ou $\frac{29,70 \times 6}{3015}$;

100 fr. donnent 100 fois plus, ou $\frac{29,70 \times 6 \times 100}{3015}$ = R. 5 f. 91...

Le taux est un peu plus de 5 fr 90 pour 100.

*** 418. *En terme de bourse, qu'appelle-t-on opérations au comptant?* — *** 419. *Peut-on traiter directement les opérations de bourse?* — *** 420. *En terme de bourse, qu'appelle-t-on marchandises disponibles?* — *** 421. *Quand est-ce qu'il faut tenir compte d'un double courtage?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

P. 2. On a acheté des trois-six de Montpellier à 160 fr. l'hectolitre; à quel prix faut-il les revendre un mois après, pour qu'en tenant compte des deux courtages, on ait le même bénéfice que si l'on avait placé son argent à 5 pour 100 par an?

Solution. Le prix d'achat de l'hectolitre est 160 fr.

Le courtage $= \frac{160}{200} = . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ .$ 0 80

Le prix de revient réel =. 160 80

Pour calculer le bénéfice demandé dans l'énoncé, cherchons d'abord les 5 pour $^0/_0$ de ce prix; nous obtenons $\frac{5 \times 160,80}{100} = 8,04$

L'intérêt pour un mois égale $\frac{8,04}{12} = 0,67$

En ajoutant cet intérêt au prix réel de revient, on obtient le prix *net* de vente, ou 160,80 + 0,67 = 161 fr. 47.

Mais il est à remarquer que 161 f. 47 se trouvent ici diminués du courtage, et qu'ils ne représentent que les $\frac{199}{200}$ du prix réel de vente, puisque le courtage compte pour $\frac{1}{200}$ du capital.

Les $\frac{199}{200}$ du prix réel de vente = 161,47;

$\frac{1}{200}$ du prix réel de vente égale 199 fois moins, ou $\frac{161,47}{199}$;

Les $\frac{200}{200}$, ou le prix réel de vente, égalent 200 fois plus, ou $\frac{161,47 \times 200}{199}$ = R. 162 fr. 28.

PROBLÈMES SUR LES RENTES, ETC.

Dans tous ces problèmes, l'élève ne s'occupera ni du courtage, ni des frais de timbre, à moins d'indication contraire.

* P. 2771. A quel taux place-t-on son argent lorsqu'on achète du 3 p. $^0/_0$ au cours de 68 fr. 80?

* P. 2772. A quel taux place-t-on son argent quand on achète du 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ à 93 fr. 50?

* P. 2773. Le 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ étant au cours de 94 fr. 85, combien aura-t-on de rente pour 75280 fr.?

* P. 2774. Quel revenu se fera-t-on si l'on achète pour 15,000 fr. de rente 3 p. $^0/_0$ au cours de 67 fr. 50?

* P. 2775. Le 3 p. $^0/_0$ étant au cours de 70 fr. 80, quel capital faut-il pour se faire 1200 fr. de rente?

* P. 2776. Quelle somme faut-il débourser pour acheter 500 fr. de rente 3 p. $^0/_0$ à 68 fr. 50?

** P. 2777. Quel est le taux réel de l'argent, quand la rente 3 p. $^0/_0$ est à 69 fr. 20?

** P. 2778. Un officier retraité veut se faire 2950 fr. de rentes en achetant du 3 p. $^0/_0$ au cours de 71 fr. 45 : quelle somme doit-il débourser?

** P. 2779. Un cultivateur ayant vendu 3 bœufs au prix de 210 fr. la pièce, achète, avec la somme qu'il en retire, du 3 p. $^0/_0$ au cours de 78 fr. 50 : à quel taux réel place-t-il son argent?

** P. 2780. Quel capital faut-il, lorsque le cours du 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ est à 92 fr. 75, pour se faire une rente avec laquelle on puisse acheter à la fin de l'année 2 poulains valant chacun 340 fr.?

* P. 2781. Un marchand de fourrures se retire du commerce avec une somme de 34520 fr. 50; il achète, avec ce capital, du 3 p. $^0/_0$ au cours de 70 fr. 45, quelle sera sa rente annuelle?

** P. 2782. Un propriétaire, ayant vendu 3 chevaux au prix moyen de 758 fr., achète avec le produit de cette vente des rentes 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ au cours de 94 fr. 75 : quel revenu aura-t-il?

** P. 2783. Un canal qui a été construit au moyen d'actions de 1000 fr. chacune, a coûté 8000000 de fr.; il rapporte annuellement 300000 fr. Supposé qu'un particulier ait pris 25 actions, quelle rente ce particulier doit-il recevoir annuellement?

* P. 2784. Combien devra-t-on louer une terre achetée 84960 fr. 50, pour que cette somme produise le même revenu que si l'on eût acheté des rentes 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ au cours de 91 fr. 75?

** P. 2785. La rente 3 p. $^0/_0$ étant à 67 fr. 80, combien faudra-t-il vendre de kilogrammes de sel d'étain à 224 fr. le quintal, pour avoir la somme nécessaire à l'achat de 750 fr. de rentes?

** P. 2786. La rente 3 p. $^0/_0$ étant à 63 fr. 50, combien de mètres cubes de pierre de taille ordinaire, à 50 fr. le mètre cube, faudra-t-il vendre pour se faire avec la somme qu'on en retirera une rente de 2540 fr.?

** P. 2787. Un meunier a vendu 172 sacs de farine pesant chacun 157 kilog. au prix de 45 fr. 50 le quintal métrique : quel revenu se fera-t-il s'il achète des rentes 3 p. $^0/_0$ au cours de 64 fr. 68?

* P. 2788. Un négociant a vendu 75 m. de velours à 40 fr. le mètre. Avec la somme qu'il retire de cette vente, il achète des rentes 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ au cours de 94 fr. 50, pour les revendre au cours de 92 fr. 25 : combien perd-il?

* P. 2789. La rente 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ est cotée 92 fr.; le 3 p. $^0/_0$ est coté 72 fr. : quel est le meilleur placement?

* P. 2790. Est-il plus avantageux de placer son argent à 5 p. $^0/_0$, ou d'acheter de la rente 3 p. $^0/_0$ au cours de 72 fr. 50?

*** P. 2791. Quel serait le plus avantageux d'acheter 5640 fr. de rentes 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ au cours de 91 fr. 75, ou 5640 fr. de rentes 3 p. $^0/_0$ au cours de 69 fr. 90, et combien gagnerait-on, en tenant compte du courtage?

** P. 2792. Quelle sera la différence des rentes obtenues en achetant du 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ au cours de 95 fr. 30, et du 3 p. $^0/_0$ au cours de 69 fr. 65, si l'on peut disposer de 60500 fr.?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** P. 2793. On veut vendre 3 510 fr. de rente 4 1/2 pour 0/0; le cours étant à 95 fr. 20, on attend quelques jours; alors le cours s'élève à 95 fr. 85. Dites : 1° quel bénéfice on a réalisé; 2° quelle perte on aurait éprouvée si le cours était descendu à 94 fr. 70.

*** P. 2794. Un particulier veut disposer de 55 790 fr. pour acheter du 3 p. 0/0. Le cours étant de 67 fr. 35, il attend quelques jours, et le cours s'élève alors à 69 fr. 10. Dites : 1° quelle rente il a perdue; 2° quelle rente il aurait gagnée si le cours était tombé à 66 fr. 25.

*** P. 2795. A quel taux place-t-on son argent lorsqu'on achète au cours de 292 fr. une obligation de chemin de fer de 500 fr., portant 15 fr. d'intérêt?

*** P. 2796. Quelle somme faut-il pour acheter 750 fr. de rente en obligations du chemin de fer de l'Ouest de 500 fr., portant 15 fr. d'intérêt au cours de 291 fr. 25?

*** P. 2797. Combien aura-t-on de rente pour 1 500 fr. en obligations de 500 fr., portant 15 fr. d'intérêt au cours de 305 fr.?

*** P. 2798. Une action du chemin de fer du Nord achetée 978 fr. 75 a donné un revenu annuel de 62 fr. : quel taux représente ce revenu?

*** P. 2799. Une action du chemin de fer d'Orléans achetée 895 fr. donne un intérêt fixe de 15 fr.; le dividende ayant été de 85 fr. ; quel taux représente le revenu de cette action?

*** P. 2800. Une personne a acheté des colzas au cours de 120 fr. 50 ; elle les revend trois mois après au cours de 124 fr. Quel taux représente son bénéfice, en tenant compte des deux courtages?

*** P. 2801. On a acheté des trois-six de Montpellier à 150 fr. l'hl.; à quel prix faut-il les revendre un mois après, pour qu'en tenant compte des courtages, on se trouve avoir placé son argent à 5 p. 0/0?

*** P. 2802. On achète de l'huile de colza au cours de 130 fr. les 100 kilog.: à quel cours faut-il la revendre deux mois après, pour qu'en tenant compte des courtages, le bénéfice représente le taux de 3 p. 0/0?

*** P. 2803. Un négociant achète 200 hectolitres de froment à 30 fr. 50 l'hectolitre ; il les revend 4 mois après à 34 fr. l'hectolitre : quel taux représente son bénéfice, en tenant compte des deux courtages?

*** P. 2804. On a acheté 100 hectolitres de froment à 30 fr. l'hectolitre : à quel taux a-t-on placé son argent, en tenant compte des courtages, si, un mois après, on les a revendus à 30 fr. 80?

*** P. 2805. Un négociant achète des colzas au cours de 122 f.; il les revend deux mois après au cours de 124 fr. A combien pour 100 a-t-il fait valoir son argent?

*** P. 2806. On achète 400 hectolitres de froment à 36 fr. l'hectolitre; on les revend un mois après à 36 fr. 30 : quel bénéfice a-t-on réalisé, et à quel taux a-t-on placé son argent, en tenant compte des deux courtages?

RÈGLE D'ESCOMPTE.

* 422. La Règle d'ESCOMPTE est une opération qui a pour but de déterminer la remise que fait un créancier, ou la perte à laquelle il se soumet, à cause du paiement qu'on lui fait d'une somme avant l'échéance du terme.

Par exemple, un particulier me demande de l'argent comptant pour un billet de 205 francs, qui ne devrait être soldé que dans six mois; il est clair que je ne dois pas lui donner 205 fr.; car au bout de six mois il serait possesseur de 205 fr. plus les intérêts de cette somme. Je dois donc faire une retenue qu'on appelle *escompte*.

* 423. L'escompte se prend à 4, à 5, à 6, etc., pour 100 par an.

* 424. On distingue deux sortes d'escompte : l'escompte dit EN DEHORS, et l'escompte dit EN DEDANS.

ESCOMPTE EN DEHORS.

* 425. L'escompte en DEHORS, qu'on appelle encore escompte COMMERCIAL, consiste à déterminer les intérêts que rapporterait la somme à partir de l'époque du paiement jusqu'à l'échéance du terme. Cet escompte se calcule comme l'intérêt.

MÉTHODE DES PROPORTIONS.

* 426. L'escompte en dehors se calcule par les proportions à l'aide de la formule suivante :

* 422. *Qu'est-ce que la règle d'escompte?* — * 423. *Quel taux prend-on pour escompte?* — * 424. *Combien distingue-t-on de sortes d'escompte?* — * 425. *Qu'est-ce que l'escompte en dehors?* — * 426. *Comment se calcule l'escompte en dehors?*

Cent est à la somme à escompter comme l'escompte pour cent multiplié par le temps est à l'escompte.

Soit à escompter un billet de 500 francs pour 6 mois, à 5 p. %.

On a $100 : 500 :: 5 \times \frac{6}{12} : x$.

$$x = \frac{5 \times 6 \times 500}{100 \times 12} = 12 \text{ fr. } 50.$$

La somme à payer serait 500 — 12,50 = R. 487 fr. 50.

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

Dans les problèmes d'escompte en dehors, on considère la *somme à escompter* comme un capital simple, et la *somme escomptée* comme un capital diminué de ses intérêts.

P. 1. Le 12 mars, on fait escompter à 6 pour 100 par an un billet de 3528 fr. payable le 28 juin : quelle somme recevra-t-on?

Solution. Du 12 mars au 12 juin, il y a 3 mois de 30 jours, ou $30 \times 3 = 90$ jours; du 12 juin au 28, il y a $28 - 12 = 16$ jours; le 31 mars et le 31 mai donnent 2 jours; ainsi, le billet est escompté pour $90 + 16 + 2 = 108$ jours.

Cherchons d'abord l'escompte du billet.

Disposition des données et de la solution.

100 fr. 360 j. 6 fr. $\frac{6 \times 3528 \times 108}{100 \times 360} = 63$ fr. 50.
3528 108 j. x

Sur 100 fr., l'escompte est de 6 fr.;

Sur 1 fr., l'escompte est 100 fois plus faible, ou $\frac{6}{100}$;

Sur 3528 fr., l'escompte est 3528 fois plus fort, ou $\frac{6 \times 3528}{100}$;

Cet escompte est pour 1 an ou 360 jours.

Pour 1 jour, l'escompte serait 360 fois plus faible, ou $\frac{6 \times 3528}{100 \times 360}$.

Pour 108 jours, il sera 108 fois plus fort, ou $\frac{6 \times 3528 \times 108}{100 \times 360}$. $= 63$ fr. 50.

R. On recevra 3528 — 63, 50 = 3464 fr. 50.

P. 2. Un billet ayant été escompté pour 4 mois au taux de 6 p. % par an, a été réduit à 784 fr. : quel était le montant de ce billet?

Solution. Afin d'avoir un nombre de même nature que 784 fr., cherchons d'abord l'escompte de 100 fr. pour 4 mois; puis, retranchons de 100 fr. le montant de cet escompte.

Pour 12 mois, l'escompte est de 6 fr.; pour 1 mois, l'escompte est 12 fois moindre, ou $\frac{6}{12}$; et, pour 4 mois, il est 4 fois plus fort, ou $\frac{6 \times 4}{12} = 2$ fr. Ainsi, 100 fr. se réduisent à $100 - 2 = 98$ fr.

Disposition des données et de la solution.

98 fr. 100 fr. $\frac{100 \times 784}{98} = 800$ fr.
784 x

Puisque 98 fr. proviennent de 100 fr., 1 fr. provient d'une valeur 98 fois moindre, ou de $\frac{100}{98}$; et 784 fr. proviennent d'une valeur 784 fois plus forte, ou de $\frac{100 \times 784}{98} = 800$ fr.

R. Le montant du billet était de 800 fr.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE D'ESCOMPTE EN DEHORS.

* P. 2807. Quel sera l'escompte de 1786 fr. 88 c. à 6 p. % pour 9 ans?

* P. 2808. On demande quel sera pour 6 mois l'escompte de 40000 f. 75 c. à 3 p. % par an.

* P. 2809. Une facture se monte à 6007 fr., et on accorde $2\frac{1}{2}$ p. % d'escompte au comptant : à quelle somme se réduit le montant de cette facture?

* P. 2810. Une personne doit 45000 fr. 40, payables dans 6 mois : si elle paie comptant avec 2 p. % d'escompte pour les 6 mois, combien déboursera-t-elle?

* P. 2811. J'expédie à Bernard, de Neufchâtel, en Suisse, 25 pièces de vinaigre ordinaire, à 42 fr. la pièce; comme il désire me payer comptant, je lui fais un escompte de 3 p. % : quel sera le montant de ma traite à vue sur Bernard?

* P. 2812. Le kilogramme de café vaut 4 fr. 25 quand on accorde 6 p. % d'escompte : combien doit-on le vendre au comptant sans escompte?

* P. 2813. Mon fournisseur m'a fait une remise de $3\frac{1}{2}$ p. % sur le montant d'une facture s'élevant à 428 fr. 30 : que reste-t-il à payer?

* P. 2814. Un marchand de comestibles a acheté 24 quintaux de jambons de Bayonne, à 1 fr. 875 le kilog. : combien devra-t-il débourser au comptant, si on lui accorde $2\frac{1}{2}$ p. % d'escompte en dehors?

* P. 2815. Un quincaillier a fait des emplettes pour 3642 fr. à 3 mois, et à 5 % d'escompte par an : s'il paie comptant, combien déboursera-t-il?

* P. 2816. J'ai acheté 54 rames de papier vergé à dessin que j'ai payé 15 fr. la rame; et 30 rames de papier vélin que j'ai payé 23 fr. la rame. La somme que je dois n'est payable que dans un an; mais, pouvant payer tout de suite, j'obtiens 5 p. % d'escompte : combien débourserai-je?

** P. 2817. Un entrepreneur de maçonnerie achète 340 m³ de pierre franche de taille à 54 fr. le mètre cube : comme il paie comptant, le vendeur lui accorde une remise de 4 p. % sur le prix d'achat : combien doit-il débourser?

** P. 2818. Un commis voyageur a placé, en 2 mois, pour 7875 fr. de marchandises. Quel bénéfice a-t-il réalisé, si on lui accorde 4 fr. 50 p. % sur le prix de vente?

** P. 2819. Le porteur d'un billet de 360 fr. payable dans 5 mois s'adresse à un banquier qui consent à l'escompter à $4\frac{1}{2}$ p. % par an : quelle somme le porteur perdra-t-il sur son billet?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 2820. Une facture s'élève à 2640 fr.; on accorde 5 1/2 p. 0/0 d'escompte au comptant : à combien se réduit-elle?

** P. 2821. Quel était le montant d'un billet qui, escompté à 6 p. 0/0, s'est trouvé réduit à 1180 fr.?

** P. 2822. Escompter le 10 mai à 6 p. 0/0 par an un billet de 2440 fr. payable le 5 novembre de la même année.

** P. 2823. Quel était le montant d'un billet qui, escompté pour 7 mois à 6 p. 0/0 par an, s'est trouvé réduit à 714 fr. 10.?

** P. 2824. Une facture montant à 3600 fr. a été escomptée pour 5 mois, et réduite à 3525 fr. : quel a été le taux de l'escompte?

** P. 2825. Un épicier achète 250 pains de sucre pesant chacun 5 kilogrammes 450 grammes à 140 fr. les 100 kilogrammes; on lui accorde 20 p. 0/0 d'escompte : que doit-il payer au comptant?

*** P. 2826. 8600 fr. sont payables dans 1 an, 54500 fr. le sont dans 18 mois; mais en payant comptant, on peut obtenir 5 p. 0/0 par an pour la première somme, et 4 1/2 pour la seconde : quelle est la diminution?

*** P. 2827. Si j'avais acheté pour 17500 fr. de marchandises, j'aurais gagné 2400 fr. par les escomptes qu'on m'aurait accordés; mais comme je n'ai acheté de marchandises que pour 12400 francs, les escomptes ne se montent qu'à 1960 fr. : je demande si j'ai obtenu plus de diminution à proportion de mes achats, et à combien pour cent ce surplus s'élève?

*** P. 2828. Je dois la somme de 2571 fr. 10 c., savoir : 1041 fr. 60 c. payables dans 10 mois, plus 616 fr. dans 18 mois, et le reste dans 22 mois; si j'obtiens de payer comptant avec escompte de 4 p. 0/0 par an, combien paierai-je?

*** P. 2829. Quand le kilogram. de sucre brut coûte 0 fr. 95, combien paiera-t-on pour 25 barriques pesant chacune 297 kilog., si l'on obtient 4 p. 0/0 de tare, et 6 p. 0/0 d'escompte sur le prix du sucre?

*** P. 2830. Un piano vaut 1820 fr. net; deux amateurs se présentent; l'un en donne 2000 fr., à condition d'avoir 10 p. 0/0 d'escompte; l'autre, 1940 fr. et 6 p. 0/0 d'escompte : peut-on accepter, et quel sera le bénéfice ou la perte?

*** P. 2831. Un marchand achète 248 mètres de drap à 18 fr. le mètre, on lui accorde 9 mois de crédit, ou 6 p. 0/0 d'escompte s'il paie comptant : à combien lui revient le mètre de drap dans cette dernière condition?

*** P. 2832. Dans une maison, on a fourni et posé 20 cheminées en marbre noir, à 22 fr. 50 chacune; mais le propriétaire, en s'acquittant, a retenu 27 fr. d'escompte en dehors : à quel taux l'escompte a-t-il été calculé?

*** P. 2833. Un négociant achète pour 2467 fr. de marchandises; son créancier lui accorde 15 mois de crédit; mais, voulant payer comptant, le négociant donne 2281 fr. 975 : quel escompte p. 0/0 a-t-il obtenu par an?

*** P. 2834. Je viens de faire l'acquisition de plusieurs articles de magasin, dont le prix de facture s'élève à 4500 fr.; et, comme dans ce moment je me trouve gêné, je fais un billet payable dans 6 mois : quelle sera la valeur de mon billet, si l'escompte est à 6 p. 0/0 par an?

*** P. 2835. Quelle est la somme qui, escomptée en dehors pour 7 mois 9 jours à 6 1/4 p. 0/0 par an, a produit un escompte avec lequel on a pu payer la façon de 8 banquettes ayant chacune 1 mètre 75 de longueur, à 9 fr. le mètre de longueur?

*** P. 2836. Un marchand a vendu 783 mètres de drap à 25 fr. le mètre; il a accordé 9 p. 0/0 d'escompte, tandis qu'il n'avait obtenu que 5 p. 0/0 sur le prix d'achat, et que le mètre ne lui a coûté que 24 fr. : le résultat de cette opération est-il à son avantage?

*** P. 2837. Un vitrier qui avait fourni pour une nouvelle construction 240 m² de verre, a reçu pour son paiement 1026 fr.; mais la somme qui lui était due a été escomptée en dehors à 5 p. 0/0 : quel était le prix du mètre carré de verre?

*** P. 2838. Pour la couverture d'un bâtiment, un ouvrier zingueur a employé 420 mètres carrés de zinc à 6 fr. 25 le mètre carré, et il ne devait être payé qu'à la fin de l'année; mais il a demandé ensuite à l'être avant ce terme, en sorte qu'en accordant 5 1/2 p. 0/0 d'escompte par an il a reçu 2516 fr. 72 : quelle a été l'avance du paiement?

*** P. 2839. Un vitrier achète en fabrique 960 m² de verre à vitres, à 4 fr. le mètre carré. On lui accorde un délai d'un an, et il convient qu'on lui accordera l'escompte en dehors à 4 p. 0/0 s'il paie avant le terme; ce qu'il fait en déboursant 3750 fr. 40 : à quelle époque s'est-il acquitté?

*** P. 2840. On avait acheté 28 pièces de toile de chanvre ayant chacune 54 mètres de longueur, à 2 fr. 50 le mètre, et l'on devait s'acquitter dans 3 ans; mais, ayant versé les fonds au bout d'un certain nombre de mois, on n'a déboursé que 3449 fr. 25 : à quelle époque s'est-on acquitté, si l'on a obtenu un escompte de 5 1/4 p. 0/0 par an?

*** P. 2841. Quel sera le bénéfice d'un marchand qui a acheté 18 pièces de drap contenant chacune 48 m. 65 cm. à 12 fr. 85 le mètre, s'il les revend 15 fr. 70 le mètre, et si, en outre, il a obtenu 9 p. 0/0 d'escompte, tandis qu'il n'accorde que 6 p. 0/0?

ESCOMPTE EN DEDANS.

* 427. L'escompte dit EN DEDANS consiste à déterminer quelle serait la somme qui, placée à intérêt au moment du paiement, deviendrait, à l'échéance du terme porté sur le billet, égale à la somme à escompter. La différence de cette somme à celle du billet est ce qu'on appelle l'*escompte en dedans* de cette somme.

Dans l'escompte en dedans, la *somme à escompter* est un capital augmenté de ses intérêts, et la *somme escomptée* est un capital simple.

MÉTHODE DES PROPORTIONS.

Soit à escompter en dedans, à 5 fr. 50 p. %, un billet de 1 500 fr. payable dans 4 ans. On demande quelle somme doit toucher le possesseur du billet.

Puisque 100 fr. rapportent $5{,}5 \times 4$, ou 22 fr. en 4 ans, il est clair que 100 fr. payés aujourd'hui deviendront 122 fr. à l'échéance du terme; donc 122 fr. à payer dans 4 ans ne valent aujourd'hui que 100 fr., et pour savoir ce que vaut aujourd'hui le billet de 1500 fr. payable dans 4 ans, j'écris la proportion :

$100 + (5,5 \times 4) : 1500 :: 100 : x = 1229$ fr. 509.

* 428. Pour déterminer la valeur actuelle d'un billet escompté en dedans, il faut donc suivre la formule :

Cent plus l'escompte pour cent multiplié par le temps, est à la somme à escompter comme cent est à la valeur actuelle de cette somme.

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

P. Un billet de 699 fr. 70 c. est payable dans 9 mois: quelle est sa valeur actuelle, l'escompte étant à 5 pour 100 par an?

Solution par la méthode de l'unité. Afin d'avoir un nombre de même nature que 699 fr. 70, cherchons l'intérêt de 100 fr. pour 9 mois et ajoutons-le à 100 fr.

En 12 mois, 100 fr. rapportent 5 fr.; en 1 mois, ils rapportent 12 fois moins, ou $\frac{5}{12}$; en 9 mois, ils rapportent 9 fois plus, ou $\frac{5 \times 9}{12} = 3$ fr. 75 cent., et ils deviennent $100 + 3{,}75 = 103$ fr. 75.

Disposition des données et de la solution.

103 fr. 75 — 100 fr. — $\frac{100 \times 69970}{10375} = \frac{100 \times 699.70}{103.75} = 674{,}40$.

699.70 — x

103 fr. 75 centimes, ou 10375 centimes, se réduisent à 100 fr.; 1 centime se réduira à une valeur 10375 fois plus faible, ou à $\frac{100}{10375}$;

699 fr. 70, ou 69970 centimes, se réduisent à une valeur 69 970 fois plus forte, ou à $\frac{100 \times 69970}{10375} = 674$ fr. 40.

R. La valeur actuelle du billet est de 674 fr. 40 cent.

---

* 427. *Qu'est-ce que l'escompte en dedans?* — * 428. *Comment détermine-t-on la valeur actuelle d'un billet escompté en dedans?*

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE D'ESCOMPTE EN DEDANS.

*** P. 2842. Quelle doit être la diminution sur 1 865 fr. 75 c. payés 11 mois avant le terme convenu, si l'on obtient 6 p. % d'escompte par an?

*** P. 2843. La somme de 975 fr. 50 c. est payable dans treize mois : quelle sera la diminution si l'on obtient 4 p. % d'escompte en payant comptant?

*** P. 2844. Lorsque, pour un achat de drap, à 21 mois de crédit, on est débité de 2860 fr. 64 cent., combien faudrait-il payer comptant si l'on obtenait $\frac{2}{5}$ p. % d'escompte par mois?

*** P. 2845. J'ai acheté pour 218568 fr. de drap à 15 mois de crédit, mais si je paie avant le temps, je dois obtenir 5 p. % d'escompte par an : à quelle époque dois-je payer pour ne débourser que 208160 fr.?

*** P. 2846. Louis a acheté pour 1640 fr. 52 à 20 mois de crédit; à quelle époque a-t-il payé, sachant qu'il a obtenu $\frac{2}{3}$ p. % d'escompte par mois et qu'il n'a déboursé que 1 519 fr.?

*** P. 2847. Quelle quantité de marchandises faudrait-il acheter à raison de 5 fr. le kilog. et à 22 mois de crédit, afin que, diminution faite de 7 p. % d'escompte par an, on payât comptant 1019 fr. 85 c.?

*** P. 2848. Un épicier achète 122 kilog. de poivre à raison de 240 fr. le quintal et à 9 mois de crédit; mais s'il anticipe le paiement, il obtiendra 5 p. % par an : combien déboursera-t-il s'il paie comptant, sachant qu'on lui accorde 6 p. % de tare?

*** P. 2849. Sur la somme de 1 197 fr., je n'ai payé que 1140 f.: de combien pour cent était l'escompte?

*** P. 2850. Je dois 1 500 fr. payables dans un an; mais, pouvant payer comptant, j'obtiens 5 p. % d'escompte : combien paierai-je?

*** P. 2851. Je paie 1850 fr. pour une somme que je devais : quelle était cette somme, sachant qu'on m'a accordé 5 et demi p. % d'escompte?

*** P. 2852. J'ai acheté 136 mètres de drap à raison de 15 fr. 50 cent. le mètre : combien paierai-je si j'obtiens 4 p. % d'escompte?

*** P. 2853. J'ai payé 475 fr. pour 50 mètres de drap : à combien me revenait le mètre, sachant que j'ai obtenu l'escompte de 5 pour cent?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RÈGLE

DE RÉPARTITION PROPORTIONNELLE

* 429. La Règle de RÉPARTITION PROPORTIONNELLE est une opération par laquelle on partage un nombre proposé, en parties proportionnelles à d'autres nombres donnés.

** 430. Des nombres sont dits proportionnels à d'autres nombres donnés, lorsque les premiers sont les produits des seconds par un facteur quelconque entier ou fractionnaire.

Exemple. Soient 12, 16 et 20. Ils sont proportionnels à 3, 4 et 5, parce qu'ils sont les produits de ces derniers par un même facteur entier 4.

Si, au lieu de multiplier 3, 4, 5 par 4, on avait multiplié chacun de ces nombres par $\frac{3}{7}$, on aurait obtenu $\frac{9}{7}$, $\frac{12}{7}$ et $\frac{15}{7}$ qui sont aussi proportionnels à 3, 4 et 5.

* 431. On distingue deux sortes de règles de répartition proportionnelle : la règle de répartition proportionnelle simple et la règle de répartition proportionnelle composée.

RÈGLE DE RÉPARTITION PROPORTIONNELLE SIMPLE.

* 432. La règle de répartition proportionnelle est dite SIMPLE lorsque les nombres proportionnels ne sont pas décomposés en facteurs.

MÉTHODE DES PROPORTIONS.

* 433. Les règles de répartition proportionnelle simples se résolvent par les proportions, à l'aide de la formule suivante :

* 429. *Qu'est-ce que la règle de répartition proportionnelle?* — ** 430. *Qu'appelle-t-on nombres proportionnels à d'autres nombres?* — * 431. *Combien y a-t-il de sortes de règles de répartition proportionnelle?* — * 432. *Qu'est-ce que la règle de répartition proportionnelle simple?* — * 433. *Comment se résolvent par les proportions les règles de répartition proportionnelle simples?*

La somme des nombres proportionnels est à la somme à partager comme un nombre proportionnel est à la part correspondante à ce nombre.

Cette formule est fondée sur ce principe : *Dans une suite de rapports égaux, la somme des antécédents est à la somme des conséquents comme un antécédent est à son conséquent.*

Soit à diviser 330 en parties proportionnelles à 4, 5, 6. Si l'on désigne les trois parties cherchées par x, x', x'' (prononcez x, x prime, x seconde), on a les trois rapports égaux :

$$4 : x :: 5 : x' :: 6 : x''.$$

Mais on sait que, dans une suite de rapports égaux, la somme des antécédents est à la somme des conséquents comme un antécédent est à son conséquent. Or, ici, la somme des antécédents est la somme des nombres proportionnels; la somme des conséquents est la somme à partager; un antécédent quelconque est un nombre proportionnel, et son conséquent est la part correspondante; donc on a la formule : La somme des nombres proportionnels, etc.; ce qui donne les trois proportions :

$$\left.\begin{matrix}4\\+5\\+6\end{matrix}\right\} = 15 : 330 :: \left\{\begin{matrix}4\\5\\6\end{matrix}\right\} : x = \text{R.} \left\{\begin{matrix}1^{re}\text{ partie. } 88.\\2^{e}\text{ partie. } 110.\\3^{e}\text{ partie. } 132.\end{matrix}\right.$$

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

Partager 600 en parties proportionnelles à 3, 5, 7.

Solution. $3 + 5 + 7 = 15$.

Si la somme à partager était 15, les trois parts seraient évidemment 3, 5 et 7.

Si, au lieu d'avoir 15 à partager, on avait 1 seulement, chaque part serait 15 fois plus faible, ou $\frac{3}{15}$, $\frac{5}{15}$, $\frac{7}{15}$.

La somme à partager étant 600 fois plus forte que 1, chaque part sera 600 fois plus forte, et l'on aura :

$$\frac{3 \times 600}{15} = 120.$$
$$\frac{5 \times 600}{15} = 200.$$
$$\frac{7 \times 600}{15} = 280.$$

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE RÉPARTITION PROPORTIONNELLE SIMPLE.

* P. 2854. On veut partager 924 fr. en parties proportionnelles à 4, 6, 8 et 10 : à combien se montera chaque part?

* P. 2855. Partager 810 fr. en parties proportionnelles à 3, 6 et 9.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* P. 2856. Trois jardiniers s'étant réunis pour cultiver un jardin, ont gagné 260 fr.; le premier y a travaillé pendant 15 jours; le deuxième, 12; et le troisième, 25 : on demande combien chacun doit recevoir du gain, à proportion du temps qu'il a employé.

* P. 2857. Deux particuliers se partagent la somme de 1 200 f., de manière que quand le premier aura 4 fr., le second n'aura que 3 francs : quelle sera la part de chacun?

* P. 2858. Trois jeunes gens ont à se partager 15 600 fr., de manière que, quand le premier aura 6 fr., le second en ait 4 et le troisième 2 : combien auront-ils chacun?

* P. 2859. Deux ouvriers travaillant ensemble, ont fait 118 mètres d'ouvrage et ont gagné 59 fr.; le premier a fait 53 mètres, et le second, le reste : on demande quelle part chacun doit avoir au gain.

* P. 2860. On a destiné 150 fr. pour faire bâtir un mur auquel deux maçons ont été employés; le premier a travaillé pendant 13 jours, et le second pendant 18 : on demande combien chacun doit recevoir, à proportion du temps qu'il a travaillé.

* P. 2861. Trois frères veulent se partager une succession de 22 000 fr., de manière que l'aîné ait 4 parts, le cadet 3, et le dernier 2; on demande combien chacun doit avoir de cette succession.

* P. 2862. Cinq individus veulent se partager la somme de 3500 fr., en parties proportionnelles à 4, à 5, à 7, à 9 et à 11 : combien chacun doit-il avoir?

* P. 2863. Un père, en mourant, laisse à ses quatre enfants la somme de 10 000 fr., outre son mobilier, évalué 1 200 fr., et 156 ares 76 de terre, évalués ensemble 2 600 fr.; il veut que l'aîné ait 6 parts, le cadet 5, le troisième 4, et le quatrième 3 : on demande quelle doit être la part de chacun.

* P. 2864. Trois maîtres maçons ont entrepris la construction d'une église dont le devis, pour la maçonnerie, se monte à 300 000 fr. : le premier y a employé 80 000 fr., tant pour les matériaux que pour le paiement des ouvriers et autres frais; le second 65 000 fr.; et le troisième 55 000 francs : on demande combien chacun doit recevoir à proportion de sa dépense.

* P. 2865. Une administration a voté 150 000 fr. pour la construction d'un bâtiment; le maçon y dépense 45 000 fr., le charpentier 25 000 fr., le menuisier 20 000 fr., le serrurier 15 000 fr., le plombier 5 000 fr., le peintre 7 500 fr., et le vitrier 3500 fr. : on demande quelle part chacun doit avoir sur la somme allouée, à proportion de sa dépense.

* P. 2866. Un riche particulier voulant soulager trois pauvres familles, y destine la somme de 2 400 fr. : on demande ce que chacune recevra à proportion du nombre de ses membres, sachant que la première est composée de 5 personnes, la deuxième de 7, et la troisième de 9.

* P. 2867. Une personne charitable voulant faire l'établissement de trois pauvres enfants, leur destine la somme de 40 000 fr., qu'elle veut leur partager à proportion de leur âge : on demande quelle part chacun doit avoir, sachant que l'aîné a 20 ans, le cadet 18, et le dernier 15.

** P. 2868. Un prince voulant gratifier trois vieux officiers, leur destine annuellement 8 000 fr. : combien auront-ils chacun, s'ils reçoivent à proportion de leur âge, le premier ayant 65 ans, le deuxième 70, et le troisième 75?

** P. 2869. Trois maîtres menuisiers ont fait une entreprise de 1 200 fr.; le premier y a travaillé 15 jours, le deuxième 20, et le troisième 25 : combien chacun recevra-t-il?

** P. 2870. Un homme qui doit à cinq créanciers la somme de 15 000 francs, venant à mourir, ne laisse que 10 400 fr.; au premier, il doit 5 000 fr.; au deuxième, 3500 fr.; au troisième, 2 900 fr.; au quatrième, 2 250 fr., et au cinquième, le reste : on demande combien chacun doit perdre à proportion de sa créance.

** P. 2871. Deux ouvriers ayant travaillé ensemble pendant 380 jours, ont gagné, le premier 1 850 fr., et le second 1 950 fr. : combien chacun a-t-il employé de jours?

** P. 2872. Trois négociants ont frété un navire pour Cayenne; le premier y a chargé 150 pièces de vin, le deuxième 280, et le troisième 300 : si le fret a coûté 8 030 fr., combien chacun doit-il payer?

** P. 2873. Quatre négociants veulent former le capital nécessaire à l'acquisition de 45 quintaux d'huile aromatisée, à 5 fr. 90 le kilog. Le 1er veut y être pour 0 fr. 35 par franc; le 2e, pour 0 fr. 30; le 3e, pour 0 fr. 15; et le 4e, pour 0 fr. 20 : combien chacun doit-il mettre?

** P. 2874. L'actif d'un failli n'est que 49 p. % de son passif (dette), lequel s'élève à 62 585 f. Un créancier est interessé pour 7 048 fr. 60; un 2e, pour 8 960 fr.; et un 3e, pour 12 430 fr. : combien revient-il à chacun, si les frais de justice s'élèvent à 6 1/5 p. % du passif; et combien p. % chacun recevra-t-il?

** P. 2875. Un négociant a un passif de 148 920 fr.; son actif est de 74 915 fr.; les frais de justice s'élèvent à 6 745 fr. On propose d'établir les comptes de 2 créanciers dont l'un devrait avoir 32 427 fr. 50; et l'autre, 9 643 fr. 80.

** P. 2876. Un fermier destine à 5 pauvres la somme provenant de la vente de 450 œufs, à 40 fr. le millier, en disant : Le 1er en aura $^1/_2$; le 2e, $^1/_3$; le 3e, $^1/_4$; le 4e, $^1/_5$; et le 5e $^1/_6$: comment faut-il faire ce partage pour remplir les intentions du fermier ?

*** P. 2877. Quatre marchand sont acheté 372 tonneaux de vin à 174 fr. le tonneau, et on leur a diminué 1 $^1/_4$ p. $^0/_0$ en raison de ce qu'ils ont payé comptant. Le premier prend $^1/_3$ du marché ; le 2e, $^1/_6$; le 3e, $^3/_8$; et le 4e prend le reste : combien chacun doit-il payer ?

*** P. 2878. Une personne donne 12 francs à 5 pauvres en disant : Le premier en aura $\frac{1}{2}$, le second $\frac{1}{3}$, le troisième $\frac{1}{4}$, le quatrième $\frac{1}{5}$, et le cinquième $\frac{1}{6}$: comment faut-il faire ce partage pour remplir les intentions de la donatrice ?

*** P. 2879. Partagez 24 fr. en parties proportionnelles aux fractions suivantes : $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, et $\frac{5}{6}$.

*** P. 2880. Partagez 156 en trois parts, de manière que la première soit à la deuxième :: 5 : 4, et la première à la troisième :: 7 : 3.

*** P. 2881. Un père laisse à ses trois enfants une succession de 960400 fr. ; son testament porte que la part de l'aîné sera à l'égard de celle du cadet comme 8 est à 5, et celle du cadet à celle du plus jeune, comme 6 est à 4 : quelle sera la part de chacun ?

*** P. 2882. Un particulier partage 17340 fr. en 5 parts, de manière que la 1re soit à la 3e comme 5 est à 7, la 2e à la 3e comme 3 est à 8 ; la 3e à la 4e comme 9 est à 2 ; et la 4e à la 5e comme 4 est à 10 : quelle sera chaque part ?

*** P. 2883. Quatre petits marchands ont vendu 180 kilog. de poix à 0 fr. 20 le kilog. Sur la somme qui est le produit de cette vente, le 1er voudrait avoir 8 fr. 25 ; le 2e, 12 fr. 75 ; le 3e, 14 fr. 25, et le 4e 17 fr. 25 : combien doit-on donner à chacun ?

*** P. 2884. Un prince, voulant récompenser 4 officiers qui se sont distingués par leur valeur, veut que la somme de 23670 f., qu'il leur destine, leur soit distribuée de la manière suivante : lorsque le 1er aura 6 fr., le 4e en aura 9 ; lorsque le 2e aura 8 fr., le 1er en aura 10 ; et lorsque le troisième aura 4 fr., le 2e en aura 7 : quelle sera la part de chacun ?

*** P. 2885. Un professeur veut donner 78 bons points à 4 élèves pour une composition. Le 1er a fait 1 faute ; le 2e en a fait 2 ; le 3e, 4 ; et le 4e en a fait 5. Combien chacun aura-t-il de bons points ?

*** P. 2886. Dans une composition, le 1er élève fait $^3/_4$ de faute ; le 2e, 1 faute ; le 3e, 1 $^1/_2$; le 4e 2 $^1/_4$; et le 5e, 3 $^3/_4$: combien

chacun aura-t-il de bons points sur 167 qui leur sont destinés ?

*** P. 2887. Un élève fait 0 faute ; le 2e fait $^1/_4$ de faute ; le 3e, $^3/_4$ de faute ; le 4e, 1 faute ; et le 5e 1 faute $^1/_2$: combien chacun de ces cinq élèves aura-t-il de bons points sur 312 qui leur sont destinés, si la quantité donnée au 2e est les $^2/_3$ de celle donnée au 1er ?

*** P. 2888. On veut accorder une gratification de 107 fr. 04 à quatre ouvriers proportionellement à leur assiduité. Sur 300 jours de travail, le 1er a une absence ; le 2e en a 4 ; le 3e, 5 ; et le 4e, 7 : combien auront-ils chacun ?

*** P. 2889. Un prince, voulant gratifier trois vieux officiers, leur destine annuellement 8400 fr. : 1° combien auront-ils chacun, proportionnellement à leur âge, le 1er ayant 62 ans ; le 2e, 68 ans ; et le 3e, 80 ans ? 2° combien chacun aurait-il en raison inverse de son âge ?

*** P. 2890. Un riche négociant laisse 4800 fr. à 3 enfants. On demande quelle part chacun doit avoir, sachant que l'aîné a 20 ans, le cadet, 16, et le dernier, 14, et que le partage doit se faire en raison inverse de leur âge.

*** P. 2891. Quatre cheminées en marbre ont coûté 1200 fr. ; les prix sont en raison inverse des nombres 1, $^5/_3$, $^{15}/_{14}$, et $^3/_2$: quel est le prix de chacune ?

RÈGLE

DE RÉPARTITION PROPORTIONNELLE COMPOSÉE.

** 434. La règle de répartition proportionnelle est dite COMPOSÉE lorsque les nombres proportionnels sont des produits décomposés en facteurs.

MÉTHODE DES PROPORTIONS.

** 435. Les règles de répartition proportionnelle composées se résolvent par les proportions, à l'aide de la même formule que les règles de répartition proportionnelle simples.

** 434. *Qu'est-ce que la règle de répartition proportionnelle composée ?* — ** 435. *Comment peut-on résoudre par les proportions les règles de répartition proportionnelle composées ?*

Exemple. Deux ouvriers ont gagné 282 fr.; le premier a travaillé pendant 8 jours, et 10 heures par jour; le second pendant 9 jours, et 12 heures par jour: quelle sera la part de chacun à proportion de son travail?

Solution. Le premier ouvrier a travaillé un nombre d'heures qui égale 10×8, et le second un nombre d'heures qui égale 12×9. Comme le partage doit se faire proportionnellement au travail de chacun, les nombres proportionnels sont donc les produits 10×8 et 12×9.

Or, $10 \times 8 = 80$ heures; et $12 \times 9 = 108$ heures.

De là résultent les proportions :

$$80 + 108, \text{ ou } 188 : 282 :: \left\{ \begin{matrix} 80 \\ 108 \end{matrix} \right\} : x = \left\{ \begin{matrix} \text{R. } 1^{\text{er}} \text{ ouv. } 120 \text{ f.} \\ \text{R. } 2^{\text{e}} \text{ ouv. } 162 \text{ f.} \end{matrix} \right.$$

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

Exemple. Deux ouvriers ont gagné ensemble 324 fr.: le premier a travaillé pendant 10 jours et 12 heures par jour; le second, pendant 12 jours et 8 heures par jour: quelle sera la part de chacun à proportion de son travail?

Solution. Le premier a travaillé pendant $10 \times 12 = 120$ heures;
le second a travaillé pendant $12 \times 8 = 96$ heures;

Le nombre total des heures de travail est donc 216 heures.

Pour 216 heures de travail, on a gagné 324 francs;

Pour 1 heure de travail, on aurait gagné 216 fois moins, ou $\frac{324}{216}$;

Le premier ouvrier, en 120 heures, a gagné 120 fois plus, ou $\frac{324 \times 120}{216} =$ R. 180 fr.

Le second, en 96 heures, a gagné 96 fois plus, ou $\frac{324 \times 96}{216} =$ R. 144 fr.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE RÉPARTITION PROPORTIONNELLE COMPOSÉE.

** P. 2892. Deux menuisiers ont loué une remise pour la somme de 225 fr. 70 c.; le premier y a laissé 1600 planches pendant 15 mois, et le second 1257 pendant 2 ans : on demande combien chacun doit payer du loyer.

** P. 2893. Trois marchands de chevaux ont loué une écurie; le premier y a logé 35 chevaux pendant six mois; le second, 45 pendant 10 mois; et le troisième, 60 pendant un an : le loyer montant à la somme de 325 fr., combien chacun doit-il en payer?

** P. 2894. On a employé 4 ouvriers pour faire un certain ouvrage; le premier y a travaillé 15 jours et 8 heures par jour; le second, 12 jours et 10 heures par jour; le troisième, 18 jours et 9 heures par jour; et le quatrième, 20 jours et 8 heures et demie par jour: la somme destinée à cet ouvrage étant de 600 fr., combien chacun doit-il avoir?

** P. 2895. Deux menuisiers ont entrepris la boiserie d'un appartement; le premier y a employé 8 ouvriers pendant 15 jours; et le second, 10 pendant 14 jours : on demande quelle part chacun doit avoir à proportion de sa dépense, sur 6000 fr. qu'on destine à cet ouvrage.

** P. 2896. Deux ouvriers veulent se partager la somme de 300 fr. qu'ils ont gagnée : on demande la part de chacun, sachant que le premier a travaillé 12 heures par jour pendant 15 jours, et le second 11 heures par jour pendant 20 jours.

** P. 2897. Un riche bourgeois voulant soulager trois pauvres familles, y destine la somme de 3000 fr., à condition que lorsque chaque individu de la première aura 4 fr., ceux de la deuxième auront chacun 5 fr., et ceux de la troisième 7 fr.: on demande quelle somme chaque famille doit recevoir, sachant que la première est composée de 5 personnes, la seconde de 8, et la troisième de 10.

** P. 2898. Deux rouliers ont entrepris le transport du bagage d'une armée; le premier y a employé 58 chevaux pendant 10 jours; et le second, 120 pendant 4 jours : combien chacun doit-il avoir si on leur donne 2650 fr.?

** P. 2899. Deux marchands de bœufs ont loué une prairie la somme de 650 fr.; le premier y met 150 bœufs pendant 180 jours et 10 heures par jour; et le second, 80 pendant 260 jours et 8 heures par jour : combien chacun doit-il payer?

*** P. 2900. Trois compagnies d'ouvriers ont été employées à creuser un canal, dont la dépense se montait à 229500 fr. : on demande combien chaque compagnie doit recevoir, sachant que la première était composée de 50 hommes qui ont travaillé pendant 25 semaines et 12 heures par jour; la deuxième, de 60 hommes qui ont travaillé pendant 40 semaines et 10 heures par jour; et la troisième, de 80 qui ont travaillé pendant 50 semaines et 8 heures et demie par jour.

*** P. 2901. Un bourgeois, content des services de deux de ses domestiques, leur fait une rente annuelle de 3500 francs : on demande quelle doit être la rente de chacun à proportion du nombre de ses enfants, sachant que la famille du premier est composée de 4 enfants et celle du second de 6, et que les enfants du premier doivent recevoir 4 francs, lorsque ceux du second en auront 3.

** P. 2902. Deux cultivateurs se sont associés pour l'achat d'une machine à moissonner, qui leur a coûté 650 fr. Chaque année, le 1er ensemence 12 hect. 45 de terrain rapportant en moyenne 13 hectol. par hect.; et le 2e, 8 hect. 70 rapportant 16 hectol. 50 par hect. : combien chacun d'eux doit-il donner pour le paiement?

** P. 2903. Deux cultivateurs se sont associés pour l'achat d'une machine à battre, dite à fléaux mobiles, qui leur a coûté 550 fr. Or, chaque année, le 1er se sert de la machine pendant 24 jours de 9 heures de travail; et le 2d, pendant 21 jours de 12 heures de travail : pour quelle somme chacun doit-il contribuer au paiement de la machine?

** P. 2904. Cinquante ouvriers carrossier sont gagné ensemble une somme de 3415 fr. 50; 20 ont travaillé pendant 15 jours; 12, pendant 20 jours; et les autres, pendant 25 jours : combien doivent-ils recevoir, et combien chacun d'eux gagne-t-il par jour, le prix de la journée étant le même pour tous?

** P. 2905. Cinq capitaines, 8 lieutenants, et 24 sous-lieutenants ont loué une prairie pour mettre leurs chevaux au vert. Les capitaines en avaient chacun 5; les lieutenants, chacun 4; et les sous-lieutenants, chacun deux, ils y sont restés pendant 45 jours. On demande combien ils ont dû payer chacun, le loyer étant de 1246 fr. par mois.

*** P. 2906. Un cultivateur a 4228 fr. de frais généraux à répartir entre ses cultures, en raison des frais faits pour chacune d'elles. On demande combien devront supporter les récoltes suivantes qui ont coûté par hectare : le froment, 328 fr.; le seigle, 270 fr.; l'avoine, 260 fr.; l'orge, 290 fr.; la betterave, 420 fr.; les prairies artificielles, 120 fr. Il y a dans la ferme 35 hectares de froment, 4 de seigle, 18 d'avoine, 3 d'orge, 12 de betteraves, et 22 de prairies artificielles.

RÈGLE DE SOCIÉTÉ.

* 436. La Règle de société est une opération qui sert à partager entre plusieurs associés le *profit* ou la *perte* qui résulte de leur commerce.

Cette règle n'est autre chose que la règle de répartition proportionnelle appliquée à un cas particulier.

* 437. On distingue deux sortes de règles de société : la règle de société simple et la règle de société composée.

* 436. *Qu'est-ce que la règle de société?* — * 437. *Combien distingue-t-on de sortes de règles de société?*

RÈGLE DE SOCIÉTÉ SIMPLE.

* 438. La règle de société est dite SIMPLE lorsque toutes les mises des associés sont placées pendant le même temps.

MÉTHODE DES PROPORTIONS.

* 439. La règle de société se résout par les proportions à l'aide de la formule suivante :

La somme des mises est à la somme à partager comme chaque mise particulière est à sa part.

Exemple. Trois marchands ont à se partager 1800 fr. Combien auront-ils chacun, la mise du premier étant de 2000 fr.; celle du deuxième de 4000, et celle du troisième de 6000?

On a pour la formule :

$$\begin{matrix}2000\\4000\\6000\\\hline 12000\end{matrix} : 1800 :: \left\{\begin{matrix}2000\\4000\\6000\end{matrix}\right\} : x = \text{R.} \left\{\begin{matrix}1^{er}\text{ march. } 300\text{ fr.}\\2^{e}\text{ march. } 600\text{ fr.}\\3^{e}\text{ march. } 900\text{ fr.}\end{matrix}\right.$$

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

Exemple. Trois marchands ont acheté une coupe de bois : le premier y a contribué pour 275 francs; le deuxième, pour 475 fr.; le troisième, pour 500 fr. Ils ont gagné 150 francs : calculez le gain de chacun à proportion de sa mise.

Solution. La mise totale des trois marchands est de $275 + 475 + 500 = 1250$ francs.

Avec 1250 fr., on a gagné 150 fr.;

Avec 1 fr., on a gagné 1250 fois moins, ou $\frac{150}{1250}$;

Le premier marchand, avec 275 fr., a gagné 275 fois plus, ou $\frac{150 \times 275}{1250} = \text{R. } 33 \text{ fr.}$;

Le deuxième marchand, avec 475 fr., a gagné 475 fois plus, ou $\frac{150 \times 475}{1250} = \text{R. } 57 \text{ fr.}$;

Le troisième marchand, avec 500 fr., a gagné 500 fois plus, ou $\frac{150 \times 500}{1250} = \text{R. } 60 \text{ fr.}$

* 438. *Quand est-ce que la règle de société est dite simple?* — * 439. *Comment résout-on par les proportions la règle de société?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE SOCIÉTÉ SIMPLE.

** P. 2907. Avec 800 fr. deux hommes ont gagné 200 fr.; le premier avait mis 500 fr., et le second, 300 fr. : combien chacun doit-il avoir en proportion de sa mise?

** P. 2908. Trois particuliers s'étant associés, ont gagné 360 fr.; le premier avait mis 500 fr.; le second, 600; et le troisième, 700: combien chacun doit-il avoir du profit?

** P. 2909. Trois hommes s'étant associés, ont gagné 1150 fr.; le premier avait mis 400 mètres de toile à 4 fr. le mètre; le second, 350 mètres de drap à 8 fr.; le troisième, 450 mètres de casimir à 3 fr.: combien chacun doit-il avoir sur le gain?

** P. 2910. Trois hommes ont gagné la somme de 2 025 fr.; le premier a mis en société 1200 fr.; le second, 1500 fr.; la mise du troisième est égale à la moitié de la mise totale des deux autres: combien chacun aura-t-il sur le gain?

** P. 2911. Quatre personnes ayant fait un traité d'association, conviennent que la première mettra 5000 fr.; la seconde, un quart de plus que la première; la troisième, autant que les deux autres ensemble; et la quatrième, son industrie pendant l'année, qu'elle estime 8000 fr. : combien chacune aura-t-elle sur le profit, s'il s'élève à 6100 fr.?

** P. 2912. Louis, Pierre et André s'étant associés, ont perdu 600 fr.; Louis avait mis 600 fr., Pierre 800, et André 1000: combien chacun doit-il supporter de cette perte?

** P. 2913. Quatre marchands ayant fait un fonds de 15 000 fr., retirent 24 000 fr. à la fin de la société : combien chacun doit-il avoir sur le profit, sachant que le premier avait mis 2 800 fr.; le second, 2 900 fr.; le troisième, 3000 fr.; et le quatrième, le reste?

** P. 2914. Quatre associés ont gagné 1500 fr.; le premier doit avoir 3 parts, le second 4, le troisième 5, et le quatrième 6 : combien chacun aura-t-il?

** P. 2915. On veut partager 600 fr. entre trois personnes, proportionnellement à la part qu'elles ont mise en société; celle de la première se monte à 1200 fr.; celle de la seconde, à 1500 fr.; et celle de la troisième, à 1800 fr.; combien revient-il à chacune?

** P. 2916. Quatre marchands s'étant associés, ont fait un fonds de 4500 fr.; le premier a mis 1500 fr.; le second, 1100 fr.; le troisième, 1000 fr.; et le quatrième, le reste; leur gain consiste en 36 mètres 25 centimètres de drap estimé 12 fr. le mètre: à combien se monte le bénéfice de chacun?

** P. 2917. Quatre hommes ont fait un fonds de 20 000 fr.; le premier a reçu pour son gain la somme de 800 fr.; le second, 700; le troisième, 600; et le quatrième, 500 fr. : combien chacun avait-il mis?

** P. 2918. Cinq hommes s'étant associés, le premier a mis 800 f.; le second, 400 de plus que le premier; le troisième, 400 de plus que le second; et ainsi des autres, toujours en augmentant de 400 fr.; le gain a été de 1800 fr.: quelle est la part que chacun d'eux doit avoir à ce bénéfice?

** P. 2919. Trois hommes se sont associés pour faire un ouvrage; ils ont gagné 1000 fr. : combien chacun doit-il avoir, le premier estimant sa journée 6 fr.; le second, 4 fr. 50 c.; et le troisième se contentant de gagner 2 fr. par jour?

** P. 2920. Trois particuliers se sont associés; le premier a mis 350 fr.; le second, 405 fr.; et le troisième, 500 fr.; ils ont gagné 301 fr. : savoir ce que chacun doit avoir à proportion de sa mise, après qu'ils ont prélevé du gain total 50 fr. qu'ils destinent aux pauvres.

** P. 2921. Trois marchands ont fait un fonds de 4928 fr., qui leur a rapporté 616 fr.; le premier a eu 150 fr.; le deuxième, 206 fr., et le troisième, 260 fr. : quelle était la mise de chacun?

** P. 2922. Quatre marchands ont fait un capital avec lequel ils ont gagné 191 fr.; le premier avait mis 260 fr.; le deuxième, 250 fr.; le troisième, 230 fr.; et le quatrième, 215 fr. : quelle part chacun doit-il avoir sur le gain?

** P. 2923. Deux hommes voulant faire le commerce des toiles, ont fait un fonds de 6800 fr.; le premier y a contribué pour 3500 fr.: combien chacun doit-il avoir sur le gain, montant à 1500 fr.?

** P. 2924. Trois entrepreneurs ont fait un fonds de 16941 fr., avec lequel ils ont gagné 5647 fr.; le premier a eu 2000 fr.; le second, 1954 fr.; et le troisième, le reste : pour combien chacun avait-il contribué au fonds?

** P. 2925. Quatre hommes ayant fait un fonds commun, ont gagné 1200 fr.; le premier a reçu 400 fr. pour son gain; le second, 300 fr.; le troisième, 295 fr.; et le quatrième, qui avait placé 820 fr., a reçu le reste du gain: on demande la mise de chacun?

** P. 2926. Deux maîtres maçons ont entrepris la construction d'un mur; le premier y a dépensé 1158 fr., et le second 942 fr.: on demande quelle somme chacun doit recevoir du gain, montant à 1200 fr.

*** P. 2927. Quatre personnes ont acheté un pré : la première a contribué à cet achat pour 1255 fr.; la seconde, pour 855 fr.; la troisième, pour 740 fr.; et la quatrième, pour 600 fr.: si l'on y récolte 23060 bottes de foin, combien chaque personne en aura-t-elle?

*** P. 2928. Trois épiciers firent un fonds de 26 385 fr.; l'ayant fait valoir, ils gagnèrent 8795 francs; le premier eut 3540 fr.; le second, 2979 fr.; et le troisième, le reste : on demande pour combien chacun avait contribué au fonds.

*** P. 2929. Trois actionnaires ayant acheté une maison, y ont fait pour 65 000 fr. de réparations, et l'ont ensuite revendue de manière qu'ils ont gagné 10 000 fr.: on demande à combien se montait la dépense de chacun, sachant que le premier a reçu du gain 4000 fr.; le second, 3420 fr.; et le troisième, le reste.

*** P. 2930. Trois marchands ont acheté pour 26 000 fr. de marchandises; en les revendant, ils ont gagné 6500 fr.: le premier a eu 3200 fr.; le second, 2500 fr.; et le troisième, le reste : savoir combien chacun avait dépensé.

*** P. 2931. Deux négociants embarquèrent 6000 tonneaux de blé pour l'île Bourbon; dans le trajet, un ouragan obligea d'en jeter 650 à la mer, et il s'en trouva 250 de gâtés : on demande combien chaque négociant en a perdu, sachant que le premier avait embarqué 3500 tonneaux.

*** P. 2932. Quatre propriétaires ont acheté trois pièces de terre : la première coûte 750 francs; la seconde, 900 fr.; et la troisième, 1050 fr.; en les revendant, ils ont reçu 3375 fr. : combien chacun doit-il avoir sur le profit, le premier ayant mis 800 fr. pour l'achat; le second, 700 fr.; le troisième, 600 fr.; et le quatrième, le reste?

*** P. 2933. Six ouvriers se sont associés pour faire un fossé de 305 mètres cubes; le premier a travaillé pendant 8 jours, le second 9, le troisième 7, le quatrième 10, le cinquième 12, et le sixième 15 : combien recevront-ils chacun, si on leur donne 2 fr. du mètre cube?

*** P. 2934. Trois négociants font un voyage de long cours, et dépensent 32 000 fr. pour divers frais; on demande pour combien chacun est entré dans cette dépense, sachant que le premier a eu 30 000 fr. sur le bénéfice; le deuxième, 19 000 fr.; et le troisième, 15 000 fr.

*** P. 2935. Quatre jeunes gens, partant pour l'armée, employèrent une partie de ce qu'ils avaient pour former un capital de 6215 fr. qu'ils placèrent à intérêts; au bout d'un certain temps, se trouvant réunis, ils retirèrent leur capital avec les intérêts montant à 10 735 fr.: on demande combien chacun avait placé, sachant que le premier eut 1130 fr. de profit; le deuxième, 1180 fr.; le troisième, 1250 fr.; et le quatrième, le reste.

RÈGLE DE SOCIÉTÉ COMPOSÉE.

** 440. La règle de société est dite COMPOSÉE lorsque toutes les mises des associés ne sont pas placées pendant le même temps.

MÉTHODE DES PROPORTIONS.

Trois négociants ont à se partager 6000 fr. qu'ils ont gagnés dans le commerce. Le premier a mis 3000 fr. pour 12 mois; le second, 750 fr. pour 10 mois; et le troisième, 500 fr. pour 6 mois : combien revient-il à chacun, à proportion de sa mise et du temps qu'elle est restée dans le commerce?

Solution.

$$\begin{aligned} 3000 \times 12 &= 36000 \\ 750 \times 10 &= 7500 \\ 500 \times 6 &= 3000 \end{aligned}$$

46500 *somme des mises multipliées par les temps.*

$$\begin{aligned} 46500 : 6000 &:: 36000 : x = 4645{,}16 \\ &:: 7500 : x = 967{,}74 \\ &:: 3000 : x = 387{,}10 \end{aligned}$$

Preuve. 6000,00

MÉTHODE DE L'UNITÉ.

Exemple. Deux négociants ont à se partager un gain de 3450 fr.: dites la part de chacun, sachant que le premier a placé 3000 fr. pendant 15 mois, et le second 1200 francs pendant 20 mois.

Solution. Remplaçons chaque mise par une autre qui, placée pendant un mois, donnerait le même bénéfice.

Le premier a placé 3000 fr. pendant 15 mois. Pour avoir le même bénéfice en un mois, il aurait dû placer 15 fois plus, ou $3000 \times 15 = 45000$ fr.

Le second aurait dû de même placer 20 fois plus, ou $1200 \times 20 = 24000$ fr.

Ce qui aurait donné une mise totale de 69 000 fr. pour un mois.

Avec 69 000 francs, on a gagné 3450 fr.

Avec 1 fr., on aurait gagné 69 000 fois moins, ou $\frac{3450}{69000}$;

Avec 45 000 fr., le premier aurait gagné 45 000 fois plus, ou $\frac{3450 \times 45000}{69000} = \text{R. } 2250$ fr.

Avec 24 000 fr., le second aurait gagné 24 000 fois plus, ou $\frac{3450 \times 24000}{69000} = \text{R. } 1200$ fr.

** 440. *Quand est-ce que la règle de société est dite composée?*

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE SOCIÉTÉ COMPOSÉE.

*** P. 2936. Quatre personnes s'étant associées dans le commerce, ont gagné 4 800 fr.; la première a mis 1 000 fr. pour 15 mois; la seconde, 1 200 fr. pour 8 mois; la troisième, 950 fr. pour 11 mois; et la quatrième, 1 550 fr. pour 13 mois : on demande combien chacune doit avoir du gain à proportion de sa mise et du temps qu'elle est restée dans la société.

*** P. 2937. Trois négociants ont fait un fonds de 13 300 fr.: le premier a mis 3 800 fr. pour 8 mois; le second, 4 500 fr. pour 15 mois; le troisième, 4 000 fr. pour 6 mois, et le reste pour 12 mois : on demande quelle part chacun doit avoir au gain montant à 1 500 fr.

*** P. 2938. Deux personnes ont contribué inégalement à faire un fonds; la première a mis 2 300 fr. pour 2 ans; et la seconde, 1 500 fr. pour 18 mois : dites quelle part chacune doit avoir au gain montant à la somme de 1 400 fr.

*** P. 2939. Deux marchands de toile ont à se partager 8 544 f. qu'ils ont gagnés dans le commerce : on demande combien chacun doit avoir de ce gain, sachant que le premier a mis dans la société 1500 fr. pour 18 mois, et le second, 1 800 fr. pour 2 ans.

*** P. 2940. Trois individus ont fait un fonds avec lequel ils ont gagné 4 550 fr.; le premier a mis 800 fr. pour 2 ans et demi; le second, 500 fr. pour 25 mois; et le troisième, 995 fr. pour 35 mois : on demande quelle somme chacun doit avoir sur le gain.

*** P. 2941. Trois marchands ont gagné 1 508 fr.; le premier avait mis 1 200 fr. pour 18 mois; le second, 1 800 fr. pour 15 mois; et le troisième, 200 fr. pour 14 mois : combien chacun doit-il avoir du gain?

*** P. 2942. Un garçon de boutique s'étant associé avec un colporteur, ils firent un fonds de 16 000 fr.; au bout de 2 ans, ils se partagèrent le gain; et le colporteur, qui avait mis 9 000 fr. reçut 1 800 fr.: dites ce que reçut son compagnon, sachant qu'il ne laissa ses fonds en société que pendant 20 mois.

*** P. 2943. Quatre personnes firent société pour 3 ans; la première mit au commencement 350 fr., et 5 mois après 2 400 fr.; la seconde mit d'abord 8 000 fr.; et, au bout de 20 mois, elle en retira la moitié, et 5 mois après 2 400 fr.; la troisième mit 1 500 fr. au commencement et 5 000 fr. au bout de 2 ans; la quatrième mit d'abord 600 fr., et, tous les six mois, elle augmentait sa mise d'une pareille somme : dites ce que chacune doit avoir du gain montant à 80 000 fr.

*** P. 2944. Trois particuliers voulant faire le commerce des toiles, firent un fonds commun; le premier, qui eut 400 francs pour bénéfice, avait mis 1 200 fr. pour 8 mois; le second avait mis 1 200 fr. pour 10 mois; et le troisième, 1 800 fr. pour 5 mois : on demande quel fut le gain total de la société, et celui des deux derniers associés.

*** P. 2945. Trois marchands se sont associés, et ont mis, le 1er 4006 fr. 40 c. pour 10 mois; le 2e, 7 006 fr. 50 c. pour 15 mois $\frac{1}{2}$, et le 3e, 8 000 fr. 75 c. pour 17 mois 20 jours : dites la part que chacun doit avoir au gain, s'il est de 1 400 fr. 60 c.

*** P. 2946. Trois bourreliers, s'étant associés, ont perdu 450 fr.; le 1er avait mis 300 kilogr. de crin à 1 fr. 50 le kilog.; le 2e avait fourni 300 kilog. de cuir de Hongrie estimé 2 fr. le kilog.; et le 3e avait mis son industrie estimée 750 fr. : combien chacun d'eux doit-il supporter de cette perte?

*** P. 2947. Avec 600 fr. placés dans le commerce des pelleteries, deux hommes ont gagné 150 fr.; le premier a mis 600 peaux de lapin apprêtées, estimées 62 fr. 50 le cent; le 2e a mis 300 peaux de lièvre, estimées 75 fr. le cent : combien chacun doit-il avoir du gain en proportion de sa mise?

*** P. 2948. Deux négociants se sont associés pour acheter 145 balles de coton pesant chacune 80 kilog., à 2 fr. 40 le kilog., et ils l'ont revendu à raison de 3 fr. Le 1er avait mis 2 fois autant que le 2d et 840 fr. de plus : combien chacun doit-il avoir sur le bénéfice?

RÈGLE DU TEMPS POUR LES PAIEMENTS.

** 441. La règle du TEMPS POUR LES PAIEMENTS est une opération qui sert à découvrir les temps où les paiements doivent être faits, selon les conventions des créanciers et des débiteurs.

** 442. On peut proposer sur cette règle deux cas différents.

PREMIER CAS.

** 433. Dans le premier cas, on cherche à quelle époque on devra faire un SEUL PAIEMENT pour en remplacer plu-

** 441. *Qu'est-ce que la règle du temps pour les paiements?* — ** 442. *Combien cette règle peut-elle présenter de cas?* — ** 443. *Que se propose-t-on dans le premier cas?*

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE SOCIÉTÉ COMPOSÉE.

*** P. 2936. Quatre personnes s'étant associées dans le commerce, ont gagné 4 800 fr.; la première a mis 1 000 fr. pour 15 mois; la seconde, 1 200 fr. pour 8 mois; la troisième, 950 fr. pour 11 mois; et la quatrième, 1 550 fr. pour 13 mois : on demande combien chacune doit avoir du gain à proportion de sa mise et du temps qu'elle est restée dans la société.

*** P. 2937. Trois négociants ont fait un fonds de 13 300 fr.: le premier a mis 3 800 fr. pour 8 mois; le second, 4 500 fr. pour 15 mois; le troisième, 4 000 fr. pour 6 mois, et le reste pour 12 mois : on demande quelle part chacun doit avoir au gain montant à 1 500 fr.

*** P. 2938. Deux personnes ont contribué inégalement à faire un fonds; la première a mis 2 300 fr. pour 2 ans; et la seconde, 1 500 fr. pour 18 mois : dites quelle part chacune doit avoir au gain montant à la somme de 1 400 fr.

*** P. 2939. Deux marchands de toile ont à se partager 8 544 f. qu'ils ont gagnés dans le commerce : on demande combien chacun doit avoir de ce gain, sachant que le premier a mis dans la société 1500 fr. pour 18 mois, et le second, 1 800 fr. pour 2 ans.

*** P. 2940. Trois individus ont fait un fonds avec lequel ils ont gagné 4 550 fr.; le premier a mis 800 fr. pour 2 ans et demi; le second, 500 fr. pour 25 mois; et le troisième, 995 fr. pour 35 mois : on demande quelle somme chacun doit avoir sur le gain.

*** P. 2941. Trois marchands ont gagné 1 508 fr.; le premier avait mis 1 200 fr. pour 18 mois; le second, 1 800 fr. pour 15 mois; et le troisième, 200 fr. pour 14 mois : combien chacun doit-il avoir du gain?

*** P. 2942. Un garçon de boutique s'étant associé avec un colporteur, ils firent un fonds de 16 000 fr.; au bout de 2 ans, ils se partagèrent le gain; et le colporteur, qui avait mis 9 000 fr. reçut 1 800 fr.: dites ce que reçut son compagnon, sachant qu'il ne laissa ses fonds en société que pendant 20 mois.

*** P. 2943. Quatre personnes firent société pour 3 ans; la première mit au commencement 350 fr., et 5 mois après 2 400 fr.; la seconde mit d'abord 8 000 fr.; et, au bout de 20 mois, elle en retira la moitié, et 5 mois après 2 400 fr.; la troisième mit 1 500 fr. au commencement et 5 000 fr. au bout de 2 ans; la quatrième mit d'abord 600 fr., et, tous les six mois, elle augmentait sa mise d'une pareille somme : dites ce que chacune doit avoir du gain montant à 80 000 fr.

*** P. 2944. Trois particuliers voulant faire le commerce des toiles, firent un fonds commun; le premier, qui eut 400 francs pour bénéfice, avait mis 1 200 fr. pour 8 mois; le second avait mis 1 200 fr. pour 10 mois; et le troisième, 1 800 fr. pour 5 mois : on demande quel fut le gain total de la société, et celui des deux derniers associés.

*** P. 2945. Trois marchands se sont associés, et ont mis, le 1er 4006 fr. 40 c. pour 10 mois; le 2e, 7 006 fr. 50 c. pour 15 mois $\frac{1}{2}$, et le 3e, 8 000 fr. 75 c. pour 17 mois 20 jours : dites la part que chacun doit avoir au gain, s'il est de 1 400 fr. 60 c.

*** P. 2946. Trois bourreliers, s'étant associés, ont perdu 450 fr.; le 1er avait mis 300 kilogr. de crin à 1 fr. 50 le kilog.; le 2e avait fourni 300 kilog. de cuir de Hongrie estimé 2 fr. le kilog.; et le 3e avait mis son industrie estimée 750 fr. : combien chacun d'eux doit-il supporter de cette perte?

*** P. 2947. Avec 600 fr. placés dans le commerce des pelleteries, deux hommes ont gagné 150 fr.; le premier a mis 600 peaux de lapin apprêtées, estimées 62 fr. 50 le cent; le 2e a mis 300 peaux de lièvre, estimées 75 fr. le cent : combien chacun doit-il avoir du gain en proportion de sa mise?

*** P. 2948. Deux négociants se sont associés pour acheter 145 balles de coton pesant chacune 80 kilog., à 2 fr. 40 le kilog., et ils l'ont revendu à raison de 3 fr. Le 1er avait mis 2 fois autant que le 2d et 840 fr. de plus : combien chacun doit-il avoir sur le bénéfice?

RÈGLE DU TEMPS POUR LES PAIEMENTS.

** 441. La règle du TEMPS POUR LES PAIEMENTS est une opération qui sert à découvrir les temps où les paiements doivent être faits, selon les conventions des créanciers et des débiteurs.

** 442. On peut proposer sur cette règle deux cas différents.

PREMIER CAS.

** 433. Dans le premier cas, on cherche à quelle époque on devra faire un SEUL PAIEMENT pour en remplacer plu-

** 441. *Qu'est-ce que la règle du temps pour les paiements?* — ** 442. *Combien cette règle peut-elle présenter de cas?* — ** 443. *Que se propose-t-on dans le premier cas?*

sieurs qui devraient avoir lieu à des époques différentes, afin qu'il y ait compensation dans les intérêts réciproques.

** 444. Pour réduire plusieurs paiements en unseul, il faut multiplier chaque somme par le temps de son crédit, faire le total de ces produits et le diviser par celui de la dette.

Exemple. Un particulier doit 2280 fr. payables comme il suit : 380 fr. dans deux mois, 760 fr. dans 5 mois, et 1140 fr. dans 8 mois. Il convient avec son créancier de ne faire qu'un seul paiement : à quelle époque doit-il le faire pour qu'il y ait compensation?

Solution. 380 fr. en deux mois rapportent autant que rapporterait en un mois une somme deux fois plus forte, ou $380 \times 2 = 760$ fr.; 760 fr. en 5 mois rapportent autant que rapporterait en un mois une somme 5 fois plus forte, ou $760 \times 5 = 3800$ fr.

1140 fr. en 8 mois rapportent autant que rapporterait en un mois une somme 8 fois plus forte, ou $1140 \times 8 = 9120$ fr.

Le particulier qui ne veut faire qu'un seul paiement doit donc garder ses 2280 fr. un temps tel, que cette somme rapporte autant que $760 + 3800 + 9120$, ou 13680 fr. pendant un mois.

Pour produire ces intérêts, 13680 fr. emploient un mois,

1 fr. emploierait 1×13680;

2280 fr. emploieraient $\frac{1 \times 13680}{2280} =$ R. 6 mois.

SECOND CAS.

** 445. Dans le second cas de la règle du temps pour les paiements, on cherche de combien de temps on doit DIFFÉRER un paiement pour compenser les avances qu'on a faites.

** 446. Pour déterminer l'époque cherchée, il faut multiplier la somme due par le temps de son crédit; multiplier pareillement les sommes avancées par le temps qu'on les a gardées; faire le total des produits, et la retrancher de la somme due multipliée par son temps; diviser cette différence par ce qui reste à payer; le quotient donnera le temps du paiement du reste de la dette.

** 444. *Que faut-il faire pour réduire plusieurs paiements en un seul?* — ** 445. *Que se propose-t-on dans le second cas de la règle du temps pour les paiements?* — ** 446. *Quelle est la règle à suivre pour déterminer l'époque du paiement?*

Exemple. J'ai acheté pour 3060 fr. de marchandises à 8 mois de crédit; au bout de 4 mois, je paie 510 fr., et 2 mois après 680 fr.; pendant combien de temps dois-je garder le reste pour compenser les avances que j'ai faites?

Solution. Le débiteur doit pouvoir réaliser avec les différentes parties de la dette le même intérêt qu'avec la dette totale. Or, les intérêts de la dette totale sont égaux à ceux que rapporterait en un mois une somme 8 fois plus forte que 3060 fr., ou 24480 fr.;

510 fr. pendant 4 mois rapportent autant que rapporteraient en un mois 4 fois 510, ou 2040 fr.;

680 fr. pendant 6 mois rapportent autant que rapporterait en un mois une somme 6 fois plus forte, ou $680 \times 6 = 4080$ fr.

Les intérêts réalisés par les sommes avancées sont donc égaux à ceux de $2040 + 4080$, ou de 6120 fr. pour un mois.

Il reste encore à payer $3060 - (510 + 680)$, ou 1870 fr., avec lesquels le débiteur doit se faire des intérêts égaux à ceux de $24480 - 6120$, ou à ceux de 18360 fr. pendant un mois.

S'il n'avait que 1 fr. pour se faire des intérêts égaux à ceux de 18360 fr. pendant un mois, il lui faudrait 18360 fois plus de temps, ou 18360 mois.

Avec 1870 fr., il lui faudra 1870 fois moins de temps, c'est-à-dire $\frac{18360}{1870} =$ R. 9 mois $\frac{9}{11}$.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DU TEMPS POUR LES PAIEMENTS.

** P. 2949. Un marchand a acheté du drap pour 95000 fr.; doit en payer $\frac{1}{5}$ chaque mois : de combien sera chaque paiement?

* P. 2950. Un particulier doit 15960 francs payables $\frac{1}{4}$ comptant, $\frac{3}{5}$ dans 6 mois, et le reste au bout d'un an : de combien sera chaque paiement?

* P. 2951. J'ai acheté 340 mètres de toile à 2 francs 60 cent. le mètre, 250 mètres de drap à 15 fr. 20 c., 175 mètres de calicot à 0 fr. 95 c., et 801 mètres 95 centimètres de velours à 5 fr.; on m'accorde 4 mois de crédit, à condition qu'à commencer de cette époque je paierai 1500 fr. chaque mois : dans combien de temps aurai-je acquitté cette dette?

* P. 2952. Je dois 16848 fr. payables comme il suit : la moitié comptant, le quart du reste dans 6 mois, les $\frac{2}{3}$ de ce qui restera à payer, dans 8 mois, et le reste de la dette au bout d'un an : quel sera le montant de chaque paiement?

* P. 2953. J'ai acheté pour une certaine somme de marchandises que je dois acquitter par huitièmes de mois en mois : dites quelle est cette somme, et de combien sera chaque paiement, sachant que 340 fr. que j'ai donnés à compte, sont à la somme totale :: 5 : 350.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

* P. 2954. J'ai acquitté une dette en quatre paiements ; le premier a été de 1800 fr.; pour le second, j'ai donné deux fois un tiers plus que pour le premier; pour le troisième, j'ai donné autant que pour les deux premiers, moins 1 359 fr. 75 c.; et, pour le quatrième, la moitié du second et les trois quarts du troisième : combien devais-je, et quel est le montant de chaque paiement?

* P. 2955. Louis a fait le remboursement de 5 850 fr. en trois fois; le premier paiement a été du cinquième de la dette, plus 25 fr.; le second égalait le premier, plus le tiers de la dette; le troisième était le reste : on demande la valeur de chaque paiement.

* P. 2956. En trois paiements, on a acquitté une dette; le premier est quatre fois plus grand que le second; et le second, trois fois moindre que le troisième, qui est de 10 131 fr.: quelle était cette dette ?

** P. 2957. La somme de 8 560 fr. doit être payée en deux fois, la moitié dans 6 mois, et le reste dans 10 : si l'on ne voulait faire qu'un seul paiement, quand devrait-on le faire ?

** P. 2958. Vingt-cinq pièces de vin ont coûté 2 250 fr. payables à deux termes, savoir : 1 050 fr. dans 6 mois, et le reste 3 mois après ; l'acheteur, ne pouvant faire le premier paiement, désire n'en faire qu'un seul; le vendeur y consent, à condition de ne rien perdre : quand devra se faire cet unique paiement ?

** P. 2959. Un marchand a acheté du drap pour 3 600 fr. à 15 mois de crédit ; mais ayant payé une partie de la somme, il garde 1 200 fr. pendant 3 ans 9 mois pour compenser l'avance qu'il avait faite : on demande à quelle époque il avait donné les 2 400 fr.

** P. 2960. Un négociant doit les sommes suivantes : 17 420 fr. payables comptant, 2 300 fr. dans 8 mois, 2 630 fr. dans 10 mois; comme il ne peut effectuer le premier paiement, il propose à son créancier de n'en faire qu'un seul pour toutes ces sommes : quand doit-il le faire pour qu'ils ne perdent ni l'un ni l'autre?

** P. 2961. Un marchand fait un achat de drap pour 8 000 fr., dont il devrait payer $\frac{1}{5}$ dans 6 mois, $\frac{1}{5}$ dans 8, et le reste dans 10; mais il désire ne faire qu'un seul paiement : quand doit-il le faire ?

*** P. 2962. Dans combien de temps faudrait-il payer 1 560 fr. pour ne perdre ni gagner, sachant que, d'après les premières conventions, on aurait dû payer la moitié de cette somme à 8 mois, le quart à 10 mois, et le reste au bout de l'an?

*** P. 2963. On doit payer 9 476 francs pour 2 369 décalitres d'eau-de-vie à 12 mois de crédit; mais on a payé 633 décalitres au bout de 10 mois; on désire savoir dans quel temps il faudra payer le reste.

*** P. 2964. Un entrepreneur a fait une maison pour 96 560 fr. payables dans 15 mois; mais ayant besoin de fonds, le propriétaire veut bien lui avancer de 8 mois 45 560 fr. : combien de temps ce propriétaire doit-il garder le reste pour compenser l'avance qu'il a faite ?

*** P. 2965. Étienne ayant vendu pour 8 400 fr. de drap à 12 mois de crédit, n'a reçu le tiers de cette somme qu'au bout de 15 mois : à quelle époque en avait-il reçu les $\frac{2}{3}$?

*** P. 2966. Je devais 600 fr. à 13 mois de crédit; j'en ai payé les $\frac{2}{3}$ avant l'échéance, de manière à pouvoir garder le reste 2 ans sans faire tort à mon créancier : quand ai-je payé les $\frac{2}{3}$?

*** P. 2967. J'ai acheté pour 6 800 fr. de marchandises payables dans 9 mois, à condition que, si j'avançais 3 000 fr., je pourrais garder le reste 12 mois : à quelle époque devais-je faire cette avance?

*** P. 2968. Un négociant devait 3 000 francs payables dans 6 mois, 4 500 francs dans 8 mois, et 9 500 dans 10 mois. Or, il paie 12 060 fr. au bout de 5 mois, combien de temps peut-il garder le reste?

RÈGLE DES MOYENNES.

* 447. La Règle des MOYENNES est une opération par laquelle on cherche un nombre moyen entre plusieurs autres nombres donnés.

Par exemple, un ouvrier qui a travaillé pendant 4 jours a gagné le premier jour 3 fr.; le deuxième, 3 fr. 75 c.; le troisième, 4 fr. 25 c.; et le quatrième, 5 fr. : combien a-t-il gagné par jour, terme moyen?

Solution. En quatre jours, l'ouvrier a gagné $3 + 3{,}75 + 4{,}25 + 5 = 16$ fr.;

En un jour, il a gagné 4 fois moins, ou $\frac{16}{4} = 4$ fr.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DES MOYENNES.

* P. 2969. Un régiment a marché pendant six jours comme il suit : le 1er jour, il a parcouru 24 kilom.; le 2e, 29; le 3e, 26; le 4e, 30; le 5e, 22; le 6e, 25 : quelle est la moyenne de sa marche journalière?

* 447. *Qu'est-ce que la règle des moyennes?*

* P. 2970. On a tiré 25 coups pour essayer une pièce d'artillerie; les 10 premiers ont porté à 560 mèt.; 5 autres à 590 mèt., 6 à 600 mètres, et 4 à 550 mètres: on demande quelle est sa portée moyenne.

* P. 2971. Cinq ouvriers ont 560 mètres d'ouvrage à faire; le premier en fait 8 mètres par jour; le second, 9; le troisième, 10; le quatrième, 11, et le cinquième, 12: en combien de jours les auront-ils faits s'ils travaillent ensemble?

* P. 2972. Huit ouvriers pendant 5 mois ont fait trois différents ouvrages; le premier avait 40 mètres; le second, 50; et le troisième, 80; ils ont reçu pour le premier 240 fr.; pour le second, 200 fr.; et pour le troisième, 240 fr.; ils ont 350 mètres d'un autre ouvrage à faire au prix moyen des trois autres: quel sera le prix de ces 350 mètres et la part de chacun?

* P. 2973. On a fait défricher 4 hectares de terrain; l'ouvrage n'étant pas partout également difficile, le prix a été différent; pour le premier, on donnait 250 fr.; pour le second, 175 fr.; pour le troisième, 163 fr. 75 c., et pour le quatrième, 158 fr. 25 c.: quel est le prix moyen, et combien a-t-on dépensé?

* P. 2974. J'ai acheté 850 mètres de drap à 15 fr. 95 c., j'en ai vendu 530 à 17 fr. 80 c., 220 à 18 fr. 50 c., et le reste à 19 fr.: combien ai-je gagné par mètre, l'un portant l'autre?

* P. 2975. Un entrepreneur a employé 6 ouvriers pour faire l'équivalent de 4 pièces de drap de chacune 77 mètres: le premier ouvrier faisait 8 mètres par jour; le second, 7 mètres 70 centimètres; le troisième, 7 mètres 50 cent.; le quatrième, 7 mètres 40 centimètres; le cinquième, 6 mètres 95 cent., et le sixième, 6 mètres 45 centim.: combien ont-ils mis de jours pour faire cet ouvrage?

* P. 2976. Un commis reçoit 682 fr. par semaine pour solder 18 ouvriers dont il a la surveillance: combien aura-t-il de reste s'il en paie 5 à 8 fr. par jour, 4 à 6 fr., 6 à 3 fr., et 3 à 2 fr.? et, s'il recevait le reste pour ses honoraires, quel serait son traitement annuel?

RÈGLE DE MÉLANGE.

* 448. On appelle règle de MÉLANGE, toute opération qui a pour but de résoudre un problème concernant une combinaison de marchandises.

* 448. *Qu'appelle-t-on règle de mélange?*

** 449. La règle de mélange peut présenter deux cas différents.

PREMIER CAS.

** 450. Le premier cas de la règle de mélange a pour but de chercher le prix moyen de plusieurs objets différents, par la connaissance de leur nombre et de leur valeur respective.

Un marchand a diverses espèces de graines, savoir: 6 mesures à 4 fr., 8 mesures à 5 fr. et 11 mesures à 6 fr.: quel est le prix moyen de la mesure?

6 mesures à 4 fr. valent ensemble $4 \times 6 = 24$ fr.
8 mesures à 5 fr. valent ensemble $5 \times 8 = 40$ fr.
11 mesures à 6 fr. valent ensemble $6 \times 11 = 66$ fr.
Les 25 mesures valent $24 + 40 + 66 = 130$ fr.
Une seule mesure vaut donc 25 fois moins, ou $\frac{130}{25} = 5$ fr. 50 c.

** 451. On fait la preuve de cette règle en multipliant le prix moyen par le nombre des mesures, et l'on doit avoir un produit égal à la somme des produits obtenus en multipliant chacun des prix particuliers par le nombre de mesures correspondantes.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE MÉLANGE. — PREMIER CAS.

** P. 2977. Un marchand a deux pièces de vin, l'une à 0 fr. 35 c. le litre, et l'autre à 0 fr. 45 c.: quel est le prix moyen du litre?

** P. 2978. Un fondeur doit faire une cloche de 9 mille kilog., il y met deux fois autant de cuivre que d'étain: à combien reviendra cette cloche, si le cuivre vaut 3 fr. 80 c. le kilog., et l'étain, 3 fr. 65 cent.?

** P. 2979. Un marchand a 80 hectolitres de blé à 17 fr. l'hectolitre, et 40 hectolitres à 21 fr.: à quel prix moyen pourrait-il céder l'hectolitre?

** P. 2980. Un autre marchand a 60 hectolitres de grain à 8 fr., 70 à 9 fr., 80 à 10 fr., et 90 à 11 fr.; à quel prix moyen doit-il vendre l'hectolitre pour gagner 160 fr. sur le tout?

** P. 2981. Un aubergiste a 140 litres de vin à 30 cent., et 250 à 40 cent.; il voudrait gagner 5 cent. par litre: combien doit-il le vendre en moyenne?

** 449. *Combien de cas la règle de mélange peut-elle présenter?* — ** 450. *Quel est l'objet du premier cas de la règle de mélange?* — ** 451. *Comment fait-on la preuve de cette règle de mélange?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 2982. Quelqu'un a 3 pièces de vin ; la première contient 250 lit. à 0 fr. 35 c. le litre ; la seconde, 280 litres, et coûte 96 fr. ; et la troisième, 195 litres à 0 fr. 45 c. le litre : s'il mélangeait ces vins, et qu'il y mît 45 litres d'eau, à combien lui reviendrait le litre du mélange ?

** P. 2983. Un particulier ayant tiré les $\frac{3}{4}$ d'une pièce contenant 240 litres, l'a remplie avec du vin à 0 fr. 35 c. : à combien revient le litre du mélange, sachant que le premier vin était de 0 fr. 60 c. le litre ?

** P. 2984. Un maître emploie 5 ouvriers pour faire 202 mètres d'ouvrage ; le premier en fait 9 m. $\frac{2}{3}$ par jour ; le second, 8 $\frac{1}{6}$; le troisième, 7 $\frac{3}{4}$; le quatrième, 5 $\frac{1}{3}$; et le cinquième, 5 $\frac{1}{12}$: combien seront-ils de jours pour faire cet ouvrage, le jour étant de 12 heures ?

** P. 2985. On me devait 405 fr. ; si l'on me paie avec des pièces, les unes de 2 fr. et les autres de 0 fr. 50, combien m'en donnera-t-on de chaque valeur en part égale ?

SECOND CAS.

** 452. Le second cas de la règle de mélange a pour objet de déterminer combien on doit prendre de parties de différentes espèces de marchandises dont on connaît la valeur, pour obtenir un prix moyen déterminé par l'énoncé du problème.

*** 453. La plupart des problèmes relatifs au second cas de la règle des mélanges sont indéterminés, c'est-à-dire susceptibles de plusieurs réponses.

On doit, en effet, admettre toute combinaison qui offre une compensation entre les prix sur lesquels on gagne, et ceux sur lesquels on perd. Or, ces combinaisons peuvent être établies de bien des manières différentes, et donner ainsi lieu à une multitude de solutions également satisfaisantes, bien qu'elles soient exprimées par des nombres différents.

** 454. Pour déterminer quelle quantité de marchandises différentes il faut prendre afin qu'il y ait compensation entre leurs prix respectifs, les uns étant supérieurs et les autres inférieurs au prix moyen, il faut d'abord remarquer qu'on perd sur les marchandises dont le prix

** 452. *Quel est l'objet du second cas de la règle de mélange ?* — *** 453. *La plupart des problèmes relatifs à la règle de mélange sont-ils susceptibles de plusieurs réponses ? Dites pourquoi.* — ** 454. *Comment détermine-t-on la quantité de marchandises différentes pour arriver à un prix moyen ?*

surpasse le prix moyen, et qu'on gagne sur celles dont le prix est inférieur, et l'opération consiste à égaliser le gain à la perte.

Par exemple, on a du vin à 40 cent. et à 60 cent. le litre, on veut qu'il revienne à 45 cent. Il est évident que, si l'on prend une égale quantité de chaque prix, on perdra ; car, sur le vin à 40 c. on ne gagne que 5 cent., tandis qu'on perd 15 cent. sur celui à 60 cent.

** 455. Règle. Pour résoudre ce problème et les autres du même genre, il faut écrire les uns sous les autres, par ordre de grandeur, les prix des objets, ainsi que le prix moyen, ayant soin de le séparer pour le distinguer des autres ; puis écrire devant chaque prix sa différence au prix moyen : la somme des différences des prix inférieurs au prix moyen représente la quantité qu'il faut prendre de chaque unité des prix supérieurs et réciproquement, et le total des deux sommes représente le total des objets.

1er *Exemple.* Un aubergiste a du vin à 0 fr. 55 cent. et à 80 cent. le litre : combien en doit-il prendre de chaque qualité pour qu'il puisse donner le litre au prix moyen de 0 fr. 70 cent. ?

Opération.

55		15
	70	
80		10
		25

Après avoir écrit les prix des objets du mélange sur une colonne verticale, et le prix moyen un peu de côté entre le prix supérieur et l'inférieur, je dis : la différence de 55 à 70 est 15, que j'écris vis-à-vis de 55 ; puis la différence de 80 à 70 est 10, que j'écris vis-à-vis de 80, et j'ai pour réponse qu'il faut prendre 10 litres à 55 cent. et 15 à 80 cent, et la somme 25 indique qu'il y aura 25 litres en tout.

Le raisonnement suivant fera comprendre l'exactitude de cette méthode.

Sur 1 litre à 55 c., que l'on revend 70 c., on gagne 70 — 55 = 15 c.

Sur 1 litre à 80 c., que l'on revend 70 c., on perd 80 — 70 = 10 cent.

Si l'on prend 1 litre à 55 c., il faudra prendre du vin à 80 c., une quantité telle que la perte soit égale au gain, 15 c.

On perd 10 c. sur 1 litre (à 80 c.)

On perdrait 1 c. sur une quantité de vin 10 fois moindre, ou sur $\frac{1}{10}$ de litre.

** 254. *Quelle est la règle à suivre pour résoudre les problèmes de la règle de mélange ?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

On perdra 15 c. sur une quantité de vin 15 fois plus grande, ou sur $\frac{1 \times 15}{10} = \frac{15}{10}$ de litre.

Ainsi, quand on prend 1 litre de vin à 55 c., il faut en prendre $^{15}/_{10}$ de litre à 80 c.

Mais, afin d'avoir des nombres entiers, on peut multiplier les nombres 1 et $^{15}/_{10}$ par le dénominateur 10; en effet, si l'on prend 10 fois plus de litres à 80 c., c'est-à-dire 15 lit. au lieu de $^{15}/_{10}$, il en faut aussi prendre 10 fois plus à 55 c., c'est-à-dire 10 litres, au lieu de 1; donc:

Le nombre 10 indique qu'il faut prendre 10 litres à 55 c., et le nombre 15 indique qu'il faut prendre 15 litres à 80 c.

On peut simplifier la fraction $^{15}/_{10}$; elle égale $^{3}/_{2}$; ainsi :

1° Avec 1 lit. à 55 c., il faut $^{3}/_{2}$ lit., ou 1 lit. $^{1}/_{2}$, à 80 c.; *ou encore*,

2° Avec 2 litres à 55 c., il faut 3 litres à 80 c.; *ou enfin*,

3° La quantité de vin à 80 c. doit être les $^{3}/_{2}$ de celle à 55 c., *ou* celle à 55 c. ne doit être que les $^{2}/_{3}$ de celle à 80 c.

2e *Exemple.* On a du vin à 35 c., à 55 c., à 70 c. et à 80 c. le litre: dites ce qu'il en faudra de chaque prix pour que le litre revienne au prix moyen de 0 fr. 65 c.

Opération.

35 30 } 40, total du gain sur deux litres.
55 10 }
65

70 5 } 20, total de la perte sur deux litres.
80 15 }

60 litres.

Solution. Pour faire cette opération, je dis: La différence de 35 à 65 est 30, que j'écris vis-à-vis 35; la différence de 55 à 65 est 10, que j'écris vis-à-vis 55. Ensuite, la différence de 70 à 65 est 5, que j'écris vis-à-vis 70; et la différence de 80 à 65 est 15, que j'écris vis-à-vis 80. Enfin, $30 + 10 = 40$, gain que l'on ferait sur 2 litres, un de chacune des deux premières qualités; et $5 + 15 = 20$, perte que l'on éprouverait aussi sur 2 litres, un de chacune des deux dernières qualités.

Sur 1 litre de vin à 35 c., le bénéfice sera de $65 - 35 = 30$ cent.

Sur 1 litre à 55 c., le bénéfice sera de $65 - 55 = 10$ cent.

Sur 1 litre de chacune des qualités inférieures, le bénéfice sera de $30 + 10 = 40$ cent.

Il faut que la perte sur les qualités supérieures soit égale au bénéfice.

Or, sur 1 litre à 70 c., la perte est de $70 - 65 = 5$ cent.

Sur 1 litre à 80 c., la perte est de $80 - 65 = 15$ c.

Sur 1 litre de chacune des qualités supérieures, la perte est de $5 + 15 = 20$ cent.

Pour perdre 20 c., il faut prendre 1 litre de chacune des qualités supérieures; pour perdre 1 c., il en faudra prendre 20 fois moins, ou $\frac{1}{20}$ de litre; pour perdre 40 c., il en faudra prendre 40 fois plus, ou $\frac{1 \times 40}{20} = \frac{40}{20}$ de litre $= 2$ litres.

Ainsi, en prenant 1 litre de chacune des qualités inférieures, il faut prendre $^{40}/_{20}$ de litre de chacune des qualités supérieures. On

peut multiplier les nombres 1 et $^{40}/_{20}$ par le dénominateur 20, ce qui fait voir que

En prenant 20 litres de chacune des qualités inférieures, il faut prendre 40 litres de chacune des qualités supérieures;

Ou, en simplifiant, Avec 1 litre de chacune des qualités inférieures, il faut prendre 2 litres de chacune des qualités supérieures.

On peut encore former le mélange demandé : 1° En mettant 30 litres à 70 c., 10 litres à 80 c., 5 litres à 35 c. et 15 litres à 55.

Car, sur 30 litres à 70 c. on perdra
30 fois 5 ou 150 } = 300
sur 10 litres à 80 c. on perdra
10 fois 15 ou 150 }

sur 5 litres à 35 c. on gagnera
5 fois 30 ou 150 } = 300
et sur 15 litres à 55 c. on gagnera
15 fois 10 ou 150 }

2° En mettant 30 litres à 80 c., 10 litres à 70 c., 15 litres à 35 c. et 5 litres à 55 cent.

Car sur 30 litres à 80 c. on perdra
30 fois 15 ou 450 } = 500
sur 10 litres à 70 c. on perdra
10 fois 5 ou 50 }

sur 15 litres à 35 c. on gagnera
15 fois 30 ou 450 } = 500
sur 5 litres à 55 c. on gagnera
5 fois 10 ou 50 }

3° On pourrait aussi mettre 40 litres à 70 c. et 40 litres à 80 c.; 20 litres à 35 c. et 20 litres à 55 c.

En effet, sur 40 litres à 70 c. on perdrait
40 fois 5 = 200 } = 800
sur 40 litres à 80 c. on perdrait
40 fois 15 = 600 }

sur 20 litres à 35 c. on gagnerait
20 fois 30 = 600 } = 800
sur 20 litres à 55 on gagnerait
20 fois 10 = 200 }

3e *Exemple.* Un épicier a du café à 3 fr. 60 et à 2 fr. 80; on lui en demande 96 kilogrammes au prix moyen de 3 fr. le kilog.: combien faut-il qu'il en livre de chaque espèce?

Opération.

Nous mettrons les prix en centimes, pour simplifier le raisonnement.

360 60
300
280 20
80

En livrant au prix moyen 1 kilog. à 3 fr. 60, la perte est de $360 - 300 = 60$ c. Le gain doit être égal à la perte.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Sur 1 kilog. à 280 c., le gain est de 300 — 280 = 20 c.

Pour gagner 20 c., il faut 1 kilog. à 280 c.; pour gagner 1 c., il en faut 20 fois moins, ou $\frac{1}{20}$ de kilog.; et pour gagner 60 c., il en faut 60 fois plus, ou $\frac{1 \times 60}{20} = \frac{60}{20} = 3$ kilog.

On peut multiplier les nombres 1 et $^{60}/_{20}$ par le dénominateur 20; alors,

Quand on prend 20 kilog. à 3 fr. 60, il faut prendre 60 kilog. à 2 fr. 80; et l'on a 20 + 60 = 80 kilog.

Ainsi, sur 80 kilog., on en prend 20 à 3 fr. 60; sur 1 kilog., on en prend $\frac{20}{80}$; et, sur 96 kilog., on en prend $\frac{20 \times 96}{80}$ = R. 24 kilog. à 3 fr. 60, et 96 — 24 = 72 kilog. à 2 fr. 80.

4ᵉ *Exemple.* Un épicier a du chocolat à 2 fr. 40, à 2 fr. 70, à 3 fr. 40 et à 3 fr. 50 le kilog.; il se propose d'en vendre 396 kilog. au prix moyen de 2 fr. 90 le kilog. : combien doit-il en livrer de chaque espèce?

Opération.

240 — 50 } = 70 × 2 = 140.
270 — 20 }
290
340 — 50 } = 110 × 2 = 220.
350 — 60 }
360

Solution. En livrant au prix moyen 1 kilog. de chocolat à 240 c. et 1 kilog. à 270 c., l'épicier gagnerait 50 + 20 = 70 c.; en livrant 1 kilog. à 340 c. et 1 kilog. à 60 c., il perdrait 50 + 60 = 110 c.

La perte doit être égale au gain.

Pour perdre 110 c., il faut livrer 1 kilog. de chacune des qualités supérieures; pour perdre 1 c., il faut en livrer 110 fois moins, ou $\frac{1}{110}$ de kilog.; et pour perdre 70 c., il faut en livrer 70 fois plus, ou $\frac{1 \times 70}{110} = \frac{70}{110}$ de kilog. Pour éviter les fractions, on peut multiplier 1 et $^{70}/_{110}$ par le dénominateur 110; alors, quand l'épicier livre 110 kilog. de chacune des deux qualités inférieures, il doit livrer 70 kilog. de chacune des deux qualités supérieures; en tout, 110 × 2 + 70 × 2 = 360 kilog.

Sur 360 kilog., il en faut 110, à 240 c. et à 270 c.; sur 1 kil., il en faut $\frac{110}{360}$; et sur 396 kilog., il en faut $\frac{110 \times 396}{360} = 1^{re}$ R. 121 kilog. à 2 fr. 40 et 121 à 2 fr. 70.

Sur 360 kilog., il en faut 70 à 340 c. et à 350 c.; sur 1 kilog., il en faut $\frac{70}{360}$; et sur 396 kilog., il en faut $\frac{70 \times 396}{360} = 2^{e}$ R. 77 kilog. à 3 fr. 40 et 77 à 3 fr. 50.

5ᵉ *Exemple.* Soit à déterminer la quantité qu'on veut mettre de l'une des parties, comme, par exemple, dans ce problème :

On veut vendre 600 mesures à 11 fr. la mesure, en les formant avec 5 sortes de marchandises que l'on vend séparément, suivant leurs qualités, 5 fr., 6 fr., 8 fr., 13 fr. et 15 francs; mais on veut qu'il en entre 150 mesures à 5 francs.

Il faudrait prendre de cette marchandise, qui est d'un prix inférieur au prix moyen, et de celle du prix supérieur, dont la différence est la plus rapprochée de 5 à 11 (c'est 15); de manière qu'il en entrât 150 mesures à 5 fr.; soustraire le total du nombre qu'on veut avoir

d'unités (ici c'est 600). Opérer sur le reste avec les prix dont la quantité à prendre n'a pas été déterminée, comme pour le problème précédent.

1ʳᵉ *Opération.*

5 6
11 — $\frac{6}{4} \times 150 = 225$ à 15 fr.
15 4 — + 150 à 5 fr.
10 — 375 ôtés de 600, reste 225.

Sur 10 mesures il en faudra 4 à 5 fr. et 6 à 15; c'est-à-dire qu'avec 4 mesures à 5 fr. il faut en mettre 6 à 15; avec une mesure à 5 fr. il en faudra donc $\frac{6}{4}$ à 15; et avec 150 mesures, $\frac{6}{4} \times 150 = 225$ à 15 fr.

2ᵉ *Opération.*

6 5 } = 8; 8 × 2 = 16
8 3 }
11
13 2 } = 6; 6 × 2 = 12
15 5 }

On a multiplié 8 et 6 par 2, parce qu'on veut mettre autant de mesures à 6 qu'à 8, et autant à 13 qu'à 15.

$\frac{8}{28} \times 225 =$ R. 64 $\frac{8}{28}$ à 13 fr. et à 15 fr.
$\frac{6}{28} \times 225 =$ R. 48 $\frac{6}{28}$ à 6 fr. et à 8 fr.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE DE MÉLANGE. — 2ᵉ CAS.

*** P. 2986. Un marchand a diverses espèces de grains à 6 fr., à 8 fr., à 12 fr., à 15 fr. et à 18 fr.; il veut en vendre 650 mesures au prix moyen de 10 fr., de manière qu'il ne perde ni ne gagne : combien doit-il en vendre de chaque espèce?

*** P. 2987. Un épicier a de l'huile à 0 fr. 95, 0 fr. 85, 0 fr. 75, et à 0 fr. 65 c. le litre; il voudrait la vendre en moyenne 0 fr. 70 c. le litre : combien doit-il en vendre de chaque sorte pour former un total de 240 litres?

*** P. 2988. Un consommateur demande quelle quantité d'eau il doit mettre dans un litre de vin de 0 fr. 75 c., pour qu'il ne lui revienne qu'à 0 fr. 60 c.

*** P. 2989. On veut acheter du café à 2 fr. 40 c. à 2 fr. 50 c. et à 3 fr. le kilog., : combien en faut-il prendre de chaque prix pour en avoir 850 kilog. au prix moyen de 2 fr. 90 c. le kilog.?

*** P. 2990. Dans quelle proportion faut-il acheter des liquides à 25 fr. et à 19 fr. l'hectol. pour qu'ils reviennent à 21 fr. l'hect.?

*** P. 2991. Un particulier voudrait emplir une pièce de 450 litres avec du vin à 0 fr. 75 c. le litre : combien doit-il y mettre d'eau et de vin pour que le mélange ne lui revienne qu'à 0 fr. 60 c.?

*** P. 2992. On a 150 hectol. de blé à 20 fr. et 140 à 25 fr.: combien faut-il en mettre de chaque prix pour en faire 250 hectol. au prix moyen de 22 fr.?

*** P. 2993. J'ai acheté 2 pièces de vin qui coûtent ensemble 228 fr.; la première coûte 36 fr. de plus que la seconde; elles contiennent chacune 240 litres; je trouve à en vendre 350 litres à raison de 0 fr. 45, prix moyen : combien dois-je en prendre de chaque pièce?

*** P. 2994. J'ai acheté 2 pièces d'eau-de-vie contenant, l'une 250 litres, et l'autre, 450 : la première coûte 625 fr., et la seconde, 630; trouvant l'occasion d'en vendre 450 litres à raison de 2 fr. 40 c., je désire savoir combien il faut livrer de litres de chaque prix.

*** P. 2995. On a 150 litres de vin à 0 fr. 90 c. : combien faut-il y mettre de litres d'eau pour qu'il revienne à 0 fr. 75 c., et quelle sera la quantité du mélange?

*** P. 2996. Un particulier a acheté 450 litres de vin qu'il a payés à raison de 0 fr. 75 c. le lit.; il veut l'obtenir à 0 fr. 70 c. : dites combien il doit y mettre d'eau, sachant qu'il a dépensé 16 fr. pour le port, etc.

*** P. 2997. On a acheté 48 litres de vin revenant, en moyenne, à 0 fr. 60 c. le litre; on sait que l'on a eu 30 litres à 0 fr. 75 c.: on demande quel était le prix des autres litres.

*** P. 2998. On veut acheter en tout 646 litres de quatre sortes de vin; la première se vend 0 fr. 65 c.; la seconde, 1 fr. 15 c.; la troisième, 1 fr. 25 c.; la quatrième, 1 fr. 45 c.: combien faut-il en acheter de chaque sorte si le litre doit revenir à 0 fr. 95?

*** P. 2999. On veut acheter 350 litres de différentes sortes de vin; la première vaut 0 fr. 25 c. le litre; la seconde, 0 fr. 35 c.; la troisième, 0 fr. 45 c.; et la quatrième, 0 fr. 65 c.: combien faudra-t-il en prendre de chaque prix si le litre doit revenir à 0 fr. 40 c., et si l'on en veut autant de litres de la première sorte que de la dernière?

*** P. 3000. Un particulier a 450 litres de vin à 0 fr. 40 c.: combien doit-il en acheter à 0 fr. 70 c. pour que le litre revienne à 0 fr. 65 c.?

*** P. 3001. On a 50 décalitres de blé estimé 2 fr. 50 le décal.: combien faudrait-il y joindre d'hectol. à 20 fr., à 21 fr. et à 19 fr., pour que le décal. revienne à 2 fr. 20 cent.?

*** P. 3002. On a 560 litres d'eau-de-vie de 2 fr. 50 c. le litre: combien en faut-il à 1 fr. 90 c. pour que le litre revienne à 2 fr. 10 c.?

*** P. 3003. On a acheté au prix moyen de 0 fr. 80 c. le litre du vin de plusieurs prix, savoir : 0 fr. 55, 0 fr. 60 c. et 85 c. : combien en a-t-il fallu de chaque sorte pour former la contenance de 6 pièces de chacune 130 litres?

*** P. 3004. Combien faut-il acheter de litres de vin à 0 fr. 50 avec 200 litres à 0 fr. 65, si l'on veut que le litre revienne à 0 fr. 55 cent.?

RÈGLE D'ALLIAGE.

* 456. On appelle ALLIAGE la combinaison de plusieurs métaux.

Si le mercure est l'un des composants, l'alliage s'appelle *amalgame*.

On appelle encore *alliage* le cuivre que l'on ajoute à l'or et à l'argent pour les rendre plus durs, plus résistants.

* 457. Le *titre* d'un alliage s'obtient en divisant le poids de la matière précieuse par le poids total de l'alliage.

P. 1. Un objet en or contient 246 grammes d'or pur et 82 grammes de cuivre; quel est son titre?

Solution. Le poids de l'objet est de 246 + 82 = 328 grammes.

R. L'objet est au titre de 246 : 328 = 0,750.

P. 2. Un orfèvre fond ensemble trois lingots d'argent; le premier pèse 2 kilog. 754 grammes, il est au titre de 0,975; le deuxième pèse 1 kilog. 048 grammes, il est au titre de 0,825 : et le troisième pèse 584 grammes, il est au titre de 0,780 : on demande le titre du nouveau lingot.

Solution. Cherchons d'abord le poids de l'argent pur contenu dans chacun des lingots. D'après les titres, le 1er lingot contient les 0,975 de son poids d'argent pur; le 2e les 0,825; et le 3e, les 0,780.

Le 1er lingot contient	2 k.	754 g.	× 0,975 =	2 k.	685 g.	15 d'arg. pur.
Le 2e —	1,	048	× 0,825 =	0,	864	60 —
Le 3e —	0,	584	× 0,780 =	0,	455	52 —

Le ling. unique pèse 4 k. 386 g.; il contient 4 k. 005 g. 27 d'arg. pur

R. Le titre du lingot sera de 4,00527 : 4,386 = 0,913 (par défaut).

P. 3. Un orfèvre a 5 lingots d'or dont les titres sont : 1° 0,675 ; 2° 0,750, 3° 0,805; 4° 0,885; et 5° 0,915 : on demande combien il doit prendre de chacun pour former un lingot du poids de 758 grammes, et au titre de 0,840 (2e titre légal).

---

* 456. *Qu'appelle-t-on alliage?* — * 457. *Comment obtient-on le titre d'un alliage?*

*** P. 2992. On a 150 hectol. de blé à 20 fr. et 140 à 25 fr.: combien faut-il en mettre de chaque prix pour en faire 250 hectol. au prix moyen de 22 fr.?

*** P. 2993. J'ai acheté 2 pièces de vin qui coûtent ensemble 228 fr.; la première coûte 36 fr. de plus que la seconde; elles contiennent chacune 240 litres; je trouve à en vendre 350 litres à raison de 0 fr. 45, prix moyen : combien dois-je en prendre de chaque pièce?

*** P. 2994. J'ai acheté 2 pièces d'eau-de-vie contenant, l'une 250 litres, et l'autre, 450 : la première coûte 625 fr., et la seconde, 630; trouvant l'occasion d'en vendre 450 litres à raison de 2 fr. 40 c., je désire savoir combien il faut livrer de litres de chaque prix.

*** P. 2995. On a 150 litres de vin à 0 fr. 90 c. : combien faut-il y mettre de litres d'eau pour qu'il revienne à 0 fr. 75 c., et quelle sera la quantité du mélange?

*** P. 2996. Un particulier a acheté 450 litres de vin qu'il a payés à raison de 0 fr. 75 c. le lit.; il veut l'obtenir à 0 fr. 70 c. : dites combien il doit y mettre d'eau, sachant qu'il a dépensé 16 fr. pour le port, etc.

*** P. 2997. On a acheté 48 litres de vin revenant, en moyenne, à 0 fr. 60 c. le litre; on sait que l'on a eu 30 litres à 0 fr. 75 c.: on demande quel était le prix des autres litres.

*** P. 2998. On veut acheter en tout 646 litres de quatre sortes de vin; la première se vend 0 fr. 65 c.; la seconde, 1 fr. 15 c.; la troisième, 1 fr. 25 c.; la quatrième, 1 fr. 45 c.: combien faut-il en acheter de chaque sorte si le litre doit revenir à 0 fr. 95?

*** P. 2999. On veut acheter 350 litres de différentes sortes de vin; la première vaut 0 fr. 25 c. le litre; la seconde, 0 fr. 35 c.; la troisième, 0 fr. 45 c.; et la quatrième, 0 fr. 65 c.: combien faudra-t-il en prendre de chaque prix si le litre doit revenir à 0 fr. 40 c., et si l'on en veut autant de litres de la première sorte que de la dernière?

*** P. 3000. Un particulier a 450 litres de vin à 0 fr. 40 c.: combien doit-il en acheter à 0 fr. 70 c. pour que le litre revienne à 0 fr. 65 c.?

*** P. 3001. On a 50 décalitres de blé estimé 2 fr. 50 le décal.: combien faudrait-il y joindre d'hectol. à 20 fr., à 21 fr. et à 19 fr., pour que le décal. revienne à 2 fr. 20 cent.?

*** P. 3002. On a 560 litres d'eau-de-vie de 2 fr. 50 c. le litre: combien en faut-il à 1 fr. 90 c. pour que le litre revienne à 2 fr. 10 c.?

*** P. 3003. On a acheté au prix moyen de 0 fr. 80 c. le litre du vin de plusieurs prix, savoir : 0 fr. 55, 0 fr. 60 c. et 85 c. : combien en a-t-il fallu de chaque sorte pour former la contenance de 6 pièces de chacune 130 litres?

*** P. 3004. Combien faut-il acheter de litres de vin à 0 fr. 50 avec 200 litres à 0 fr. 65, si l'on veut que le litre revienne à 0 fr. 55 cent.?

RÈGLE D'ALLIAGE.

* 456. On appelle ALLIAGE la combinaison de plusieurs métaux.

Si le mercure est l'un des composants, l'alliage s'appelle *amalgame*.

On appelle encore *alliage* le cuivre que l'on ajoute à l'or et à l'argent pour les rendre plus durs, plus résistants.

* 457. Le *titre* d'un alliage s'obtient en divisant le poids de la matière précieuse par le poids total de l'alliage.

P. 1. Un objet en or contient 246 grammes d'or pur et 82 grammes de cuivre; quel est son titre?

Solution. Le poids de l'objet est de 246 + 82 = 328 grammes.

R. L'objet est au titre de 246 : 328 = 0,750.

P. 2. Un orfèvre fond ensemble trois lingots d'argent; le premier pèse 2 kilog. 754 grammes, il est au titre de 0,975; le deuxième pèse 1 kilog. 048 grammes, il est au titre de 0,825 : et le troisième pèse 584 grammes, il est au titre de 0,780 : on demande le titre du nouveau lingot.

Solution. Cherchons d'abord le poids de l'argent pur contenu dans chacun des lingots. D'après les titres, le 1er lingot contient les 0,975 de son poids d'argent pur; le 2e les 0,825; et le 3e, les 0,780.

Le 1er lingot contient	2 k.	754 g.	× 0,975 =	2 k.	685 g.	15 d'arg. pur.
Le 2e —	1,	048	× 0,825 =	0,	864	60 —
Le 3e —	0,	584	× 0,780 =	0,	455	52 —

Le ling. unique pèse 4 k. 386 g.; il contient 4 k. 005 g. 27 d'arg. pur

R. Le titre du lingot sera de 4,00527 : 4,386 = 0,913 (par défaut).

P. 3. Un orfèvre a 5 lingots d'or dont les titres sont : 1° 0,675 ; 2° 0,750, 3° 0,805; 4° 0,885; et 5° 0,915 : on demande combien il doit prendre de chacun pour former un lingot du poids de 758 grammes, et au titre de 0,840 (2e titre légal).

---

* 456. *Qu'appelle-t-on alliage?* — * 457. *Comment obtient-on le titre d'un alliage?*

Solution. On peut prendre le millième pour unité.

$$\left.\begin{matrix}675 & 165\\ 750 & 90\\ 805 & 35\\ 840\end{matrix}\right\} = 290;\ 29\times 2 = 58 \qquad \frac{12\times 758}{94} = 96\text{ g. }766.$$

$$\left.\begin{matrix}885 & 45\\ 915 & 75\end{matrix}\right\} = 120;\ 12\times 3 = \frac{36}{94} \qquad \frac{29\times 758}{94} = 233\text{ g. }851.$$

En prenant 1 gramme de chacun des trois lingots aux titres inférieurs, c'est-à-dire 1 gramme à 0,675, 1 gr. à 0,750, et 1 gr. à 0,805, on obtient pour leurs différences au titre moyen un total de 165 + 90 + 35 = 290 millièmes. En prenant 1 gramme de chacun des autres lingots, c'est-à-dire 1 gr. à 0,885, et 1 gr. à 0,915, on obtient un total de 45 + 75 = 120 millièmes pour leurs différences au titre moyen. Cherchons combien il faut prendre de chacun des titres supérieurs lorsque l'on prend 1 gramme de chacun des titres inférieurs. La différence en moins étant, dans ce cas, de 290 millièmes, la différence en plus doit aussi être de 290 millièmes; or.

Pour obtenir une différence en plus de 120 millièmes, il faut prendre 1 gramme de chacun des titres les plus forts; pour une différence de 1 millième, il faudra en prendre 120 fois moins, ou $\frac{1}{120}$ de gr.; et pour obtenir 290 millièmes, il en faudra 290 fois plus, ou $\frac{1\times 290}{120} = \frac{290}{120} = \frac{29}{12}$. Ainsi, quand on prend 1 gramme de chacun des titres les plus faibles, il faut prendre $\frac{290}{120}$, ou $\frac{29}{12}$ de gramme de chacun des titres les plus forts. En multipliant ces nombres par 120, on par 12, on voit que

Quand on prend 120 gr. de chacun des titres les plus faibles, il faut prendre 290 gr. de chacun des titres les plus forts, *ou*, en divisant 290 et 120 par 10.

Quand on prend 29 grammes de chacun des lingots à 0,885 et à 0,915, il faut prendre 12 gr. de chacun des trois autres lingots. On prend ainsi 12 × 3 = 36 grammes des titres les plus faibles, et 29 × 2 = 58 grammes des titres les plus forts, et l'on forme 36 + 58 = 94 grammes d'alliage, au titre de 0,840.

Pour obtenir 94 grammes d'alliage, on prend 12 grammes de chacun des titres les plus faibles; pour obtenir 1 gramme d'alliage, il en faudrait 94 fois moins, ou $\frac{12}{94}$; et pour obtenir 758 gr. d'alliage, il en faut 758 fois plus, ou $\frac{12\times 758}{94} = 96$ gr. 766.

Pour obtenir 94 grammes d'alliage, on prend 29 grammes de chacun des titres les plus forts; pour obtenir 1 gr., etc.

R. Il faudra prendre 96 grammes 766 de chacun des lingots aux titres inférieurs, et 233 grammes 851 de chacun des lingots aux titres supérieurs.

PROBLÈMES SUR LA RÈGLE D'ALLIAGE.

* P. 3005. L'alliage d'un kilogramme d'étain avec 2 kg. de plomb sert à souder le plomb et l'étain : à quel prix reviendront 75 hg de cet alliage, si l'étain est à f. 75 le kilogramme, et le plomb à 0 f. 75?

** P. 3006. Le bronze des bouches à feu se compose de 10 parties d'étain et de 90 de cuivre. Pour obtenir 100 kg. de bouches à feu terminées, on emploie 22 kg. 20 de cuivre neuf; 3 kg 30 d'étain neuf; 80 kg. 40 de vieilles pièces; 116 kg. 20 de débris de fabrication : combien faudra-t-il de chacune de ces substances pour une bouche à feu de 1 080 kg?

*** P. 3007. Pour les caractères d'imprimerie, on emploie trois sortes d'alliage : le 1er se compose de 20 parties d'antimoine et 80 de plomb; le 2e alliage, plus dur que le 1er, se compose de 6 parties d'étain, 19 d'antimoine et 75 de plomb; le 3e se compose d'une partie de cuivre, 9 parties d'étain, 16 d'antimoine et 74 de plomb. Le cuivre valant 3 f. 10 le kilogramme; l'étain, 3 f. 25; le plomb, 0 f. 60; et l'antimoine, 1 f. 90 : on demande la valeur du métal qui entre, déchets non compris, dans 1 680 kg. de caractères de chacune de ces trois sortes d'alliage.

*** P. 3008. Un lingot d'argent est au titre de 0,875 : que faut-il faire pour l'amener : 1° au titre de 0,950, et 2° au titre de 0,800? On sait que ce lingot pèse 1 kg.

*** P. 3009. Un lingot d'argent du poids de 6 kg. 24 est au titre de 0,95; un autre du poids de 5 kg. 785 est au titre de 8,842; un 3e du poids de 10 kg. 5 est au titre de 0,74; un 4e au titre de 0,548 est du poids de 8 kg. 45. On fond ces lingots en un seul, et l'on demande : 1° quel sera son titre; 2° ce qu'il faut faire pour l'amener d'abord au titre de 0,950; puis au titre de 0,800.

*** P. 3010. Le chrysocale est composé de 92 parties de cuivre, 6 de zinc et 6 d'étain; il sert à la fabrication des bijoux en faux. Un lingot contient 46 kg. de cuivre, 8 kg. d'étain et 5 k. de zinc; que faut-il faire pour le convertir en chrysocale en y faisant entrer les 8 kg. d'étain?

*** P. 3011. Le maillechort le plus beau est celui qui contient 8 parties de cuivre, 6 de nickel et 3 1/2 de zinc. On demande ce qu'il faut faire pour l'obtenir avec un alliage contenant 50 k. de cuivre, 4 kg. de nickel et 12 kg. de zinc, en faisant entrer dans la composition les 50 kg. de cuivre contenus dans l'alliage donné.

*** P. 3012. Combien faut-il d'argent aux titres de 0,920; 0,860; 0,740 et 0,720 pour en obtenir 5 kg. 64 à 0,800?

*** P. 3013. Un orfèvre a deux lingots d'or de 95 Dg. chacun, l'un au titre de 0,920, et l'autre au titre de 0,750 : combien doit-il ajouter de grammes du 2e lingot au 1er pour abaisser le titre a 0,840?

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RACINE CARRÉE.

* 458. On appelle puissance d'un nombre le produit de ce nombre pris plusieurs fois comme facteur. Le degré de la puissance indique combien de fois le nombre est pris comme facteur; il s'écrit à la droite et un peu au-dessus du nombre.

Ex. $5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$.

On appelle CARRÉ ou deuxième puissance d'un nombre, le produit de ce nombre par lui-même.

Les carrés de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 2/3, 0,5,
sont 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 4/9, 0,25.

** 459. On indique le carré d'un nombre par un 2 écrit à la droite et un peu au-dessus de ce nombre qu'on renferme entre parenthèses lorsqu'il est fractionnaire.

Ex. $4^2 = 16$; $(2,4)^2 = 5,76$; $(\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$; $(2\frac{1}{3})^2 = \frac{49}{9}$.

** 460. Le carré d'un nombre renfermant des dizaines et des unités, est composé : 1° du carré des dizaines; 2° du produit du double des dizaines par les unités; 3° du carré des unités.

Soit, par exemple, le nombre 12 à élever à son carré : ce nombre est composé d'une dizaine et de 2 unités.

Disposons le calcul comme il suit :

$$\begin{array}{r} 10 + 2 \\ \times\ 10 + 2 \\ \hline 100 \quad \text{carré des dizaines.} \\ 20 \quad \text{produit des diz. par les unités.} \\ 20 \quad \textit{id.} \\ 4 \quad \text{carré des unités.} \\ \hline 144 \end{array}$$

Le multiplicateur étant 12 ou $10 + 2$, il est évident qu'on prendra 12 fois le multiplicande, si on le prend d'abord 10 fois, puis 2 fois, et qu'on fasse la somme des produits partiels. Or, 10 fois le multiplicande $= (10 \times 10) + (2 \times 10)$; et 2 fois le multiplicande $= (10 \times 2) + (2 \times 2)$; et la somme de ces produits $= (10 \times 10) + 2$ fois $(10 \times 2) + (2 \times 2)$. Ce qui donne les trois parties dont se compose le carré d'un nombre formé de dizaines et d'unités.

* 458. *Qu'appelle-t-on puissance d'un nombre? Qu'appelle-t-on carré ou deuxième puissance d'un nombre?* — ** 459. *Comment indique-t-on le carré d'un nombre?* — ** 460. *De quoi se compose le carré d'un nombre formé de plusieurs chiffres?*

* 461. On appelle RACINE CARRÉE d'un nombre, un second nombre qui, étant multiplié par lui-même, reproduit le premier.

Les nombres :	1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 1/9, 0,25.
ont pour racine carrée	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. 2/3, 0,5.

* 462. Pour indiquer qu'il faut extraire la racine carrée d'un nombre, on emploie le signe √, qu'on appelle radical.

Exemple. $\sqrt{49} = 7$; $\sqrt{0,25} = 0,5$; $\sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5}$.

*** 463. Tout nombre entier qui n'est pas le carré d'un nombre entier ne peut avoir pour racine carrée un nombre fractionnaire exact. Par exemple, 13 étant compris entre 9 et 16, sa racine est comprise entre 3 et 4 sans pouvoir être exprimée en décimales d'une manière exacte.

** 464. La racine carrée d'un nombre est obtenue à moins d'un dixième, d'un centième, lorsqu'on néglige dans son expression moins d'un dixième, d'un centième, etc.

* 465. Pour extraire la racine carrée d'un nombre entier, on le partage en tranches de deux chiffres à partir de la droite; la tranche à gauche peut n'avoir qu'un chiffre. On extrait la racine du plus grand carré contenu dans la tranche à gauche; on écrit cette racine à la droite du nombre, comme si c'était un diviseur, et l'on retranche son carré de la première tranche à gauche.

A côté du reste, on écrit la tranche suivante, dont on sépare le chiffre à droite par un point. On divise la partie à gauche du reste par la double racine que l'on écrit comme si c'était un quotient. On écrit le chiffre que l'on obtient à la racine, et à la droite du double; on multiplie par ce chiffre ce dernier nombre ainsi formé, et l'on retranche le produit du dividende, y compris le chiffre qui est à droite du point.

* 461. *Qu'appelle-t-on racine carrée d'un nombre?* — * 462. *Quel est le signe qui indique qu'il faut extraire la racine carrée d'un nombre?* — *** 463. *Un nombre entier qui n'a pas une racine exacte peut-il avoir un nombre fractionnaire exact pour racine?* — ** 464. *Quand est-ce qu'on a la racine carrée d'un nombre à moins d'un dixième, d'un centième?* — * 465. *Quelle est la règle à suivre pour extraire la racine carrée d'un nombre?*

On continue cette série d'opérations jusqu'à ce que l'on ait écrit toutes les tranches.

* 466. Il doit y avoir à la racine autant de chiffres qu'il y a de tranches dans le nombre donné.

Soit à extraire la racine carrée de 4096.

40.96	64
49.6	124
000	

Il est évident que le carré des dizaines ne peut se trouver que dans les centaines; car $10 \times 10 = 100$; c'est pourquoi j'ai séparé 40 de 96, pour extraire la racine carrée de 40, qui est 6. Je carre 6 et j'ai 36, que je retranche de 40; il reste 4, à côté duquel j'écris l'autre tranche 96, et j'ai 496; or, ce reste contient deux fois les dizaines multipliées par les unités, plus le carré des unités; mais le double des dizaines multipliées par les unités, ne peut donner moins que des dizaines; ce produit est donc contenu dans 49; j'en sépare la dernière figure 6 par un point. Maintenant donc, pour avoir les unités, il ne s'agit plus que de diviser 49 par le double des dizaines, lequel égale 12; le quotient égale 4. Si ce nombre égale effectivement les unités, il faut que de 496 on puisse retrancher le produit du double des dizaines par 4, plus le carré de 4. Comme cette opération s'effectue exactement, j'en conclus que 64 est la racine carrée exacte de 4096.

Si le nombre dont on veut avoir la racine avait trois tranches, le carré des dizaines se trouverait évidemment dans les centaines. Pour avoir la racine carrée de ces centaines, on calcule comme dans un nombre de deux tranches; et pour avoir les unités, on raisonne comme dans l'exemple précédent.

Exemple. On demande la racine carrée de 459643.

R. 677, et il reste 1314.

45.96.43	677	racine.
99.6		
10.74.3	127	1er diviseur.
1.31.4	1347	2e diviseur.

Pour faire cette opération, après avoir séparé les chiffres par tranches, je cherche quel est le plus grand carré contenu dans la première tranche à gauche : c'est 36, dont la racine est 6, que j'écris à droite du nombre, en le séparant par un trait; j'ôte 36 de 45, reste 9, à côté duquel j'écris la tranche suivante, et j'ai 996, dont je sépare 6 par un point.

Pour avoir le diviseur, je double la racine trouvée, il vient 12; je dis donc : En 99 combien de fois 12; je vois qu'il ne peut y être que 7, que j'écris à la racine, à droite du 6; je mets aussi ce 7 à côté du diviseur 12, et j'ai 127, que je multiplie par 7; ôtant le

* 466. *Combien doit-il y avoir de chiffres à la racine?*

produit de 996, il reste 107; j'écris la tranche 43, et j'ai pour troisième membre 10743, dont je sépare la figure à droite; je forme le second diviseur en doublant la racine 67, et j'ai 134, par lequel je divise le nombre 1074; il vient 7 pour quotient; j'écris 7 à la racine, et à la droite du diviseur 134, ce qui donne 1347. Multipliant 1347 par 7, je retranche le produit de 10743; il reste 1314; de sorte que la racine carrée de 459643 est 677, avec 1314 pour reste, parce que le nombre donné n'est pas un carré parfait.

* 467. Si, après avoir fait la division, il restait un nombre qui égalât au moins deux fois plus 1 celui qui est à la racine, ce serait une preuve que le dernier chiffre qu'on y a mis est trop faible.

* 468. La PREUVE de cette opération se fait en multipliant la racine trouvée par elle-même et ajoutant le reste au produit. Le total doit égaler le nombre dont on a extrait la racine.

Ainsi, pour l'exemple précédent, en multipliant 677 par lui-même et ajoutant le reste 1314 au résultat, on reproduit le nombre 459643.

* 469. Si de ce qui reste on voulait obtenir des décimales, il faudrait écrire à la droite de ce reste autant de fois deux zéros qu'on voudrait avoir de chiffres décimaux à la racine.

En effet, le nombre dont on extrait la racine peut être considéré comme le produit d'un nombre décimal d'autant de chiffres décimaux qu'on en veut avoir à la racine; or, lorsque les deux facteurs d'un produit contiennent chacun deux chiffres décimaux, il y en a 4 au produit; donc, etc.

* 470. Pour extraire la racine carrée d'une fraction, on extrait la racine carrée du numérateur, puis celle du dénominateur; ou encore, on réduit la fraction proposée en décimales, en ayant soin de calculer un nombre de chiffres décimaux double de celui que l'on veut obtenir à la racine, et l'on extrait la racine carrée de cette fraction décimale.

Exemple. $\sqrt{\frac{36}{49}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{49}} = \frac{6}{7}$

La fraction $\frac{36}{49}$ réduite en décimales est 0,73469487; or, $\sqrt{0,73469387} = 0,8571$.

* 468. *Comment vérifie-t-on l'exactitude de la racine trouvée?* — * 469. *Quelle est la règle à suivre pour avoir des décimales à la racine?* — * 470. *Comment extrait-on la racine carrée d'une fraction?*

PROBLÈMES SUR LA RACINE CARRÉE.

* P. 3014. Quelle est la racine carrée de chacun des nombres suivants : 1° 169 unités; 2° 576 unités; 3° 1225 unités; 4° 2401 unités; 5° 3249 unités; 6° 4096 unités; 7° 5329 unités; 8° 6724 unités; 9° 9801 unités; 10° 18816 unités?

* P. 3015. Quelle est la racine carrée de chacun des nombres suivants : 1° 61009 unités; 2° 454276 unités; 3° 505521 unités; 4° 637821 unités; 5° 648132 unités; 6° 738417 unités; 7° 809215 unités; 8° 927748 unités; 9° 977137 unités; 10° 999999 unités?

** P. 3016. Quelle est, à moins d'un centième près, la racine carrée de chacun des nombres suivants : 1° 9828432 unités; 2° 16032016 unités; 3° 30858025 unités; 4° 31900584 unités; 5° 96964006 unités?

** P. 3017. Quelle est, à moins d'un millième près, la racine carrée de chacun des nombres suivants : 1° 100000000 d'un.; 2° 147219689 unit.; 3° 773618596 unit.; 4° 1344395556 un.?

** P. 3018. Quelle est la racine carrée de chacun des nombres décimaux suivants : 1° 152413839 unités 36 centièmes; 2° 1281002839 unités 21 centièmes; 3° 609151 unités 76100 cent-millièmes?

** P. 3019. Quelle est la racine carrée de chacune des quantités décimales suivantes : 1° 0,401; 2° 0,83754; 3° 0,0008783; 4° 75328 billionièmes?

*** P. 3020. Quelle est, à moins d'un millième près, la racine carrée de chacune des fractions suivantes : 1° $4/9$; 2° $3/7$; 3° $5/12$; 4° $17/28$?

* P. 3021. Soit proposé de trouver la racine carrée de 1368, à moins d'un centième près, c'est-à-dire avec deux décimales.

** P. 3022. On veut entourer de murs un terrain carré qui contient 3600 mètres de superficie : on demande quelle sera la longueur des murs.

** P. 3023. Un jardinier a 3969 choux qu'il veut planter en carré, de manière qu'ils forment des lignes droites et parallèles en long et en large : on demande combien il y aura de choux dans chaque rangée, sur les quatre faces.

** P. 3024. Un terrain de forme carrée est planté d'arbustes à 1 mètre de distance : combien y en a-t-il sur chaque face, si le terrain en contient 94864?

** P. 3025. Combien faut-il placer d'arbres sur chaque côté d'un terrain carré qui doit en contenir 15129 en totalité?

*** P. 2026. On veut rendre carré un terrain qui a 625 mètres de longueur sur 400 de largeur : on demande de combien on doit diminuer la longueur et augmenter la largeur pour que le terrain ait la même superficie.

** P. 3027. On demande la racine carrée de 87567, à moins d'un millième près.

** P. 3028. Un terrain de forme circulaire, ayant 119025 mètres de superficie, doit être changé pour un terrain carré ayant la même superficie : quelles seront les dimensions de ce dernier?

** P. 3029. Un jardin qui a 90 mètres de long et 40 de large, doit être échangé avec un autre de forme carrée : quelles sont les dimensions de ce dernier?

** P. 3030. Combien faut-il payer pour faire recrépir les quatre murs d'un jardin de 8100 mètres de superficie, à 1 fr. 75 c. le mètre, les murs ayant 2 mètres 30 centimètres de hauteur?

** P. 3031. On veut former un parterre de 961 mètres carrés : quelle sera la longueur de ses côtés?

*** P. 3032. On a deux nombres, le plus grand est 40, et le total de leurs carrés est 1625 : quel est le plus petit?

RACINE CUBIQUE.

* 471. On appelle CUBE ou troisième puissance d'un nombre le produit de ce nombre pris trois fois comme facteur.

Ainsi les cubes des nombres suivants :
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 2/3, 0,5 sont 1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 8/27, 0,125.

* 472. On indique le cube d'un nombre par le chiffre 3 écrit à la droite et un peu au-dessus du nombre qu'on renferme entre parenthèses lorsqu'il est fractionnaire.

Ex. $4^3 = 64$; $(2,4)^3 = 13,824$; $(\frac{3}{4})^3 = \frac{27}{64}$.

* 473. Le cube d'un nombre renfermant des dizaines et des unités est composé : 1° du cube des dizaines; 2° du produit de trois fois le carré des dizaines par les unités; 3° de trois fois les dizaines par le carré des unités; 4° du cube des unités.

En effet, soit à cuber le nombre 24, par exemple, et supposons-le décomposé en $20 + 4$, nous aurons d'abord par la première multiplication.

---

* 471. *Qu'appelle-t-on cube ou troisième puissance d'un nombre?* — * 472. *Comment indique-t-on le cube d'un nombre?* — * 473. *De quoi se compose le cube d'un nombre de plusieurs chiffres?*

$$\begin{array}{l} 20+4 \\ 20+4 \\ \hline (20\times20)+(20\times4)+(20\times4)+(4\times4)\ 20+4 \end{array}$$

par la 2e

$$(20\times20\times20)+(20\times20\times4)+(20\times20\times4)+(20\times4\times4)+(20\times4\times4)+(20\times4\times4)+(4\times4\times4)$$

en réduisant $(20\times20\times20)+3\,(20\times20\times4)+3\,(20\times4\times4)+(4\times4\times4)$

où l'on voit séparément : 1° le cube des dizaines; 2° trois fois le carré des dizaines multiplié par les unités; 3° trois fois les dizaines multipliées par le carré des unités; 4° le cube des unités. Donc, le cube d'un nombre est composé, etc.

* 474. On appelle RACINE CUBIQUE d'un nombre le nombre qui, étant pris trois fois comme facteur, reproduit celui dont il est la racine.

Ainsi, les racines cubiques des nombres

1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 8/27, 0,125, sont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 2/3, 0,5.

* 475. Pour indiquer qu'il faut extraire la racine cubique d'un nombre on emploie le signe $\sqrt[3]{\ }$, qu'on appelle radical.

Ex. $\sqrt[3]{27}=3$; $\sqrt[3]{8/27}=\frac{2}{3}$; $\sqrt[3]{0,125}=0,5$.

* 476. Pour extraire la racine cubique d'un nombre quelconque, il faut suivre la méthode suivante :

Si le nombre proposé n'a pas plus de trois chiffres, sa racine se trouve dans les unités; car 10, qui est le plus petit nombre de deux chiffres, en a 4 à son cube ($10\times10\times10=1000$). Si le nombre en contient plus de trois, on le partage en tranches de trois chiffres en allant de droite à gauche; la dernière peut en avoir moins de trois. On cherche ensuite la racine cubique de la dernière tranche, on l'écrit au-dessus du trait horizontal, et on retranche le cube de cette

* 474. *Qu'appelle-t-on racine cubique d'un nombre?* — * 475. *Par quel signe indique-t-on qu'il faut extraire la racine cubique d'un nombre?* — * 476. *Quelle est la règle à suivre pour extraire la racine cubique d'un nombre?*

racine du nombre sur lequel on opère; à côté du reste, on écrit la tranche suivante; on en sépare les deux chiffres à droite par un point; puis, on divise la partie à gauche du point par le triple carré des dizaines; on écrit le quotient à la racine; après quoi, on soustrait de la tranche que l'on vient de diviser la somme du produit du triple carré des dizaines multiplié par ce dernier chiffre, + le produit du triple des dizaines multiplié par le carré des unités, + le cube des unités.

** 477. On pourrait aussi, ce qui est plus expéditif quand il y a plus de deux tranches, cuber la racine obtenue, et retrancher ce cube de l'ensemble des tranches déjà employées. On renouvelle les mêmes opérations toutes les fois qu'on écrit une nouvelle tranche à côté du reste. Le nombre qui se trouve à la racine exprime alors la racine cubique du nombre proposé.

*** 478. Tout nombre entier qui n'est pas le cube d'un nombre entier ne peut avoir pour racine cubique un nombre fractionnaire exact. Par exemple, 16 étant compris entre 8 et 27, sa racine cubique est comprise entre 2 et 3 et ne peut être exprimée en décimales d'une manière exacte.

Soit proposé de trouver la racine cubique de 12167.

Opération.

12.167	23	$20\times20\times3\times3=3600$
41.67	12	$20\times3\times3\times3=540$
0000		$3\times3\times3=27$
		4167

Je dis que ce nombre est composé de quatre parties, dont la plus grande est le cube des dizaines; or, le cube des dizaines ne peut être que dans les mille ($10\times10\times10=1000$); j'en sépare donc trois chiffres, et je cherche la racine du plus grand cube contenu dans 12; je trouve que c'est 2, je l'écris au-dessus du trait horizontal; je cube cette racine, je la retranche du nombre sur lequel j'opère; j'écris à la droite du reste l'autre tranche, et j'ai 4167. Ce nombre contient encore trois parties dont la plus grande

** 477. *Quel moyen plus expéditif pourrait-on employer quand il y a plus de tranches au nombre dont on extrait la racine cubique?* — *** 478. *Tout nombre entier qui n'est pas le cube d'un nombre entier peut-il avoir pour racine un nombre fractionnaire?*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

est le produit de trois fois le carré des dizaines par les unités; mais ce produit ne peut être que dans les centaines ($10 \times 10 \times 3 \times 1 = 300$); c'est pour cela que j'en sépare 2 chiffres à droite par un point, et je dis : puisque 41 contient le produit de trois fois le carré des dizaines par les unités, si je le divise par trois fois le carré des dizaines, il viendra les unités au quotient. Je carre donc 2, puis je triple ce carré, et j'ai pour diviseur 12; je divise 41 par ce nombre, et il vient 3, que j'écris à la racine. Pour m'assurer que 3 égale les unités, j'essaie si je puis retrancher de 4167 les trois nombres qui y sont contenus, c'est-à-dire trois fois le carré des dizaines × les unités, + trois fois les dizaines × le carré des unités, + le cube des unités; et comme je vois qu'il ne reste rien, j'en conclus que 23 est la racine cubique de 12167.

Si le nombre dont on veut avoir la racine avait trois tranches, sa racine serait composée de dizaines et d'unités; or, le cube de ces dizaines se trouverait dans les mille; on en séparerait donc les mille, qui forment deux tranches, pour en extraire la racine cubique; puis on opérerait sur ces deux tranches comme on a fait pour extraire la racine du nombre précédent qui n'en avait que deux. On aurait les unités en raisonnant et en opérant comme on a fait pour les avoir dans l'exemple précédent.

* 479. On reconnaît que le dernier chiffre écrit à la racine est trop faible lorsque le reste est un nombre qui contient trois fois le carré de celui qui est à la racine, + trois fois ce nombre, + l'unité.

* 480. Pour approcher de la véritable racine au moyen des décimales, il faut écrire, à la droite de ce qui reste après l'extraction, autant de fois trois zéros qu'on veut avoir de chiffres décimaux à la racine, et on opère ensuite comme à l'ordinaire, ayant soin de séparer à la racine autant de chiffres que l'on a écrit de fois trois zéros à la droite du reste.

Ceci est évident; si la racine doit avoir un certain nombre de chiffres décimaux, le cube en aura trois fois plus.

S'il s'agissait d'un nombre accompagné déjà de chiffres décimaux, on les compterait avec les zéros qu'on écrit.

* 479. *Comment connaît-on que le dernier chiffre écrit à la racine est trop faible ?* — * 480. *Comment obtient-on des décimales à la racine ?*

Exemple.

Soit à extraire la racine cubique du nombre 36,20, à moins d'un millième près.

36,200 000 000	3,308
92.00	27
2630.000.00	3267
1 005 888	326700

Comme il y a deux chiffres décimaux au nombre dont on demande la racine, je n'écris que sept zéros pour avoir les trois tranches qui doivent donner les trois chiffres décimaux à la racine; après quoi, j'opère comme à l'ordinaire.

*** 481. Pour extraire la racine cubique d'une fraction, on extrait la racine cubique du numérateur, puis celle du dénominateur; ou encore, on réduit la fraction proposée en décimales, en ayant soin de calculer un nombre de chiffres décimaux triple de celui que l'on veut obtenir à la racine, et l'on extrait la racine cubique de cette fraction décimale.

Exemple. $\sqrt[3]{\frac{343}{512}} = \frac{\sqrt[3]{343}}{\sqrt[3]{512}} = \frac{7}{8}$

La fraction $\frac{343}{512}$ réduite en décimales, donne 0,669941; or $\sqrt[3]{0,669941} = 0,87$.

PROBLÈMES SUR LA RACINE CUBIQUE.

* P. 3033. Quelle est la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 1331 unités; 2° 3375 unités; 3° 12167 unités; 4° 32768 unités?

* P. 3034. On propose d'extraire la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 185193 unités; 2° 272144 unités; 3° 456533 unités; 4° 704969 unités?

* P. 3035. On désire savoir quelle est la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 1367631 unités; 2° 9938375 unités; 3° 41781923 unités; 4° 96071912 unités.

* P. 3036. On demande la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 300763000 unités; 2° 476373541 unités; 3° 709732288 unités; 4° 736314927 unités.

** P. 3037. Quelle est, à moins d'un centième près, la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 1802485322 unités; 2° 80480964 unités; 3° 41709719232 unités; 4° 183250432000 unités?

*** 481. *Comment extrait-on la racine cubique d'une fraction ?*

** P. 3038. On désire savoir quelle est, à moins d'un centième près, la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 14897132847 unit. ; 2° 45844273539 unit. ; 3° 102563235427 unités ;

** P. 3039. Quelle est, à moins d'un millième près, la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 3 unités ; 2° 7 unités ; 3° 915 unités ?

** P. 3040. Quelle est la racine cubique de chacun des nombres décimaux suivants : 1° 95961827973 unités 391154 ; 2° 312733011115 unités 263375 ; 3° 314709521 unités 608 ?

** P. 3041. Quelle est la racine cubique de chacune des fractions décimales suivantes : 1° 0,518 ; 2° 0,12965 ; 3° 5616 millionièmes ?

*** P. 3042. On demande quelle est, à moins d'un millième près, la racine cubique de chacune des fractions suivantes : 1° $64/125$; 2° $2979/42875$; 3° $8872/24389$; 4° $57/4913$?

*** P. 3043. Une citerne de forme cubique doit contenir 2744 mèt. cubes d'eau, quelles en seront les dimensions ?

DES PROGRESSIONS PAR DIFFÉRENCE.

* 482. On appelle PROGRESSION PAR DIFFÉRENCE une suite de termes qui présentent constamment la même différence entre un terme quelconque et le suivant.

Telles sont les progressions :

$\div$ 2. 4. 6. 8. 10. 12.

$\div$ 15. 12. 9. 6. 3.

Dans le premier exemple, la progression est *croissante ;* et dans le deuxième, elle est *décroissante.*

* 483. La différence, qui est la même entre tous les termes consécutifs, est appelée raison de la progression.

* 484. Pour écrire les progressions par différence, on les fait précéder d'un trait horizontal placé entre deux points ($\div$), et on place un point entre chaque terme de la progression. On les lit : comme 2 est à 4, 4 est à 6, 6 est à 8, 8 est à 10, etc.

* 485. Chaque terme d'une progression par différence égale le premier plus autant de fois la raison qu'il y a

* 482. *Qu'appelle-t-on progression par différence ?* — * 483. *Qu'appelle-t-on raison de la progression ?* — * 484. *Comment écrit-on les progressions par différence ?* — * 485. *Qu'égale un terme quelconque d'une progression par différence ?*

de termes avant lui, si la progression est croissante ; et moins autant de fois la raison, si la progression est décroissante.

Soit la progression : $\div$ 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17.

Le 2e terme $5 = 3 + 2 = 3 + 1$ fois la raison ;

Le 3e terme $7 = 5 + 2 = 3 + 2$ fois la raison ;

Le 4e terme $9 = 7 + 2 = 3 + 3$ fois la raison.

De ce qui précède, on conclut les principes suivants :

* 486. Pour avoir un terme quelconque d'une progression par différence, il faut multiplier la raison par un nombre égal à celui des termes qui précèdent celui qu'on cherche, et ajouter le produit au premier terme de la progression si elle est croissante, et, au contraire, l'en retrancher si elle est décroissante.

Exemple. Un escalier a 24 marches ; la première a 12 centimètres de hauteur, et les autres 17 centimètres chacune : quelle est l'élévation de la dernière au-dessus du sol ?

Solution. La dernière marche est élevée au-dessus du sol de 23 fois 17 centimètres + 12 centimètres, ou de 23 fois la raison de la progression qui est 17 centim., + le premier terme qui égale 12 centimètres. En opérant, nous avons $(0,17 \times 23) + 0,12 =$ R. 4 mètres 03.

* 487. Pour avoir le premier terme d'une progression dont on connaît le dernier terme et la raison, si la progression est croissante, il faut soustraire de ce dernier terme le produit de la raison par le nombre des termes qui précèdent le dernier ; si la progression est décroissante, il faut ajouter le produit au dernier terme.

* 488. Pour avoir la raison d'une progression, il faut soustraire de l'autre le plus petit des deux termes connus, et diviser la différence par le nombre de termes compris entre ces deux termes connus, + 1.

*** 489. La somme de deux termes pris à égale distance des extrêmes est constante et égale la somme des extrêmes.

Écrivons une même progression sous une forme croissante, et sous une forme décroissante, comme :

* 486 *Comment détermine-t-on un terme quelconque d'une progression par différence ?* — * 487. *Que faut-il faire pour avoir le premier terme d'une progression ?* — * 488. *Comment obtient-on la raison d'une progression ?* — *** 489. *Que vaut la somme de deux termes pris à égale distance des extrêmes ?*

** P. 3038. On désire savoir quelle est, à moins d'un centième près, la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 14897132847 unit. ; 2° 45844273539 unit. ; 3° 102563235427 unités ;

** P. 3039. Quelle est, à moins d'un millième près, la racine cubique de chacun des nombres suivants : 1° 3 unités ; 2° 7 unités ; 3° 915 unités ?

** P. 3040. Quelle est la racine cubique de chacun des nombres décimaux suivants : 1° 95961827973 unités 391154 ; 2° 312733011115 unités 263375 ; 3° 314709521 unités 608 ?

** P. 3041. Quelle est la racine cubique de chacune des fractions décimales suivantes : 1° 0,518 ; 2° 0,12965 ; 3° 5616 millionièmes ?

*** P. 3042. On demande quelle est, à moins d'un millième près, la racine cubique de chacune des fractions suivantes : 1° $64/125$; 2° $2979/42875$; 3° $8872/24389$; 4° $57/4913$?

*** P. 3043. Une citerne de forme cubique doit contenir 2744 mèt. cubes d'eau, quelles en seront les dimensions ?

DES PROGRESSIONS PAR DIFFÉRENCE.

* 482. On appelle PROGRESSION PAR DIFFÉRENCE une suite de termes qui présentent constamment la même différence entre un terme quelconque et le suivant.

Telles sont les progressions :

$\div$ 2. 4. 6. 8. 10. 12.

$\div$ 15. 12. 9. 6. 3.

Dans le premier exemple, la progression est *croissante ;* et dans le deuxième, elle est *décroissante.*

* 483. La différence, qui est la même entre tous les termes consécutifs, est appelée raison de la progression.

* 484. Pour écrire les progressions par différence, on les fait précéder d'un trait horizontal placé entre deux points ($\div$), et on place un point entre chaque terme de la progression. On les lit : comme 2 est à 4, 4 est à 6, 6 est à 8, 8 est à 10, etc.

* 485. Chaque terme d'une progression par différence égale le premier plus autant de fois la raison qu'il y a

* 482. *Qu'appelle-t-on progression par différence ?* — * 483. *Qu'appelle-t-on raison de la progression ?* — * 484. *Comment écrit-on les progressions par différence ?* — * 485. *Qu'égale un terme quelconque d'une progression par différence ?*

de termes avant lui, si la progression est croissante ; et moins autant de fois la raison, si la progression est décroissante.

Soit la progression : $\div$ 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17.

Le 2e terme $5 = 3 + 2 = 3 + 1$ fois la raison ;

Le 3e terme $7 = 5 + 2 = 3 + 2$ fois la raison ;

Le 4e terme $9 = 7 + 2 = 3 + 3$ fois la raison.

De ce qui précède, on conclut les principes suivants :

* 486. Pour avoir un terme quelconque d'une progression par différence, il faut multiplier la raison par un nombre égal à celui des termes qui précèdent celui qu'on cherche, et ajouter le produit au premier terme de la progression si elle est croissante, et, au contraire, l'en retrancher si elle est décroissante.

Exemple. Un escalier a 24 marches ; la première a 12 centimètres de hauteur, et les autres 17 centimètres chacune : quelle est l'élévation de la dernière au-dessus du sol ?

Solution. La dernière marche est élevée au-dessus du sol de 23 fois 17 centimètres + 12 centimètres, ou de 23 fois la raison de la progression qui est 17 centim., + le premier terme qui égale 12 centimètres. En opérant, nous avons $(0,17 \times 23) + 0,12 =$ R. 4 mètres 03.

* 487. Pour avoir le premier terme d'une progression dont on connaît le dernier terme et la raison, si la progression est croissante, il faut soustraire de ce dernier terme le produit de la raison par le nombre des termes qui précèdent le dernier ; si la progression est décroissante, il faut ajouter le produit au dernier terme.

* 488. Pour avoir la raison d'une progression, il faut soustraire de l'autre le plus petit des deux termes connus, et diviser la différence par le nombre de termes compris entre ces deux termes connus, + 1.

*** 489. La somme de deux termes pris à égale distance des extrêmes est constante et égale la somme des extrêmes.

Écrivons une même progression sous une forme croissante, et sous une forme décroissante, comme :

* 486 *Comment détermine-t-on un terme quelconque d'une progression par différence ?* — * 487. *Que faut-il faire pour avoir le premier terme d'une progression ?* — * 488. *Comment obtient-on la raison d'une progression ?* — *** 489. *Que vaut la somme de deux termes pris à égale distance des extrêmes ?*

$$\begin{array}{r} \div\ 3.\ 6.\ 9.\ 12.\ 15.\ 18. \\ \div\ 18.\ 15.\ 12\ \ 9.\ \ 6.\ \ 3. \\ \hline 21\ \ 21\ \ 21\ \ 21\ \ 21\ \ 21 \end{array}$$

Les termes de la première progression vont en augmentant de la raison, et les termes de la deuxième vont en diminuant de la raison : donc toutes les sommes sont égales.

* 490. Pour avoir la somme de tous les termes d'une progression par différence, on additionne le premier terme avec le dernier et l'on multiplie le total par la moitié du nombre des termes.

Dans l'exemple ci-dessus, les deux progressions égalent 6 fois 21, ou 6 fois (18 + 3) : donc, une seule progression $= \frac{6}{2}$, ou 3 fois (18 + 3).

PROBLÈMES SUR LES PROGRESSIONS PAR DIFFÉRENCE.

* P. 3044. On demande le 18e terme d'une progression par différence, dont le 1er est 4, et la raison 5.

* P. 3045. Connaissant que le 16e terme d'une progression par différence est 46 et que la raison est 3, on demande le premier terme.

** P. 3046. Un escalier a 18 marches; la première n'a que 12 centimètres d'élévation, et toutes les autres sont de 15 centimèt.: quelle est la hauteur totale de l'escalier?

** P. 3047. Un débiteur a 18 créanciers; il doit 91 fr. au dernier; la somme qu'il doit aux autres va en diminuant de 5 fr.: on demande combien il doit au premier.

** P. 3048. Pour arriver à la principale porte d'un édifice, on doit poser un escalier de 18 marches; tout l'escalier doit s'avancer de 8 mètres 90 en avant du bâtiment; le bord de la première marche du haut n'aura que 40 centim. en avant du mur : de combien chacune des autres doit-elle avancer?

** P. 3049. Un particulier a acquitté une dette en plusieurs paiements; le premier a été de 4 fr.; et le dernier, de 88 fr.; chaque paiement augmentait de 6 fr.: on demande combien il a fait de paiements.

** P. 3050. Une dame charitable a donné tous les jours de l'année l'aumône à un pauvre : le premier jour elle lui donna 10 cent.; le second, 25; en augmentant ainsi de 15 cent., combien lui donna-t-elle le dernier jour?

** P. 3051. Un particulier, voulant favoriser un jeune homme, lui donna, le premier jour de l'an, 50 cent.; on ne dit pas combien il lui donna progressivement les autres jours, mais on sait que le don du dernier jour montait à 55 fr. 10 cent : combien le jeune homme a-t-il reçu en tout?

*** P. 3052. Quelle somme obtient-on en additionnant les dix chiffres?

* 490. *Que faut-il faire pour avoir la somme des termes d'une progression?*

DES PROGRESSIONS PAR QUOTIENT.

* 491. La progression par quotient est une suite de termes dont le rapport par quotient est le même entre tous les termes consécutifs.

Telles sont les progressions :

$$\div\ 3 : 6 : 12 : 24 : 48 : 96.$$
$$\div\ 128 : 64 : 32 : 16 : 8 : 4.$$

* 492. Le quotient d'un terme quelconque divisé par celui qui le précède est appelé RAISON de la progression.

Dans le premier de ces exemples, la raison est 2; car $\frac{6}{3} = 2$ et $\frac{12}{6} = 2$, etc.; et dans le deuxième, la raison est $\frac{1}{2}$; car $\frac{64}{128} = \frac{1}{2}$ et $\frac{32}{64} = \frac{1}{2}$, etc.

* 493. Un terme quelconque d'une progression par quotient est composé du premier terme multiplié par la raison, élevée à une puissance marquée par le nombre de termes qui précèdent celui qu'on cherche.

Par exemple, soit la progression

$$\div\ 3 : 6 : 12 : 24 : 48 : 96.$$

Le 2e terme $6 = 3 \times 2 = 3 \times 2$
Le 3e terme $12 = 6 \times 2 = 3 \times 2 \times 2$
Le 4e terme $24 = 12 \times 2 = 3 \times 2 \times 2 \times 2$

De ce qui vient d'être dit, on doit conclure les principes suivants :

* 494. Pour avoir un terme quelconque d'une progression par quotient, il faut multiplier le premier terme par la raison élevée à une puissance marquée par le nombre des termes qui précèdent celui qu'on cherche.

Par exemple, soit à trouver le quatrième terme d'une progression par quotient dont le premier est 3 et la raison 2. Comme le quatrième est composé du premier multiplié par la raison élevée à la troisième puissance ou au cube, je multiplie 3 par le cube de 2 qui est 8, et j'ai $3 \times 8 = 24$ pour le terme demandé.

* 491. *Qu'est-ce qu'une progression par quotient?* — * 492. *Qu'appelle-t-on raison de la progression?* — * 493. *De quoi se compose un terme quelconque d'une progression par quotient?* — * 494. *Que faut-il faire pour avoir un terme quelconque d'une progression?*

* 495. Pour avoir le premier terme d'une progression par quotient, il faut diviser un terme connu par la raison élevée à une puissance marquée par le nombre des termes qui précèdent celui qu'on connaît.

Ainsi, pour avoir le premier terme d'une progression dont la raison est 2 et le quatrième terme 24, je divise 24 par le cube de 2 qui est 8, et j'ai 24 : 8, ou 3 unités.

* 496. Pour avoir la raison d'une progression par quotient dont on connaît deux termes quelconques, il faut diviser le dernier par le premier, et extraire du quotient une racine d'un degré indiqué par le nombre de termes compris entre les deux termes connus, plus l'unité.

Par exemple, on demande la raison d'une progression par quotient dont le troisième terme est 12 et le sixième 96; comme ce terme est composé du troisième multiplié par le cube de la raison je divise 96 par 12; 96 : 12 = 8; j'extrais la racine cubique de 8, et j'ai 2 pour la raison de la progression proposée.

* 497. Pour avoir la somme de tous les termes d'une progression par quotient, il faut multiplier le dernier terme par la raison, soustraire le premier terme du produit, et diviser le reste par la raison diminuée de l'unité.

Soit la progression suivante dont la raison est 3 :

:: 2 : 6 : 18 : 54 : 162.

En multipliant tous les termes de cette progression par 3, nous la rendons trois fois plus forte, et nous obtenons

:: 6 : 18 : 54 : 162 : 486.

En retranchant la première progression de la deuxième qui vaut trois fois la 1re, il reste deux fois cette 1re; mais pour retrancher la première progression de la 2e, il suffit d'annuler les termes communs 6, 18, 54, 162, et de retrancher ensuite 2 de 486. Le reste 484 est égal à 2 fois la somme des termes de la 1re progression : donc cette somme = la moitié de 484 ou 484 : 2 = 242.

Mais 486 est le produit de 162, dernier terme de la progression proposée, par la raison 3; 2, qu'on retranche de ce produit, en est le premier terme; et 2, qui divise ce reste, est la raison diminuée d'une unité : donc, etc.

---

* 495. *Que faut-il faire pour avoir le premier terme?* — * 496. *Que faut-il faire pour avoir la raison?* — * 497. *Que faut-il faire pour avoir la somme de tous les termes?*

PROBLÈMES SUR LES PROGRESSIONS PAR QUOTIENT.

* P. 3053. Quel est le 8e terme d'une progression par quotient dont le premier terme est 4 et la raison 3?

** P. 3054. On demande quel est le premier terme d'une progression par quotient dont la raison est 4 et le 6e et dernier terme 3 072.

* P. 3055. Le dernier terme d'une progression par quotient est 1 280, le premier est 5, et le nombre de termes est 9 : quelle la raison?

** P. 3056. Le premier terme d'une progression par quotient est 7, la raison 5, et le dernier terme 21 875 : quelle est la somme de tous les termes?

*** P. 3057. Un particulier a commencé sa fortune avec 4 fr. 40 c.; la dixième année elle est de 86 605 fr. 20 c. : dans quel rapport par quotient a-t-elle augmenté chaque année?

** P. 3058. Un joueur ayant perdu 5 fr. dans une première partie, voulut encore en faire quatre autres, qu'il perdit aussi en triplant le jeu à chaque partie : on demande combien il a perdu à la 5e.

** P. 3059. Un particulier assure que si l'on triplait successivement 4 fois son argent, il aurait 891 fr.: combien a-t-il?

*** P. 3060. Pendant 5 jours, un capitaine a distribué une somme à ses soldats; le premier jour il ne leur a donné que 2 francs; et les jours suivants, la somme a été multipliée par un nombre qu'on voudrait connaître, sachant que le 7e jour ils ont reçu 1 458 fr.

INTÉRÊTS COMPOSÉS.

* 498. La règle des INTÉRETS COMPOSÉS est une opération qui a pour but de déterminer les intérêts d'une somme en capitalisant chaque année (1) les intérêts, c'est-à-dire en les ajoutant au capital pour leur faire produire intérêt.

* 499. Le moyen le plus simple pour résoudre les problèmes de ce genre, consiste à chercher, par le procédé ordinaire, l'intérêt d'un an et l'ajouter au capital donné pour former le capital de la deuxième année; chercher ensuite les intérêts de la deuxième année et les ajouter à leur capital pour former le capital de la troisième année, et ainsi de suite.

---

* 498. *Qu'est-ce que la règle des intérêts composés?* — * 499. *Indiquez le procédé le plus simple pour opérer les problèmes sur les intérêts composés.*

(1) Au Crédit foncier les intérêts se capitalisent tous les six mois!

1er *Exemple.* Que deviendra un capital de 40 000 fr. placés à intérêts composés pendant trois ans, à 5 pour 100 par an.

Solution. Au bout de la première année, les intérêts sont de $\frac{5 \times 40000}{100} = 2000$ fr., et le capital devient $40000 + 2000 = 42000$ f.

Au bout de la deuxième année, les intérêts sont de $\frac{5 \times 42000}{100} = 2100$ fr., et le capital devient $42000 + 2100 = 44100$ fr.

Au bout de la troisième année, les intérêts sont de $\frac{5 \times 44100}{100} = 2205$ fr., et le capital devient enfin $44100 + 2205 =$ R. 46305 fr.

* 500. Dans la pratique, on cherche ordinairement l'intérêt composé de 1 franc pour le temps donné, et on le multiplie par le capital.

* 501. Pour avoir l'intérêt composé de 1 franc pour un certain nombre d'années, on ajoute à 1 franc l'intérêt de 1 franc pour un an, et l'on élève la somme à une puissance marquée par le nombre d'années.

C'est ce que nous allons reconnaître dans l'analyse suivante faite au taux de 5 pour 100.

1re ANNÉE, CAPITAL 1 FR.

100 fr., intérêt compris, valent au bout de 1 an 105 fr.;

1 fr., intérêts compris, vaut au bout de 1 an $\frac{105}{100} = 1$ fr. 05.

2e ANNÉE, CAPITAL 1 FR. 05.

1 fr., intérêt compris, devient en 1 an 1,05,

1 cent., intérêt compris, devient en 1 an $\frac{1,05}{100}$;

105 cent., intérêt compris, deviennent en 1 an $\frac{1,05 \times 105}{100} = 1,05 \times 1,05 = (1,05)^2$.

3e ANNÉE, CAPITAL $(1,05)^2$.

1 fr., intérêt compris, devient en 1 an 1,05;

$(1,05)^2$, intérêt compris, devient en 1 an $1,05 \times (1,05)^2 = (1,05)^3$.

2e *Exemple.* Que deviennent au bout de trois ans, 1000 fr. placés à intérêt composé, à 5 pour 100?

Solution. 1 f., à intérêt composé, devient après trois ans $(1,05)^3$;

1000 fr., à intérêt composé, deviennent, après trois ans $(1,05)^3 \times 1000 =$ R. 1157 fr. 625.

3e *Exemple.* Quel est le capital qui, placé à intérêt composé, à 5 pour 100, devient, au bout de trois ans, 1000 fr.?

Solution. 1 fr., à intérêt composé, devient, après trois ans, 1 fr. 157 625;

Pour avoir 1 millionième de fr., il faudrait placer $\frac{1}{1157625}$;

Pour avoir 1 fr., il faudrait placer $\frac{1000000}{1157625}$;

Pour avoir 1000 fr., il faudrait placer $\frac{1000000000}{1157625} = 863$ fr. 84.

* 500. *Comment résout-on dans la pratique les problèmes sur les intérêts composés?* — * 501. *Comment obtient-on l'intérêt composé de 1 fr. pour un nombre entier d'années?*

La TABLE suivante indique la valeur de 1 fr. à intérêts composés.

Années.	3 p. %.	4 p. %.	4,50 p. %.	5 p. %.	5,50 p. %.	6 p. %.
1	1,0300000	1,0400000	1,0450000	1,0500000	1,0550000	1,0600000
2	1,0609000	1,0816000	1,0920250	1,1025000	1,1130250	1,1236000
3	1,0927270	1,1248640	1,1411661	1,1576250	1,1742414	1,1910160
4	1,1255088	1,1698586	1,1925186	1,2155063	1,2388247	1,2624770
5	1,1592741	1,2166529	1,2461819	1,2762816	1,3069600	1,3382256
6	1,1940523	1,2653190	1,3022601	1,3400956	1,3788428	1,4185191
7	1,2298739	1,3159318	1,3608618	1,4071004	1,4546792	1,5036303
8	1,2667701	1,3685691	1,4221006	1,4774554	1,5346865	1,5938481
9	1,3047732	1,4233118	1,4860951	1,5513282	1,6190943	1,6894790
10	1,3439164	1,4802443	1,5529694	1,6288946	1,7081445	1,7908477
11	1,3842339	1,5394541	1,6228530	1,7103394	1,8020924	1,8982986
12	1,4257609	1,6010322	1,6958814	1,7958563	1,9012075	2,0121965
13	1,4685337	1,6650735	1,7721961	1,8856491	2,0057739	2,1329283
14	1,5125897	1,7316764	1,8519449	1,9799316	2,1160915	2,2609040
15	1,5579674	1,8009435	1,9352824	2,0789282	2,2324765	2,3965582
16	1,6047064	1,8729813	2,0223701	2,1828746	2,3552627	2,5403517
17	1,6528476	1,9479005	2,1133768	2,2920183	2,4848822	2,6927728
18	1,7024331	2,0258165	2,2084788	2,4066192	2,6215663	2,8543392
19	1,7535061	2,1068492	2,3078603	2,5269502	2,7656469	3,0255995
20	1,8061112	2,1911231	2,4117140	2,6532977	2,9177575	3,2071355
21	1,8602946	2,2787681	2,5202412	2,7859626	3,0782341	3,3995636
22	1,9161034	2,3699188	2,6336520	2,9252607	3,2475370	3,6035374
23	1,9735865	2,4647155	2,7521663	3,0715238	3,4261516	3,8197497
24	2,0327941	2,5633042	2,8760138	3,2250999	3,6145899	4,0489346
25	2,0937779	2,6658363	3,0054345	3,3863549	3,8133923	4,2918707
26	2,1565913	2,7724698	3,1406790	3,5556727	4,0231289	4,5493830
27	2,2212890	2,8833686	3,2820096	3,7334563	4,2444010	4,8223459
28	2,2879277	2,9987033	3,4297000	3,9201291	4,4778431	5,1116867
29	2,3565655	3,1186515	3,5840365	4,1161356	4,7241244	5,4183879
30	2,4272625	3,2433975	3,7453181	4,3219424	4,9839513	5,7434912
31	[illegible]	3,3731334	3,9138574	4,5380395	5,2580686	6,0881006
32	2,5751324	3,5080588	4,0899810	4,7649415	5,5472624	6,4533867
33	2,6523332	3,6483811	4,2740302	5,0031885	5,8523618	6,8405899
34	2,7319033	3,7943163	4,4663615	5,2533480	6,1742417	7,2510253
35	2,8138625	3,9460890	4,6673478	5,5160154	6,5138250	7,6860868
36	2,8982783	4,1039325	4,8773785	5,7918161	6,8720854	8,1472520
37	2,9852267	4,2680899	5,0968695	6,0814069	7,2500501	8,6360871
38	3,0747835	4,4388135	5,3262192	6,3854773	7,6488028	9,1542523
39	3,1670270	4,6163660	5,5658991	6,7047511	8,0694870	9,7035075
40	3,2620378	4,8010206	5,8163645	7,0399887	8,5133088	10,2857179
41	3,3598989	4,9930615	6,0781089	7,3919882	8,9815408	10,9028610
42	3,4606959	5,1927839	6,3516155	7,7615876	9,4755255	11,5570327
43	3,5645168	5,4004953	6,6374382	8,1496669	9,9966794	12,2504546
44	3,6714523	5,6165151	6,9361229	8,5571503	10,5464968	12,9854819
45	3,7815958	5,8411757	7,2482484	8,9850078	11,1265541	13,7646108
46	3,8950437	6,0748227	7,5744196	9,4342582	11,7385146	14,5904875
47	4,0118950	6,3178156	7,9152685	9,9059711	12,3841329	15,4659167
48	4,1322519	6,5705282	8,2714556	10,4012697	13,0652602	16,3938717
49	4,2562194	6,8333494	8,6436711	10,9213331	13,7838995	17,3775040
50	4,3839060	7,1066834	9,0326363	11,4673998	14,5419612	18,4201543

A l'inspection de la table précédente, on voit qu'une somme placée à intérêts composés à 5 % est doublée au bout de quinze ans, triplée au bout de 23 ans, quadruplée au bout de 28 ans, et décuplée au bout de 47 ans.

CAISSE D'ÉPARGNE.

* 502. La caisse d'épargne est un établissement d'utilité publique, ayant pour objet de faire fructifier les économies qui lui sont confiées.

* 503. Les sommes confiées à la caisse d'épargne ne peuvent être moindres de 1 fr. ni supérieures à 300 fr., excepté pour les remplaçants des armées de terre et de mer qui peuvent déposer en un seul versement la somme stipulée dans l'acte de remplacement. Les versements ne doivent pas comprendre les fractions de franc.

* 504. On ne reçoit plus de versements, lorsque le compte d'un individu s'élève à 1000 fr., et celui d'une société de secours mutuels, à 8000 fr.

* 505. Les dépôts commencent à porter intérêt au taux de 3 fr. 50 p. %, à partir du dimanche qui suit le versement.

* 506. Dans le calcul des intérêts, on suppose que l'année comprend 52 semaines exactement. Les intérêts courent jusqu'au dimanche qui précède le remboursement; ils sont capitalisés, c'est-à-dire ajoutés au capital chaque année au mois de décembre, pour produire de nouveaux intérêts.

Cette belle institution a été fondée pour offrir à toutes les personnes laborieuses le moyen de se créer des économies. Les fonctions des directeurs, censeurs et administrateurs sont entièrement gratuites.

Exemple. Un ouvrier gagne 2 fr. 50 par jour, et dépense 1 fr. 30 pour son entretien; au bout de 5 mois 25 jours, il porte ses économies à la caisse d'épargne. Quelle somme retirera-t-il au bout de 3 ans.

* 502. *Qu'appelle-t-on caisse d'épargne?* — 503. * *Quelles sont les limites des versements* — * 504. *Quel est le capital le plus fort qu'on peut avoir à la caisse d'épargne?* — * 505. *Quand est-ce que les dépôts commencent à porter intérêt?* — * 506. *Dans le calcul des intérêts, de combien de semaines suppose-t-on toujours l'année?*

Solution. Par mois, l'ouvrier gagne $2{,}50 \times 25 = 62$ fr. 50; et il dépense $1{,}3 \times 30 = 39$ fr.

En 1 mois, il économise $62{,}50 - 39 = 23$ fr. 50; et, en 5 mois, $23{,}50 \times 5 = 117$ fr. 50.

D'après les règlements, il n'a pu déposer que 117 fr.

1 fr. à 3,50 pour % donne en 3 ans $(1{,}035)^3 = 1{,}1087179$.

Et 117 fr. donnent $1{,}1087179 \times 117 =$ R. 129 fr. 72.

ANNUITÉS.

* 507. On appelle ANNUITÉS des sommes fixes que l'on ajoute, chaque année, à un capital rapportant intérêt; ou bien encore des sommes égales que l'on retire chaque année d'un capital placé.

* 508. L'amortissement est une annuité que l'on donne chaque année, pendant un temps limité, pour éteindre une dette.

* 509. Dans toutes les questions qui se rapportent aux annuités, on suppose que l'argent profite toujours à intérêt composé entre les mains de celui qui le possède.

Ex. Un négociant, qui doit 4 200 fr., voudrait s'acquitter en trois paiements égaux, d'année en année, ayant égard aux intérêts composés calculés à 6 p. %: quelle sera la valeur de chaque paiement?

Solution. Le troisième versement étant fait à la fin de la troisième année, ne produit pas d'intérêts entre les mains du créancier, il reste égal à $1 \times$ l'annuité.

Le deuxième versement produit au créancier intérêt pendant 1 an; à la fin de la troisième année, il vaut $1{,}05 \times$ l'annuité.

Le premier versement produit intérêt au créancier pendant 2 ans; à la fin de la troisième année, il vaut $(1{,}05)^2 \times$ l'annuité.

La valeur totale des trois versements égale $[1 + 1{,}05 + (1{,}05)^2] \times$ l'annuité.

Les quantités placées entre les crochets [], étant calculées comme les termes d'une progression par quotient, ou à l'aide de la table des intérêts composés de 1 fr., on a 3, 1525 × l'annuité.

Cette valeur doit être égale à la dette augmentée de ses intérêts composés, c'est-à-dire à $(1{,}05)^3 \times 4200 = 4862{,}025$.

Donc l'annuité égale $\frac{4862{,}025}{3{,}1525} = 1542$ fr. 27.

PROBLÈMES SUR LES INTÉRÊTS COMPOSÉS, LA CAISSE D'ÉPARGNE ET LES ANNUITÉS.

** P. 3061. On a vendu 8000 bouteilles champenoises a raison de 23 fr. le cent, et l'on a placé pour 10 ans à intérêts composés la somme qu'on a reçue. Le taux étant de 6 p. %, quelle somme retirera-t-on après ces 10 ans?

* 507. *Qu'appelle-t-on annuités?* — * 508. *Qu'appelle-t-on amortissement?*

** P. 3062. Un cultivateur achète une terre ayant 3 ha. 40 a., à raison de 950 fr. l'hectare, avec faculté de payer dans 12 ans; les intérêts à 5 p. % doivent se capitaliser chaque année et être payés avec le capital primitif : combien devra-t-il rembourser?

** P. 3063. Un particulier emprunte 4 200 fr. qu'il ne peut rembourser qu'après 8 ans. Enfin, à cette époque, il paie sa dette avec les intérêts des intérêts : quelle somme a-t-il dû débourser? Les intérêts sont calculés à 6 p. %.

** P. 3064. Une personne doit 1 419 f. 12 : a combien se monteront, au bout de 20 ans, les intérêts composés à 5 p. % par an?

** P. 3065. Quelle somme faudrait-il verser immédiatement pour toucher, après 8 ans, 271 fr. 08, le taux des intérêts composés étant de 5 1/2 p. %?

** P. 3066. Un entrepreneur a creusé un puits artésien d'une profondeur de 172 m. pour la somme de 5 420 fr. Il désire savoir à quel taux il devrait placer ce capital pour qu'il fût triplé en 25 ans, au moyen des intérêts composés.

*** P. 3067. Un fermier peut, au commencement de chaque année, mettre de côté et placer à intérêts composés, à 5 p. %, une somme équivalente au produit de 75 kilogrammes de beurre vendu à raison de 2 fr. 50 le kilogramme : à combien se montera le capital ainsi acquis au bout de 15 ans?

*** P. 3068. Le taux des intérêts composés étant fixé à 5 fr. 50 par an, combien devra-t-on toucher après 8 ans, si l'on fait au commencement de chaque année le versement d'une somme provenant de la vente annuelle de 600 douzaines d'œufs à 75 fr. le millier?

** P. 3069. Quelle serait, après 18 ans, la valeur d'une annuité égale au prix d'un télescope de 46 cm. de foyer, qui coûterait 150 fr., si l'on calculait les intérêts composés à 6 p. %?

*** P. 3070. On a contracté une dette de 5 000 fr. : quelle somme faudrait-il payer annuellement si l'on voulait éteindre cette dette en 8 ans, le taux de l'intérêt composé étant de 5 p. % par an?

** P. 3071. Un menuisier ébéniste a acheté 84 qm. d'érable à 50 fr. le quintal; il voudrait s'acquitter en 3 paiements, égaux d'année en année, en ayant égard aux intérêts composés calculés à 6 p. % : quelle sera la valeur de chaque paiement?

** P. 3072. Un marchand de couleur a vendu à un peintre 1 336 gr. 50 de carmin. Pour s'acquitter, le peintre verse 300 f. à la fin de chaque année pendant 3 ans : quel est le prix du kilogram. de carmin, le taux des intérêts composés étant de 6 p. % par an?

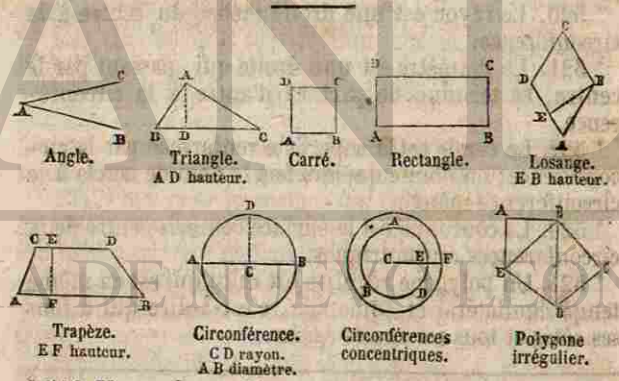
** P. 3073. On avait contracté une dette de 4 500 fr. : combien doit-on encore sur la dette, si l'on a déjà payé 5 annuités de 2 250 fr. chacune, l'intérêt composé étant à 5 p. % par an?

** P. 3074. Un ouvrier brasseur qui gagne 56 f. 60 par mois, dépense chaque jour 1 f. 20 pour son entretien; il donne toutes les semaines 2 fr. 50 à l'un de ses compagnons qui est malade; et, au bout de 9 mois, il porte le reste de ses économies à la Caisse d'épargne, et il ne les retire qu'après 28 ans : quelle somme reçoit-il alors?

*** P. 3075. Un ouvrier moulineur de soie qui gagne 70 f. 50 par mois, ne dépense que 1 f. 40 par jour; et, au commencement de chaque semaine, il verse à la Caisse d'épargne le produit de ses économies : à combien s'élèvera son avoir, capital et intérêts, à la fin de l'année?

*** P. 3076. Un tisseur de coton, gagnant en moyenne 1 f. 35 par jour, a déposé 70 f. à la Caisse d'épargne 35 semaines avant la fin de l'année; et, à partir du 1er janvier suivant, il a laissé ses fonds pendant 6 ans. On demande : 1° combien il a dépensé par jour pour avoir ces 70 f. en 28 semaines; 2° quelle somme il a reçue lorsqu'il a retiré ses fonds de la Caisse d'épargne.

MESURE DES SURFACES ET DES CORPS.



* 510. Un angle est l'ouverture plus ou moins grande de deux lignes qui se rencontrent en un point appelé sommet de l'angle.

* 511. Un polygone est une surface plane terminée par des lignes droites.

* 510. *Qu'est-ce qu'un angle?* — * 511. *Qu'est-ce qu'un polygone?*

** P. 3062. Un cultivateur achète une terre ayant 3 ha. 40 a., à raison de 950 fr. l'hectare, avec faculté de payer dans 12 ans; les intérêts à 5 p. % doivent se capitaliser chaque année et être payés avec le capital primitif : combien devra-t-il rembourser?

** P. 3063. Un particulier emprunte 4 200 fr. qu'il ne peut rembourser qu'après 8 ans. Enfin, à cette époque, il paie sa dette avec les intérêts des intérêts : quelle somme a-t-il dû débourser? Les intérêts sont calculés à 6 p. %.

** P. 3064. Une personne doit 1 419 f. 12 : a combien se monteront, au bout de 20 ans, les intérêts composés à 5 p. % par an?

** P. 3065. Quelle somme faudrait-il verser immédiatement pour toucher, après 8 ans, 271 fr. 08, le taux des intérêts composés étant de 5 1/2 p. %?

** P. 3066. Un entrepreneur a creusé un puits artésien d'une profondeur de 172 m. pour la somme de 5 420 fr. Il désire savoir à quel taux il devrait placer ce capital pour qu'il fût triplé en 25 ans, au moyen des intérêts composés.

*** P. 3067. Un fermier peut, au commencement de chaque année, mettre de côté et placer à intérêts composés, à 5 p. %, une somme équivalente au produit de 75 kilogrammes de beurre vendu à raison de 2 fr. 50 le kilogramme : à combien se montera le capital ainsi acquis au bout de 15 ans?

*** P. 3068. Le taux des intérêts composés étant fixé à 5 fr. 50 par an, combien devra-t-on toucher après 8 ans, si l'on fait au commencement de chaque année le versement d'une somme provenant de la vente annuelle de 600 douzaines d'œufs à 75 fr. le millier?

** P. 3069. Quelle serait, après 18 ans, la valeur d'une annuité égale au prix d'un télescope de 46 cm. de foyer, qui coûterait 150 fr., si l'on calculait les intérêts composés à 6 p. %?

*** P. 3070. On a contracté une dette de 5 000 fr. : quelle somme faudrait-il payer annuellement si l'on voulait éteindre cette dette en 8 ans, le taux de l'intérêt composé étant de 5 p. % par an?

** P. 3071. Un menuisier ébéniste a acheté 84 qm. d'érable à 50 fr. le quintal; il voudrait s'acquitter en 3 paiements, égaux d'année en année, en ayant égard aux intérêts composés calculés à 6 p. % : quelle sera la valeur de chaque paiement?

** P. 3072. Un marchand de couleur a vendu à un peintre 1 336 gr. 50 de carmin. Pour s'acquitter, le peintre verse 300 f. à la fin de chaque année pendant 3 ans : quel est le prix du kilogram. de carmin, le taux des intérêts composés étant de 6 p. % par an?

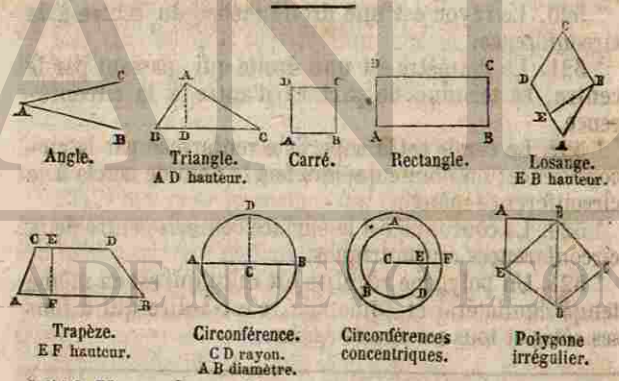
** P. 3073. On avait contracté une dette de 4 500 fr. : combien doit-on encore sur la dette, si l'on a déjà payé 5 annuités de 2 250 fr. chacune, l'intérêt composé étant à 5 p. % par an?

** P. 3074. Un ouvrier brasseur qui gagne 56 f. 60 par mois, dépense chaque jour 1 f. 20 pour son entretien; il donne toutes les semaines 2 fr. 50 à l'un de ses compagnons qui est malade; et, au bout de 9 mois, il porte le reste de ses économies à la Caisse d'épargne, et il ne les retire qu'après 28 ans : quelle somme reçoit-il alors?

*** P. 3075. Un ouvrier moulineur de soie qui gagne 70 f. 50 par mois, ne dépense que 1 f. 40 par jour; et, au commencement de chaque semaine, il verse à la Caisse d'épargne le produit de ses économies : à combien s'élèvera son avoir, capital et intérêts, à la fin de l'année?

*** P. 3076. Un tisseur de coton, gagnant en moyenne 1 f. 35 par jour, a déposé 70 f. à la Caisse d'épargne 35 semaines avant la fin de l'année; et, à partir du 1er janvier suivant, il a laissé ses fonds pendant 6 ans. On demande : 1° combien il a dépensé par jour pour avoir ces 70 f. en 28 semaines; 2° quelle somme il a reçue lorsqu'il a retiré ses fonds de la Caisse d'épargne.

MESURE DES SURFACES ET DES CORPS.



* 510. Un angle est l'ouverture plus ou moins grande de deux lignes qui se rencontrent en un point appelé sommet de l'angle.

* 511. Un polygone est une surface plane terminée par des lignes droites.

* 510. *Qu'est-ce qu'un angle?* — * 511. *Qu'est-ce qu'un polygone?*

* 512. Un triangle est un espace renfermé entre trois lignes qui se joignent deux à deux.

* 513. On appelle quadrilatères toutes les figures planes terminées par quatre lignes droites.

* 514. Le parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés opposés sont égaux et parallèles.

* 515. Le carré est un parallélogramme dont les angles sont droits et les côtés égaux.

* 516. Le rectangle est un parallélogramme dont les angles sont droits, mais dont les quatre côtés ne son pas égaux entre eux.

* 517. Le rhombe, ou losange, est un parallélogramme dont les quatre côtés sont égaux, mais dont les angles ne sont pas droits.

* 518. Le trapèze est un quadrilatère dont deux côtés seulement sont parallèles; ces côtés se nomment les deux bases du trapèze.

* 519. La circonférence, ou ligne circulaire, est une courbe dont tous les points sont également éloignés d'un point intérieur qu'on nomme centre.

* 520. Le rayon est une droite menée du centre à la circonférence.

* 521. Le diamètre est une droite qui, passant par le centre, se termine de part et d'autre à la circonférence.

* 522. Le cercle est la superficie renfermée par la circonférence; on donne quelquefois le nom de cercle à la circonférence même.

* 523. La couronne est la surface comprise entre deux circonférences concentriques.

* 524. Un polygone régulier est celui qui est en même temps équilatéral et équiangle, c'est-à-dire qui a tous ses côtés et tous ses angles égaux.

---

* 512. *Qu'est-ce qu'un triangle?* — * 513. *Qu'est-ce qu'un quadrilatère?* — * 514. *Qu'appelle-t-on parallélogramme?* — * 515. *Qu'est-ce que le carré?* — * 516. *Qu'est-ce que le rectangle?* — * 517. *Qu'est-ce que le losange?* — * 518. *Qu'est-ce que le trapèze?* — * 519. *Qu'est-ce que la circonférence?* — * 520. *Qu'est-ce que le rayon?* — * 521. *Qu'est-ce que le diamètre?* — * 522. *Qu'est-ce que le cercle?* — * 523. *Qu'appelle-t-on couronne?* — * 524. *Qu'est-ce qu'un polygone régulier?*

* 525. L'apothème d'un polygone régulier est la perpendiculaire abaissée du centre sur un des côtés, ou, en d'autres termes, c'est le rayon du cercle inscrit.

DE LA MESURE DES SURFACES.

* 526. On obtient la surface d'un triangle en prenant la moitié du produit de sa base par sa hauteur.

* 527. On obtient la surface d'un carré en multipliant un côté par lui-même.

* 528. On obtient la surface d'un rectangle en multipliant sa base par sa hauteur.

* 529. On obtient la surface d'un losange en prenant la moitié du produit de ses deux diagonales ou en multipliant sa base par sa hauteur.

* 530. On obtient la surface d'un trapèze en multipliant sa hauteur par la demi-somme des bases.

* 531. On obtient la longueur d'une circonférence en multipliant son diamètre par le rapport 3,1416.

* 532. On obtient la surface d'un cercle en multipliant le carré du rayon par le rapport de la circonférence au diamètre, c'est-à-dire par 3,1416.

* 533. On obtient la surface d'une couronne en prenant la différence des deux cercles qui lui servent de limites, ou en multipliant le rapport 3,1416 par la différence entre les carrés des deux rayons.

* 534. On obtient la surface d'un polygone régulier en multipliant son périmètre par la moitié de l'apothème.

* 535. Pour avoir la surface des polygones irréguliers, on les décompose en triangles, trapèzes, etc., que l'on évalue séparément et dont on fait ensuite la somme.

---

* 525. *Qu'est-ce que l'apothème?* — * 526. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un triangle?* — * 527. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un carré?* — * 528. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un rectangle?* — * 529. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un losange?* — * 530. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un trapèze?* — * 531. *Comment obtient-on la longueur d'une circonférence?* — * 532. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un cercle?* — * 533. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'une couronne?* — * 534. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface d'un polygone régulier?* — * 535. *Comment évalue-t-on la surface des polygones irréguliers?*

PROBLÈMES SUR LES SURFACES.

* P. 3077. Quelle est la superficie d'un terrain carré de20 m. de côté ?

* P. 3078. Quelle est la superficie d'un jardin formant un rectangle de 40 mètres de long sur 30 de large?

* P. 3079. Quelle est la surface d'un pré formant un triangle de 60 mètres 20 centimètres de base, sur une hauteur de 48 mètres 50 centimètres?

* P. 3080. Quelle est la surface d'une cour formant un trapèze, dont un côté a 34 mètres, l'autre 56, et dont la hauteur est de 25 mètres?

* P. 3081. Quelle est la surface d'un jardin en forme de losange, ayant 44 mètres 70 centimètres de base, sur 38 mètres 40 centimètres de hauteur?

* P. 3082. Combien faut-il de pierres de 60 centimètres de long pour entourer un étang de 1020 mètres de circuit?

* P. 3083. Quel est le diamètre d'un cercle de 44 mètres de circonférence?

** P. 3084. Quel est le rayon d'un cercle de 350 mètres de circonférence?

* P. 3085. Quelle est la circonférence d'un cercle de 15 mètres de rayon?

* P. 3086. Quelle est la circonférence d'un cercle de 20 mètres de diamètre?

* P. 3087. Quelle est la surface d'un cercle de 24 mètres de diamètre?

* P. 3088. Quelle est la surface d'un parterre de forme circulaire ayant 28 mètres de diamètre?

** P. 3089. Quelle est la surface d'un étang de forme circulaire ayant 50 mètres de circonférence?

* P. 3090. Quelle est la superficie d'un terrain régulier ayant 490 mètres de longueur sur 320 de largeur?

* P. 3091. On donne 0 fr. 10 c. par mètre carré pour cultiver une terre de 30 ares: que faut-il payer pour ce travail?

* P. 3092. Combien faut-il de carreaux de 15 centimètres de largeur et 25 centimètres de longueur pour carreler une salle de 12 mètres de long sur 10 mètres 75 centimètres de large?

* P. 3093. On a des planches de 4 mètres 20 centimètres de longueur sur 30 centimètres de largeur: combien en faudra-t-il pour planchéier une salle de 15 mètres 20 centim. de longueur sur 5 de largeur?

* P. 3094. On a payé 402 fr. pour la peinture d'une surface triangulaire ayant 15 mètres de base sur 10 de hauteur: à combien revient le mètre?

* P. 3095. On a fait peindre une porte de 2 mètres de haut sur 1 mètre 50 c. de large, à 3 fr. le mètre pour le dehors, et à 1 fr. 75 c. pour le dedans: combien faut-il payer?

** P. 3096. Combien faudra-t-il d'ardoises de 25 centimètres de longueur et 18 centimètres de largeur pour couvrir un toit de 40 mètres de longueur sur 30 de largeur, sachant que chaque ardoise perd 17 centimètres carrés par le recouvrement?

** P. 3097. Quelle est la base d'un triangle qui a 60 mètres de hauteur, et dont la surface est égale à celle d'un carré ayant 36 mètres de côté?

** P. 3098. Quel est le côté d'un carré égal en surface à un triangle de 60 mètres de hauteur et 120 de base?

** P. 3099. Un terrain de forme triangulaire, qui a 80 mètres de base sur 40 de hauteur, doit être changé pour un autre parfaitement carré: quelle sera la longueur de ses côtés?

** P. 3100. Quelle est la hauteur d'un triangle qui a 80 mètres de base, et dont la surface est triple de celle d'un carré de 40 mètres de côté?

** P. 3101. Quelle est la surface d'un terrain pentagonal divisé en triangles: le premier a 13 mètres 25 centimètres de base sur 8 mètres 40 centimètres de hauteur; le deuxième, 12 mèt. 20 centimètres de base et 18 mètres 35 centim. de hauteur; et le troisième, 16 mètres 10 centimètres de base, et 14 mètres 46 centimètres de hauteur?

** P. 3102. Combien faut-il de cadettes de 30 centim. de longueur sur 20 centim. de largeur, pour paver une cour qui forme deux triangles, dont les bases sont de 4 mètres 15 centim. et de 5 mètres, et les hauteurs 4 mètres 16 centim. et 3 mètres 95 centim.; un rectangle de 15 mètres 15 centimètres sur 10 mètres 70 centimètres, et enfin un trapèze dont les deux bases sont 15 mètres 30 centimètres et 14 mètres, et la hauteur 6 mètres 90 centimètres?

*** P. 3103. Combien faut-il de planches de 4 mèt. 50 centim. de longueur et 20 centimètres de largeur pour boiser une salle de 10 mètres de longueur et 8 de largeur, si la boiserie doit monter à 2 mètres?

** P. 3104. Un particulier a une propriété de forme circulaire ayant 40 mètres de rayon, au milieu de laquelle est un étang

formant un cercle de 15 mètres de rayon ; on demande : 1° la superficie totale ; 2° celle de l'étang ; et 3° celle du terrain à cultiver.

** P. 3105. Quelle est en ares la superficie d'un jardin de 460 mètres de long sur 250 mètres de large ?

** P. 3106. Que faut-il payer à un menuisier qui a fait un lambris haut de 2 mètres 06 centimètres sur 50 mètres 50 cent. de longueur, à raison de 4 francs 50 c. le mètre carré ?

** P. 3107. Dites ce que coûte la couverture d'un bâtiment, longue de 60 mètres et large de 16 mètres 80 centimètres, à 9 fr. 45 c. le mètre carré.

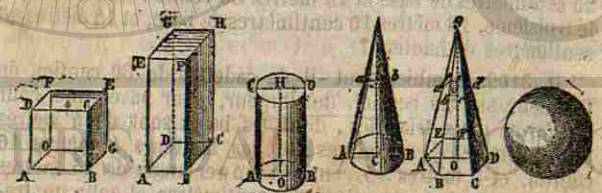
** P. 3108. Un propriétaire a fait couvrir un pavillon dont la couverture forme 4 trapèzes et 4 triangles : dites le prix de cette couverture, à raison de 2 fr. 30 cent. le mètre carré ; chaque triangle a 8 mètres de base sur 4 mètres 50 centim. de hauteur ; et chaque trapèze a pour bases, 12 mètres 60 centimètres d'un côté, 8 mètres de l'autre et pour hauteur 6 mètres 50 centimètres.

** P. 3109. Combien contient d'hectares, d'ares et de centiares une pièce de terre qui a 652 mètres 20 centimètres de long sur 80 mètres 20 centimètres de large à une extrémité, et 326 mètres à l'autre ?

*** P. 3110. Combien faut-il payer pour un terrain formant un trapèze de 30 mètres de hauteur, les côtés étant l'un de 46 mètres et l'autre de 50, si on l'achète à raison de 250 fr. l'are ?

*** P. 3111. Un bassin circulaire a 136 mètres de diamètre : quelle est sa superficie ?

DÉFINITIONS DES SOLIDES.



Hexaèdre ou cube. Prisme. Cylindre. Cône. Pyramide. Sphère.

* 536. L'hexaèdre régulier ou cube est un solide dont la surface présente six carrés égaux.

* 537. Le prisme est un solide dont les faces latérales sont des parallélogrammes, et les bases deux polygones égaux et parallèles.

* 536. *Définissez le cube.* — * 537. *Définissez le prisme.*

* 538. Le cylindre droit est un solide produit par la révolution d'un rectangle tournant sur un de ses côtés.

* 539. La pyramide est un solide formé par plusieurs plans triangulaires partant d'un même point, qui en est le sommet, et terminés aux différents côtés d'un polygone, qui lui sert de base.

* 540. Une pyramide tronquée ou tronc de pyramide est ce qui reste d'une pyramide quand on en retranche la partie supérieure par un plan.

* 541. Le cône droit est un solide produit par la révolution d'un triangle rectangle tournant sur un des côtés de l'angle droit.

* 542. Un cône tronqué, ou tronc de cône, est ce qui reste d'un cône quand on en retranche la partie supérieure par un plan.

* 543. La sphère est un solide terminé par une surface courbe dont tous les points sont également éloignés d'un point intérieur qu'on appelle centre. On la définit encore : un solide produit par la révolution d'un demi-cercle tournant autour de son diamètre.

SURFACES DES SOLIDES.

* 544. On obtient la surface totale d'un hexaèdre régulier ou cube, en multipliant par 6 le carré de l'une de ses arêtes.

* 545. On obtient la surface latérale d'un prisme droit, en multipliant sa hauteur par le périmètre de sa base.

* 546. On obtient la surface latérale d'un cylindre droit, en multipliant sa hauteur par la circonférence de sa base.

* 547. On obtient la surface latérale d'un cône droit, en multipliant la moitié de son côté par la circonférence de sa base.

* 547 *bis*. On obtient la surface latérale d'une pyramide

* 538. *Définissez le cylindre droit.* — * 539. *Définissez la pyramide.* — * 540. *Définissez la pyramide tronquée.* — * 541. *Définissez le cône.* — * 542. *Définissez le tronc de cône.* — * 543. *Définissez la sphère.* — * 544. *Quelle est la règle à suivre pour avoir la surface du cube?* — * 545. *Comment obtient-on la surface latérale du prisme?* — * 546. *Comment obtient-on la surface latérale du cylindre droit?* — * 547. *Comment obtient-on la surface latérale du cône droit?* — * 547. bis. *Comment obtient-on la surface latérale de la pyramide?*

régulière en multipliant le périmètre de sa base par la moitié de son apothème, c'est-à-dire de la perpendiculaire abaissée du sommet sur l'un des côtés de sa base.

* 548. On obtient la surface d'une sphère, en multipliant son diamètre par la circonférence d'un grand cercle, ou en multipliant le carré de son diamètre par le rapport 3,1416.

PROBLÈMES SUR LES SOLIDES.

* P. 3112. Quelle est la surface totale des murs d'une chambre rectangulaire qui a 6 mèt. de long, 4 m. 50 c. de large et 3 mèt. 70 c. de haut?

* P. 3113. Quelle est la surface totale de 4 murs d'une salle carrée qui a 6 mèt. 50 c. de côté et 3 mèt. de haut?

* P. 3114. Quelle est la surface totale des murs d'un salon octogone de 3 mèt. 50 c. de hauteur et dont chaque mur a 3 m. 25 c. de largeur?

* P. 3115. Exprimez en centimètres carrés la surface d'une feuille de papier qui recouvre parfaitement un cube de 2 décimètres de côté.

* P. 3116. Quelle est la surface d'un toit conique qui a 24 mèt. de circonférence et 8 mèt. de côté?

* P. 3117. Quelle est la surface d'un toit conique de 6 mèt. de côté, et dont la base a 10 mèt. de diamètre?

* P. 3118. Quelle est la surface d'un toit conique de 7 mèt. de côté, et dont la base à 4 mèt. 50 de rayon?

* P. 3119. Dites en centimèt. carrés la surface convexe d'un pain de sucre de 30 c. de côté et dont la base a 12 cent. de diamètre.

** P. 3120. Dites en centimèt. carr. la surface d'une feuille de papier qui recouvre un cône ayant 15 cent. de rayon et 45 c. de côté.

** P. 3121. Quelle est la surface latérale d'une pyramide régulière triangulaire de 6 mèt. d'apothème, sachant que chaque côté de la base est de 4 mèt. 25?

** P. 3122. Quelle est la surface latérale d'une pyramide régulière quadrangulaire de 8 mèt. d'apothème, si la base est un carré de 5 mèt. 25 de côté?

** P. 3123. Quelle est la surface d'un toit pyramidal de 10 m. d'apothème, si le polygone de la base est un hexagone de 4 mèt. 50 de côté?

---

* 548. *Comment obtient-on la surface de la sphère?*

** P. 3124. Quelle est la surface intérieure du mur d'un puits qui a 1 mèt. 60 de diamètre et 15 mèt. de profondeur?

** P. 3125. Quelle est la surface intérieure d'un tuyau cylindrique qui a 25 centimètres de rayon et 8 mèt. 50 de longueur?

** P. 3126. Quelle est la surface extérieure d'un tube cylindrique de 5 mèt. de longueur, si le diamètre intérieur est de 0 m. 20 c., et l'épaisseur des parois de 6 centimèt?

** P. 3127. Quelle est en centimèt. carr. la surface convexe d'un verre à boire qui a 6 cent. de diamèt. et 8 cent. de haut?

** P. 3128. Dites en centimèt. carrés la surface convexe d'un verre à boire qui a 2 cm. $^1/_2$ de rayon et 6 cm. de haut.

** P. 3129. Exprimez en centimèt. carr. la surface d'un seau qui a 4 décimèt. de diamèt. et 3 décim. de hauteur.

** P. 3130. Quelle est la surface intérieure d'une niche demi-cylindrique ayant 80 c. de diamèt. et 2 mèt. 60 c. de hauteur?

** P. 3131. Quelle est la surface intérieure d'une niche demi-cylindrique ayant 0 m. 25 de profondeur et 3 mèt. 40 cm. de hauteur?

** P. 3132. Quelle est la surface d'une sphère de 3 mèt. de rayon?

** P. 3133. Quelle est la surface d'une sphère de 6 mèt. de diamètre?

** P. 3134. Quelle est la surface d'une sphère de 5 mèt. de diamètre?

** P. 3135. Quelle est en centimèt. carrés la superficie d'un boulet de 12 centimèt. de rayon?

** P. 3136. Quelle est en décimèt. carrés la surface d'un boulet qui a 15 centimèt. de rayon?

** P. 3137. Quelle est en décimèt. carr. la surface d'un boulet qui a 18 centimèt. de diamètre?

** P. 3138. Quelle est la surface intérieure d'un bassin demi-sphérique de 12 mèt. de diamètre?

** P. 3139. Quelle est la surface intérieure d'un vase demi-sphérique de 35 cent. de rayon?

*** P. 3140. Une salle de 12 mètres de long sur 9 de large doit être mise en couleur: que faut-il payer au peintre, à raison de 1 fr. 40 c. du mètre carré pour les côtés, et de 2 fr. 30 c. pour le plafond, si elle a 4 mètres de hauteur?

** P. 3141. Quelle est la superficie d'une colonne de 17 mètres de hauteur sur 7 de circonférence?

** P. 3142. Les quatre côtés d'une citerne ont été cimentés pour 192 fr.: quelle en est la profondeur, sachant que les quatre côtés, parfaitement égaux, ont 3 mètres de large, et qu'on a payé 2 fr. du mètre carré?

** P. 3143. La circonférence d'un cône a 12 mètres, et la distance du sommet à la circonférence est de 6 m.; combien faudra-t-il payer pour le faire peindre, à raison de 3 fr. 50 c. le mèt. car.?

** P. 3144. Que faut-il payer pour faire crépir une pyramide quadrangulaire, dont chaque triangle a 6 mètres de base et 20 de hauteur, à 3 fr. 80 c. le mètre?

** P. 3145. Un puits ayant 15 mètres de profondeur et 4 mètres de circonférence a été cimenté pour 180 fr.: à combien revient le mètre?

** P. 3146. Les quatre côtés d'une salle carrée, de 36 mètres de superficie, doivent être peints à raison de 1 fr. 25 c. le mètre: combien paiera-t-on, si elle a 3 mètres de hauteur?

*** P. 3147. On a fait blanchir la nef d'une église; le profil du cintre de la voûte est de 20 mètres; sa longueur est de 60 mètres; il y a six colonnes de 3 mètres de circonférence et 18 de hauteur; le reste forme 2 rectangles et 6 trapèzes; les rectangles ont chacun 60 mètres de long et 6 de hauteur; les trapèzes ont un côté de 10 mètres, l'autre de 6, et la hauteur est de 3 mètres: combien faut-il payer au badigeonneur, à raison de 1 fr. 25 c. le mèt. carré, y compris les frais d'échafaudage?

** P. 3148. On demande ce qu'il faut payer à un peintre pour avoir mis en couleur le lambris d'une salle longue de 14 mètres, large de 11 mètres et haute de 4 mètres, à 2 fr. 50 c. le mètre carré.

** P. 3149. Un peintre a mis en couleur les quatre murs d'un appartement qui a 14 mètres de long sur 12 mètres 50 centimètres de large et 4 mètres de haut; dans cet appartement, il y a 6 croisées, chacune de 2 mètres de haut sur 1 mètre 40 centimètres de large: dites ce qu'il a peint de mètres carrés, la superficie des croisées étant ôtée.

*** P. 3150. Un peintre a mis en couleur un cône, un cylindre et une pyramide; le cône a 8 mètres de circonférence, et la distance du sommet à la circonférence est de 10 mètres; chaque cercle du cylindre a 9 mètres de circonférence, la hauteur est de 12 mètres; la pyramide a pour base un polygone régulier de 5 côtés; et chaque triangle que forme la pyramide a 13 mètres de hauteur et 6 de base: combien faut-il payer, sachant que tout a été peint à raison de 3 fr. 75 c. le mètre carré, excepté la base du cône, celle de la pyramide et un cercle du cylindre, qui sont invisibles?

** P. 3151. Combien y a-t-il de mètres carrés dans la superficie des deux faces d'un mur long de 26 mètres et haut de 6 mètres 20 centimètres, sans y comprendre deux croisées qui ont chacune 2 mètres de haut sur 1 mètre 60 centimètres de large?

** P. 3152. Combien y a-t-il de mètres carrés dans les quatre murs d'une salle longue de 12 mètres, large de 11 mètres 40 centimètres, et haute de 3 mètres 45 centimètres?

** P. 3153. Quelle est la superficie intérieure des quatre murs d'un appartement long de 15 mètres, large de 10 mètres, et haut de 4 mètres 40 centimètres; la superficie de deux portes qui ont chacune 3 mètres de haut sur 1 mètre de large, et celle de 6 croisées de 2 mètres 60 centimètres de haut sur 2 mètres 50 centimètres de large étant soustraites?

** P. 3154. Que doit-on à un peintre pour avoir mis en couleur la boiserie d'un appartement dans lequel il y a 6 croisées et deux portes dont la superficie totale est de 30 mètres? Cet appartement a 15 mètres de long sur 14 mètres 60 centimètres de large, et 4 mètres 50 centimètres de hauteur, l'on paie le mètre carré 2 fr. 90 centimes.

VOLUMES DES SOLIDES.

* 549. On obtient le volume de l'hexaèdre régulier ou cube, en faisant le produit de l'une de ses arêtes prise trois fois comme facteur.

* 550. On obtient le volume d'un prisme quelconque, droit ou oblique, en multipliant la surface de sa base par sa hauteur.

* 551. On obtient le volume d'un cylindre quelconque, droit ou oblique, en multipliant la surface de sa base par sa hauteur.

* 552. On obtient le volume d'une enveloppe cylindrique, en multipliant la surface de la couronne qui lui sert de base par sa hauteur.

* 553. On obtient le volume d'une pyramide quelconque, droite ou oblique, en multipliant la surface de sa base par le tiers de sa hauteur.

* 554. On obtient le volume d'un cône droit ou oblique, en multipliant la surface de sa base par le tiers de sa hauteur.

* 555. On obtient le volume d'une sphère, en multipliant sa surface par le tiers du rayon.

---

* 549. *Comment obtient-on le volume du cube?* — * 550. *Comment obtient-on le volume du prisme?* — * 551. *Comment obtient-on le volume du cylindre?* — * 552 *Comment obtient-on le volume d'une enveloppe cylindrique?* — 553. *Comment obtient-on le volume de la pyramide?* — * 554. *Comment obtient-on le volume du cône?* — * 555. *Comment obtient-on le volume de la sphère?*

* 556. On obtient le volume d'une enveloppe sphérique, en cherchant la différence des deux sphères concentriques qui la comprennent.

* 557. Pour avoir le volume des corps irréguliers, comme seraient une pierre, une chaîne, on les plonge dans un vase contenant assez d'eau pour couvrir entièrement l'objet. On pèse ou on mesure le volume de l'eau déplacée, ou celui de l'eau restante, et on en déduit le volume de l'objet. Ou bien encore, on pèse ces objets, et on divise leur poids par le poids d'un mètre cube, ou d'un décimètre cube de la même matière. Le quotient donne en mètres cubes ou en décimètres cubes le volume de ces objets.

PROBLÈMES SUR LE VOLUME DES CORPS.

* P. 3155. Quel volume de terre faut-il enlever pour creuser un puits ayant 0 mèt. 75 c. de rayon, sur 15 mèt. de profondeur?

* P. 3156. Quel volume de terre faut-il enlever pour creuser un puits ayant 1 mèt. 20 c. de diamètre sur 18 mèt. de profondeur?

* P. 3157. Quel est le volume d'eau que peut contenir un bassin circulaire ayant 9 mèt. de rayon, sur 3 mèt. de profondeur?

* P. 3158. Quel volume d'eau peut contenir un bassin circulaire ayant 24 mèt. de diamètre et 4 mèt. de profondeur?

* P. 3159. Exprimez en décimèt. cub. le volume d'une colonne cylindrique de marbre ayant 30 cent. de diamètre et 2 mèt. 60 de hauteur?

* P. 3160. Exprimez en décimèt. cub. le volume d'une colonne cylindrique de marbre ayant 25 cent. de rayon et 1 mèt. 80 de hauteur?

* P. 3161. Combien de décimèt. cubes d'eau peut contenir un seau qui a 28 cent. de diamètre sur 30 cent. de hauteur?

* P. 3162. Combien de décimèt. cubes d'eau peut contenir un seau qui a 33 centimèt. de diamètre sur 40 cent. de hauteur?

* P. 3163. Combien de décimètres cubes d'eau peut contenir une cuve cylindrique qui a 2 mèt. de rayon sur 60 centimèt. de hauteur?

---

* 556. *Comment obtient-on le volume d'une enveloppe sphérique?* — 557. * *Que faut-il faire pour avoir le volume des corps irréguliers?*

** P. 3164. Combien de décimèt. cub. d'eau peut contenir un bassin circulaire qui a 8 mèt. de diamètre sur 60 c. de profondeur?

** P. 3165. Combien de décimèt. cubes d'eau peut contenir un seau qui a 25 centimèt. de diamètre sur 35 centim. de hauteur?

** P. 3166. Quelle est en centimèt. cubes le volume d'eau que peut contenir un verre qui a 4 cent. de diamètre sur 5 cent. de hauteur?

** P. 3167. Combien d'hectolitres d'eau peut contenir un bassin circulaire ayant 6 mèt. de rayon sur 80 cent. de profondeur?

** P. 3168. Exprimez en décalitres la capacité d'une cuve cylindrique ayant 2 mèt. 60 c. de diamètre sur 1 mèt. 20 c. de profondeur.

** P. 3169. Combien de centilitres d'eau peut contenir un seau ayant 24 centimèt. de diamètre sur 40 cent. de hauteur?

** P. 3170. Combien de décilitres d'eau peut contenir un seau ayant 25 centim. de diamètre et 35 centim. de hauteur?

** P. 3171. Quel est le volume d'un mur qui a 12 mèt. de long. 1 mèt. de large et 5 mèt. de haut?

** P. 3172. Quel est le volume d'air contenu dans une salle rectangulaire qui a 10 mèt. 50 de longueur, sur 6 mèt. de largeur et 4 mèt. de hauteur?

** P. 3173. Quel est le volume d'un bloc de pierre ayant la forme d'un parallélipipède rectangle de 1 m. 80 c. de longueur, sur 1 mèt. 50 c. de largeur et 0 m. 60 c. d'épaisseur?

** P. 3174. Quel est le volume de terre qu'il faut enlever pour creuser un bassin rectangulaire ayant 12 mèt. de longueur, 8 mèt. de largeur et 3 mèt. d'épaisseur?

** P. 3175. On a creusé à 4 mèt. 50 les fondements d'un mur qui doit avoir 25 mèt. de longueur, sur 75 c. d'épaisseur, dites le volume de la terre enlevée.

** P. 3176. Une pile de bois a 12 mèt. 50 c. de longueur, 3 mèt. de largeur et 4 mèt. 50 c. de hauteur : quelle est en stères la quantité de bois qu'elle contient?

** P. 3177. Une pile de bois a 25 mèt. 50 c. de longueur, 4 mèt. 25 de largeur et 6 mèt. de hauteur : combien contient-elle de décastères?

** P. 3178. Exprimez en hectolitres la capacité d'un bassin rectangulaire qui a 6 mèt. 50 c. de longueur, 4 mèt. de largeur et 2 mèt. 40 de profondeur.

** P. 3179. Un bassin rectangulaire ayant 8 mèt. 50 c. de longueur, 6 mèt. de largeur et 4 mèt. 40 c. de profondeur, est rempli d'eau aux $^3/_4$; combien d'hectolitres d'eau contient-il?

** P. 3180. Dites en centimètres cubes le volume d'une feuille de verre ayant 95 cent. de longueur sur 45 centimèt. de largeur et 1 millimèt. d'épaisseur.

** P. 3181. Dites en centimèt. cubes le volume d'une glace ayant 2 mèt. 50 c. de longueur sur 1 mèt. 30 c. de largeur et 3 millimèt. d'épaisseur.

** P. 3182. Dites en décimèt. cubes le volume d'une planche ayant 4 mèt. de longueur sur 3 décimèt. de largeur et 25 millimèt. d'épaisseur.

** P. 3183. Quel est le volume d'un cube dont chaque surface a 16 mètres carrés?

** P. 3184. Quel est le volume d'un cube ayant 6 mètres de côté?

** P. 3185. Quel est le volume d'un cylindre de 8 mètres de hauteur, et dont chaque cercle est de 2 mètres carrés?

** P. 3186. Quel est le volume d'un cylindre ayant 2 mètres de rayon et 12 de hauteur?

** P. 3187. Quel est le volume d'un cône ayant 15 mètres de hauteur, et une base de 25 m^2 de superficie?

*** P. 3188. Quel est le volume d'un cône tronqué, dont le petit diamètre est de 12 mètres, le grand de 20, et la hauteur de 10?

** P. 3189. Quel est le volume d'une pyramide ayant 14 mètres de hauteur et 24 mètres carrés de base?

** P. 3190. Quel est le volume d'une pyramide de 12 mètres de hauteur, et dont la base est un triangle ayant 6 mètres de base sur 4 de hauteur?

** P. 3191. Quel est le volume d'une sphère ayant 2 mètres de diamètre?

*** P. 3192. Quel est le volume d'une sphère de 36 mètres de circonférence?

* P. 3193. Quel est le volume d'un massif de maçonnerie ayant 9 mètres de longueur, 8 de hauteur et 7 de largeur?

* P. 3194. Quel est le volume d'une pièce de bois de 15 mètres de longueur sur 59 centimètres de largeur, et 50 centimètres d'épaisseur?

* P. 3195. On désire connaître le volume d'un objet ayant 36 mètres 15 centimètres de longueur sur 56 centimètres de largeur, et 50 centimètres d'épaisseur.

** P. 3196. On demande le volume d'une planche de 5 mètres de longueur sur 160 millimètres de largeur et 50 millimètres d'épaisseur.

** P. 3197. Un bassin triangulaire, dont la surface de la base est de 3 mètres carrés et la hauteur de 4, est plein d'eau : combien en contient-il de mètres cubes?

*** P. 3198. Une cuve dont un diamètre est de 6 mètres 60 centimètres, l'autre de 5 mètres 35 centimètres, et la hauteur de 2 mètres, est pleine d'eau; combien en contient-elle d'hectolitres?

** P. 3199. Une pile de bois, rangée en forme de parallélipipède, a 16 mètres 6 centimètres de largeur, 14 mètres 8 centimètres de hauteur, 17 mètres 5 décimètres de longueur : combien contient-elle de stères ou mètres cubes?

** P. 3200. Combien faudra-t-il de briques de 35 centimètres de longueur, 11 centimètres de largeur et 6 centimètres d'épaisseur, pour construire un mur de 15 mètres de longueur, 9 de hauteur, et 90 centimètres d'épaisseur? Les joints sont compris dans les dimensions des briques.

*** P. 3201. On demande quelle quantité de matériaux il entre dans la maçonnerie d'un puits de 36 mètres de profondeur et 1 m. 35 c. de diamètre, si le mur a 0 m. 50 c. d'épaisseur, et combien il contiendra de mètres cubes d'eau, si elle monte à 6 mètres de hauteur.

** P. 3202. L'eau contenue dans un puits de 3 mèt. 50 cm. de diamètre, s'élève à la hauteur de 6 mètres; elle doit être mise dans un bassin rectangulaire de 4 mètres de long sur 3 de large : à quelle hauteur s'élèvera-t-elle?

** P. 3203. Quelle est la capacité d'un vase triangulaire ayant 9 décimètres de profondeur et 2 mètres carrés 99 décimètres carrés de surface?

** P. 3204. Deux réservoirs, l'un cylindrique, ayant 10 mètres carrés de base et 6 mètres de hauteur, l'autre, de forme cubique, ayant 4 mètres de côté, sont pleins d'eau : quel est celui qui en contient le plus?

** P. 3205. Deux hommes ont à creuser un fossé ayant 50 m. de longueur; la largeur supérieure du fossé est de 45 cm.; sa largeur inférieure est de 35 cm., et sa profondeur de 28 cm.; ils en doivent faire chacun la moitié: le premier extrait 480 dm^3. de terre par jour, le second 560 : combien celui-ci doit-il commencer de jours avant l'autre pour finir en même temps?

** P. 3206. Quelle quantité d'eau contient un fossé long de 40 mètres, et dont le haut a 2 mètres 20 centimètres de largeur, et le bas 1 m. 90 cm., la profondeur étant de 2 m.?

** P. 3207. On a payé 720 fr. pour un bloc de pierre qui a 4 m. de hauteur, 2 de largeur et 3 de longueur : à combien revient le mètre cube?

** P. 3208. Quel est le poids d'un cylindre de 4 mètres 15 centimètres de hauteur et de 11 mètres de circonférence, si le mètre cube pèse 214 kilog.?

** P. 3209. Une citerne de 4 mètres de hauteur, de 5 de longueur et de 3 de largeur, est pleine d'eau : combien en contient-elle de mètres cubes?

** P. 3210. Combien faut-il de briques de 10 cm. d'épaisseur sur 15 centim. de largeur, et 20 cm. de longueur, pour faire un mur de 20 mètres de longueur, 15 de hauteur, et 1 d'épaisseur, s'il y entre $\frac{1}{5}$ de mortier?

** P. 3211. Un puits de 3 mètres de circonférence contient 4 m. cubes d'eau : à quelle hauteur est-elle?

** P. 3212. Un bassin de forme circulaire ayant 4 mètres de hauteur et 44 de circonférence est plein d'eau : combien en contient-il de mètres cubes?

CALCUL DES NOMBRES COMPLEXES.

MESURE DU TEMPS.

* 558. L'ANNÉE civile se divise en 365 JOURS; le jour, en 24 HEURES; l'heure, en 60 MINUTES; la minute, en 60 SECONDES; la seconde, en 60 TIERCES.

Quelquefois, et surtout dans les opérations commerciales, on considère l'année composée de 12 mois, et le mois de 30 jours.

MESURE DU CERCLE.

* 559. Le CERCLE se divise en 360 parties égales appelées DEGRÉS; le degré, en 60 MINUTES; la minute, en 60 SECONDES; la seconde, en 60 TIERCES, etc.

* 560. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit : degré °, minute ', seconde ", tierce "'.

ADDITION.

Ex. On demande le total des nombres ci-après : 4 ans 8 mois 15 jours 16 heures 45 minutes 50 secondes; 13 ans 6 mois 8 jours 14 heures, et 25 ans 3 mois 21 jours 22 heures 35 minutes 42 secondes.

4 ans	8 mois	15 j.	16 h.	45 m.	50 sec.
13	6	8	14	00	00
25	3	21	22	35	42
Rép. 43 ans	6 mois	16 j.	5 h.	21 m.	32 sec.

* 558. *Comment divise-t-on l'année civile?* — * 559. *Comment divise-t-on le cercle?* — * 560. *Comment indique-t-on le degré, la minute, la seconde, la tierce, etc?*

Pour effectuer cette opération, je fais le total des secondes, il est de 92, ou de 1 minute 32 secondes; j'écris 32 au rang des secondes et je retiens 1 minute; ayant trouvé 81 minutes, j'en écris 21 et je retiens 1 heure; ayant trouvé 53 heures, j'en écris 5 et je retiens 2 jours; ayant trouvé 46 jours, j'en écris 16 et je retiens 1 mois; ayant trouvé 18 mois, j'en écris 6 et je retiens 1 an, etc.

SOUSTRACTION.

1er *Ex.* De 295 degrés 19 minutes 25 secondes, retranchez 164 degrés 28 minutes 35 secondes, et dites le reste.

295 degrés	19 minutes	25 secondes.	
164	28	35	
Rép. 130 degrés	50 minutes	50 secondes.	

Pour résoudre ce problème, je dis : 35 ôtés de 25, ne se peut; j'ajoute 1 minute qui vaut 60 secondes et 25 font 85; 35 ôtés de 85 reste 50; 1 minute de retenue et 28 font 29, ôtées de 18, ne se peut; j'ajoute 1 degré qui vaut 60 minutes et 18 font 78; 28 ôtés de 78, il reste 50, que j'écris; le reste comme à l'ordinaire.

2e *Ex.* Combien s'est-il écoulé de temps depuis le 4 mars 1816, à 10 heures 4 minutes du matin, jusqu'au 27 février 1820, à 9 heures 25 minutes du soir?

1819 ans	1 m.	26 j.	21 h.	25 minutes.	
1815	2	3	10	4	
Rép. 3 ans	11 m.	23 j.	11 h.	21 minutes.	

Pour préparer l'opération du 2e exemple, je n'ai écrit que 1819 ans 1 mois et 26 jours, parce que la dernière année, le 2e mois et le 27e jour ne sont pas terminés : j'ai suivi la même méthode pour écrire le nombre inférieur et pour préparer l'opération. Cette méthode est généralement adoptée; néanmoins, on obtiendrait le même résultat si l'on écrivait les nombres comme ils sont énoncés dans le problème, parce que la même marche, étant suivie pour les deux nombres, établirait la compensation.

MULTIPLICATION.

Ex. Quel est le produit de 25 degrés 15 minutes 30 secondes par 35 unités?

25 degrés	15 minutes	30 secondes.
× 35		
134	2	30
75		
Rép. 884 degrés	2 minutes	30 secondes.

Pour résoudre ce problème, je multiplie d'abord les secondes en disant : 35 fois 30 secondes font 1050, ce qui égale 17 minutes, que je retiens, et 30 secondes que j'écris : puis 35 fois 15 minutes font 525, plus 17 de retenue font 542, ce qui égale 9 degrés que je retiens, plus 2 minutes que j'écris; ensuite je dis : 5 fois 5 font 25 et 9 de retenue égalent 34; le reste comme à l'ordinaire.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

** P. 3209. Une citerne de 4 mètres de hauteur, de 5 de longueur et de 3 de largeur, est pleine d'eau : combien en contient-elle de mètres cubes?

** P. 3210. Combien faut-il de briques de 10 cm. d'épaisseur sur 15 centim. de largeur, et 20 cm. de longueur, pour faire un mur de 20 mètres de longueur, 15 de hauteur, et 1 d'épaisseur, s'il y entre $\frac{1}{5}$ de mortier?

** P. 3211. Un puits de 3 mètres de circonférence contient 4 m. cubes d'eau : à quelle hauteur est-elle?

** P. 3212. Un bassin de forme circulaire ayant 4 mètres de hauteur et 44 de circonférence est plein d'eau : combien en contient-il de mètres cubes?

CALCUL DES NOMBRES COMPLEXES.

MESURE DU TEMPS.

* 558. L'ANNÉE civile se divise en 365 JOURS; le jour, en 24 HEURES; l'heure, en 60 MINUTES; la minute, en 60 SECONDES; la seconde, en 60 TIERCES.

Quelquefois, et surtout dans les opérations commerciales, on considère l'année composée de 12 mois, et le mois de 30 jours.

MESURE DU CERCLE.

* 559. Le CERCLE se divise en 360 parties égales appelées DEGRÉS; le degré, en 60 MINUTES; la minute, en 60 SECONDES; la seconde, en 60 TIERCES, etc.

* 560. Ces mesures s'indiquent en abrégé comme il suit : degré °, minute ', seconde ", tierce "'.

ADDITION.

Ex. On demande le total des nombres ci-après : 4 ans 8 mois 15 jours 16 heures 45 minutes 50 secondes; 13 ans 6 mois 8 jours 14 heures, et 25 ans 3 mois 21 jours 22 heures 35 minutes 42 secondes.

4 ans	8 mois	15 j.	16 h.	45 m.	50 sec.
13	6	8	14	00	00
25	3	21	22	35	42
Rép. 43 ans	6 mois	16 j.	5 h.	21 m.	32 sec.

* 558. *Comment divise-t-on l'année civile?* — * 559. *Comment divise-t-on le cercle?* — * 560. *Comment indique-t-on le degré, la minute, la seconde, la tierce, etc?*

Pour effectuer cette opération, je fais le total des secondes, il est de 92, ou de 1 minute 32 secondes; j'écris 32 au rang des secondes et je retiens 1 minute; ayant trouvé 81 minutes, j'en écris 21 et je retiens 1 heure; ayant trouvé 53 heures, j'en écris 5 et je retiens 2 jours; ayant trouvé 46 jours, j'en écris 16 et je retiens 1 mois; ayant trouvé 18 mois, j'en écris 6 et je retiens 1 an, etc.

SOUSTRACTION.

1er *Ex.* De 295 degrés 19 minutes 25 secondes, retranchez 164 degrés 28 minutes 35 secondes, et dites le reste.

295 degrés	19 minutes	25 secondes.	
164	28	35	
Rép. 130 degrés	50 minutes	50 secondes.	

Pour résoudre ce problème, je dis : 35 ôtés de 25, ne se peut; j'ajoute 1 minute qui vaut 60 secondes et 25 font 85; 35 ôtés de 85 reste 50; 1 minute de retenue et 28 font 29, ôtées de 18, ne se peut; j'ajoute 1 degré qui vaut 60 minutes et 18 font 78; 28 ôtés de 78, il reste 50, que j'écris; le reste comme à l'ordinaire.

2e *Ex.* Combien s'est-il écoulé de temps depuis le 4 mars 1816, à 10 heures 4 minutes du matin, jusqu'au 27 février 1820, à 9 heures 25 minutes du soir?

1819 ans	1 m.	26 j.	21 h.	25 minutes.	
1815	2	3	10	4	
Rép. 3 ans	11 m.	23 j.	11 h.	21 minutes.	

Pour préparer l'opération du 2e exemple, je n'ai écrit que 1819 ans 1 mois et 26 jours, parce que la dernière année, le 2e mois et le 27e jour ne sont pas terminés : j'ai suivi la même méthode pour écrire le nombre inférieur et pour préparer l'opération. Cette méthode est généralement adoptée; néanmoins, on obtiendrait le même résultat si l'on écrivait les nombres comme ils sont énoncés dans le problème, parce que la même marche, étant suivie pour les deux nombres, établirait la compensation.

MULTIPLICATION.

Ex. Quel est le produit de 25 degrés 15 minutes 30 secondes par 35 unités?

25 degrés	15 minutes	30 secondes.
× 35		
134	2	30
75		
Rép. 884 degrés	2 minutes	30 secondes.

Pour résoudre ce problème, je multiplie d'abord les secondes en disant : 35 fois 30 secondes font 1050, ce qui égale 17 minutes, que je retiens, et 30 secondes que j'écris : puis 35 fois 15 minutes font 525, plus 17 de retenue font 542, ce qui égale 9 degrés que je retiens, plus 2 minutes que j'écris; ensuite je dis : 5 fois 5 font 25 et 9 de retenue égalent 34; le reste comme à l'ordinaire.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DIVISION.

Ex. Quel est le quotient de 12 ans 8 mois 16 jours 20 heures 36 minutes par 7 unités?

12 ans 8 m. 16 j. 20 h. 36 m.	7
5	1 an 9 m. 23 j. 20 h. 5 m.
× 12	
68 m.	
5	
× 30	
166 j.	
26	
5	
× 24	
140	
00	
36	

Reste 1 minute.

Pour effectuer cette opération, je divise d'abord 12 ans par 7, il vient un an, et il reste 5 ans; je multiplie ce reste par 12 pour le réduire en mois, j'en obtiens 60 auxquels j'ajoute les 8 du dividende, et j'ai 68 mois à diviser par 7, ce qui donne 9 mois, et 5 mois de reste; ce 2e reste multiplié par 30 donne 150 jours, plus les 16 du dividende égalent 166 jours à diviser par 7, le quotient est 23 et le reste 5; ce 3e reste multiplié par 24 donne 120 heures, plus les 20 du dividende égalent 140 à diviser par 7, le quotient est 20; enfin, je divise les 36 minutes par 7, et j'en obtiens 5 au quotient.

La réponse est donc 1 an 9 mois 23 jours 20 heures 5 minutes, et il reste 1 minute.

PROBLÈMES SUR LES MESURES DU TEMPS.

(Dans tous ces problèmes, l'année est comptée de 365 jours.)

* P. 3213. Combien y a-t-il d'heures en 11 ans 20 jours?

* P. 3214. Combien y a-t-il de minutes en 15 ans 25 jours 20 heures?

** P. 3215. Supposant qu'un homme respire 20 fois par minute, combien a respiré de fois celui qui meurt à 90 ans?

* P. 3216. Supposant que la population du globe soit, en 1858, de 1 057 395 000 habitants, et que la génération se renouvelle tous les 33 ans, combien meurt-il d'individus par jour?

** P. 3217. Quelle somme faudrait-il pour entretenir 34 malades pendant un an à raison de 0 fr. 002 mill. par minute pour chacun, l'année étant comptée de 365 jours?

** P. 3218. Combien faut-il de jours à un écrivain pour copier un livre de 720 pages, s'il en fait 3 par heure, et s'il travaille 12 heures par jour?

** P. 3219. Un ouvrier qui avait 360 mètres d'ouvrage à faire en 15 jours, demande combien il en doit faire par jour et par heure, s'il travaille 12 heures par jour.

** P. 3220. Combien nourrira-t-on d'hommes pendant 6 mois avec 2691 090 kilog. de pain, en donnant 75 décag. à chacun par jour?

** P. 3221. Un ouvrier a reçu 58 fr. 50 c. pour un ouvrage qu'il a fait en 15 jours, travaillant 13 heures par jour: combien a-t-il gagné par heure?

** P. 3222. Un propriétaire reçoit annuellement de ses fermes la somme de 26 280 fr.: combien a-t-il à dépenser par minute?

** P. 3223. J'ai acheté 34 000 bouteilles pour la somme de 7480 fr.; je les revends 25 francs le cent: quel sera mon bénéfice net, ayant dépensé 135 fr. pour le port et 75 fr. pour la commission, et combien de jours et d'heures devrait travailler un ouvrier pour avoir ce même bénéfice, s'il gagne 3 fr. 75 par journée de 12 heures?

** P. 3224. Combien s'est-il écoulé de minutes depuis la création du monde, 4963 ans avant J.-C., jusqu'au 31 décembre 1859, comptant les années de 365 jours?

** P. 3225. Combien s'est-il écoulé de minutes environ depuis la naissance de J.-C. jusqu'au 26 août 1860 à midi?

** P. 3226. Un père de famille gagne 8 fr. 55 c. par jour, et dépense 6 fr. 30 c.: combien aura-t-il de profit au bout d'un an, sachant qu'il s'est abstenu du travail les 52 dimanches et 8 fêtes de l'année?

** P. 3227. Dans un atelier, il y a 33 ouvriers, dont 11 gagnent chacun 6 fr. 30 c. par jour, 12 gagnent 7 fr. 60 c., et les autres 8 fr. 75 c.: quelle somme faudra-t-il pour solder leur compte d'une année, sachant qu'ils n'ont pas travaillé les dimanches ni 8 fêtes?

** P. 3228. Le testament d'un bon chrétien porte que ses héritiers partageront sa succession de la manière suivante: ils donneront tous les jours 1 fr. 50 cent. à 36 pauvres pendant 24 ans; ils emploieront chaque mois 119 francs en bonnes œuvres pendant le même temps; ils donneront 1500 francs par an à l'église: quel est le montant de la succession, sachant qu'elle suffit, sans être mise à intérêt, pour subvenir à tous ces frais, et que les héritiers, au nombre de 12, ont prélevé 25 000 fr. chacun?

** P. 3229. Dans un atelier composé de 40 ouvriers, 15 sont payés à 5 fr. 25 c. par jour, 18 à 6 fr., et les autres à 8 fr.: quel sera le profit annuel de l'entrepreneur, s'il reçoit 88 300 fr., s'il dépense 2340 fr. en frais de loyer et d'entretien, et s'il est fidèle à faire cesser les travaux pendant les 52 dimanches et 8 fêtes de l'année.

** P. 3230. Quatre cent cinquante hommes ont travaillé à la construction d'une église pendant 4 ans, excepté les 52 dimanches et 8 fêtes chaque année; ils gagnaient 2 fr. 75 c. l'un portant l'autre; combien a-t-elle coûté si les journées des ouvriers ne sont que le cinquième des autres dépenses?

** P. 3231. Quarante hommes ont entrepris la construction d'un bâtiment dont les devis se montent, pour la main d'œuvre, à 114680 fr.; ils gagnent chacun 4 fr. 70 c. par jour : combien cette construction durera-t-elle de temps, sachant que les ouvriers ne travaillent pas les 52 dimanches ni les 8 principales fêtes de l'année ?

PROBLÈMES SUR LES MESURES DU CERCLE ET DES ANGLES.

** P. 3232. Un voyageur a parcouru 26° 40' 25" de longitude, et la ville d'où il est parti est à 12° 30' 12" du méridien de Paris; on demande à quelle distance en degrés il est de ce méridien, en supposant qu'il s'en soit toujours éloigné.

** P. 3233. Quelle est la latitude de Paris, sachant que celle de Marseille est de 43° 17', et que Paris est 5° 34' plus au nord?

** P. 3234. Sachant que la somme des trois angles d'un triangle égale 180°, on demande quelle est la valeur du troisième angle d'un triangle dont la somme des deux autres égale 95° 45' 25".

** P. 3235. La somme des quatre angles d'un quadrilatère étant toujours 360°, quelle est la valeur de l'un des angles d'un trapèze, si la somme des trois autres est 280° 15' 25" ?

** P. 3236. La latitude de Paris est de 48° 51', et celle de Lyon de 45° 46' : on demande la différence de latitude entre ces deux villes.

** P. 3237. Quatre angles au centre d'un cercle ont chacun 67° 42' 53" : quelle est la grandeur de l'angle qui reste ?

** P. 3238. Quel est le nombre des degrés de 7 angles formés autour d'un point, s'ils ont chacun 27° 15' 18" ?

** P. 3239. La somme de 12 angles égaux est 295° 4' 18" : quel est le nombre des degrés de chaque angle ?

** P. 3240. Si 14 angles égaux ont ensemble 867° 17' 45", quelle est la grandeur d'un seul?

** P. 3241. La somme de 5 angles formés autour d'un point est de 360°; 4 de ces angles ont chacun 56° 6' 21", quelle est la grandeur du 5e ?

** P. 3242. La somme formée de 3 angles droits et d'un angle aigu égale 350° 20' 10" : on demande la grandeur de ce dernier.

MONNAIES ÉTRANGÈRES.

** P. 3243. Le souverain (or) d'Angleterre étant de 25 fr. 12; le crown ou couronne (argent), de 5 fr. 60, le florin (argent), étant de 2 fr. 24 et le schelling (argent), étant de 1 fr. 12, on demande : 1° combien 450 fr. font de souverains, de couronnes, de florins et de schellings; 2° combien 8 souverains, 6 couronnes, 8 florins et 15 schellings font de francs en tout.

** P. 3244. La couronne (or) d'Autriche étant de 34 fr. 39; le florin (argent) étant de 2 fr. 45; le thaler d'association, de 3 fr. 14; et la pièce de 10 centièmes, de 0 fr. 22, ou demande : 1° combien 800 fr. font de couronnes, de florins, de thalers et de pièces de 10 centièmes; 2° combien 15 couronnes, 8 florins, 35 thalers et 75 pièces de 10 centiè. font de francs en tout.

** P. 3245. Le ducat (or) de Bade étant de 11 fr. 75; la couronne (or), de 34 fr. 39; le gulder ou florin (argent), de 2 fr. 10, et la pièce de 6 kreuzers (billon), de 0 fr. 18, on demande : 1° combien 750 fr. font de couronnes, de ducats, de florins et de pièces de 6 kreuzers; 2° combien 36 ducats, 40 couronnes, 25 florins et 50 pièces de 6 kreuzers font de francs en tout.

** P. 3246. Le frédéric de Prusse (or) étant de 20 fr. 60; la couronne (or), de 34 fr. 39; le thaler (argent), de 3 fr. 75, on demande : 1° combien 425 fr. font de frédérics, de couronnes et de thalers; 2° combien 25 frédérics, 48 couronnes et 150 thalers font de francs en tout.

** P. 3247. La pièce de 5 roubles, ou demi-impériale, de Russie (or), étant de 20 fr. 66; le rouble (argent), de 4 fr.; le copeck (cuivre), de 0 fr. 04, on demande : 1° combien 950 fr. font de demi-impériales, de roubles et de copecks; 2° combien 12 demi-impériales, 30 roubles et 20 copecks font de francs en tout.

** P. 3248. Le frédéric de Danemark (or) de 1848 étant de 20 fr. 32 c.; la rixdale d'espèce ou double écu, de 5 fr. 66; l'écu ou rixdale courante (monnaie de compte réelle), de 4 fr. 96; le marc danois, de 16 schellings, de 0 fr. 49, on demande : 1° combien 530 fr. font de frédérics, de rixdales courantes, de marcs et de schellings; 2° combien 42 frédérics, 18 rixdales d'espèce, 21 rixdales courantes, 45 marcs font de francs en tout.

** P. 3249. Le ducat de Suède (or) étant de 11 fr. 66; le rigsdaler (argent), de 5 fr. 61, et la pièce de 24 skillings (argent), de 1 fr. 12, ou demande : 1° combien 450 fr. font de ducats, de rigsdalers et de pièces de 24 skillings; 2 combien 55 ducats, 45 rigsdalers et 30 pièces de 24 skillings font de francs en tout.

** P. 3250. L'écu d'or des États pontificaux étant de 5 fr. 36, et l'écu de 50 baïoques (argent), de 2 fr. 60, on demande : 1° combien 890 fr. font d'écus d'or et d'écus de 50 baïoques ; 2° combien 25 écus d'or et 30 écus de 50 baïoques font de francs en tout.

** P. 3251. Le ducat (or) de Hollande étant de 11 fr. 78 ; le florin (argent), de 2 fr. 14, on demande : 1° combien 200 fr. font de ducats (or) et de florins (argent) ; combien 150 ducats (or) et 320 florins (argent) font de francs en tout.

** P. 3252. La pistole (or) du Mexique étant de 20 fr. 29, et la piastre (argent), de 5 fr. 35, on demande : 1° combien 1500 fr. font de pistoles et de piastres ; 2° combien 20 pistoles et 45 piastres font de francs en tout.

** P. 3253. Le sequin (or) de l'empire ottoman étant de 11 fr. 24, et la piastre (argent), de 0 fr. 17, on demande combien 47 sequins et 55 piastres font de francs en tout.

** P. 3254. L'aigle (or) des États-Unis d'Amérique étant de 51 fr. 71 c. ; le dollar (argent), de 5 fr. 17 c., réduire en francs 62 aigles et 30 dollars.

RÈGLE DU CHANGE.

*** 561. Le CHANGE a pour but d'effectuer des paiements à distance au moyen d'une *lettre de change* qu'on achète d'un banquier.

*** 562. On appelle *lettre de change* un contrat par lequel un négociant cède les fonds qu'il possède dans un autre pays.

*** 563. On détermine la rétribution d'un banquier à *tant pour cent*, comme dans les règles d'escompte.

Le *taux* ou le *cours* du change entre deux villes est la somme variable donnée dans l'une de ces deux villes pour une somme fixe et invariable fournie dans l'autre. La somme fixe et invariable s'appelle *le certain ;* c'est ordinairement 100 ou un multiple de 100 ; la somme variable s'appelle *l'incertain.*

Les négociants et les banquiers s'envoient mutuellement les cours des changes, que l'on imprime aussi dans les journaux.

1er *Exemple.* Un négociant du Havre reçoit de Londres pour 180 livres sterlings de marchandises. Combien doit-il donner à un banquier qui lui remet une traite de cette somme, le change sur

*** 561. *Quel est l'objet du change?* — *** 562. *Qu'appelle-t-on lettre de change?* — *** 563. *Comment se détermine la rétribution du banquier?*

Londres étant 25,20 ? (ce qui équivant à dire que la livre sterling vaut 25 fr. 20.)

SOLUTION. 1 livre sterling vaut 25 fr. 20 ; 180 livres st. valent $25{,}20 \times 180 =$ R. 4536 fr.

2e *Exemple.* Que vaudrait à Paris une lettre de change de 361 livres st. 18 schellings 10 pence sur Londres, si le change était à 25 fr. 24 pour 1 livre sterling ?

Solution. 361 livres. ster. $= 25{,}24 \times 361 =$ 9111 fr. 64

1 schelling vaut $1/20$ de la liv. st., ou $\frac{25.24}{20}$;

18 schellings valent $\frac{25.24 \times 18}{20} =$ 22 fr. 716

1 penny (sing. de pence) vaut $\frac{1}{12}$ du schelling, ou $\frac{25.24}{20 \times 12}$; 10 pence valent $\frac{25.24 \times 10}{20 \times 12} =$ 1 fr. 0516

Valeur totale de la lettre de change. 9135 fr. 4076

3e *Exemple.* Un voyageur veut toucher à Paris une somme de 1200 francs : combien doit-il donner à un banquier de Bayonne, si le change sur Paris est de $\frac{3}{4}$ pour $0/0$?

$\frac{3}{4}$ de franc pour $0/0 = \frac{1 \times 3}{4} = 0$ fr. 75.

Pour avoir 100 fr. à Paris, il faut donner au banquier de Bayonne $100 + 0{,}75 = 100{,}75$.

Pour avoir 1200 fr. il faut donner 12 fois plus que pour 100 fr., ou $100{,}75 \times 12 =$ R. 1209 fr.

PROBLÈMES SUR LE CHANGE.

Avant de passer à ces problèmes, les élèves ont dû faire les exercices sur les monnaies étrangères, p. 845.

* P. 3255. Que paiera-t-on à un banquier de Londres pour obtenir une lettre de change de 3 000 fr. sur Paris, la livre st. valant 25 fr. ?

** P. 3256. On demande ce que vaudrait à Paris une lettre de change de 240 livres st. 15 schellings 11 pence sur Londres, si le change était à 25 fr. 24 pour une livre sterling.

** P. 3257. Le change sur Naples étant côté 460 francs les 100 ducats, on demande quelle somme un négociant de Paris devra donner à un banquier pour l'acquit d'une facture venant de Naples, et s'élevant à 320 ducats.

** P. 3258. Un négociant de Bordeaux veut toucher au Havre une somme de 900 fr. ; combien donnera-t-il à un banquier, si le change sur le Havre est de $3/5$ pour $0/0$?

** P. 3259. On remet à un banquier de Paris la somme de 1280 f. pour retirer une lettre de change payable à Bordeaux. Quel sera le montant de cette traite, si le change entre ces deux villes est de $1\ 1/4$ pour $0/0$?

** P. 3260. Un voyageur veut toucher à Rouen une somme de 1620 f. : combien doit-il donner à un banquier de Bayonne, si le change sur Rouen est de $4/5$ pour $0/0$?

** P. 3261. Un négociant remet à un banquier de Marseille un billet de 998 fr., à 60 jours d'échéance, et reçoit en retour une lettre de change sur Paris. Trouver le montant de ce mandat à vue, si le banquier reçoit un escompte de 6 p. $0/0$ par an, et 1 fr. 40 p. $0/0$ de change.

Voir les problèmes des pages 371 et 372.

PROBLÈMES DE RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

* P. 3262. 25 mètres 4 dm. de drap ont coûté 201 fr. 93 c.: trouvez le prix du mètre.

* P. 3263. 37 cent. d'une étoffe coûtent 0 fr. 95 c.: combien coûte le mètre?

* P. 3264. Par quel nombre faut-il multiplier 29 unités $^1/_2$ pour avoir 67 entiers $^1/_8$?

* P. 3265. 1 kilogramme de mercure coûte 6 fr. 75 c.: trouvez le prix de 6 hectogrammes.

* P. 3266. On a obtenu 4 fr. 50 c. de remise sur le prix de 4 douzaines de couteaux à 16 fr. la douzaine: à combien revient chaque couteau?

* P. 3267. La somme de deux nombres est 85, l'un surpasse l'autre de 11: quels sont ces deux nombres?

* P. 3268. La somme de deux nombres est 56; l'un est les $^3/_4$ de l'autre: quels sont ces nombres?

* P. 3269. Additionnez $^3/_4$, $^2/_5$, $^3/_{15}$, 0,25.

* P. 3270. On a acheté du drap à 104 fr. les 8 mètres; on l'a revendu à 80 fr. les 5 mètres; la vente totale ayant produit 114 fr. de bénéfice, on demande le montant de cette vente?

* P. 3271. En revendant 78 mètres de drap 187 fr. 20 c., un marchand gagne 6 fr. 10 c.: combien lui coûtait le mètre?

* P. 3272. Un marchand achète 12 douzaines de vases au prix de 15 fr. la douzaine. En les transportant, il casse 5 vases: à quel prix doit-il revendre ceux qui lui restent pour faire un bénéfice total de 60 fr.?

* P. 3273. Un ouvrier est payé à raison de 68 fr. 75 c. pour 3 décamètres d'ouvrage; qu'aura-t-il pour 749 mètres 50 c. du même ouvrage?

*** P. 3274. Un homme a 63 ans 5 mois 7 jours $^1/_8$; il est né en 1796: combien a-t-il vécu de secondes?

* P. 3275. Quel sera le prix d'un champ de 2 hectares 8 ares 35 centiares vendu 0 fr. 45 c. le mètre carré?

* P. 3276. Le chemin de fer prend 5 c. pour transporter 1 tonne de fer à 1 kilomètre: combien faudra-t-il payer pour faire transporter 32000 kg. à 5 myriamètres?

* P. 3277. 94 kilog. 7 d'huile reviennent à 175 fr. 60 c. On les revend 205 fr. 30 c.: combien a-t-on gagné par hectogramme?

* P. 3278. Un sac rempli de pièces de 5 fr. en argent pèse 13 k. 50; vide, il pèse 6 hectog. Quelle somme renferme-t-il?

* P. 3279. On demande le poids d'une pièce d'or de 50 fr.

* P. 3280. Trouvez le prix d'un kilog. d'argent pur.

** P. 3281. 80 degrés du thermomètre Réaumur valent 100 degrés centigrades. On demande ce que vaudront 30 degrés Réaumur en degrés centigrades?

* P. 3282. Quelle serait la valeur d'une somme d'argent pesant autant que 35 litres 28 centilitres d'eau?

* P. 3283. Un train express part de Paris à 8 heures 10 minutes du soir: à quelle heure arrivera-t-il à Tours, s'il lui faut 4 heures 15 minutes pour faire le trajet?

* P. 3284. Un convoi de marchandises est parti de Paris pour Orléans à 5 heures 22 minutes du soir; il fait 24 kilomètres à l'heure. Combien de temps arrivera-t-il avant le train poste qui part à 8 heures du soir, sachant que ce dernier fait 48 kilomètres à l'heure, et que la distance de Paris à Orléans est de 120 kilomètres.

* P. 3285. Un terrain de 3 hectares 5 ares 4 centiares a été payé 60000 fr.: combien faut-il revendre le mètre carré pour gagner 3000 fr.?

* P. 3286. Le chemin de fer de Vierzon à Limoges a 200 kilom.: combien de mètres cubes de sable emploiera-t-on par année sur cette ligne, si, pour chaque double-décamètre, il en faut 3 mètres cubes?

* P. 3287. Quand la France a 400 000 hommes sous les armes, quelle fraction de sa population, qui est de 37 millions d'habitants, représente l'armée?

* P. 3288. Evaluez en mètres et en décamètres l'étendue d'un degré sur le méridien terrestre.

* P. 3289. Une barrique de vin de Bordeaux contient 228 litres: quelle serait la ration journalière d'une personne qui en consommerait les $^7/_8$ par an?

** P. 3290. Le prix des places d'Orléans à Paris est, pour les premières, 13 fr. 55 c.; pour les deuxièmes, 10 fr. 15 c.; pour les troisièmes, 7 fr. 45 c.

On a délivré au bureau des places, dans une journée: 68 billets de premières, 187 billets de secondes, 469 billets de troisièmes.

Calculez la recette pour chaque classe et la recette totale.

Le lendemain, les premières ont produit 636 fr. 85 c.;
les deuxièmes, 1096 20;
les troisièmes, 3725 00;

Combien a-t-il été délivré de billets de chaque classe?

** P. 3291. Exprimer en mètres carrés les $^5/_8$ de 8 hectares 37 ares.

** P. 3292. Un terrain de 3 hectares 25 centiares a été payé 27500 f.: combien doit-on revendre le mètre carré pour gagner 17 fr. par are?

** P. 3293. Un père de famille gagne 3 fr. 50 c. par jour; il veut économiser 250 fr. par an; il se repose le dimanche et 8 jours de fête; combien peut-il dépenser par jour?

** P. 3294. Les $^2/_3$ d'une succession sont partagés également entre 5 héritiers, chacun d'eux reçoit 2045 fr. 50 c. Quel est le montant de la succession?

** P. 3295. Une femme tricote des bas de laine qu'elle vend 3 fr. 25 c.; le kilog. de laine lui coûte 3 fr. 69 c., et 17 paires de bas pèsent 2 kilog. 657. On demande ce qu'elle gagne par paire de bas, et ce qu'elle aura gagné dans 3 ans $^1/_2$, sachant qu'elle tricote 9 paires de bas en 2 semaines.

** P. 3296. La surface d'une classe contient 97 m² 09; l'étendue assignée pour chacun des élèves est de 68 décimètres carrés 19 centimètres carrés; de plus, les vides nécessaires pour la circu-

lation comprennent 15 m², 76, et l'espace pris par l'estrade égale celui qu'occupent sept élèves : on demande combien la salle peut recevoir d'enfants.

** P. 3297. On veut faire un tapis de 5 mètres 60 de longueur sur 4 mètres 25 de largeur avec de l'étoffe de 0 m. 85 de largeur. Le prix du mètre d'étoffe est de 3 fr. 20 c.: quelle doit être la dépense?

** P. 3298. Une couturière doit faire 295 chemises, à raison de 2 fr. 35 c. l'une; elle en fait 11 en deux semaines. On demande: 1° combien de temps durera le travail; 2° combien l'ouvrière gagnera en tout; 3° combien elle gagnera par jour.

** P. 3299. On fait confectionner 36 chemises avec une toile qui coûte 2 fr. 80 c. le mètre. Il faut 2 mètres 50 pour chaque chemise, et l'on donne 10 fr. par semaine à l'ouvrière chargée de ce travail. Cette ouvrière fait trois chemises tous les deux jours. Calculer le prix que coûtent les trois douzaines de chemises ; la semaine sera comptée pour 6 jours de travail.

** P. 3300. La bougie stéarique se vend dans le commerce en paquets d'un demi-kilogramme, contenant cinq bougies chacun. Dans les fabriques de bougies, on retire de 100 kilogrammes de suif 45 kilog. d'acide stéarique (matière des bougies). On demande combien, avec 64 kilog. de suif, on pourra fabriquer de bougies.

** P. 3301. Un morceau de bœuf de 6 kilogrammes a été payé avec les os à raison de 1 fr. 05 c. le kilogramme; le poids des os est de $1/7$ du poids total. On demande à quel prix revient le kilogramme de viande.

** P. 3302. Dix-huit hectolitres de seigle ont coûté 270 fr.; le décalitre de froment se vend moitié plus que le décalitre de seigle. Combien coûteront 24 hectolitres de froment?

** P. 3303. On demande le poids d'une somme de 3 749 fr. 50 c., et combien, pour fabriquer cette somme, il a fallu de cuivre et d'argent?

** P. 3304. On a 14 kilog. 75 décagrammes d'or qu'on voudrait employer pour faire des monnaies : on demande combien il entrera de cuivre dans cet alliage, et combien d'argent on pourrait avoir avec ce métal.

** P. 3305. On a acheté un champ de 2 hectares 22 ares 06 centiares; on en a labouré les $5/7$ à la charrue, et le reste doit l'être à la bêche; un homme laboure 2 ares 16 centiares en 6 heures. Dans combien d'heures ce dernier travail sera-t-il terminé?

** P. 3306. Trouvez : 1° le poids de l'argent pur et du cuivre pur contenus dans une somme de 2589 fr. d'argent monnayé;

** 2° Combien on pourrait fabriquer de pièces de 5 fr. avec un lingot d'argent pur pesant 4527 grammes.

** P. 3307. Deux courriers éloignés de 342 kilomèt. se dirigent l'un vers l'autre d'un mouvement uniforme; l'un fait 8 kilomètres à l'heure, et l'autre en fait 6. A quelle distance des deux points de départ se rencontrent-ils?

* P. 3308. Quelqu'un avait une propriété de 9 hectares 7 ares 25 centiares; il en a vendu pour 12385 fr. à 45 fr. l'are : que lui reste-t-il du terrain?

** P. 3309. Un bec de gaz consomme 1 hectolitre de gaz par heure, le mètre cube de gaz coûte 0 fr. 40 : quelle sera la dépense annuelle de 3 becs de gaz allumés en moyenne 4 heures par jour.

** P. 3310. Un fil de fer de 24 mètres de longueur doit être employé à faire des pointes : chaque pointe a 3 cent. 25 de longueur. Combien fournira-t-il de douzaines de pointes?

** P. 3311. On a transporté 13 quintaux de marchandise à 54 kilomètres pour 69 fr. 50 : à quelle distance transportera-t-on 750 kilogr. pour 32 fr. 40 ?

** P. 3312. On achète 25 kilog. de marchandise à 1 fr. 45 le kilog.; on paie ensuite 3 fr. à un commissionnaire pour l'apporter ; 0 f. 25 par kilogr. pour les préparer à la vente sur laquelle on veut gagner 0 fr. 85 par kilogr. tous frais faits. Combien doit-on vendre le kilogramme?

** P. 3313. Un agriculteur veut faire drainer une pièce de terre de 3 hectares 55 ares. Il aura besoin de 750 mètres de tranchées par hectare; l'ouverture du mètre courant de tranchées coûtera 0 fr. 17; les tuyaux de 0 m, 30 de longueur lui reviennent à 22 fr. le mille; la pose coûte 0 fr. 04 le mètre courant; le remplissage des tranchées lui coûte 0 fr. 03. Il paie à l'arpenteur 50 fr. par hectare pour frais de nivellement et de surveillance des travaux. A combien lui reviendra le drainage de son champ?

** P. 3314. On compte en France 5979300 hecta. cultivés en froment chaque hectare produit en moyenne 13 hectolitres de froment pesant 75 kilog. l'hectolitre. D'autre part, la population de la France est de 37382225 habitants. Quel est le poids du blé que consomme en moyenne un habitant si l'on suppose qu'il n'y ait ni importation, ni exportation de blé ?

** P. 3315. Un marchand a acheté 31 pièces de drap de 58 mètres chacune à raison de 19 fr. 75 le mètre; il a vendu le tout avec un bénéfice de 10 $3/4$ pour 100. On demande le prix d'achat, le prix de vente et le bénéfice du marchand.

** P. 3316. Lorsque le vin valait 35 fr. 50 l'hectolitre, un ménage en consommait 728 litres par an; le prix du vin s'étant élevé de 48 fr. 25 par hectolitre, combien le même ménage pourra-t-il consommer de litres par an, s'il consacre à cet usage le double de la somme qu'il y consacrait primitivement?

** P. 3317. Un ouvrier qui a fait les $\frac{3}{5}$ d'un ouvrage a reçu pour sa part 44 fr. 15 c. Quel est le prix de l'ouvrage entier?

** P. 3318. 25 mètres d'étoffe à $2/3$ de large ont coûté 48 fr.; à combien reviendraient 12 mètres d'étoffe de la même qualité, mais qui auraient $3/4$ de large?

** P. 3319. On veut doubler 12 mèt. de mérinos à $3/4$ de largeur, avec de la doublure à $2/3$ de largeur, combien en faudra-t-il de mètres?

** P. 3320. Quel est le prix du kilogramme de pain, sachant que, pour 17 kil. 750, on a payé 5 fr. 68? Faire comprendre l'opération qu'on doit faire, et rendre compte de la manière dont on la fait.

** P. 3321. Une mine de charbon fournit en 15 jours 1294 bennes contenant chacune 11 hectolitres 25. La dépense journalière est de 457 fr. 75 c.; quel est le prix de revient d'un hectolitre de charbon?

** P. 3322. L'orge pèse 64 kilog. l'hectolitre, et l'hectare produit 38 hectolitres de grain; on sait de plus qu'il faut égrener une gerbe pesant 19 kilogrammes pour obtenir 8 kilogrammes de grain. D'après cela, calculer le poids de la récolte, en gerbes, obtenue sur un hectare de terre.

** P. 3323. On a acheté une pièce d'étoffe à raison de 7 fr. les 5 mètres; on la revend à raison de 16 fr. les 11 m., et l'on gagne 24 fr. Quelle est la longueur de la pièce?

** P. 3324. J'ai acheté sur pied, moyennant 182 fr. plus 1 décime par franc pour frais de vente, un champ de blé qui a fourni 225 gerbes. Six journées d'ouvrier, de 2 fr. 45 c. chacune, ont été employées à la récolte. Le charriage et le battage coûtent ensemble 40 fr. 50 c. Je demande : 1° à combien me revient la gerbe; 2° quel sera le prix du double-hectolitre, si 5 gerbes produisent 2 décalitres $^1/_2$.

*** P. 3325. 25 mèt. d'étoffe à $^2/_3$ de large ont coûté 48 fr.; à combien reviendraient 12 mètres d'étoffe de la même qualité ayant $^3/_4$ de large?

*** P. 3325. Quatre associés ont gagné 21 175 fr.; le 1er doit avoir 3 250 fr. de plus que le 2e; le 2e, 1 700 fr. de plus que le 3e; le 3e, 1 175 fr. de plus que le 4e : quelle somme chacun recevra-t-il?

*** P. 3327. Un marchand a acheté 17 douzaines d'assiettes à 4 fr. 75 la douzaine et 13 douzaines de qualité inférieure à 4 fr. 25 la douzaine. Les $^2/_{24}$ des premières et $^1/_{26}$ des autres ont été brisés. Il veut gagner, en vendant les assiettes restantes, 5 pour $^0/_0$ sur le prix total d'achat. Ce bénéfice étant réparti entre toutes les assiettes, combien devra-t-il vendre chacune d'elles?

** P. 3328. Quelqu'un a fait différentes emplettes dans un magasin de nouveautés qui accorde un escompte de 5 p. $^0/_0$. Il a acheté 6 m. 85 de flanelle à 5 fr. 42 le mètre, une cravate de soie pour 8 fr. 75, 8 fr. 25 de mérinos à 3 fr. 35 le mètre, et enfin une certaine quantité de drap au prix de 17 fr. 45 le mètre; il a donné comptant un billet de 200 fr. et on lui a rendu 15 fr. 50. Trouver la quantité de drap acheté.

** P. 3329. Un flacon plein d'huile pèse 549 grammes 25 : on demande le poids de l'huile qu'il contient et sa capacité, sachant que le poids du flacon vide est de $^1/_3$ du poids total, et que le litre d'huile pèse 915 grammes.

** P. 3330. A quel taux place-t-on son argent, quand on achète du 3 pour $^0/_0$ à 69 fr. 60 c.?

*** P. 3331. Un hectare de terrain donne en moyenne 3 récoltes de luzerne fraîche, pesant chacune 35 800 kilog. Ce fourrage sec se vend 52 fr. les 1000 kilogrammes. Celui qui a été produit par un champ de forme rectangulaire ayant 120 mètres de long sur 90 de large a été vendu 1326 fr. 90. On demande de calculer d'après ces données combien la luzerne a perdu pour cent par l'effet de la dessiccation.

** P. 3332. On sait quel est le titre de la monnaie d'argent; on connaît aussi la valeur du kilogramme d'argent monnayé. En supposant qu'un kilogramme d'argent pur vaille 222 fr., quelle sera la valeur d'un kilogramme du cuivre employé dans la fabrication de la monnaie? (On fait abstraction du prix de la main-d'œuvre.)

** P. 3333. On a acheté 3 hectares 72 ares 25 centiares au prix de 11912 fr. On demande combien il faut revendre le mètre carré pour faire un bénéfice de 12 fr. 50 c. pour 100 sur le prix d'achat.

** P. 3334. 228 litres de vin ont coûté 130 fr.; le marchand vend ce vin à raison de 0 fr. 75 c. le litre et retire une somme de 139 fr. On demande combien il a vendu de litres, combien il a gagné, et combien de litres ont été perdus dans le transport ou le détail.

** P. 3335. Un sac d'argent pèse 5 kilog. 175 gr., y compris le sac qui pèse 50 grammes. On demande : 1° quel est le poids de la somme; 2° combien il y a de pièces de 5 fr.; 3° combien il y a de francs;

4° Combien il faut, pour peser autant que la somme : 1° de litres; 2° de décilitres; 3° de centilitres; 4° de millilitres d'eau;

5° Quelle est la valeur d'une somme en or qui pèserait autant que cette somme en argent.

** P. 3336. La plus haute des pyramides d'Égypte a 146 mètres de hauteur. On suppose une pile de pièces de 5 fr. égale à cette hauteur. On demande le nombre et la valeur de ces pièces. Chaque pièce de 5 fr. a 2 millimètres $^1/_2$ d'épaisseur.

** P. 3337. Depuis l'établissement du système métrique jusqu'en 1854, il a été fabriqué des pièces d'or de 20 fr. pour une valeur de 1 697 549 720 fr.

On demande : 1° le nombre de pièces; 2° leur poids total, sachant qu'une pièce de 20 fr. pèse 6 gr. 451; 3° le poids du cuivre allié à l'or; 4° le poids de l'or pur; 5° la longueur en kilomètres que l'on aurait en plaçant ces pièces en ligne droite, à la suite les unes des autres, sachant que le diamètre d'une pièce est 21 millimètres; 6° combien il faudrait mettre de pièces à la suite les unes des autres pour aller de Paris à Orléans, sur une ligne de 121 kilomètres.

** P. 3338. La différence entre les $^7/_8$ et les $^2/_5$ d'une somme en or est de 4 fr. 083 : quel est le poids de cette somme en or?

** P. 3339. Un ouvrier a fait 4 journées $^2/_5$, 8 journées $^3/_4$, 3 journées $^5/_9$ et 7 journées $^7/_{12}$ à raison de 3 fr. 25 c. la journée : combien a-t-il travaillé de journées en tout, et quelle somme lui ont-elles rapportée?

** P. 3340. Une personne fait placer des rideaux à trois fenêtres, savoir : à chacune une paire de rideaux de mousseline ayant 1 m. 56 de hauteur, et une paire de grands rideaux de perse glacée, ayant 2 mètres 70 de hauteur; la mousseline a exactement la largeur des petits rideaux, la perse n'a que les deux tiers de la largeur des grands. On demande à combien reviendront les rideaux des trois fenêtres, sachant que le mètre de mousseline revient à 0 fr. 90, et le mètre de perse à 1 fr. 20.

** P. 3341. Avec 100 kilog. de blé, on a fait 108 kilog. de pain : combien fera-t-on de kilogrammes de pain avec 154 kilog. de blé?

Que coûtera le kilogramme de pain, sachant : 1° que les 154 kilog. de blé ont coûté 55 fr. 44 c.; 2° que les frais de fabrication s'élèvent à 4 fr. 80 c. pour 100 kilog. de grain?

** P. 3342. Un particulier lègue les $^2/_5$ de sa fortune à une personne, $^1/_4$ de sa fortune à une autre personne, et les 35,000 fr. qui restent à une troisième personne : quelle sera la part de chacune? Et de quelle somme se compose l'héritage entier?

** P. 3343. Un marchand de drap a acheté les $^5/_6$ d'un coupon pour 70 fr. 15 c.; il cède à un de ses amis les $^3/_4$ de son coupon : que lui restera-t-il et combien cet ami devra-t-il lui payer?

** P. 3344. Une vigne dont les frais d'exploitation sont de 285 fr. par hectare, produit pour 103102 fr. 55 c. de vin et donne un bénéfice net de 76289 fr. 75 c.

On demande sa contenance en ares.

** P. 3345. Un confiseur a employé, pour faire des confitures, 98 kilog. $^1/_2$ de sucre à 1 fr. 95 c. le kilog., 107 kilog. $^1/_4$ de groseilles à 0 fr. 80 c. le kilog. Il compte le feu pour 5 fr. 50 c. Il a obtenu 125 kilog. $^3/_4$ de confitures.

1° A combien lui revient le kilog.? 2° Il a des pots de verre qui lui coûtent 8 cent. et $^1/_2$ et qui contiennent 250 gram. de confitures; combien doit-il vendre le pot, pour gagner 50 centimes sur chacun?

** P. 3346. De Bourges à Sancerre, il y a 4 myriamètres 5 kilomètres 1 hectomètre. Un voyageur parcourt les 0.76 de cette route en cabriolet, le reste à pied en 1 heure 54 minutes; il fait 6300 pas en 42 minutes; on demande quelle est la longueur de chaque pas.

** P. 3347. La dépense d'un ménage s'est élevée en 9 mois 17 jours à 3845 fr. 50 c. De combien faut-il diminuer la dépense de chaque jour pour que la dépense totale de l'année ne dépasse pas 4000 fr.?

** P. 3348. Un failli laisse un passif de 125600 fr., son actif s'élève à 42540 fr.; les frais de justice, à 2680 fr. Un créancier y est intéressé pour 36820 fr.: combien recevra-t-il?

** P. 3349. Le testament d'un homme porte que chacun de ses neveux aura 4325 fr., et chacune de ses nièces, 3740 fr.; il arrive que les neveux ont partagé ainsi 25950 fr., et les nièces 14960 f. Combien y avait-il des uns et des autres?

** P. 3350. Un marchand a acheté 75 mètres 40 de velours à 19 fr. 75 c. le mètre; il a payé les $^4/_7$ du prix avec du drap d'une valeur de 12 fr. le mètre, et le reste en argent. Combien a-t-il donné de mètres de drap et combien d'argent?

** P. 3351. Il faut payer pour le passage d'un pont 0 fr. 15 c. par voiture attelée de 2 chevaux; 0 fr. 10 c. par voiture à 1 cheval, 0 fr. 05 c. par cavalier, 0 fr. 03 par piéton. Dans la quinzaine, le nombre de voitures à 2 chevaux a été les $^2/_5$ de celui des voitures à 1 cheval; celui des voitures à 1 cheval, les $^3/_{11}$ du nombre des cavaliers; le nombre des cavaliers, les $^5/_{27}$ de celui des piétons; la recette de la quinzaine s'est élevée à 168 fr. 72 c. On demande combien il est passé de voitures à 2 chevaux, de voitures à 1 cheval, de cavaliers et de piétons.

** P. 3352. Une personne a le choix entre deux étoffes pour en faire faire un habit; la première a 0 mètre 78 de largeur et coûte 2 fr. 45 c. le mètre; la deuxième a 1 mètre 12 de largeur et coûte 3 fr. 25 c. le mètre.

Il faut 12 mètres 54 de la première pour un habit: combien faudra-t-il de mètres de la seconde, et quelle différence y aura-t-il entre le prix des deux habits?

** P. 3353. Un agriculteur a ensemencé de colza une pièce de terre de 12 hectares 3 ares 40 centiares.

Les frais de culture se sont élevés par hectare à 189 fr. 50 c.

La terre est louée 22 fr. 50 c. l'arpent de 42 ares.

La récolte a été de 18 hectolitres $^3/_4$ par hectare, et on l'a vendue 19 fr. 50 c. l'hectolitre.

Calculer le bénéfice net de cette culture sur la pièce totale.

*** P. 3354. Une somme de 10592 fr. se compose à poids égaux de trois espèces de monnaie, savoir : des pièces de 20 fr., des pièces de 5 fr. en argent et des pièces de 10 centimes. On demande le nombre des pièces de chaque espèce et la somme qu'elles forment.

** P. 3355. Les $^5/_7$ de l'hectare coûtent 2300 fr. Combien coûtent 28 ares 06?

** P. 3356. De Paris à Lyon on compte 512 kilomètres. Le train express parcourt cette distance en 11 heures; le train omnibus la parcourt en 17 heures. Ce dernier train part de Paris à midi, et le train express part aussi de Paris à 4 heures et $^1/_2$ du soir: on demande à quelle heure l'express atteindra le train omnibus, et à quelle distance de Lyon.

** P. 3357. Une prairie de 1 hectare 9 ares 8 centiares a produit dans une année 104438 kilog. de foin à raison de 2 fr. 35 c. les 50 kilog.: on demande, en francs et centimes, le revenu d'un mètre carré de cette prairie.

** P. 3358. Un minerai de fer renferme une proportion d'argent égale à 0,00002 du fer qu'il contient. Par un premier procédé, on peut extraire par jour 6540 kilogrammes de fer, qui vaut 0 fr. 27 c. le kilogramme; par un second procédé, on n'extrait par jour que 6233 kilogrammes de fer, mais on sépare en même temps l'argent qui s'y trouve: quel est le plus avantageux des deux procédés.

** P. 3359. J'ai acheté un terrain 20000 fr., et j'ai payé 5 du 100 pour les frais de vente. Pour l'améliorer, j'ai employé pendant 17 jours 25 ouvriers, à chacun desquels je donnais 2 fr. 50 par jour; ils ont transporté 4750 mètres cubes de terre, que j'ai payée 1 fr. 15 le mètre cube; 3 jardiniers y ont ensuite travaillé pendant 27 jours, à raison de 4 fr. par jour pour chacun; ils ont fourni 2750 pieds d'arbres, à 36 fr. 50 c. le 100, et pour 60 fr. de différentes graines. La réparation des murs de clôture, d'une étendue de 1278 mètres, m'est revenue à 1 fr. 75 c. le mètre, et j'ai payé au menuisier 1650 fr. pour différentes constructions. A combien me revient ma propriété?

** P. 3360. Deux ballots contiennent chacun 12 pièces de toile de 58 m. 60 c.; le premier contient en outre 8 pièces de calicot, chacune de 75 m. 60 c, et le second 11 pièces contenant ensemble 679 m. 80 c. Le premier est estimé 2412 fr. 72 c.; le second 2476 fr. 47 c.: quel est le prix du mètre de toile et celui du mètre de calicot?

** P. 3361. Un particulier avait dans sa cave un certain nombre de litres de vin. En son absence, des voleurs lui ont enlevé les $^{11}/_{15}$ de la quantité totale du vin, et de plus 84 lit. 346. Quand il est rentré, il n'a plus trouvé chez lui que 328 lit. 54 c. On demande 1° combien il avait de litres dans sa cave avant le vol; 2° combien de litres les voleurs lui ont pris.

** P. 3362. Un boulanger a acheté 7 m. cub. 364 de blé, à raison de 21 fr. 50 c. l'hectolitre, dont le poids est de 83 kil. 37; il doit payer 0 fr. 03 c. par tonne et par kilomètre pour le transport de ce blé à 12 myriam. 57, et on lui accorde en outre 5 fr. 55 c. par hectolitre pour frais de fabrication du pain; le blé lui donne 81 kilog. 57 de farine par quintal, et la quantité de pain qu'il obtient est les $^{14}/_{11}$ du poids de la farine employée. Trouver le poids et le prix du pain provenant de la quantité donnée de blé et le prix par kilogramme.

** P. 3363. On veut disposer d'une somme de 49035 fr. pour garnir un certain nombre de lits de deux paires de draps chacun ; chaque drap doit avoir 3 mèt. 50 de longueur et une largeur double de la toile que l'on emploie ; le mètre de cette toile coûtant 2 fr. 25, combien de lits pourra-t-on garnir ?

** P. 3364. Trois compagnies se présentent pour creuser un canal ; la 1re peut le faire en 50 jours ; la seconde en 40 jours, et la 3me en 30 jours. Combien faudrait-il de jours aux trois compagnies pour faire le même ouvrage, travaillant toutes ensemble ?

** P. 3365. On a acheté sur pied la récolte d'un champ. Elle a coûté 258 fr. plus un décime par franc pour frais de vente ; elle a donné 329 gerbes de blé. On a employé à cette récolte 8 journées de 2 fr. 25 chacune ; le charriage et le battage coûtent ensemble 47 fr. 75 : On demande 1° à combien la gerbe de blé ; 2° quel sera le prix du double-hectolitre, si 9 gerbes de blé produisent $\frac{1}{2}$ hectolitre ?

** P. 3366. Un ouvrage de terrassement qui coûte 3400 fr. a été entrepris par trois compagnies. La première compagnie est composée de 6 ouvriers qui ont travaillé pendant 5 jours ; la deuxième, de 5 ouvriers qui ont travaillé 12 jours, et la troisième, de 4 ouvriers qui ont travaillé 20 jours. Combien revient-il à chaque compagnie ?

** P. 3367. Un terrain de 13 hectares 79 ares cultivé en froment a rapporté 4382 kilog. 1515 : en vendant le blé à raison de 32 fr. 15, les 120 kilog., quel a été le produit de chaque hectare en froment et en argent ?

** P. 3368. Quelqu'un fait 1190 litres de boisson avec 16 hectol. $\frac{1}{2}$ de pommes qui coûtent 4 fr. 25 l'hectolit. ; il paie en outre 0 fr. 75 par hectolitre pour droits d'entrée ; il loue pendant 2 jours un pressoir qui coûte 6 fr. par jour ; il emploie pendant le même temps 3 ouvriers dont l'un est payé 2 fr. et les autres 1 fr. 50 par jour ; il nourrit ces ouvriers, et estime 0 fr. 90 la dépense de chaque homme par jour : à combien revient le litre de cette boisson ?

** P. 3369. On a acheté une pièce d'étoffe à raison de 8 fr. les 5 mètres. On la vend à raison de 26 fr. les 15 mèt., et l'on gagne 35 fr : quelle est la longueur de la pièce ?

** P. 3370. L'alcool coûte 3 fr. 75 le kilogr. Trouvez le prix du litre, sachant que les 500 centimètres cub. d'alcool pèsent 396 grammes.

** P. 3371. On a un mélange formé de deux sortes de café vert pesant 18 kilog. 75 L'une coûte 2 fr. 75 le kilog. et l'autre 2 fr. 45. La quantité de la 1re sorte est les $\frac{3}{7}$ de celle de la seconde. A combien revient le demi-kilog. de café brûlé, sachant que, lorsqu'on le fait brûler, le café vert perd les $\frac{14}{100}$ de son poids ?

** P. 3372. Un fournisseur a livré des pantalons et des habits à un bataillon composé de 795 soldats moyennant une somme de 29812 fr. 50 ; il a gagné 0 fr. 84 sur chaque homme ; combien a-t-il gagné sur la fourniture ?

** La façon et les fournitures de chaque habillement lui reviennent à 10 fr. 20 ; le drap coûte 10 fr. 50 : combien a-t-il employé de mètres par habillement et pour le bataillon ?

** P. 3373. Un marchand a acheté 362 mètres $\frac{1}{4}$ à 18 f. 52 ; il veut gagner 500 fr. sur le tout. Les $\frac{7}{9}$ de l'achat ont déjà été vendus à 19 fr. 40 c. le mètre : quel sera le prix du mètre de ce qui reste encore à vendre ?

** P. 3374. En 1852, il a été extrait des différents bassins houillers de la France 49 039 300 quintaux métriques de charbon de terre, dont la valeur sur place était de 46 751 800 fr., et dont la valeur, au lieu de consommation a été de 80 934 000 fr.

** On demande : 1° la valeur avec 4 décimales du quintal de charbon sur place et au lieu de consommation ; 2° la valeur de l'hectolitre sur place et au lieu de consommation, sachant que 1 litre de charbon pèse 1 kilog. 33.

** P. 3375. Un particulier a acheté une charge de pommes de terre. Il en cède $\frac{1}{4}$ à un de ses amis, $\frac{1}{3}$ à un autre, et $\frac{1}{6}$ à un troisième. Il lui en reste encore 2 hectolitres $\frac{1}{5}$: combien avait-il acheté d'abord de litres de pommes de terre ?

** P. 3376. 326 mètres cubes de blé ont coûté 6 542 fr. 75 c. Combien coûteront 127 hectol. 42 de ce blé ?

** P. 3377. La récolte d'une propriété en froment, vendue au prix de 27 fr. 50 c. les 100 kilogrammes, a produit 2941 fr. 40 c. Sachant que l'étendue des terres ensemencées est de 9 hectares 55 ares, on demande quel est le produit de chaque hectare en froment et en argent.

** P. 3378. Un commerçant a fait venir 22 barriques de vin, jaugeant ensemble 52 hectolitres 60 litres qui lui reviennent à 0 fr. 90 le litre. Combien devra-t-il vendre au détail la bouteille de 75 centilitres pour gagner 30 pour 100 sur le prix de revient ?

** P. 3379. Une personne a placé une certaine somme à intérêt simple au taux de 5 pour 100 pendant 8 ans 3 mois ; avec cet intérêt, elle a acheté un terrain de 27 ares 04 centiares à 0 fr. 32 c. le mètre carré : quelle est cette somme ?

** P. 3380. On a la somme de 3255 fr. On demande : 1° le poids de cette somme ; 2° le poids de l'argent pur contenu dans cette somme ; 3° quel est en décilitres, centilitres et millilitres le volume de l'eau qui pèse autant que cette somme ; 4° quel serait le poids de cette somme si elle était en or.

** P. 3381. Un commerçant a payé au chemin de fer de l'Est 17 fr. 40 c. pour le transport de 750 kilog. de marchandises, à une distance de 21 kilomètres. Le chemin de fer de Gray prend 0 fr. 125 de plus par quintal et par kilomètre. Combien devrait-on payer pour 1 780 kilogrammes transportés à 38 kilomètres et demi par cette dernière ligne ?

** P. 3382. Une personne doit broder une tapisserie ayant 47 centimètres de long sur 4 centimètres de large ; il lui a fallu trois heures pour faire un morceau ayant 1 décimètre de long et 0 mètre 025 de large ; elle désire savoir combien il faudra d'heures de travail pour le tout ?

** P. 3383. Partager 21179 fr. entre quatre personnes de manière que la première ait 365 fr. de moins que la deuxième ; la deuxième 528 fr. de moins que la troisième, et la troisième 756 fr. de moins que la quatrième.

** P. 3384. On veut disposer d'une somme de 74 970 f. pour garnir un certain nombre de lits de deux paires de draps chacun ; chaque drap doit avoir 3 m. 50 c. de longueur et une largeur double de celle de la toile que l'on emploie, le mètre de cette toile coûtant 2 fr. 35 c. Combien de lits pourra-t-on garnir ?

** P. 3385. Pour faire une blouse, il faut 2 m. 90 c. de marchandise, et la façon coûte 1 fr. 85 c. Un marchand doit en faire confectionner deux douzaines et demie en toile à 15 fr. 50 c. le décamètre ; il espère les revendre 8 fr. 20 c. la pièce ; combien gagnera-t-il ?

** P. 3386. Un tailleur emploierait 13 m. $\frac{1}{2}$ de drap à $\frac{5}{4}$ de large pour faire trois manteaux ; mais il se décide à employer un autre drap qui a 1 m. $\frac{1}{2}$ de largeur. Combien en faudra-t-il de mètres ?

** P. 3387. On a payé 96 litres d'eau-de-vie à 2 fr. 70 c. le litre, et 625 litres de vin avec un lingot d'argent pur du poids de 2 kilog. 09115. On demande quel a été le prix de l'hectolitre de vin. On demande aussi quel sera le titre de l'alliage que l'on obtiendrait en fondant ce lingot avec un autre pesant 418 gr. 23 et contenant 0,4 d'argent et 0,6 de cuivre.

** P. 3388. Quelle est la valeur, en monnaie française, du souverain d'or d'Angleterre ? Le titre légal de cette pièce est de 0,917, et son poids est 7 gr. 981.

** P. 3389. Partagez 750 fr. en trois parts telles, que la 1re soit les $\frac{2}{5}$ de la 2me et les $\frac{3}{4}$ de la 3me.

** P. 3390. Entre deux propriétés, estimées 2425 f. l'hectare, et d'un revenu de 3 fr. 25 p. %, existe un lambeau de terre inculte, de 16 m. 25 c. de long, sur 1 mètre de large, au sujet duquel ont plaidé les deux propriétaires voisins. Il en a coûté au perdant 720 fr. et au gagnant 91 fr. On demande : 1° la valeur réelle de ce lambeau de terrain inculte ; 2° combien de fois au-dessus de cette valeur a-t-il coûté par les frais du procès et ce que coûterait l'hectare à ce taux ; 3° combien il faudra, pour couvrir les frais du procès, que le perdant consacre d'années du revenu de sa propriété, qui a 160 ares 75 cent.

** P. 3391. Montrer comment on peut, par un procédé de calcul mental, trouver instantanément l'intérêt d'une somme quelconque.

Prendre, pour exemple, 27 f. pendant 18 mois, 2144 f. pendant deux ans et trois mois, et tels autres que l'on voudra.

** P. 3392. On a fondu ensemble 2 kilog. 25 décig. d'un métal, qui ont coûté 43 fr. 50 c., et 4 kilog. 6 hectog. d'un second métal, qui ont coûté 27 fr. Quel sera le prix d'un kilogramme de l'alliage, en supposant qu'il y ait un déchet de 2 pour 100, et que la fabrication de cet alliage ait coûté 12 francs ?

** P. 3393. Le nombre de kilomètres de fils télégraphiques établis aujourd'hui en France est égal à 93 600. Ces fils ont 13 millimètres carrés de section. On demande : 1° leur poids, sachant que la densité du fer est 7,788 ; 2° leur valeur, sachant que le kilogramme de fil de fer vaut 0 fr. 75 c.?

** P. 3394. Un réservoir est alimenté par 2 robinets ; le 1er seul peut le remplir en une heure 45 minutes ; le 2e en une heure 24 minutes ; mais une ouverture inférieure viderait le réservoir en 45 minutes. On suppose le réservoir plein au moment où l'on fait fonctionner les trois ouvertures à la fois, et l'on demande le temps qu'il mettrait à se vider.

** P. 3395. Une troupe d'ouvriers ferait un ouvrage en 12 jours ; une seconde troupe le ferait en 15. On prend $\frac{1}{3}$ des ouvriers de la 1re troupe et la $\frac{1}{2}$ de ceux de la seconde. Au bout de combien de jours les ouvriers auront-ils fini l'ouvrage ?

** P. 3396. 1 200 kilogram. de houille donnent 270 mèt. cubes de gaz à éclairage et 300 kilog. de coke ; une usine à gaz emploie par mois 1296000 kilog. de houille ; elle gagne 0 fr. 35 par 100 kilog. de coke, et 0 fr. 20 par 100 hectolitres de gaz.

En achetant cette usine 1 468 000 fr., à quel taux place-t-on son argent ?

** P. 3397. On veut faire carreler une chambre à four ayant 4 m. 60 cent. de longueur sur 3 mètres 90 cent. de largeur, avec des briques carrées qui ont 165 millimètres de côté. Combien faudra-t-il de ces briques, et quelle sera la dépense, sachant que le mille de briques vaut 95 fr. et que les frais de pose reviennent à 1 fr. 25 le mètre carré ?

** P. 3398. Un bec de gaz consomme 270 hectolitres de gaz en 86 heures, et a causé une dépense de 10 fr. 15 c. On demande : 1° combien ce bec brûle de gaz en une soirée de 5 heures et demie ; 2° ce que coûte l'éclairage par heure ; 3° quel est le prix d'un mètre cube de gaz.

** P. 3399. Deux ouvriers font en trois jours et demi un ouvrage qu'on leur paie 46 francs ; le premier travaille de manière à faire seul cet ouvrage en cinq jours trois quarts ; dire, d'après cela, quelle est la part de chaque ouvrier dans l'ouvrage accompli et ce qu'il a gagné par jour.

** P. 3400. 35 décimètres cubes 054 de fer ont coûté 65 fr. 45 c. ; on admet qu'un volume quelconque de fer pèse 7 fois plus qu'un égal volume d'eau, et l'on demande le prix de 142 gr. 35 de ce métal.

** P. 3401. 18 mètres d'étoffe coûtent autant que 23 hectolitres de vin ; 2 hectolitres de vin coûtent autant que 30 kilog. d'une denrée, et 10 kilog. de cette denrée coûtent autant que 3 journées de travail d'un ouvrier. L'ouvrier reçoit 52 fr. pour le prix de 13 journées de travail. On demande combien on recevrait de mètres d'étoffe pour la somme de 920 fr.?

** P. 3402. Une machine à vapeur a consommé en 103 jours de travail 851 050 kilog. de charbon ; un perfectionnement apporté à sa construction permet, en obtenant la même force, de ne brûler que 2860 kilog. en 37 heures. Trouvez l'économie annuelle de charbon due à ce perfectionnement, en supposant 330 jours de travail par an, et le prix du charbon de 3 fr. 75 c. les 100 kilog.

** P. 3403. Une machine dépensait 5436 hectolitres de houille chaque 18 jours ; mais un perfectionnement fait qu'elle ne dépense plus que 6875 hectolitres en 25 jours : on demande l'économie que ce perfectionnement produit par jour, la houille coûtant 1 fr. 35 c. l'hectolitre.

** P. 3404. La farine de froment absorbe 57 pour 100 d'eau pendant le pétrissage; et, pendant la cuisson, une partie de cette eau s'évapore, de telle sorte que 117 kilog. de pâte fournissent 100 kilog. de pain. D'après cela, combien pourra-t-on nourrir de soldats pendant un jour avec 1000 kilog. de farine blanche, la ration de chaque soldat pesant 75 décagrammes?

** P. 3405. On a payé 740 fr. pour le transport de 8 bœufs, 15 veaux et 35 moutons, de Rouen à Poissy, par le chemin de fer. Sachant que, sur cette voie, le transport d'un bœuf coûte autant que celui de 3 veaux ou de 5 moutons : on demande ce qui a été payé pour chaque bœuf, pour chaque veau et pour chaque mouton, et quel est le prix du transport par kilomètre pour chacun de ces animaux, la distance parcourue étant de 110 kilomètres.

** P. 3406. De Paris à Nantes, il y a 432 kil.; de Paris à Strasbourg, 501 kilom.; le transport des céréales coûte 0 f. 015 par tonne et par kilom. L'hectolitre de froment pèse 75 kilog. et coûte 30 f. à Nantes. Combien doit-il coûter à Strasbourg pour qu'on ait intérêt à en envoyer à Nantes?

** P. 3407. Quelle somme faut-il : 1° en or; 2° en argent; 3° en monnaie de bronze, pour faire équilibre au poids de 5 décalitres d'eau pure?

** P. 3408. Un boucher a acheté trois bœufs; le prix moyen du demi-kilogr. revient à 0 fr. 45; chacun d'eux pèse la neuvième partie de 1700 kilog. De chaque bœuf, il retire 120 kilogr. de viande qu'il vend, en moyenne, 1 f. 25 le kilogr.; de plus, il vend le déchet de 3 bœufs 68 f. : quel est son gain ou sa perte?

** P. 3409. Un chemin de fer prend pour le transport des charbons 0 f. 067 par tonne et par kilomèt. On paie en outre un droit fixe de 2 f. 12 par wagon contenant 3240 hectolit. : à combien reviendront 28 275 hectol. 65 achetés au prix de 2 f. 85 l'hectol. et transportés par le chemin de fer à 15 myriam. 97? L'hectol. pèse 82 kilog.

** P. 3410. Une personne est chargée de vendre de deux sortes de drap. Elle vend 45 m. 25 de la 1re sorte, et 67 m. 45 de la 2e sorte. On propose de trouver le bénéfice total, sachant que l'on accorde 18 fr. 75 de bénéfice par pièce de la 1re sorte et 12 fr. 50 par pièce de la 2e, et que chaque pièce de drap contient 27 m. 75?

** P. 3411. Un marchand a 3 espèces de café, savoir : 61 kil. à 2 f. 45 le kil; 25 kil. à 1 f. 95, et 153 hectogr. à 2 f. 50 le kilog.; il les mélange et veut gagner 7 p. $^0/_0$ sur le tout : combien doit-il vendre le kilogr. du mélange?

** P. 3412. En faisant fermenter 198 kilog. de sucre de raisin, on obtient 92 kilog d'alcool absolu, ou esprit de vin pur, et il se forme en même temps 88 kilog d'acide carbonique. On sait que le centimètre cube d'alcool absolu pèse 0 gramme 79, et on demande combien il faudra de sucre de raisin pour faire 15 hectolitres 256 d'alcool absolu, et quelle sera la quantité en poids d'acide carbonique qui se produira dans la fermentation.

** P. 3413. On mêle ensemble 7 kil. 9 décag. d'une première espèce de café, 97 hectog. d'une 2e espèce et 768 décagr. d'une 3e. La 1re espèce coûte 3 f. 75 le kilog.; la 2e, 4 f. 60, et la 3e, 4 f. 90. Dire combien il faut vendre le kilog. de ce mélange pour gagner : 1° 23 f. 20 sur le tout; 2° 0 f. 09 par hectogr.; 3° 29 f. p. $^0/_0$?

** P. 3414. Un réservoir est alimenté par 2 robinets; le 1er seul peut le remplir en 1 heure 15'; le 2e en 1 heure 28'; mais une ouverture inférieure viderait le réservoir en 30 minutes. On suppose le réservoir entièrement plein au moment où l'on fait fonctionner les trois ouvertures à la fois, et l'on demande le temps qu'il mettrait à se vider?

** P. 3415. Un chemin de fer prend 15 centimes par tonne et par kilom. pour le transport de certaines marchandises; à ce prix, on ajoute 0 f. 000168 par kilog. pour frais de chargement et déchargement : combien paiera-t-on pour 743 kil. transportés à 37 myriam.?

** P. 3416. Deux fontaines coulant uniformément rempliraient un bassin en 12 heures; l'une coulant seule, le remplirait en 27 heures; combien l'autre fontaine emploierait-elle de temps à remplir ce bassin?

** P. 3417. Une personne qui veut faire exécuter un travail s'adresse à trois entrepreneurs. Les ouvriers du 1er feraient le travail en 10 jours; ceux du 2me, en 12; ceux du 3me, en 15; on prend $^1/_4$ des ouvriers du 1er, $^1/_3$ de ceux du second et la moitié de ceux du 3me. Au bout de combien de jours le travail sera-t-il achevé?

** P. 3418. Une usine qui possède 4 fourneaux produit 1600 quint. de plomb par an. Ce plomb contient 0,00032 d'argent; d'ailleurs, on perd 2 pour 100 de cet argent dans l'opération au moyen de laquelle on l'extrait du plomb. A quel chiffre doit-on porter le nombre des fourneaux à plomb pour que l'usine produise annuellement la quantité d'argent contenue dans 1 000 000 de f. de notre monnaie?

*** P. 3419. Les frais de culture et d'ensemencement d'un terrain se montent à 618 f.; pour en faire la récolte et pour la transporter, on a payé les $^2/_9$ de cette valeur, les frais généraux et l'engrais s'élèvent à 457 fr. 10. La récolte a été vendue un certain prix que l'on propose de calculer sachant que le bénéfice en est les $\frac{3}{5}$; 2° On suppose que l'hectolitre de blé coûte 28 fr. 50, à quelle distance devra-t-il être transporté pour qu'il revienne à 33 fr. 25, sachant que l'hectolitre de blé pèse 75 kilog. et que le transport coûte 0 f. 15 par tonne et par kilomètre.

** P. 3420. Un bassin de la contenance de 3 mètres cubes est alimenté par deux robinets; le 1er robinet donne 480 litres en une heure, et le 2e, 360. On demande combien de temps il faut laisser couler chaque robinet séparément pour remplir le bassin en 7 heures.

** P. 3421. On vend une récolte de 12 mètres cubes $^5/_7$ de froment à raison de 23 fr. 50 c. l'hectolitre, en garantissant un poids de 79 kilog. par hectolitre, sauf à réduire ce prix suivant le poids. Ce froment ne pèse que 77 kilog. l'hectolitre. On demande : 1° le prix de cette vente; 2° le poids total du froment vendu.

** P. 3422. Un nombre est composé de 4 parties. Les 3 premières sont $25 + {}^1/_5$, $17 + {}^1/_4$, et $20 + {}^1/_8$, et l'on sait que les $^5/_8$ de la 4me valent la somme des 3 autres. Quelle est la 4me partie? Quel est le nombre total?

** P. 3423. Un épicier fait venir 10 pains de sucre du poids de 7 kilog. 35 chacun, qu'il paye à raison de 1 fr. 75 c. le kilogramme. Le commissionnaire demande 0 fr. 25 pour chaque pain de sucre

qu'il transporte. Si l'épicier garde deux pains de sucre et les deux tiers d'un autre pour sa consommation, combien doit-il vendre le kilogramme de ce qui lui reste pour retirer son argent, et quel est son bénéfice pour 100?

** P. 3424. Un hectolitre de blé coûte 22 fr. 80 c. et produit 75 kilog. $^3/_4$ de pain. On accorde au boulanger 27 fr. pour 100 pour fabrication et bénéfice : combien vendra-t-on le pain de 5 kilog.?

** P. 3425. Un particulier achète 37 hectares 268 à 2 fr. 65 c. le mètre carré; il revend le tout 1 118 040 fr. Combien a-t-il gagné pour $^0/_0$ sur le prix d'achat?

** P. 3426. Parmi les nombres entiers plus petits que 7 939 787, il en est un qui contient 639 un plus grand nombre de fois sans reste : quel est-il?

** P. 3427. La population de l'Asie est les $^{13}/_7$ de celle de l'Europe, et celle de l'Afrique en est les $^3/_{11}$. On demande quelle est la population de l'Afrique, sachant que celle de l'Asie est de 390 257 000 habitants.

** P. 3428. Un commerçant a acheté deux pièces d'étoffe de même qualité : la première contient 85^m, 75; la deuxième, 49^m, 80 de moins que la première, et a coûté 286 fr. 35 c. de moins. Calculer combien il doit revendre le mètre de cette étoffe pour gagner 15 pour 100.

** P. 3429. Une personne achète pour 10 500 fr. deux pièces de terre : la 1re de 3 hectares 20 ares; la 2^e de 24 hectares 40 ares; la qualité du terrain est la même : à quel prix doit être affermée la première pièce par an pour rapporter 4 p. $^0/_0$ du prix qu'elle coûte.

** P. 3430. Un propriétaire veut faire drainer un champ de 8 hectares 75. Il faut 750 mètres de tranchées par hectare; l'ouverture de ces tranchées coûte 0 fr. 20 c. par mètre courant; les tuyaux ont 0^m, 30 cent. de long et coûtent 22 fr. le 1000. Il paye 0 fr. 03 c. par mètre courant pour la pose des tuyaux, et 0 fr. 04 c. pour remplir les tranchées. Il donne de plus à l'entrepreneur, pour la surveillance des travaux, 50 fr. par hectare : dites à combien revient le drainage du champ.

** P. 3431. On veut drainer une terre rectangulaire de 76 mètres de largeur sur 167 mètres de longueur, en plaçant les rangées de tuyaux parallèlement à la plus longue dimension. Ces rangées sont distantes de 1 mètre 50, et la longueur des tuyaux est de 0 mètre 50. Le creusage des fossés et la pose des tuyaux reviennent à 0 fr. 45 c. le mètre courant. Combien faudra-t-il de tuyaux pour drainer cette terre, et que coûtera le drainage?

** P. 3432. Un entrepreneur soumissionne le rechargement d'une route de 13 kilomètres aux conditions suivantes : il fournira 2 mètres cubes de pierre cassée par mètre courant à raison de 3 fr. 95 c. le mètre cube; or, il paie la pierre brute 1 fr. le mètre cube, le cassage 1 fr. 25 c. le mètre cube de pierre cassée, le transport 0 fr. 80 c. par myriamètre et par mètre cube de pierre cassée; il paie d'ailleurs tous les transports comme pour une distance uniforme de 7 kilomètres 5 hectomètres : quel sera le bénéfice? On admet que 10 mètres cubes de pierre brute donnent 9 mètres cubes de pierre cassée.

** P. 3433. 100 kilog. de lait contiennent 4 kilog. 50 déca. de fromage, 3 kilog. de beurre et 4 kilog. 50 décag. de sucre, le reste en eau : combien faut-il retirer d'eau d'un vase contenant 45 kilog. de lait, pour qu'il ne contienne plus que 30 kilog. d'eau?

** P. 3434. Trois libraires ont à se partager 40,000 fr.; le 1er y est intéressé pour les $^4/_9$; le 2^e pour le tiers; le 3^e pour les $^2/_9$: combien chacun aura-t-il?

** P. 3435. 35 ouvriers ont élevé en 6 jours un mur qui a 15 mètres de longueur, 0 mètre 75 d'épaisseur et 4 mètres 50 cent. de hauteur : combien 42 ouvriers mettraient-ils de temps pour élever un mur ayant 51 mètres de longueur, 3 mètres de hauteur et 1 mètre 20 d'épaisseur?

** P. 3436. Une fermière porte au marché une corbeille pleine d'œufs, qu'elle veut vendre 7 centimes pièce. En route, elle casse 5 œufs; puis, faisant son compte, elle trouve qu'en vendant ceux qui lui restent à 8 centimes pièce, elle retirera de sa vente la même somme. Combien avait-elle d'œufs en partant?

** P. 3437. 200 kilog. de sel, joints à 24000 kilog. de fumier, étant une proportion considérée comme une bonne fumure pour les $^4/_3$ d'un hectare en terres argileuses, on demande combien il faudra de sel et de fumier pour 4 hectares $^5/_7$, et quelle sera sur cette surface la production probable en poids de froment; on sait que l'emploi du sel augmente d'environ $^1/_{50}$ le poids du grain, et qu'en circonstances ordinaires, 22 kilog. de fumier suffisent à la production de 1 kilog. 87 décag. de froment.

** P. 3438. La récolte d'une propriété ensemencée de froment vendu au prix de 27 fr. 50 c. les 100 kilog. a produit 2941 fr. 40 c. : sachant que les $^3/_4$ des $^4/_5$ de l'étendue de cette propriété égalent 57300 mètres carrés, on demande le produit par hectare en froment et en argent.

** P. 3439. Une personne dépense 4 fr. 20 c. par jour pour sa nourriture, 75 fr. par mois pour son logement, 5 fr. 10 c. par semaine pour divers objets, 199 fr. 89 c. pour des bonnes œuvres et $^1/_7$ de son revenu pour les contributions. Elle tire son revenu de deux propriétés dont la première lui rapporte les $^3/_4$ de la seconde; celle-ci donne 3 $^1/_2$ pour $^0/_0$ de sa valeur. On demande : 1° le revenu de cette personne; 2° combien elle paie de contributions; 3° la valeur de la seconde propriété; 4° le revenu journalier de cette personne.

** P. 3440. Calculer le volume et le poids d'une poutre de chêne ayant 5 m. 40 de longueur et 0 m. 63 sur 0 m., 39 d'équarrissage.

La densité du chêne est 0, 93.

** P. 3441. Un marchand vend une poutre qui a 8 m. 9 de longueur, sur 0 m. 56 de hauteur et 0 m. 48 de largeur, au prix de 89 fr. 05 c. le stère. Mais, au moment de la livrer, on reconnaît qu'elle est avariée des $^7/_{100}$ du volume. On demande : 1° ce qu'il recevra, et 2° à combien revient le décimètre cube, à un demi-centime près.

** P. 3442. Un marchand augmente chaque année sa fortune du tiers de sa valeur; et, à la fin de chaque année, il prélève 1000 fr. pour sa dépense; à la fin de la troisième année, sa fortune est doublée: combien avait-il d'abord?

** P. 3443. Une pièce d'étoffe a 18 mètres $^3/_8$ de long et 1 mètre $^2/_5$ de large; une autre pièce a 21 m. 75 de longueur et 0 m. 95 de largeur. Quelle est la plus grande et combien a-t-elle de mètres carrés de plus que l'autre?

** P. 3444. Une espèce de pierre pèse 3000 kilog. le mètre cube; quel est le volume d'une pierre de même nature qui pèse 1695 kilog.?

** P. 3445. Combien pourrait-on faire de pièces de 5 fr. avec un lingot d'argent pur dont le volume serait de 0 m. cube 004? Le rapport du poids de l'argent pur à l'eau est de 10,47.

** P. 3446. Une prairie artificielle, dont la superficie est de 2 hectares 50 ares, a donné en deux coupes égales 82620 kilogrammes de fourrage vert qui a produit pour 1762 fr. 55 c. de foin sec. Sachant que le fourrage vert perd les $^7/_9$ de son poids en passant à l'état de foin sec et que la botte de foin pèse 5 kilogrammes, on demande le prix des 100 bottes et le nombre de bottes fournies par chaque hectare.

** P. 3447. L'échantillon d'un vin pesait $^1/_{50}$ de moins que l'eau; j'en ai reçu 500 litres dans un fût qui, vide, pèse 32 kilog., et qui, rempli du vin envoyé, pèse 523 k. 8. On demande si l'on y a mélangé de l'eau et dans quelle proportion?

** P. 3448. En moyenne, 100 parties de lait donnent 15 parties de crème, et la crème donne 21 pour 100 de beurre. Combien faut-il de litres de lait pour obtenir 540 kilog. de beurre? (Le litre de lait pèse 1030 gr.)

** P. 3449. A quel taux place-t-on son argent, si l'on achète du 3 p. $^0/_0$ à 65 fr. 50?

** P. 3450. On achète au prix de 460 fr. 50 une action de 500 fr., portant 15 fr. d'intérêt : quel dividende devra-t-on recevoir pour avoir le même revenu que si le capital eût été placé à 5 p. $^0/_0$?

** P. 3451. A quel cours devrait-on acheter le 3 p. $^0/_0$ pour placer son argent à 5 p. $^0/_0$?

** P. 3452. Une terre de la contenance d'un hectare cinq ares sept centiares a été acquise au prix de 8000 francs. L'acquéreur la vend en deux lots, dont l'un est de 35 ares 15 centiares. Trouver : 1° la surface du second lot; 2° le prix de vente de toute cette terre, sachant qu'on gagne 8 p. $^0/_0$ sur le prix d'achat par la vente du premier lot, et 12 p. $^0/_0$ par la vente du second lot.

** P. 3453. Un négociant a acheté 369 hect. de vin à 13 fr. 57 l'hect., 2° 138 hect. 84 litres qui lui ont coûté 15 p. $^0/_0$ plus cher que le premier; il a revendu le tout à raison de 18 fr. 83 c. l'hectolitre : on demande combien il a gagné pour $^0/_0$ dans cette affaire.

*** P. 3454. 3 pièces de terrain ayant chacune 1 hect. 16 ares 28 centiares, ont rapporté ensemble 87 hectol. 21 litres de vin qui se vend à raison de 24 fr. 50 c. l'hectolitre. On demande : 1° quel sera le revenu de 7 pièces du même terrain ayant chacune 1 hect. 25 ares 36 centiares; 2° à quel taux a été placée la somme qui a servi pour l'achat de ces 7 dernières pièces, sachant qu'on a consacré 4900 fr. par hectare.

*** P. 3455. On achète deux terrains de contenance inégale à 25 fr. 50 c. l'are; le 1er a rapporté 8 p. $^0/_0$ du prix d'achat, et le 2e 6 p. $^0/_0$. Quelle est en ares la contenance de chaque terrain, sachant qu'ils ont produit l'un et l'autre 326 fr. 40 c. de revenu annuel?

*** P. 3456. On sait que la betterave donne en sucre environ 7 p. $^0/_0$ de son poids, qu'un mètre carré de terrain produit approximativement 3 kilogrammes 125 grammes de betteraves, et que les 1000 kilogrammes de betteraves sont évalués 16 fr. 50 c. On demande : 1° quelle superficie il faudrait ensemencer pour fournir des betteraves à une fabrique qui doit produire annuellement 87500 kilogrammes de sucre; 2° quelle serait la valeur des betteraves obtenues.

*** P. 3457. Trouvez le capital qu'il faudrait placer à 4 pour 100 par an pour avoir au bout de 6 ans 4 mois 2654 fr. d'intérêt.

*** P. 3458. Un marchand achète 12 exemplaires à 3 fr. 50 c. le volume. Combien doit-il vendre le volume pour gagner 12 fr. 10 sur le prix d'achat, s'il lui est fait une remise de 5 pour 100 et s'il en reçoit 13 pour 12?

*** P. 3459. Un propriétaire a vendu les $^3/_5$ de ses terres à raison de 3 fr. 75 c. le mètre carré; la vente du terrain donne un revenu annuel de 600 fr. : on demande la contenance de cette fraction, sachant que la vente s'est faite sur le pied de 2 et demi pour 100.

*** P. 3460. On achète une marchandise 560 fr. à 4 mois de crédit; on la revend de suite 580 fr. à 6 mois de crédit; dans les deux opérations l'escompte est à 6 pour 100 : combien gagne-t-on?

*** P. 3461. Une prairie vendue par lots de 10 ares a produit un capital de 1880 fr. : on demande combien elle produit de foin à raison de 33 fr. les 1 000 kilog., le capital ayant été calculé à 3 pour 100 de revenu.

*** P. 3462. Une marne argileuse contient 32 pour 100 de calcaire, et 68 pour 100 d'argile; une marne sableuse contient 37 pour 100 de calcaire, et 63 pour 100 de sable; on mêle 62 kilog. de la première, et 84 de la deuxième : on demande la teneur du mélange, en calcaire, en sable et en argile.

*** P. 3463. On veut drainer un champ rectangulaire de 120 ares, ayant 130 mètres de large, avec des tuyaux de 0 m. 35 de long qui coûtent 1 fr. 90 c. le 100. On demande le nombre et le prix des tuyaux qui doivent être placés dans le sens de la longueur, sachant que les lignes de drains sont écartées de 10 mètres, que la première ligne est à 5 mètres 25 du bord du champ, et qu'il y a 8 p. $^0/_0$ de déchet dans l'emploi des tuyaux.

*** P. 3464. Une personne ayant acheté une terre de 68 hectares 33 ares, à raison de 1520 fr. l'hectare, a dû, pour payer son acquisi-

tion, emprunter pour un an, à 5 1/2 p. %, la somme qu'elle devait; mais pendant ce même temps, la terre lui a rapporté 2 1/4 p. % de la valeur. On demande :

1° A combien revient cette propriété;

2° A quel taux cette personne aura placé ses capitaux si elle loue cette terre 3680 fr.

*** P. 3465. Calculer, à un centimètre cube près, le volume d'un lingot d'or pur, d'une valeur de 400 000 fr., en supposant que 2 1/2 centimètres cubes d'or pèsent autant que 49 4/10 centimètres cubes d'eau.

*** P. 3466. La poudre de chasse française contient 78 p. % de salpêtre, 12 p. % de charbon, et 10 p. % de soufre. Combien faudra-t-il de chacune de ces substances pour faire 25 litres de poudre de chasse? Le litre de poudre de chasse pèse 904 grammes.

*** P. 3467. 100 fr., dans 12 mois, rapportent 4 fr. 25 c.: quelle est la somme qui, dans 7 mois 7/8, a rapporté 2699 fr. 50 c.?

*** P. 3468. Une fabrique qui consume annuellement 7 675 tonnes de houille, payait 50 fr. la tonne avant l'ouverture d'un canal; elle ne paie plus que 3 fr. 50 c. le quintal métrique. On demande quel est, en comptant l'intérêt à 4 1/2 p. %, le capital correspondant au bénéfice que l'établissement a réalisé dans l'année dont il s'agit.

*** P. 3469. Un travail communal est mis en adjudication au rabais sur un devis s'élevant à 15 061 fr. 50 c.; un soumissionnaire offre de le faire pour 14 484 fr. 45 c.; un autre offre un rabais de 3 1/2 p. %. Auquel des deux doit être adjugé le travail, et quel est le taux du premier rabais?

*** P. 3470. Un marchand a acheté 27 pièces de drap, de 60 mètres chacune, à raison de 23 fr. 75 c. le mètre : il a vendu le tout avec un bénéfice de 7 1/2 p. %. On demande le prix d'achat, le prix de vente et le bénéfice du marchand.

*** P. 3471. Les allumettes se composent en parties de la manière suivante : phosphore, 2,50; colle forte, 2; eau, 4,50; sable, 2; ocre rouge, 3/5; vermillon, 0,1. On demande : 1° combien il entrera de chacune de ces substances dans 38 kilog. de pâte; 2° combien il faut mêler d'ocre rouge avec 300 grammes de phosphore.

*** P. 3472. Une entreprise industrielle a un nombre d'actionnaires égal au double de la quantité de litres que contient un vase de zinc qui a pour volume 5 décistères, le montant de chaque action est égal à une somme dont 312 fr. sont les 5/8. Dans une année, cette entreprise a donné 63 647 fr. 35 c. de bénéfice; sur cette somme, on a prélevé 2 1/2 p. % pour le gérant, puis 7 400 fr. pour gratifications aux ouvriers; et le reste a été réparti entre les actionnaires. On demande, à un centime près, le taux auquel ces derniers ont placé leur argent.

*** P. 3473. On veut marner une terre de forme rectangulaire de 409 m. de long sur 379 m. de large avec 60 m³. de marne par hectare. La marne coûte 2 fr. 35 c. le mètre cube. On demande :

1° Combien il faudra de mètres cubes de marne;

2° Combien coûtera tout le marnage du champ;

3° Quelle sera l'épaisseur de la couche de marne, en supposant qu'on puisse l'égaliser parfaitement.

*** P. 3474. Quel capital représente une rente de 170 fr. en 4 1/2 p. % au cours de 92 fr. 50 c.? Quelle sera l'augmentation que recevra le capital, si le cours de la rente s'élève à 95 fr., à 97 fr., à 100 fr., ou en d'autres termes, quel bénéfice réalisera le prêteur, s'il revend ses titres de rente au cours de 95 fr., 97 fr. ou 100 fr.?

*** P. 3475. Une personne, pour s'acquitter d'une dette, a donné à son créancier deux billets, l'un de 840 fr., payable dans 8 mois, l'autre de 564 fr., payable dans 11 mois; trois mois plus tard, elle offre de remplacer ces deux billets par un seul payable dans un an; le créancier accepte, mais à condition que le billet sera de 1453 fr. 50 c. A quel taux prête-t-il son argent?

*** P. 3476. A quel taux faut-il placer une somme de 3627 fr., pour avoir 354 fr. d'intérêt au bout de 2 ans et 3 mois?

*** P. 3477. Une pièce de vin de Bourgogne contient 28 décalitres. Sachant que le dixième du mètre cube de ce liquide pèse 991 hectogr., on demande :

1° Le poids total du liquide contenu dans la pièce, à 1 hectogr. près;

2° Quel volume en litres représenterait un poids de vin de Bourgogne équivalant à 19 kilogr. 99, à 1 demi-décilitre près.

*** P. 3478. On demande combien il y a de grammes de cuivre dans une somme en argent qui pèse autant que 7 litres 3/4 de vin, sachant que le poids de ce vin est égal aux 0,9 de celui de l'eau.

*** 3479. On emploie 145 mètres d'une étoffe ayant 5/4 de mètre de largeur pour faire l'uniforme aux 25 élèves d'un pensionnat. Deux ans après, l'uniforme étant changé et le pensionnat augmenté de sept élèves, on demande combien il faut de mètres de la nouvelle étoffe, qui n'a de large que 5/6 de mètre, et ce qu'il faudra payer pour cet achat si le mètre coûte 5 fr. 25 c.

*** P. 3480. Un propriétaire de vignes a vendu le vin de sa récolte à raison de 79 fr. 92 c. le tonneau, contenant un poids de vin égal à 199 kilogrammes 8 hectogrammes. Ce vin pèse, à volume égal, les 0,925 de ce que pèse l'eau. On demande : 1° quel est le prix de l'hectolitre; 2° quelle somme d'argent monnayé aurait un poids égal à celui du vin que renferme un des tonneaux dont il s'agit; 3° quel poids d'argent pur serait contenu dans cette somme.

*** 3481. Un marchand a acheté 3 pièces d'étoffe contenant chacune 38 m. 25, à raison de 4 fr. 50 c. le mètre; une autre fois, il a acheté 4 pièces d'étoffe, à 2 fr. 25 c. le mètre. Le prix des 3 premières est les 3/5 du prix des dernières. On demande la longueur de chacune des dernières pièces, et ce qu'il faudrait revendre le tout pour gagner en moyenne 0 fr. 10 c. par mètre.

*** P. 3482. Soit du blé ancien à 18 fr. l'hectolitre, et du nouveau à 13 fr. Dans quelle proportion devrait-on les mélanger pour avoir 167 hectolitres 66 litres à 16 fr. l'hectolitre?

*** P. 3483. Quatre ouvriers, travaillant 7 heures par jour pendant 12 jours, ont fait 1713 m. 60 d'ouvrage; combien en feront 5 ouvriers travaillant 9 heures par jour pendant 17 jours?

Si cet ouvrage a été payé à raison de 0 fr. 21 c. le mètre: combien un de ces derniers ouvriers aura-t-il à la fin de l'année s'il économise $1/7$ de ce qu'il gagne et s'il travaille 24 jours $1/2$ par mois?

*** P. 3484. Un bâtiment a été construit, moyennant une somme de 6000 fr., dans des conditions qui lui assurent une durée de 100 années. On demande combien il devra être estimé après 49 ans de construction, en supposant que les matériaux conservent, à l'expiration des 100 années, une valeur intrinsèque de 10 p. $0/0$ du capital total employé, et que la perte soit proportionnelle au nombre des années.

*** P. 3485. Une ferme est évaluée 120 600 fr. Le propriétaire des $5/8$ de cette ferme a vendu les $3/4$ de ce qu'il possédait, et en a touché le prix; le propriétaire du reste de la ferme a vendu les $3/4$ de sa portion, et en a aussi touché le montant:

*** 1° Combien chacun a-t-il reçu? 2° Quelle portion de la ferme chacun possède-t-il encore? 3° S'ils vendaient ce qu'il leur reste au même prix que les autres parties vendues, combien chacun d'eux recevrait-il encore?

*** P. 3486. Un marchand qui a acheté du vin à 1 fr. 20 c. le litre et du vin à 0 fr. 84 c. le litre, les mélange dans la proportion de 5 litres du premier avec 8 litres du second: combien devra-t-il vendre le litre du mélange pour gagner 15 fr. par hectolitre.

*** P. 3487. Avec du vin à 0 fr. 85 c. et du vin à 0 fr. 60, on demande de faire un mélange de 100 litres à 0 fr. 75 c.: combien en faut-il de chaque qualité?

*** P. 3488. On emploie dans une usine du minerai de plomb renfermant 19 p. $0/0$ de son poids de plomb; on perd, dans l'opération, les $13/100$ de tout le plomb que le minerai renferme; le plomb vaut 55 fr. les 100 kilogrammes. On demande combien il faudra traiter de quintaux de minerai pour obtenir pour 20 000 fr. de plomb.

*** P. 3489. On a payé 9806 fr. 25 c. pour du minerai de cuivre acheté à raison de 18 fr. 75 c. le quintal. Les frais d'extraction du cuivre s'élèvent à 5 fr. 70 c. par quintal de minerai. Le minerai contient 15 p. $0/0$ de son poids de cuivre. Le cuivre perdu dans l'opération est de 2 pour 100 de celui que contient le minerai. A combien revient le kilogramme de cuivre et combien vaut tout le cuivre obtenu?

*** P. 3490. 1,200 kilogrammes de houille donnent 270 mèt. cubes de gaz à éclairage et 300 kilogrammes de coke. Une usine à gaz emploie par mois 325 600 kilogrammes de houille, elle fait un bénéfice net de 0 fr. 35 c. par 100 kilogrammes de coke, et un bénéfice net de 0 fr. 15 c. par 100 hectolitres de gaz. Un capitaliste achète cette usine 250 880 fr. A quel taux son argent est-il placé?

*** P. 3491. Une lampe donnant une clarté égale à celle de deux bougies brûle 750 grammes d'huile en 49 heures: une bougie dure 8 heures; on sait d'ailleurs que le kilogr. d'huile coûte 1 fr. 65 c., et six bougies coûtent 1 fr. 75 c.: quel est le plus économique des deux modes d'éclairage, et de combien?

Combien coûtera par mois l'éclairage au moyen de la lampe, en supposant qu'elle soit allumée en moyenne 5 heures et demie par jour, le mois étant de trente jours?

*** P. 3492. Une personne a 4 terrains: le premier contient 870 mètres carrés de superficie; le deuxième en contient 188, le troisième 400, et le quatrième 355. Elle les a échangés contre un seul terrain de même nature parfaitement carré, dont l'un des côtés a 45 mètres, et elle a rendu 328 fr. 60 c. A combien revient l'are de ce terrain?

*** P. 3493. Une personne a acheté 342 mètres 45 centimètres de marchandise, à raison de 18 fr. 25 c. le mètre; elle veut, en la revendant, réaliser un bénéfice de 500 fr. sur le tout; les $7/9$ de l'achat ont déjà été vendus à raison de 19 fr. 40 c. le mètre. Quel doit être le prix du mètre de ce qui reste encore à vendre?

*** P. 3494. On a acheté 8 stores de 3 mètres de longueur sur 1 m. 50 de largeur, et coûtant 14 fr. 50 le mètre carré; comme on n'a pu s'acquitter qu'après 3 ans 1 mois 15 jours, la somme à débourser a été augmentée de $1/8$ de sa valeur primitive. Quel a été le taux de l'intérêt?

*** P. 3495. Une personne dépense $1/5$ de son revenu pour sa nourriture, $1/4$ du reste pour son logement, $1/7$ du reste pour son habillement, et $2/11$ du troisième reste en aumônes. Il lui reste 486 fr. 25 c. à la fin de l'année: quel est son revenu?

*** P. 3496. Une personne de la campagne porte au marché un certain nombre d'œufs. Elle en vend les $2/3$ des $6/9$ à raison de 0 fr. 05 c. l'un, et reçoit 1 fr. 40. On demande: 1° combien elle a porté d'œufs; 2° quelle est sa recette totale, en supposant qu'elle les ait vendus tous au même prix.

*** P. 3497. Une personne achète, moyennant 38 280 fr., une propriété dont elle revend d'abord $1/5$, puis les $3/7$ du reste. Après ces deux ventes, qui ont produit 23 614 fr. 25 c., il ne lui reste plus que 795 ares 43, qu'elle consent à céder moyennant 0 fr. 24 c. et demi le mètre carré, mais payables sans intérêts dans 7 mois 20 jours. On demande: 1° quelle était la contenance totale de la propriété; 2° combien on a gagné sur ces trois ventes, déduction faite de l'escompte à 6 p. $0/0$ en dehors, pendant les 7 mois 20 jours, du produit de la dernière vente.

*** P. 3498. Un marchand a acheté un certain nombre de kilogrammes de marchandises en plusieurs parties, savoir: les $2/7$ de ce nombre total de kilogrammes à raison de 1 fr. 15 c. le gramme, les $3/8$ du même nombre à raison de 1 fr. 20 c. le gramme, et les 4 kilog. 375 qui complètent la totalité à 1 fr. 37 le gramme.

Quelle a été la dépense du marchand, et combien doit-il vendre l'hectogramme pour gagner 175 fr. sur la totalité de la marchandise

*** P. 3499. Que deviendra la somme de 5 975 fr. placée à 4 p. $^0/_0$ à intérêts composés pendant cinq ans 7 mois?

*** P. 3500. Un individu avait acheté un terrain de 14 ares 9. Il en a conservé une partie, et vendu le reste par petites portions, savoir: 340 mètres carrés à raison de 7 fr. 50 c. le mètre carré; 408 mètres carrés à raison de 5 fr. 40 c. le mètre carré; une troisième portion pour 1 326 fr. à raison de 6 fr. le mètre carré. Il se trouve avoir fait un bénéfice qui, indépendamment de la portion qui lui reste, s'élève à 2 fr. p. $^0/_0$ du prix total de l'achat: quel était ce dernier, et combien le propriétaire avait-il acheté le mètre carré? Combien devrait-il vendre la fraction qu'il a conservée pour porter son bénéfice à 3 p. $^0/_0$?

*** P. 3501. Un particulier possède 4 500 fr. en sous, qu'il doit faire parvenir à quelqu'un. Il y a trois manières de faire tenir cette somme:

1° En prenant une lettre de change chez un banquier qui exige 0 fr. 25 c. p. $^0/_0$ pour la commission, plus 0 fr. 40 c. pour le port de la lettre de change à la poste; 2° en envoyant tous les sous par le chemin de fer, à raison de 0 fr. 12 c. par kilog. pour le port; 3° en échangeant les 4 500 fr. de sous contre de la monnaie d'argent, à raison de 1 fr. 80 c. pour chaque 1 000 fr. pour le change, et en envoyant ensuite au destinataire ces 4 500 fr. en monnaie d'argent, par le chemin de fer, toujours au prix de 0 fr. 12 c. par kilog. pour le transport. On demande: 1° ce qu'il en coûtera pour chaque mode d'envoi; 2° ce que recevra le destinataire, les frais de transport étant à sa charge; 3° quel est le rapport du 2e prix de transport au 1er; du 2e au 3e (*les déterminer*); 4° enfin quelles sont les parties constitutives de la somme totale en sous.

*** P. 3502. On a 100 litres de vin à 0 fr. 45 c. le litre: combien faut-il y ajouter de vin à 0 fr. 60 c. le litre pour que le mélange revienne au prix de 0 fr. 56 c.?

*** P. 3503. Un particulier possède trois lingots d'or; le premier, au titre de 0,920, pèse 7 kilog. 75; le deuxième, au titre de 0,840, pèse 9 kilog. 25; le troisième, au titre de 0,750, pèse 12 kilog. 35; il veut les convertir en un seul lingot: quel sera le titre de l'alliage?

*** P. 3504. On a 54 grammes d'alliage au titre de $^{11}/_{12}$: combien faut-il y ajouter de cuivre pour rendre cet alliage au titre de $^9/_{10}$?

*** P. 3505. Un marchand a trois espèces de café, savoir: 57 kilog. à 1 fr. 50 le kilog.; 18 kilog. à 2 fr.; 63 kilog. 45 à 1 fr. 45 c. Il les mélange et veut gagner 20 fr. sur le tout: combien doit-il vendre le kilog. de mélange?

*** P. 3506. On veut partager la somme de 3 333 985 fr. entre 4 frères, 3 sœurs, 5 cousins et 2 cousines. Un cousin a 12 000 fr. de plus qu'une cousine; une sœur, le double d'un cousin; et un frère, le quadruple d'une sœur: quelle sera la part de chacun?

*** P. 3507. Trois personnes ont formé une association pour une entreprise, et ont constitué un fonds social de 32 456 fr.; la mise de la 1re surpasse celle de la 2e de 1 532 fr., et cette 2e mise surpasse

la 3e de 2 548 fr. La 1re mise est restée 3 ans 7 mois, la 2e 4 ans 5 mois, la 3e 5 ans et 2 mois dans la société. On a fait un bénéfice de 4 560 fr. Dites ce qui revient à chaque associé, et s'il eût eu plus ou moins d'avantage à placer son capital à 4 p. $^0/_0$.

*** P. 3508. Quatre compagnies d'ouvriers sont telles, que la première ferait un ouvrage en 45 jours, la deuxième en 9 jours, la troisième en 27 jours, et la quatrième en 36 jours. Pour terminer cet ouvrage, on emploie en même temps les $^2/_5$ des hommes de la première compagnie, les $^3/_4$ de ceux de la deuxième, la $^1/_2$ de ceux de la troisième, et $^1/_3$ de ceux de la quatrième. Combien de jours faudra-t-il pour faire l'ouvrage?

*** P. 3509. Un propriétaire qui voulait faire creuser un réservoir, s'adresse à trois entrepreneurs; les ouvriers du 1er feraient l'ouvrage en 8 jours $^1/_3$; ceux du 2e, en 12 jours; et ceux du 3e, en 15 jours. Le propriétaire n'emploie que la moitié des ouvriers du 1er, les $^2/_3$ de ceux du 2e, et tous ceux du 3e. Combien seront-ils de temps pour faire tout l'ouvrage?

*** P. 3510. Un métallurgiste qui établit ses prix de vente sur un bénéfice de 8 p. $^0/_0$, vend la tonne de fer 266 fr. Il emploie dans son usine un minerai qui renferme 70 p. $^0/_0$ de fer; mais le traitement donne un déchet de 4 p. $^0/_0$ du fer: combien faut-il que ce métallurgiste traite de tonnes de minerai pour gagner 10 000 fr.?

*** P. 3511. La profondeur du puits de Grenelle est de 505 mètres, et la température du fond du puits est de 27° 33; la température des caves de l'Observatoire, situées à 28 mètres au-dessous du sol, étant de 11° 7, calculer la température d'une couche située à une profondeur de 217 mètres. On admettra que l'accroissement de température est proportionnel à la quantité dont on s'enfonce.

*** P. 3512. Il y a seize mois que deux personnes se sont partagé un héritage. La première a eu $^2/_7$ de plus que la deuxième, et a placé de suite son argent à 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$. Elle a reçu aujourd'hui en capital et en intérêts une somme avec laquelle elle a pu acheter un coupon de 3 816 fr. de rente 4 $^1/_2$ p. $^0/_0$ au cours de 98 fr. 55. Quelle était la valeur de l'héritage?

*** P. 3513. Un marchand de toile avait deux capitaux qu'il plaça pendant le même temps: le premier à 5 $^1/_4$ p. $^0/_0$, le second à 6 $^1/_2$ p. $^0/_0$. Le premier produisit 6 378 fr. 75; le second, qui surpassait le premier de 8 100 fr., produisit 11 846 fr. 25 c.; ensuite, il employa le premier de ces deux capitaux pour acheter 60 pièces de toile de 108 mètres chacune, et le second pour acheter 75 pièces de toile de même longueur.

On demande: 1° pendant quel temps les deux capitaux ont été placés à intérêt; 2° le prix du mètre de toile achetée avec chacun des deux capitaux.

*** P. 3514. 290 hectolit. 25 lit. de vin doivent être divisés en trois parts, dont la plus petite et la moyenne sont respectivement les $^7/_8$ et les $^{15}/_{16}$ de la plus forte. Calculer chacune d'elles en litres.

*** P. 3515. Un ouvrier travaillant seul ferait une besogne en 13 jours $^1/_3$; il y travaillait depuis 3 jours $^1/_5$ lorsqu'on lui a adjoint

un autre ouvrier ayant $^1/_9$ de plus d'habileté. La besogne terminée est payée 56 fr. 76 c. Calculer ce qui revient à chacun.

*** P. 3516. Trois blocs de glace sont tels, que le volume du 1er surpasse de $^1/_8$ celui du 2e, que celui du 2e n'est que les $^{16}/_{27}$ de celui du 3e, et que la différence des volumes du 1er et du 3e est de 1 m. cube 005 093. Calculer combien de litres d'eau donnera la fusion de toute cette glace, en supposant que l'eau augmente de $^1/_9$ de son volume en passant de l'état liquide à l'état solide.

*** P. 3517. 25 ouvriers ont fait en 18 jours, en travaillant 11 heures par jour, 72 mètres d'un ouvrage dont la difficulté est exprimée par 3; combien 42 ouvriers mettront-ils de temps, en travaillant 10 heures par jour, pour faire 120 mètres d'un ouvrage dont la difficulté est représentée par 5?

*** P. 3518. Un vase plein d'eau pèse 13 kil. 25; rempli d'huile d'olive, il pèse 12 kil. 48; la densité de l'huile d'olive est 0,915. Quel est le poids du vase vide, et quelle est sa capacité?

*** P. 3519. Une vigne de forme rectangulaire, ayant 2 hectomètres de longueur sur 9 décamètres de largeur, produit 100 tonneaux de vin de 220 litres chacun. Ce vin a été vendu 15 fr. 75 c. l'hectolitre. Le fermage de la vigne est de 400 fr. l'hectare. Les frais d'exploitation sont de 780 fr. en tout.

*** On demande: 1° le bénéfice net du vigneron; 2° le produit en vin par centiare, exprimé en décalitres; 3° le revenu net p. $^0/_0$ de la valeur de la propriété, si le propriétaire l'avait fait valoir lui-même; la propriété est estimée 15 000 fr.

*** P. 3520. Partagez 627 fr. entre trois personnes de manière que la part de la 1re soit à celle de la 2e comme $^2/_3$ est à $^3/_4$; et celle de la 2e à celle de la 3e comme $^4/_5$ est à $^8/_7$.

*** P. 3521. Une personne ayant placé un capital au taux de 5 p. $^0/_0$ par an, a obtenu au bout de 3 ans et 4 mois un intérêt qui, ajouté au capital, fait 8 540 fr.; on demande de dire le capital placé et le montant des intérêts simples.

*** P. 3522. Un cylindre de fer massif a 0m057 de diamètre et 8m09 de longueur; quel est son poids? On sait que le poids spécifique du fer est 7,78.

*** P. 3523. Un propriétaire voudrait établir un sentier à côté de sa propriété qui a 225 mètres de long; son voisin lui cède du terrain au prix de 15 fr. l'are; et, comme il ne veut dépenser que 35 fr. pour l'achat, on demande quelle sera la largeur du sentier acheté.

*** P. 3524. Evaluer en ares l'aire d'un trapèze dont les bases parallèles sont, l'une de 265 m. 35, l'autre de 140 m. 6, et qui sont à la distance de 86 mètres l'une de l'autre.

*** P. 3525. Une roue a 1 m. 20 de rayon: quelle est sa circonférence?

*** P. 3526. Le diamètre des grandes roues d'une locomotive est de 1 m. 60: quel est en kilomètres l'espace parcouru par 470 500 tours de roues?

*** P. 3527. On veut faire une citerne contenant 1 700 hectolitres d'eau; la citerne doit avoir la forme d'un parallélipipède, et ses dimensions doivent être entre elles comme les nombres 5, 7 et 9. Quelles seront ses dimensions?

*** P. 3528. Le litre employé pour mesurer les liquides est un vase cylindrique dont la hauteur égale 2 fois le diamètre de la base. Ce vase est en étain au titre de 0,83 de fin, dont la densité est 7,734 et les parois ont 0 m. 004 d'épaisseur. Quel est le poids de ce vase?

PROBLÈMES SUPPLÉMENTAIRES SUR LE CHANGE DES MONNAIES.

*** P. 3529. Un négociant de Paris doit à Amsterdam une somme de 4 500 florins: combien devra-t-il payer à un banquier qui lui fournira la lettre de change dont il a besoin pour acquitter cette somme, le cours du change étant de 214 fr. 50 pour 100 florins de Hollande?

*** P. 3530. Une lettre de change sur Amsterdam a coûté 5 805 fr.: quel est, en florins de Hollande, le montant de la dette acquittée au moyen de cette lettre, le cours du change étant de 215 fr. pour 100 florins?

*** P. 3531. Le cours du change entre Vienne et Paris étant de 246 fr. 50 pour 100 florins courants, et le cours du change avec Paris étant à Vienne de 125 florins pour 300 fr., un négociant qui veut faire parvenir à Vienne une somme de 5 840 florins désire savoir s'il doit acheter à Paris des lettres de change sur un banquier de Vienne pour le montant de cette somme, ou bien s'il doit donner ordre d'acheter à Vienne des lettres de change sur un banquier de Paris. Que gagnera-t-il en adoptant la meilleure méthode?

*** P. 3532. Le cours du change entre Francfort et Paris étant de 213 fr. 50 pour 100 florins de change, et le cours du change avec Paris étant à Francfort de 80 thalers de change pour 300 fr., un négociant qui veut faire parvenir à Francfort une somme de 8 400 florins désire savoir s'il doit acheter à Paris des lettres de change à 90 jours de date sur un banquier de Francfort pour le montant de cette somme, ou bien s'il doit donner ordre d'acheter à Francfort des lettres de change à 15 jours de date sur un banquier de Paris. Le florin de change étant les $^2/_3$ du thaler de change, quel sera le bénéfice du négociant s'il prend le parti le plus avantageux? Les intérêts sont calculés à 4 p. $^0/_0$ par an.

*** P. 3533. Un négociant de Paris voulant faire rentrer dans sa caisse une somme de 5 600 florins que lui doit un négociant d'Augsbourg, désire savoir s'il doit ordonner à son correspondant d'acheter à Augsbourg des lettres de change sur un banquier de Paris, ou bien acheter à Paris des lettres de change sur un banquier d'Augsbourg. Le cours du change, entre Augsbourg et Paris, est de 263 fr. 50 pour 100 florins courants; et le cours du change avec Paris est à Augsbourg de 120 florins courants pour 300 fr. Combien le négociant de Paris gagnera-t-il en prenant le parti le plus avantageux?

*** P. 3534. Un négociant de Paris, voulant se faire payer une somme de 3 200 thalers que lui doit un négociant de Berlin, désire connaître s'il lui est plus avantageux de faire acheter à Berlin des lettres de change à 15 jours de date sur un banquier de Paris, ou bien d'acheter à Paris des lettres de change à 90 jours de date sur un banquier de Berlin. Le cours du change entre Paris et Berlin est de 372 fr. 50 pour 100 thalers; et le cours du change avec Paris est à Berlin de 80 thalers $^2/_3$ pour 300 fr. Combien le négociant de Paris gagnera-t-il en prenant le parti le plus avantageux? Le taux des intérêts est de 4 $^1/_2$ p. %.

*** P. 3535. Un négociant de Paris doit 450 marcs-banco à Hambourg; il veut se libérer de cette dette au moyen d'une lettre de change à 30 jours de date : quelle somme devra-t-il débourser, le cours du change entre Paris et Hambourg étant de 188 fr. 50 pour 100 marcs-banco, et l'intérêt étant calculé à 3 fr. 75 p. % par an?

*** P. 3536. Un négociant de Paris doit 84 livres sterlings à Londres; il veut éteindre cette dette au moyen d'une lettre de change à 30 jours de date : quelle somme devra-t-il débourser, le cours du change entre Paris et Londres étant de 25 fr. 20 pour une livre sterling, et le taux de l'intérêt étant de 4 $^1/_2$ p. %?

*** P. 3537. Un négociant de Paris veut recouvrer une somme de 675 dollars qui lui est due par un négociant de New-York; il tire sur celui-ci une lettre de change à 90 jours de date : quelle somme devra-t-il recevoir en monnaie française, le cours du change étant de 520 fr. pour 100 dollars, et le taux de l'intérêt de 4 fr. 50 p. %?

*** P. 3538. Un négociant de Paris voulant se faire rembourser une somme de 8 450 roubles papier qui lui est due par un négociant de Saint-Pétersbourg, tire sur celui-ci une lettre de change à 90 jours de date : quelle somme devra-t-il recevoir en monnaie française, le cours du change étant de 115 fr. pour 100 roubles papier, et le taux de l'intérêt de 5 p. %?

FIN

TABLE DES MATIÈRES.

Préface. Page. iij

Chiffres Romains et Explication des Signes, etc. 1

Définitions préliminaires. 1
Numération. 2
Numération parlée. 3
Numération écrite. 5
Décimales. 7
Méthode pour apprendre la Numération au moyen de la main. 9
Exercices sur la Numération. 10
Application des principes de la Numération. 12
Exercices sur l'application des propriétés de la Numération. 13
Opérations de l'Arithmétique en général. 14
Addition. id.
Addition des nombres décimaux. 15
Preuve de l'Addition par l'Addition. 16
Exercices sur la Numération et sur l'Addition. 17
Soustraction. 20
Soustraction des nombres décimaux. 21
Preuve de la Soustraction. 22
Procédé de Soustraction par l'Addition. id.
Problèmes sur la Soustraction. 23
Multiplication. 24
Multiplication des nombres décimaux. 28
Preuve de la Multiplication. 29
Problèmes sur la Multiplication. 30
Division. 31
Division des nombres décimaux. 37
Preuve de la Division. 38
Preuve de la Multiplication par la Division. id.
Problèmes sur la Division. 39
Preuve par Neuf. 40
Preuve par Neuf de la Multiplication. 41
Preuve par Neuf de la Division. 42
Exercices sur la Numération et les quatre Règles. 43
Numération. id.
Addition. 44
Soustraction. 45
Multiplication. 46
Division. 48
Problèmes sur les quatre règles. 50
Fractions 55
Réductions des Fractions. 59
Première Réduction. id.
Exercices. 60
Deuxième réduction 61
Exercices. id.
Troisième Réduction 62
Plus grand commun Diviseur. id.
Caractère de la divisibilité des nombres. id.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*** P. 3534. Un négociant de Paris, voulant se faire payer une somme de 3 200 thalers que lui doit un négociant de Berlin, désire connaître s'il lui est plus avantageux de faire acheter à Berlin des lettres de change à 15 jours de date sur un banquier de Paris, ou bien d'acheter à Paris des lettres de change à 90 jours de date sur un banquier de Berlin. Le cours du change entre Paris et Berlin est de 372 fr. 50 pour 100 thalers; et le cours du change avec Paris est à Berlin de 80 thalers $^2/_3$ pour 300 fr. Combien le négociant de Paris gagnera-t-il en prenant le parti le plus avantageux? Le taux des intérêts est de 4 $^1/_2$ p. %.

*** P. 3535. Un négociant de Paris doit 450 marcs-banco à Hambourg; il veut se libérer de cette dette au moyen d'une lettre de change à 30 jours de date : quelle somme devra-t-il débourser, le cours du change entre Paris et Hambourg étant de 188 fr. 50 pour 100 marcs-banco, et l'intérêt étant calculé à 3 fr. 75 p. % par an?

*** P. 3536. Un négociant de Paris doit 84 livres sterlings à Londres; il veut éteindre cette dette au moyen d'une lettre de change à 30 jours de date : quelle somme devra-t-il débourser, le cours du change entre Paris et Londres étant de 25 fr. 20 pour une livre sterling, et le taux de l'intérêt étant de 4 $^1/_2$ p. %?

*** P. 3537. Un négociant de Paris veut recouvrer une somme de 675 dollars qui lui est due par un négociant de New-York; il tire sur celui-ci une lettre de change à 90 jours de date : quelle somme devra-t-il recevoir en monnaie française, le cours du change étant de 520 fr. pour 100 dollars, et le taux de l'intérêt de 4 fr. 50 p. %?

*** P. 3538. Un négociant de Paris voulant se faire rembourser une somme de 8 450 roubles papier qui lui est due par un négociant de Saint-Pétersbourg, tire sur celui-ci une lettre de change à 90 jours de date : quelle somme devra-t-il recevoir en monnaie française, le cours du change étant de 115 fr. pour 100 roubles papier, et le taux de l'intérêt de 5 p. %?

FIN

TABLE DES MATIÈRES.

Préface. Page. iij

Chiffres Romains et Explication des Signes, etc. 1

Définitions préliminaires. 1
Numération. 2
Numération parlée. 3
Numération écrite. 5
Décimales. 7
Méthode pour apprendre la Numération au moyen de la main. 9
Exercices sur la Numération. 10
Application des principes de la Numération. 12
Exercices sur l'application des propriétés de la Numération. 13
Opérations de l'Arithmétique en général. 14
Addition. id.
Addition des nombres décimaux. 15
Preuve de l'Addition par l'Addition. 16
Exercices sur la Numération et sur l'Addition. 17
Soustraction. 20
Soustraction des nombres décimaux. 21
Preuve de la Soustraction. 22
Procédé de Soustraction par l'Addition. id.
Problèmes sur la Soustraction. 23
Multiplication. 24
Multiplication des nombres décimaux. 28
Preuve de la Multiplication. 29
Problèmes sur la Multiplication. 30
Division. 31
Division des nombres décimaux. 37
Preuve de la Division. 38
Preuve de la Multiplication par la Division. id.
Problèmes sur la Division. 39
Preuve par Neuf. 40
Preuve par Neuf de la Multiplication. 41
Preuve par Neuf de la Division. 42
Exercices sur la Numération et les quatre Règles. 43
Numération. id.
Addition. 44
Soustraction. 45
Multiplication. 46
Division. 48
Problèmes sur les quatre règles. 50
Fractions 55
Réductions des Fractions. 59
Première Réduction. id.
Exercices. 60
Deuxième réduction 61
Exercices. id.
Troisième Réduction 62
Plus grand commun Diviseur. id.
Caractère de la divisibilité des nombres. id.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Simplification des Fractions. 64
Exercices sur la 3e Réduction. 65
Quatrième Réduction. 66
Exercices. 69
Réduction des fractions décimales en fractions ordinaires. 71
Exercices. 72
ADDITION des Fractions. 73
Exercices. 74
SOUSTRACTION des Fractions. 76
Exercices. 77
MULTIPLICATION des Fractions. 79
Exercices. 80
FRACTIONS DE FRACTIONS. 82
Exercices. 83
DIVISION des Fractions. 84
Exercices. 85
Exercices sur les principes des fractions. 87
Problèmes raisonnés sur les fractions. 92
Problèmes divers sur les Fractions. 104

SYSTÈME MÉTRIQUE.

Système métrique. 113
Tableau des Mesures légales. 114
MESURES MÉTRIQUES EN GÉNÉRAL. 116
Exercices sur les multiples et sur les sous-multiples. 119
MESURES LINÉAIRES OU DE LONGUEUR. 121
Mesures de longueur proprement dites. id.
Mesures itinéraires. 123
Mesures effectives de longueur. 124
Exercices et Problèmes sur les Mesures de longueur. 125
MESURES DE SURFACE OU DE SUPERFICIE. 131
Mesures de superficie proprement dites. id.
Mesures topographiques. 135
Exercices et Problèmes sur les Mesures de superficie proprement dites. 136
Mesures agraires. 143
Exercices et Problèmes sur les Mesures agraires. 144
MESURES DE VOLUME OU de SOLIDITÉ. 148
Mesures de solidité proprement dites. id.
Exercices et Problèmes sur les Mesures de solidité proprement dites. 151
Mesures pour le Bois de chauffage. 156
Mesures effectives pour le Bois de chauffage. 157
Exercices et Problèmes sur les Mesures pour le Bois de chauffage. 158
MESURES DE CAPACITÉ. 162
Mesures effectives pour les liquides. 164
Mesures effectives pour les matières sèches. 167
Exercices et Problèmes sur les Mesures de capacité. 169
MESURES DE POIDS. 173
Mesures effectives de poids. 175
De la Balance. 180
Densité des corps. 181
Exercices et Problèmes sur les Mesures de poids. 182
MESURES MONÉTAIRES. 187
Monnaies effectives. 188
Du titre des Pièces de Monnaie 191
Tolérance sur le poids des pièces. id.
Tolérance sur le titre des pièces. 192
Objets d'orfévrerie. id.
Exercices et Problèmes sur les Mesures monétaires. id.
RELATIONS QUI EXISTENT ENTRE LES MESURES MÉTRIQUES. 197
Mesures de longueur. id.
Mesures de superficie 198
Mesures de volume. 200
Mesures de capacité et de poids. 206

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS