

ARITHMÉTIQUE APPLIQUÉE

PREMIÈRE SÉRIE

RECUEIL MÉTHODIQUE

DE 730 PROBLÈMES CHOISIS DANS LES EXAMENS

A L'USAGE

DES CANDIDATS AU CERTIFICAT D'ÉTUDES PRIMAIRES

AU BREVET ÉLÉMENTAIRE ET AU BREVET SUPÉRIEUR

G. BOVIER-LAPIÈRE

Professeur honoraire de l'Université, Officier de l'Instruction publique,
Membre de la Société de Linguistique de Paris,
Ancien membre de la Commission des examens de l'Hôtel de Ville de Paris,
Ancien Délégué cantonal du 17^e cantonnement.

LIVRE DE L'ÉLÈVE

CONTENANT LES RÉPONSES DES PROBLÈMES AVEC DES CONSEILS
ET DES RÉGLES



PARIS

LIBRAIRIE CH. DELAGRAVE

13, RUE SOUFFLOT, 13

QA203
B6
1892
A.1

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

COURS COMPLET D'ARITHMÉTIQUE pour l'enseignement secondaire moderne.

Classe de 6^e: 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 25 c.

Classes de 5^e et de 3^e avec un grand nombre de problèmes à résoudre; 1 vol. in-12, cart. Prix..... 2 fr. »

Classe de 4^e: 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 30 c.

COURS D'ALGÈBRE pour l'enseignement secondaire moderne.

Classes de 3^e et de 2^e avec un grand nombre de problèmes à résoudre; 1 vol. in-12 cart. Prix..... 2 fr. »

SOLUTIONS RAISONNÉES des problèmes énoncés dans l'*Algèbre* pour l'enseignement secondaire moderne.

1 vol. in-12 cart. Prix..... 2 fr. »

ARITHMÉTIQUE APPLIQUÉE ou Recueil méthodique de problèmes choisis dans les examens, à l'usage des candidats au certificat d'études, au brevet élémentaire et au brevet supérieur.

Livre de l'Élève, contenant les énoncés.
2 vol. in-12, cart. Prix de chaque volume..... 1 fr. 25 c.

Livre du Maître, contenant les solutions raisonnées de tous les problèmes du « Livre de l'Élève », 2 vol. in-12, cart.
Prix de chaque volume..... 2 fr. 30 c.

COURS GRADUÉ D'ARITHMÉTIQUE pour l'enseignement primaire, conforme aux nouveaux programmes officiels du 27 juillet 1882.

N° 1. — L'Arithmétique des écoles primaires. Cours élémentaire.

Livre de l'Élève, 1 vol. in-12, cart. Prix..... 0 fr. 90 c.

Livre du Maître, 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 20 c.

N° 2. — L'Arithmétique des écoles primaires. Cours moyen.

Livre de l'Élève, 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 50 c.

Livre du Maître, 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 50 c.

N° 3. — DEGRÉ SUPÉRIEUR.

Livre de l'Élève, 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 50 c.

Livre du Maître, 1 vol. in-12, cart. Prix..... 2 fr. 50 c.

Admis tous trois sur la liste des ouvrages fournis gratuitement par la Ville de Paris aux écoles primaires communales.

ÉLÉMENTS DE TRIGONOMÉTRIE RECTILIGNE, à l'usage de l'enseignement secondaire moderne et des écoles normales primaires. 1 vol. in-12, cart. Prix..... 1 fr. 50 c.

ÉLÉMENTS DE GRAMMAIRE LATINE, rédigés sur un nouveau plan, à l'usage des classes élémentaires.
1 volume in-12, cart. Prix..... 1 fr. 50 c.

Le même ouvrage complété par la théorie de la syntaxe.

Prix..... 1 fr. 75 c.

Ouvrage approuvé par la Commission scolaire des livres classiques.

Coulommiers. — Imp. P. Brodard

ARITHMÉTIQUE APPLIQUÉE

OU

RECUEIL MÉTHODIQUE

DE 900 PROBLÈMES CHOISIS DANS LES EXAMENS

À L'USAGE

DES CANDIDATS AU CERTIFICAT D'ÉTUDES PRIMAIRES
AU BREVET ÉLÉMENTAIRE ET AU BREVET SUPÉRIEUR

Admis sur la liste des ouvrages classiques fournis gratuitement par la Ville de Paris aux écoles primaires communales.

PAR

G. BOVIER-LAPIERRE

Ancien professeur de mathématiques à l'École normale de Cluny,
Professeur honoraire de l'Université, Officier de l'Instruction publique,
Membre de la Société de linguistique de Paris,
Ancien membre de la Commission des examens de l'Hôtel de Ville de Paris,

SEPTIÈME ÉDITION, CORRIGÉE

FACULTAD DE INGENIERIA
LIVRE DE L'ÉLÈVE

CONTENANT LES RÉPONSES DES PROBLÈMES AVEC DES CONSEILS
ET DES RÉGLES

447.



PARIS

LIBRAIRIE CH. DELAGRAVE

15, RUE SOUFFLOT, 15

1892

14077

QA103

BL

1892

L'ARITHMÉTIQUE APPLIQUÉE

LIVRE DU MAITRE

CONTIENT LES SOLUTIONS RAISONNÉES DE TOUS LES PROBLÈMES
DU LIVRE DE L'ÉLÈVE

1 beau vol. in-12 cartonné de plus de 400 pages.

Prix : 2 fr. 50 c.

L'Arithmétique appliquée, dès sa 3^e édition, avait été augmentée de 100 problèmes nouveaux pris dans les examens de l'année 1883.

En même temps que la 5^e édition paraît aujourd'hui, en un volume séparé, un complément qui en est la suite nécessaire. C'est un

Recueil de 400 problèmes gradués, comprenant tous les problèmes qui ont été proposés dans les examens du brevet élémentaire et du brevet supérieur, pendant les années 1884-1885-1886-1887.

Le Livre de l'élève ne contient que les énoncés sans aucune réponse. (1 vol. in-12, cart.)

Le Livre du maître contient les solutions raisonnées de tous les problèmes du livre de l'élève. (1 vol. in-12, cart.)



AVERTISSEMENT

Les 900 problèmes contenus dans ce recueil ont été distribués en plusieurs chapitres, et classés méthodiquement dans chacun, de telle sorte que les difficultés vont en croissant graduellement du premier au dernier. C'est à cause de cet ordre exigé par l'intérêt des élèves que certains problèmes appartenant aux examens du brevet supérieur se trouvent placés avant d'autres problèmes proposés dans les examens du brevet élémentaire et même du certificat d'études primaires. Cette absence de juste proportion entre les sujets des épreuves écrites des diverses académies s'est opposé à la réalisation du plan que nous avons d'abord formé : diviser ce recueil en deux parties, l'une consacrée au brevet élémentaire, l'autre au brevet supérieur. Au reste, les maîtres et les maîtresses sauront très bien distinguer les problèmes qui, vers la fin de chaque chapitre, doivent être réservés à ce dernier brevet.

Certains énoncés paraîtront peut-être longs et même diffus ; qu'on ne nous en attribue pas la rédaction. Nous avons tenu à conserver aux sujets de composition la forme officielle avec laquelle ils ont été proposés dans les examens. Les candidats se familiariseront ainsi avec les difficultés de nature diverse qu'ils peuvent rencontrer dans les

questions qu'ils auront à résoudre ; en même temps ils trouveront toute la variété désirable dans ces problèmes recueillis, pour ainsi dire, sur tous les points de la surface du pays.

Parmi les problèmes réunis ici, il y en a, même parmi ceux du brevet élémentaire, dont la solution ne diffère que par la forme de celle qu'emploierait la méthode algébrique. Il ne sera pas sans intérêt pour les candidats de voir quelle simplicité et quelle clarté le langage algébrique apporte dans ces questions ; nous croyons donc leur rendre service en indiquant celles de ces questions qui sont traitées dans les *Solutions raisonnées* des problèmes de notre *Algèbre simplifiée*.

INTRODUCTION

Personne ne conteste plus aujourd'hui la valeur du certificat d'études primaires. D'un autre côté, le brevet de capacité a pris une grande importance ; car quoiqu'il ne soit exigé que pour les fonctions d'instituteur et d'institutrice, il est recherché, à Paris surtout, par un grand nombre de jeunes filles qui aspirent à l'acquiescer comme un couronnement de leurs études. De là est née dans les écoles une vive émulation, et si les efforts des aspirants et des aspirantes étaient aidés par une bonne méthode, les études en éprouveraient une heureuse influence ; les maîtres n'auraient pas à lutter péniblement contre des difficultés qu'ils ne surmontent qu'à force de zèle. Or si nous ne considérons que l'arithmétique en particulier, les épreuves écrites et les épreuves orales des examens montrent que, malgré de réelles améliorations, elle est encore sous le joug de la routine et qu'elle s'accroche trop aveuglément à des considérations abstraites empruntées à un enseignement d'un autre ordre, au lieu de suivre une voie plus naturelle et par là même plus simple, que le bon sens suffirait seul à découvrir dans bien des cas. Cette conclusion, qui paraît peut-être sévère à quelques personnes, est le résultat de nos observations personnelles. Pour la justifier, nous allons entrer dans quelques développements, que nous appuierons sur des exemples exclusivement puisés dans les examens.

Nous signalerons d'abord un préjugé qui égare les aspirantes surtout, c'est que la valeur d'une composition est pour ainsi dire mesurée sur son étendue. Elles craindraient d'être accusées d'ignorance ou au moins de pauvreté de savoir, si elles ne

questions qu'ils auront à résoudre ; en même temps ils trouveront toute la variété désirable dans ces problèmes recueillis, pour ainsi dire, sur tous les points de la surface du pays.

Parmi les problèmes réunis ici, il y en a, même parmi ceux du brevet élémentaire, dont la solution ne diffère que par la forme de celle qu'emploierait la méthode algébrique. Il ne sera pas sans intérêt pour les candidats de voir quelle simplicité et quelle clarté le langage algébrique apporte dans ces questions ; nous croyons donc leur rendre service en indiquant celles de ces questions qui sont traitées dans les *Solutions raisonnées* des problèmes de notre *Algèbre simplifiée*.

INTRODUCTION

Personne ne conteste plus aujourd'hui la valeur du certificat d'études primaires. D'un autre côté, le brevet de capacité a pris une grande importance ; car quoiqu'il ne soit exigé que pour les fonctions d'instituteur et d'institutrice, il est recherché, à Paris surtout, par un grand nombre de jeunes filles qui aspirent à l'acquiescer comme un couronnement de leurs études. De là est née dans les écoles une vive émulation, et si les efforts des aspirants et des aspirantes étaient aidés par une bonne méthode, les études en éprouveraient une heureuse influence ; les maîtres n'auraient pas à lutter péniblement contre des difficultés qu'ils ne surmontent qu'à force de zèle. Or si nous ne considérons que l'arithmétique en particulier, les épreuves écrites et les épreuves orales des examens montrent que, malgré de réelles améliorations, elle est encore sous le joug de la routine et qu'elle s'accroche trop aveuglément à des considérations abstraites empruntées à un enseignement d'un autre ordre, au lieu de suivre une voie plus naturelle et par là même plus simple, que le bon sens suffirait seul à découvrir dans bien des cas. Cette conclusion, qui paraît peut-être sévère à quelques personnes, est le résultat de nos observations personnelles. Pour la justifier, nous allons entrer dans quelques développements, que nous appuierons sur des exemples exclusivement puisés dans les examens.

Nous signalerons d'abord un préjugé qui égare les aspirantes surtout, c'est que la valeur d'une composition est pour ainsi dire mesurée sur son étendue. Elles craindraient d'être accusées d'ignorance ou au moins de pauvreté de savoir, si elles ne

jetaient pêle-mêle sur le papier tout ce que la mémoire leur fournit relativement à la question qu'elles ont à traiter. Parmi les nombreux exemples que nous pourrions citer, voici un des plus remarquables.

Le problème suivant avait été proposé pour l'épreuve écrite dans l'examen du brevet élémentaire.

Le bois à brûler provenant des démolitions se vend 35 francs les 1000 kilogrammes; à combien revient le stère de ce bois, si le stère ne pèse que les 0,9 du poids du même volume d'eau?

Dans la plupart des compositions que nous eûmes l'occasion d'examiner, la résolution de ce petit problème n'occupait pas moins d'une page de grand format. C'était un exposé confus de tout ce qui concerne la mesure du volume d'un corps à faces rectangulaires; du mètre cube on allait au décimètre cube et même au centimètre cube; on évaluait le poids d'un centimètre cube de ce bois, comme si la masse avait été compacte et sans aucun vide, en appelant à son aide la relation qui existe entre le poids, le volume et la densité d'un corps. Enfin au milieu de ces explications plusieurs aspirantes passèrent à côté du but sans l'apercevoir; en d'autres termes, elles ne parvinrent pas à la solution cherchée, quand il suffisait d'un instant de réflexion pour la découvrir et de quelques lignes pour tracer la marche qui y conduisait.

Si les aspirantes avaient été habituées à consulter leur raison, plutôt que leur mémoire, elles n'auraient pas dit autre chose que ce qui suit.

Le mètre cube d'eau pèse 1000^{kg} ou 10 quintaux.

Le stère de bois n'en pèse que les 9 dixièmes, c'est-à-dire 9 quintaux.

Le prix de 10 quintaux de bois est 35 francs.

Celui de 1 quintal en serait la 10^e partie ou 3^f,50.

Le stère vaudra 9 fois autant, c'est-à-dire $3^f,50 \times 9 = 31^f,50$.

Cette déplorable prolixité, qui semble un mérite indispensable, provient de l'abus qu'on fait de la méthode de l'unité, en l'appliquant partout et d'une manière uniforme, comme si c'était une machine dont il suffit de tourner la manivelle, pour faire sortir des matières qu'on y a mises le résultat demandé.

Qu'on pose, par exemple, la question suivante : *Calculez l'intérêt de 900 francs à 5 % pour 3 mois.*

Les élèves ne manqueront jamais de couvrir une demi-page de ce beau raisonnement, que nous nous bornons à transcrire.

100 fr. en 1 an ou 12 mois produisent 5 fr.

1 fr. en 12 mois rapportera 100 fois moins ou $\frac{5}{100}$.

1 fr. en 1 mois rapportera 12 fois moins ou $\frac{5}{100 \times 12}$.

900 fr. en 1 mois rapporteront 900 fois plus ou $\frac{5 \times 900}{100 \times 12}$.

900 fr. en 3 mois rapporteront 3 fois plus ou $\frac{5 \times 900 \times 3}{100 \times 12}$.

Il ne viendra à l'esprit de personne de dire simplement : L'intérêt de 900 fr. pour 1 an est 9 fois l'intérêt de 100 fr., c'est-à-dire 45 fr.

Pour 3 mois, ou le quart de l'année, l'intérêt sera le quart de 45 fr., par conséquent 11^f,25.

Il semble que dans l'atmosphère de l'école ou de la salle d'examen, les choses les plus simples prennent des proportions extraordinaires et présentent un aspect tout autre que celui qu'elles auraient au dehors. Les idées elles-mêmes ne s'y succèdent plus dans leur ordre naturel.

Par exemple, on avait à chercher pour l'épreuve écrite dans un examen : *combien il faudrait de temps à deux fontaines coulant ensemble pour remplir un bassin de 800 litres, chaque fontaine fournissant un certain nombre de litres dans un temps donné.*

Après avoir trouvé, d'après les conditions du problème, que les deux fontaines versaient ensemble par heure 97 litres 6 décilitres, il semble que tous devaient s'accorder à dire que le nombre d'heures demandé est égal au nombre de fois qu'il y a 97,6 dans 800 litres et qu'il suffit par conséquent de diviser 800 par 97,6.

Cette marche parut trop courte et trop directe, et dans presque toutes les compositions, on prit le détour suivant.

Pour remplir 97,6 il faut 1 heure.

Pour remplir 1 litre, il faudrait $\frac{1}{97,6}$ heure.

Pour remplir 800 litres, il faudrait $\frac{1 \times 800}{97,6}$.

Engagé dans l'ornière de la méthode de l'unité, on ne s'apercevait pas combien on heurtait le bon sens, en cherchant le temps qu'auraient mis les deux fontaines pour remplir un litre, quand il s'agit d'un bassin de 800 litres, et surtout lorsque la quantité d'eau fournie par les deux fontaines est assez considérable pour qu'il soit matériellement impossible de déterminer le temps qu'elles mettraient à remplir un litre seulement.

Nous n'en finirions pas, si nous voulions retracer ici les voies tortueuses dans lesquelles se jettent les élèves à la recherche de la solution d'un problème, et les procédés mécaniques auxquels ils ont recours. Nous présenterons seulement comme dernier exemple la méthode employée presque partout, avec une aveugle uniformité, pour partager un nombre en deux ou plusieurs parties ayant entre elles des relations données.

Soit la question suivante: *Diviser 72 francs entre deux personnes, de manière que la plus jeune ait les $\frac{4}{5}$ de ce qu'aura l'aînée.*

D'abord, il arrive souvent que, faute de réfléchir sur la question et de la comprendre, les élèves s'empressent d'appliquer la

fraction au nombre à partager et prennent ici les $\frac{4}{5}$ de 72 francs pour avoir l'une des parts, oubliant que la 2^e part doit être non pas les $\frac{4}{5}$ de la somme totale, mais seulement de l'autre part.

Ceux qui se rappellent mieux les leçons qu'ils ont reçues, au sujet de ces questions, font la dissertation suivante que nous reproduisons textuellement.

Si on représente la part de l'aînée par 1 ou $\frac{5}{5}$, la part de la cadette sera représentée par $\frac{4}{5}$, c'est-à-dire qu'il faut partager

72 francs en deux parties qui soient entre elles comme les fractions $\frac{5}{5}$ et $\frac{4}{5}$ ou comme leurs numérateurs 4 et 5, dont le total est 9. Mais 5 par rapport à 9 est les $\frac{5}{9}$ et 4 par rapport à 9 en est les $\frac{4}{9}$. L'aînée aura donc les $\frac{5}{9}$ de 72 fr. ou $\frac{72 \times 5}{9} = 40$ fr. et la cadette aura les $\frac{4}{9}$ de 72 fr. ou $\frac{72 \times 4}{9} = 32$ fr.

La première fois que l'élève a entendu de telles explications, il n'y a certainement pas compris grand'chose. Qu'est-ce pour lui que ces fractions $\frac{5}{9}$ et $\frac{4}{9}$ qui sont censées représenter les deux parts? Un 5^e c'est la 5^e partie de quelque chose; quelle est ici cette chose? En outre les deux parts réunies devraient donner $\frac{9}{5}$, c'est-à-dire 9 fois la 5^e partie de cette chose imaginaire. Ce raisonnement est aussi solide que si on voulait poser une construction sur un nuage; ce n'est même plus un raisonnement, c'est parler contre la raison.

N'insistons pas plus longuement sur cette singulière théorie, où l'élève n'entend que des mots, sans pouvoir y saisir quelques idées claires. Un paysan ignorant qui assisterait à une pareille leçon hausserait les épaules; il n'en dirait pas si long pour opérer le partage, si on mettait les 72 pièces d'un franc sur la table devant lui.

Je donne 5 fr. à l'aînée, dirait-il, et par conséquent 4 fr. à la cadette, ce qui fait en tout 9 fr. Or il y a 8 fois 9 fr. dans les 72 fr.; donc l'aînée aura 8 fois 5 fr., c'est-à-dire 40 fr.; la cadette aura 9 fois 4 fr., c'est-à-dire 36 fr.

De la leçon du paysan, il ne sera pas difficile de tirer la règle à appliquer pour résoudre les questions de cette espèce.

Le bon sens naturel, voilà le guide le plus sûr, le maître le plus habile; malheureusement ce n'est pas celui qui est le plus souvent consulté. Qu'on lui donne une place plus grande dans l'enseigne-

ment de l'arithmétique, et cette étude devenue moins artificielle, perdra de son aridité et n'excitera plus de répulsion chez les élèves. C'est pour aider à amener cette transformation que nous avons rédigé cet ouvrage.

Nous avons voulu faire autre chose qu'une collection de problèmes, suivis du résultat dans le livre de l'élève ou accompagnés de leurs solutions développées dans le livre du maître. Recueillis dans les examens qui ont lieu à diverses époques et dans les diverses académies, ils présentent une variété de formes et de combinaisons, tout à fait propre à familiariser les candidats avec toutes les questions qui peuvent se présenter à eux. Cette qualité, qui n'est pas sans importance, serait insuffisante; nous avons cherché à donner à cet ouvrage un caractère vraiment pédagogique, en classant méthodiquement les problèmes qui sont unis entre eux par une certaine analogie, en indiquant les règles qui leur sont applicables, en y ajoutant des conseils propres à écarter les longueurs inutiles et à conduire au but par le chemin le plus commode et le plus court.

Pour la gradation des problèmes de chaque catégorie, nous avons dû l'établir en les comparant les uns avec les autres, et non pas d'après le degré de l'examen dans lequel ils ont été proposés; car tel problème qui a été donné pour le certificat d'études primaires est plus difficile qu'un autre problème proposé pour l'examen du brevet élémentaire et souvent celui-ci est plus embarrassant que tel problème proposé aux candidats du brevet supérieur.

Au reste, l'administration de l'instruction publique avait compris combien était fâcheux ce manque de proportion dans les épreuves écrites des examens; c'est pour y remédier, autant que possible, qu'elle envoie maintenant les mêmes sujets de compositions dans tous les départements, au lieu d'en laisser le choix, comme auparavant, aux diverses académies.

En terminant, nous nous permettrons de dire que cet ouvrage, tout modeste qu'il soit, nous a coûté plus de temps et de travail qu'on ne pense; à ce titre, nous réclamons l'indulgence de nos lecteurs pour les erreurs qui auraient pu échapper. Nous les prions même de nous les communiquer; nous recevrons leurs observations avec reconnaissance.

ARITHMÉTIQUE APPLIQUÉE

LIVRE DE L'ÉLÈVE

CONSEILS POUR LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES.

1° Présentez le raisonnement avec la plus grande concision, en omettant tous les détails inutiles; faites des phrases courtes, en évitant l'emploi des pronoms et des conjonctions.

2° Ne remplacez jamais dans le corps d'un raisonnement les mots *plus*, *moins*, *multiplié par*, *divisé par*, *égale* par les signes (+, -, ×, ÷, =); réservez ces signes pour les placer seulement entre les nombres.

3° Écrivez les nombres avec les signes qui les rattachent entre eux au bout de la ligne, ou mieux sur une seule ligne, afin qu'on les distingue nettement des explications qui les précèdent et de celles qui les suivent.

4° Dans un raisonnement où se présente une multiplication, conservez scrupuleusement à chaque facteur sa fonction et sa place, en ne perdant pas de vue que le multiplicateur reste un nombre abstrait. Par exemple, ne dites jamais que pour trouver le prix de 64 mètres d'étoffe à 7 fr. le mètre, il faut multiplier 64 mètres par 7 fr., langage qu'on entend répéter partout, quoiqu'il soit contraire au bon sens. Dites seulement : il faut multiplier 7 fr. par 64; car le prix cherché est égal à 64 fois 7 fr., ce qu'on écrit ainsi :

$$7^f \times 64 = 448^f.$$

ment de l'arithmétique, et cette étude devenue moins artificielle, perdra de son aridité et n'excitera plus de répulsion chez les élèves. C'est pour aider à amener cette transformation que nous avons rédigé cet ouvrage.

Nous avons voulu faire autre chose qu'une collection de problèmes, suivis du résultat dans le livre de l'élève ou accompagnés de leurs solutions développées dans le livre du maître. Recueillis dans les examens qui ont lieu à diverses époques et dans les diverses académies, ils présentent une variété de formes et de combinaisons, tout à fait propre à familiariser les candidats avec toutes les questions qui peuvent se présenter à eux. Cette qualité, qui n'est pas sans importance, serait insuffisante; nous avons cherché à donner à cet ouvrage un caractère vraiment pédagogique, en classant méthodiquement les problèmes qui sont unis entre eux par une certaine analogie, en indiquant les règles qui leur sont applicables, en y ajoutant des conseils propres à écarter les longueurs inutiles et à conduire au but par le chemin le plus commode et le plus court.

Pour la gradation des problèmes de chaque catégorie, nous avons dû l'établir en les comparant les uns avec les autres, et non pas d'après le degré de l'examen dans lequel ils ont été proposés; car tel problème qui a été donné pour le certificat d'études primaires est plus difficile qu'un autre problème proposé pour l'examen du brevet élémentaire et souvent celui-ci est plus embarrassant que tel problème proposé aux candidats du brevet supérieur.

Au reste, l'administration de l'instruction publique avait compris combien était fâcheux ce manque de proportion dans les épreuves écrites des examens; c'est pour y remédier, autant que possible, qu'elle envoie maintenant les mêmes sujets de compositions dans tous les départements, au lieu d'en laisser le choix, comme auparavant, aux diverses académies.

En terminant, nous nous permettrons de dire que cet ouvrage, tout modeste qu'il soit, nous a coûté plus de temps et de travail qu'on ne pense; à ce titre, nous réclamons l'indulgence de nos lecteurs pour les erreurs qui auraient pu échapper. Nous les prions même de nous les communiquer; nous recevrons leurs observations avec reconnaissance.

ARITHMÉTIQUE APPLIQUÉE

LIVRE DE L'ÉLÈVE

CONSEILS POUR LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES.

1° Présentez le raisonnement avec la plus grande concision, en omettant tous les détails inutiles; faites des phrases courtes, en évitant l'emploi des pronoms et des conjonctions.

2° Ne remplacez jamais dans le corps d'un raisonnement les mots *plus*, *moins*, *multiplié par*, *divisé par*, *égale* par les signes (+, -, ×, ÷, =); réservez ces signes pour les placer seulement entre les nombres.

3° Écrivez les nombres avec les signes qui les rattachent entre eux au bout de la ligne, ou mieux sur une seule ligne, afin qu'on les distingue nettement des explications qui les précèdent et de celles qui les suivent.

4° Dans un raisonnement où se présente une multiplication, conservez scrupuleusement à chaque facteur sa fonction et sa place, en ne perdant pas de vue que le multiplicateur reste un nombre abstrait. Par exemple, ne dites jamais que pour trouver le prix de 64 mètres d'étoffe à 7 fr. le mètre, il faut multiplier 64 mètres par 7 fr., langage qu'on entend répéter partout, quoiqu'il soit contraire au bon sens. Dites seulement : il faut multiplier 7 fr. par 64; car le prix cherché est égal à 64 fois 7 fr., ce qu'on écrit ainsi :

$$7^f \times 64 = 448^f.$$

N'oubliez pas de placer au-dessus de chaque nombre concret l'indication abrégée du nom de ses unités.

5° Supprimez sur la droite des nombres décimaux les zéros qui sont inutiles, afin d'avoir le moins de chiffres possible dans les opérations.

6° Lorsque dans un problème il est question d'un gain ou d'une perte de 1, 2, 3... pour cent, il faut vous rappeler que cette manière de parler signifie qu'on gagne ou qu'on perd 1, 2, 3... centimes par franc, ou encore que le gain ou la perte sont la 100^e partie, 2 fois, 3 fois... la centième partie de la somme à laquelle se rapporte le nombre donné pour cent.

7° Il est utile de se rappeler que la division d'un nombre par 2, 4, 5, 8 peut toujours être effectuée complètement et donner un quotient exact, soit en nombre entier, soit en nombre décimal. On se dispense ainsi de conserver le quotient sous la forme d'une fraction ordinaire, qui rend les calculs lourds et embarrassants.

8° Dans les calculs, il convient le plus souvent de remplacer les fractions ordinaires suivantes par leurs valeurs exactes en décimales :

$$\frac{1}{2} \text{ par } 0,5; \quad \frac{1}{4} \text{ par } 0,25; \quad \frac{5}{4} \text{ par } 0,75;$$

$$\frac{1}{5} \text{ par } 0,2; \quad \frac{2}{5} \text{ par } 0,4, \text{ etc.}; \quad \frac{1}{8} \text{ par } 0,125.$$

9° A la fin du problème, écrivez toujours la réponse seule sur une ligne, en ayant soin de supprimer tous les chiffres qui ne représentent rien de réel. Par exemple, si vous avez trouvé pour une somme demandée 7^f,4236, vous vous bornerez à prendre 7^f,42, en négligeant 36 dix-millièmes, qui expriment une quantité moindre qu'un demi-centime. Vous augmenterez de 1 le dernier chiffre conservé, quand il sera suivi d'un chiffre supérieur à 5.

NOTA. — Nous devons nous borner ici à ces recommandations générales, en nous réservant d'en indiquer d'autres à l'occasion. La résolution complète du problème suivant servira d'exemple pour le raisonnement et la disposition de l'indication des calculs.

PROBLÈME. — Un marchand de faïence a acheté 58 douzaines d'assiettes à 2 fr. la douzaine et 500 vases à fleurs en terre à 55 fr. le cent. La casse et le rebut enlèvent 2 % sur la quantité des as-

siettes et 2 % sur la quantité des vases. Le marchand veut gagner dans la vente 10 fr. sur les assiettes et 15 fr. sur les vases. Combien devra-t-il recendre chaque douzaine d'assiettes et chaque vase restants ?

Admission au Cours normal de filles. — Haute-Garonne.

Le nombre des assiettes acheté est

$$12 \times 58 = 456 \text{ assiettes.}$$

Le déchet sur ces assiettes est 0,02 du tout, c'est-à-dire

$$456 \times 0,02 = 9,12 \text{ ou } 10 \text{ assiettes.}$$

Il reste à vendre

$$456 - 10 = 446 \text{ assiettes.}$$

Le déchet sur les 500 vases est 2 fois le 100^e du nombre, c'est-à-dire

$$5 \times 2 = 10 \text{ vases.}$$

Il reste à vendre

$$500 - 10 = 490 \text{ vases.}$$

Le prix d'achat des assiettes était

$$2^f \times 58 = 76^f.$$

La somme à retirer de leur vente est

$$76^f + 10^f = 86^f.$$

Le prix de vente d'une assiette sera

$$86^f : 446.$$

Le prix de la vente de la douzaine d'assiettes sera

$$\frac{86^f \times 12}{446} = \frac{86 \times 6}{223} = \frac{516}{223} = 2^f,515.$$

Le prix d'achat des 500 vases a été

$$55^f \times 5 = 175^f.$$

La somme à retirer de la vente des 490 vases sera

$$175^f + 15^f = 190^f.$$

Le prix de vente du vase sera

$$190^f : 490 = 0^f,387.$$

Réponse. — Le marchand vendra la douzaine d'assiettes $2^f,31$ ou plutôt $2^f,32$ et chaque vase 39 centimes.

OBSERVATION. — La multiplication et la division par un nombre d'un chiffre seulement n'ont pas besoin d'être faites à part. Il en est autrement, quand le multiplicateur et le diviseur ont plus d'un chiffre. Dans les devoirs ordinaires et surtout dans les compositions d'examen, il est indispensable d'écrire ces opérations sur la marge.

Par exemple, dans le problème précédent, on placera en marge la multiplication indiquée sur la 1^{re} ligne : 12×38 et la division indiquée vers la fin : $516 : 223$.

Quant aux autres opérations, elles se font d'un coup d'œil, telles qu'elles sont écrites dans le corps du raisonnement. Il est donc inutile de les faire figurer en marge.

CHAPITRE I

PROBLÈMES DIVERS SUR L'APPLICATION DES QUATRE RÈGLES AUX NOMBRES ENTIERS ET DÉCIMAUX.

1. — Un cultivateur a acheté deux pièces de terre, l'une de 28 ares 25 centiares et l'autre de 34 ares 33 centiares. A cause de l'inégalité des étendues, il paie pour la seconde 456 fr. de plus que pour la première. Quel est le prix de chaque pièce?

Brevet élémentaire Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Prix de la 1^{re} pièce $2118^f,75$; de la 2^e pièce $2574^f,75$.

2. — Des marchandises ont été vendues 750 fr. En les vendant 50 fr. de plus, on aurait gagné 200 fr. Combien a-t-on gagné pour cent sur le prix d'achat?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1880.

Réponse. — On a gagné 25 %.

3. — Un marchand a un tonneau de 2 hectolitres et un autre dont on n'indique pas la contenance. Il les remplit tous deux d'un vin qui lui coûte 60 centimes le litre et qu'il revend 75 centimes; il gagne ainsi 54 fr. Combien le deuxième tonneau contient-il de litres?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1880.

Réponse. — Le 2^e tonneau contient 160 litres. ®

4. — Le litre d'huile pèse 9 hectogrammes 6 grammes. Un marchand en achète un fût de 2 hectolitres et quart, au prix de $1^f,45$ le kilogramme. Combien a-t-il à donner, si on lui fait une remise de 2 %, parce qu'il paie comptant?

Certificat d'études primaires. — Marne, 1880.

Réponse. — Le marchand paiera $289^f,67$.

5. — Un marchand achète 12 boîtes de plumes contenant cha-

Le prix de vente du vase sera

$$190^f : 490 = 0^f,387.$$

Réponse. — Le marchand vendra la douzaine d'assiettes $2^f,31$ ou plutôt $2^f,32$ et chaque vase 39 centimes.

OBSERVATION. — La multiplication et la division par un nombre d'un chiffre seulement n'ont pas besoin d'être faites à part. Il en est autrement, quand le multiplicateur et le diviseur ont plus d'un chiffre. Dans les devoirs ordinaires et surtout dans les compositions d'examen, il est indispensable d'écrire ces opérations sur la marge.

Par exemple, dans le problème précédent, on placera en marge la multiplication indiquée sur la 1^{re} ligne : 12×38 et la division indiquée vers la fin : $516 : 223$.

Quant aux autres opérations, elles se font d'un coup d'œil, telles qu'elles sont écrites dans le corps du raisonnement. Il est donc inutile de les faire figurer en marge.

CHAPITRE I

PROBLÈMES DIVERS SUR L'APPLICATION DES QUATRE RÈGLES AUX NOMBRES ENTIERS ET DÉCIMAUX.

1. — Un cultivateur a acheté deux pièces de terre, l'une de 28 ares 25 centiares et l'autre de 34 ares 33 centiares. A cause de l'inégalité des étendues, il paie pour la seconde 456 fr. de plus que pour la première. Quel est le prix de chaque pièce?

Brevet élémentaire Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Prix de la 1^{re} pièce $2118^f,75$; de la 2^e pièce $2574^f,75$.

2. — Des marchandises ont été vendues 750 fr. En les vendant 50 fr. de plus, on aurait gagné 200 fr. Combien a-t-on gagné pour cent sur le prix d'achat?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1880.

Réponse. — On a gagné 25 %.

3. — Un marchand a un tonneau de 2 hectolitres et un autre dont on n'indique pas la contenance. Il les remplit tous deux d'un vin qui lui coûte 60 centimes le litre et qu'il revend 75 centimes; il gagne ainsi 54 fr. Combien le deuxième tonneau contient-il de litres?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1880.

Réponse. — Le 2^e tonneau contient 160 litres. ®

4. — Le litre d'huile pèse 9 hectogrammes 6 grammes. Un marchand en achète un fût de 2 hectolitres et quart, au prix de $1^f,45$ le kilogramme. Combien a-t-il à donner, si on lui fait une remise de 2 %, parce qu'il paie comptant?

Certificat d'études primaires. — Marne, 1880.

Réponse. — Le marchand paiera $289^f,67$.

5. — Un marchand achète 12 boîtes de plumes contenant cha-

cune 12 douzaines pour la somme de 7^f,20. Combien doit-il donner de plumes pour 5 centimes, s'il veut gagner 3^f,60?

Certificat d'études primaires. — Côtes-du-Nord, 1880.

Réponse. — 8 plumes pour 5 centimes.

6. — Une mère de famille a acheté au prix de 1^f,35 le mètre, un coupon de toile de 42^m,40 pour faire des chemises. Il faut pour chaque chemise 2^m,65 de toile, 15 centimes de fil et boutons; la façon coûte 1^f,55. A combien revient la chemise?

Combien l'ouvrière a-t-elle gagné par jour, si elle a mis 7 jours pour faire 8 chemises?

Certificat d'études primaires. — Morbihan, 1879.

Réponse. — Prix de revient de la chemise 5^f,08.

Gain de l'ouvrière par jour 1^f,54.

7. — On veut mettre dans un appartement 3 paires de grands rideaux et 2 paires de petits. Il faut 2^m,80 d'étoffe pour un grand rideau et 2^m,50 pour un petit. L'étoffe des grands rideaux vaut 3^f,25 le mètre et celle des petits 1^f,45. La façon d'une paire des grands est de 3 fr.; celle d'une paire des petits 1 fr. A combien s'élève la dépense pour tous ces rideaux?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Dépense totale 80^f,10.

8. — Un poids de 100 kilogrammes de cannes à sucre contient 18 kilog. de sucre; mais les procédés d'extraction ne permettent pas d'en retirer plus des 2 tiers. Combien faudra-t-il employer de kilogrammes de cannes pour produire un quintal métrique de sucre?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1877.

Réponse. — On devra employer 8 quintaux 33 kilogr.

9. — Un kilogramme de café vert donne 915 grammes de café torréfié. Si on achète le café torréfié à 3^f,75 le kilogramme, quel serait le prix correspondant du café vert?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Ariège, 1877.

Réponse. — Prix du kilogr. de café vert 3^f,43.

10. — Une lampe brûle par heure 65 grammes d'huile du prix de 1^f,15 le kilogramme; une autre lampe ne brûle que 50 grammes d'une huile du prix de 1^f,45 le kilogramme. Quelle est celle des deux lampes qui donne le plus d'économie? A combien s'élèvera

l'économie au bout de l'année, si chaque lampe est allumée en moyenne 4 heures par jour?

Certificat d'études primaires. — Saône-et-Loire, 1880.

Réponse. — La seconde lampe est la plus économique; au bout de l'année, l'économie est de 5^f,28.

11. — Un poêle est allumé, du 1^{er} novembre au 31 mars, 14 heures par jour. Le coke coûte 3^f,25 l'hectolitre et le poêle en brûle 1 litre $\frac{2}{5}$ par heure. Calculer d'après cela la dépense totale du chauffage, la dépense mensuelle, la dépense journalière.

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1879.

Réponse. — Dépense totale 96^f,19. Dépense mensuelle 19^f,24. Dépense journalière 64 centimes.

12. — Un bateau à vapeur met 24 heures pour aller de Marseille à Ajaccio, avec une vitesse de 13887 mètres et demi par heure. Il dépense pour le voyage 384 fr. de houille, au prix de 4 fr. le quintal. On demande: 1^o la distance de Marseille à Ajaccio; 2^o combien ce bateau par heure fait de lieues marines égales à 5555 mètres; 3^o combien de tonnes de houille il a fallu pour cette traversée.

Certificat d'études primaires. — Marseille, 1880.

Réponse. — De Marseille à Ajaccio 333 kilomètres.

Distance parcourue en 1 heure 2 lieues et demie.
Poids de houille employé 9 tonnes 6 quintaux.

13. — Deux ouvriers ont fait ensemble en 18 jours un ouvrage pour lequel ils ont reçu 189 fr.; mais l'un d'eux pendant ce temps s'est absenté 5 jours. Quelle est la part que chacun doit recevoir?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — Part du 1^{er} 109^f,74; part du 2^e 79^f,26.

14. — Six ouvriers entreprennent un travail qu'ils doivent terminer en 15 jours. Au bout de 8 jours, ils s'aperçoivent qu'ils n'en ont fait que la moitié, et ils veulent alors prolonger au delà de 10 heures (durée de la journée de travail) leur journée de travail pendant le temps qui leur reste. Quelle sera la durée du travail par jour, pour finir l'ouvrage au temps convenu?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Durée de la journée de travail 11 heures $\frac{5}{7}$.

15. — Un orage a détruit les 3 dixièmes de la récolte d'un agriculteur, qui avait ensemencé de blé 45 hectares de terrain. Combien l'agriculteur perd-il, si l'are produit habituellement 3 décalitres 4 litres de blé, et si le blé vaut 21^f,60 l'hectolitre ?

Certificat d'études primaires. — Pas-de-Calais, 1876.

Réponse. — L'agriculteur perd 9914^f,40.

16. — Un champ de 5 hectares 9 ares 7 centiares a produit 275 hectolitres 7 litres de blé, qui valent 24^f,75 l'hectolitre. Quel est le revenu net par hectare, si les frais d'exploitation sont de 385^f,75 et si l'intérêt du capital employé à l'achat de la propriété est de 456^f,25 ?

Certificat d'études primaires. — Tarn, 1880.

Réponse. — L'hectare produit net 1171^f,93.

17. — Deux champs ont ensemble une superficie de 2 hectares et l'un d'eux a 60 mètres carrés de plus que l'autre. Dites le prix de chacun, à raison de 20 fr. l'are

Concours d'admission à l'École normale de la Seine. — Aspirants.

Réponse. — Prix du 1^{er} 1994 fr.; prix du 2^e 2006 fr.

18. — Un limonadier achète deux fûts de liqueur, l'un de 2 hectolitres 12 litres et l'autre de 2 hectolitres 4 litres. Cette liqueur lui revient à 164 fr. l'hectolitre. Bien qu'il en ait perdu 24 litres, il dit qu'il a encore eu 304 fr. de bénéfice brut en le revendant. Combien a-t-il vendu le litre de liqueur ?

Certificat d'études primaires. — Vendée, 1880.

Réponse. — Le litre a été vendu 2^f,52.

19. — Un charretier qui fait 3 voyages par jour, et dont la voiture contient 2 mètres cubes 85 centièmes, a transporté 1539 mètres cubes de houille à une distance de 3 kilomètres 4 hectomètres. Il reçoit 20 centimes pour transporter 1 mètre cube à 1 kilomètre. Quelle somme a-t-il gagnée et quel temps a-t-il employé ?

Certificat d'études primaires. — Lozère, 1880.

Réponse. — Somme gagnée 1046^f,52. Temps employé 180 jours.

20. — Une pierre renferme les 0,87 de son poids de calcaire pur, et lorsqu'on la calcine, le calcaire perd les $\frac{11}{25}$ de son poids. On calcine 1800 kilogrammes de cette pierre; combien pèsera le résidu de la calcination ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — 1116^{kg},96 ou plutôt 1111 kilogr.

21. — Un marchand achète une étoffe à 0^f,85 le mètre. Il veut, en la revendant, gagner 19 pour 100; combien doit-il revendre le mètre ? Combien un acheteur paiera-t-il pour 9^m,09 ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Blois, 1859.

Réponse. — Prix de vente du mètre 1^f,01.

Pour 9^m,09 on paiera 9^f,19.

22. — Un épicière achète en gros du café vert à 425 fr. le quintal. Il évalue à $\frac{1}{5}$ la perte de poids produite par la torréfaction, et il vend ce café brûlé à raison de 5 fr. le demi-kilogramme. Combien gagne-t-il pour cent sur le prix d'achat ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1881.

Réponse. — Gain de 12,941 pour cent.

23. — On achète trois pièces d'étoffe de la même qualité; la 1^{re} a 12 mètres de plus que la 2^e et la 2^e a 47^m,75 de plus que la 3^e. La 1^{re} coûte 567 fr. et la 3^e coûte 270^f,50. Quelle est la longueur de chaque pièce ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Montpellier.

Réponse. — La 1^{re} pièce a 227^m,24; la 2^e pièce 210^m,24; la 3^e pièce 167^m,49.

24. — Le savon frais se vend 95 centimes le kilogramme. En séchant, il perd les 0,12 de son poids. Combien vaut le kilogramme de savon sec ?

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Le kilogramme de savon sec vaut 1^f,08.

25. — Dans un champ de 1 hectare 40 ares, on a récolté 550 bottes de paille de 10 kilogr. et 35 mesures de blé de 75 kilogr. Combien l'hectare a-t-il rendu de kilogr. de paille et de kilogr. de grain ? Combien valent toute la paille et tout le grain récolté, les prix étant de 4^f,25 par 100 kilogr. de paille et de 32 fr. par sac de 120 kilogr. de blé ?

Certificat d'études primaires. — Aisne, 1878.

Réponse. — Récolte en paille 255^f,75; en blé 700 fr.

26. — Un champ de 5 hectares 52 ares a été ensemencé en seigle et a rapporté 17 hectolitres de grain par hectare. L'hectolitre de seigle pèse 72 kilogr. et le poids de la paille récoltée égale 2 fois

et demie celui du grain. On demande combien on a récolté d'hectolitres de seigle et de quintaux de paille sur ce champ.

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Récolte de seigle 90 hectolitres 44 litres.

Poids de paille 162 quintaux 79 kilogrammes.

27. — Un marchand achète 10 pièces de vin de 212 litres chacune, pour la somme de 1420^f,40. Chaque pièce contenant 5 litres et demi de lie, à combien revient le litre de vin? Combien gagne-t-il sur le tout, en revendant ce vin 80 francs l'hectolitre?

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Bénéfice total 231^f,69. Prix du litre 69 centimes.

28. — On a acheté au moment de la récolte 215 hectolitres de blé, à raison de 22^f,05 l'hectolitre, le poids de l'hectolitre étant alors de 80 kilogr. Plus tard on les a revendus avec un bénéfice de 9,25 %. Le blé, depuis l'achat jusqu'au moment de la vente, s'étant desséché et ayant perdu 4 kilogr. de son poids par hectolitre, on demande: 1° à quel prix on a dû vendre le quintal métrique; 2° quel a été le bénéfice total?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers, 1878.

Réponse. — Prix de vente du quintal 31^f,696.

Bénéfice total 438^f,52.

29. — Un ouvrier a l'habitude de dépenser chaque jour 18 centimes de tabac et 15 centimes pour un petit verre d'eau-de-vie. S'il y renonce, combien de vin peut-il acheter au bout de l'année avec cette économie, le prix du vin étant de 4^f,20 le double-décal.?

Certificat d'études primaires. — Seine-Inférieure, 1878.

Réponse. — 5 hectolitres 75 litres de vin.

30. — Les rails de chemin de fer pèsent 38 kilogrammes par mètre courant et la longueur de chaque rail est de 5 mètres. La tonne de fer pour rails se paie 375 fr. On demande le poids total et le prix des rails nécessaires pour établir un chemin à double voie, sur une longueur de 4 myriamètres.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Poids total 6080 tonnes. Prix d'achat 2 280 000 fr.

31. — Un ouvrier peut transporter en brouette et par jour 800 kilogrammes de terre à 1 kilomètre; le prix de la journée est de 5^f,50. On demande combien coûtera le transport de 78 mètres

cubes à une distance de 185 mètres, si le mètre cube de terre pèse 2700 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — On paiera 170^f,45.

32. — Une ménagère a acheté 144 mètres de toile à 21^f,50 les 10 mètres, pour faire des chemises. Elle met 3 mètres par chemise et paie 1^f,75 pour la façon d'une chemise. Trouver: 1° combien elle a pu faire de douzaines de chemises; 2° combien lui coûtent toutes les chemises; 3° le prix de revient de chacune.

Concours d'admission au Cours normal. — Foix, 1879.

Réponse. — 4 douzaines. Prix total 395^f,60.

Prix de la chemise 8^f,20.

33. — Un marchand de grains a vendu pour 9000^f,50 du blé qu'il avait acheté 8045 fr. Trouver combien il avait d'hectolitres, en sachant qu'il a gagné 3^f,25 par 100 kilogrammes et que l'hectolitre de ce blé pesait 75 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — 392 hectolitres.

34. — La production journalière du pétrole aux États-Unis a été en 1878 de 50300 barils. Le baril est de 42 gallons et le gallon vaut 3 litres 80 centilitres. On demande d'évaluer pour l'année cette production en tonnes de 1000 kilogrammes. Le litre de pétrole pèse en moyenne 800 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — 2 344 141 tonnes.

35. — Les ventes d'immeubles paient un droit de 5 1/2 %, plus 2 décimes pour chaque franc perçu. Quelle somme paiera-t-on à l'Enregistrement pour la vente d'une maison de 14700 francs et de 3 hectares 6 ares de vignes vendus 47^f,50 l'are?

Certificat d'études primaires. — Gard, 1879.

Réponse. — On devra payer 1929^f,51.

36. — On a vendu pour 875^f,40 de charbon, à raison de 8^f,50 les 100 kilogrammes. Combien avait-il fallu employer de stères de bois pour faire ce charbon, si un stère avait rendu 384 décimètres cubes de charbon et si le poids du mètre cube était de 240 kilogrammes?

Certificat d'études primaires. — Morbihan, 1876.

Réponse. — Nombre de stères de bois 111st,76.

37. — Pour réparer un chemin, une commune emploie 6 hommes, qui travaillent chacun 8 heures et demie par jour et font chacun en moyenne 15 mètres par heure. Combien de jours ces ouvriers devront-ils travailler, si la longueur du chemin est de 2 kilom. 760 mètres? A combien reviendra l'ouvrage entier, si chaque ouvrier reçoit 45 centimes par heure?

Certificat d'études primaires. — Hérault, 1880.

Réponse. — 3 jours 6 dixièmes. Dépense 82^f,78.

38. — Le mois lunaire est de 29^d,53. Exprimer la fraction décimale en heures, minutes et secondes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — 29^d 12^m 43^{sc} 12^{sc}.

39. — On achète $\frac{3}{8}$ de mètre cube de vin pour 142^f,50. Les fûts vides pèsent ensemble 45 kilogr.; ce vin a le même poids que l'eau, et on le fait venir d'une distance de 625 kilomètres. On paie pour le transport 8 centimes par tonne et par kilomètre; les droits d'octroi et de régie s'élèvent à 24 fr. par hectolitre; on débourse en outre 9 fr. pour divers frais. A combien revient le litre?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1879.

Réponse. — Prix de revient du litre 70 centimes.

40. — Un homme achète 68 volumes, qu'on lui vend 3^f,25 chacun et il les revend 5^f,75 pièce. Combien a-t-il gagné, si avec chaque douzaine de volumes on lui en a donné un qu'il n'a pas payé?

Certificat d'études primaires. — Meurthe-et-Moselle, 1880.

Réponse. — Bénéfice 52^f,75.

41. — On achète une pièce d'étoffe à raison de 7 fr. les 5 mètres et on la revend à raison de 25 fr. les 14 mètres. Le bénéfice dans la vente étant de 27 fr., trouver la longueur de la pièce.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — Longueur de la pièce 70 mètres.

42. — Un champ de 2 hectares 50 ares, ensemencé en blé, a donné 5407 litres et demi de grain et 4425 kilogrammes de paille. Le prix moyen du grain est de 4^f,124 le double-décalitre et la paille se vend 2^f,80 le quintal. Quel est le produit brut d'un hectare de ce champ?

Certificat d'études primaires. — Morbihan, 1880.

Réponse. — Produit de l'hectare 550^f,61.

43. — Un fût de vin blanc de 114 litres coûte 58 fr. Les droits d'octroi et les frais de transport s'élèvent à 25^f,40; la mise en bouteille revient à 3 fr.; les bouteilles, qui contiennent 75 centilitres, coûtent 15 fr. le cent et les bouchons 15 fr. le mille. Trouver d'après cela à combien revient une bouteille de ce vin.

Certificat d'études primaires. — Sceaux, 1880.

Réponse. — Prix de la bouteille 71 centimes.

44. — J'ai fait remplir de vin un tonneau de 7 décalitres 5 litres. L'hectolitre de ce vin coûte 45 fr.; mais en payant comptant, j'obtiens une remise de 3 %; combien dois-je déboursier?

En outre, comme il se trouve à la fin 2 litres et demi de lie, à combien me revient en réalité le litre de ce vin?

Certificat d'études primaires. — Gard, 1879.

Réponse. — La somme déboursée est de 52^f,74.

Le prix réel du litre est de 45 centimes.

45. — Un négociant achète 30 barils d'huile contenant chacun 122 litres, à raison de 325 fr. les 100 kilogrammes. Combien gagnera-t-il sur son achat, en revendant cette huile 4^f,20 le kilogramme, s'il y a 6 litres de perte sur chaque baril, l'hectolitre d'huile pesant 91 kilogr. 5 hectogr.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Bénéfice 2489^f,72.

46. — Un voyageur fait 5 hectomètres de chemin en 4 minutes et un second voyageur en fait 6 en 5 minutes. Quel est celui qui va le plus vite, et combien fait-il de chemin de plus que l'autre dans une journée de 8 heures de marche?

Certificat d'études primaires. — Charente, 1877.

Réponse. — Le 1^{er} va plus vite. Au bout de la journée, il a parcouru de plus que le second 2 kilom. 4 hectomètres.

47. — Un cultivateur a 5 hectares 48 ares de terre plantés en pommiers, à raison de 75 pommiers par hectare. Chaque arbre donne 18 décalitres de pommes et chaque hectolitre de pommes 45 litres de cidre. Il réserve 45 hectolitres de cidre pour sa consommation et vend le resté 6^f,30 l'hectolitre. Quelle somme reçoit-il?

Certificat d'études primaires. — Doubs, 1877.

Réponse. — Il retire de la vente 1815^f,85.

48. — L'hectolitre de pommes de terre pèse environ 80 kilo-

grammes et vaut 5^f,20. Un champ ensemencé en pommes de terre a produit 83 quintaux métriques par hectare, et la récolte totale s'est vendue 845 fr. Calculer, à 1 mètre carré près, la superficie de ce champ.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Surface du terrain 1566² mètres carrés.

49. — Un hectare de terrain a produit 95 doubles-décalitres de froment et 32 quintaux de paille. Le froment se vend 27 fr. l'hectolitre, la paille 25 fr. les 1000 kilogr. Les frais de culture se sont élevés à 194^f,50. Quel est le bénéfice du cultivateur?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aix, 1871.

Réponse. — Bénéfice 398^f,50.

50. — Dans un ménage, le mari gagne 2800 fr. et la femme 1200 fr. On paie 550 fr. de loyer par an; on dépense en moyenne 3^f,90 par jour pour la nourriture; le blanchissage revient à 11^f,75 par mois; le chauffage à 146 fr. par an; enfin une somme de 850 fr. est affectée à la toilette et à l'entretien du linge. Ce ménage voulant économiser 600 fr. par an, on demande ce qui restera par mois pour les menues dépenses.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Oise, 1878.

Réponse. — Reste à dépenser par mois 24^f,12.

51. — L'hectolitre de blé, pesant en moyenne 74 kilogrammes et demi, s'est vendu 21^f,50. Calculer le prix du quintal métrique de farine, en sachant que 100 kilogr. de blé donnent 74 kilogr 25 décagrammes de farine.

Certificat d'études du degré supérieur. — Meurthe-et-Moselle, 1880.

Réponse. — Le quintal de farine coûte 38^f,86.

52. — Un cultivateur a vendu 500 fr. sa récolte de paille d'avoine, à raison de 28 fr. les 1000 kilogr. On demande combien il a récolté d'hectolitres d'avoine, en sachant qu'il y avait un double-décalitre d'avoine pour 9⁵⁸,4 de paille.

Certificat d'études primaires. — Allier, 1880.

Réponse. — Récolte d'avoine 379 hectol. 94 litres.

53. — La canne à sucre donne 0,9 de son poids de jus et 1 kilogramme de jus contient 17 décagrammes de sucre. On perd environ la moitié de ce sucre dans la fabrication. Combien faudra-

t-il de kilogrammes de cannes pour produire 1745 kilogrammes de sucre?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1876.

Réponse. — Poids de cannes à employer 22810 kilogr.

54. — Un épicier a acheté un baril d'huile pesant brut 152 kilogr. 406 grammes. Le baril vide pèse 18 kilogr. 450 grammes; le prix d'achat et les frais lui reviennent à 254^f,45. Le litre de cette huile pesant 915 grammes, on demande le prix de revient du litre, et celui du kilogramme.

Certificat d'études primaires. — Doubs, 1877.

Réponse. — Prix du litre 1^f,60. Prix du kilogr. 1^f,75.

55. — Un ballot contenait 120 mètres de drap. On en a vendu pour 1370 fr. Trouver combien il en reste de mètres, en sachant que 60 centimètres de ce drap ont été vendus 8^f,22.

Brevet de directrice de salle d'asile. — Paris, 1878.

Réponse. — Il reste 20 mètres.

56. — Une ouvrière a confectionné 3 douzaines de chemises, pour lesquelles elle a fourni la toile. Il a fallu 5 mètres de toile pour 2 chemises, et le mètre a coûté 3^f,20. Cet ouvrage a pris 45 journées de travail et a été payé 361^f,50. Combien cette ouvrière a-t-elle gagné par jour, si elle a en outre dépensé 6 francs de fournitures?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — Gain par jour 1^f,50.

57. — Une chemisière a acheté pour une certaine somme une quantité considérable de madapolam. D'après ses prévisions, elle doit gagner 2740 fr., en revendant son étoffe 1^f,50 le mètre; mais si elle ne la vend que 1^f,10, elle gagnera seulement 1370 fr. Combien a-t-elle acheté de mètres de madapolam et combien a-t-elle payé le mètre?

Certificat d'études primaires. — Charente, 1877.

Réponse. — Nombre de mètres achetés 6850.

Prix d'achat du mètre 90 centimes.

58. — Une commune veut amener l'eau d'une source située à une distance de 4 kilom. 400 mètres. Calculer la dépense en sachant : 1° que la longueur des tuyaux est de 2^m,50; 2° que chacun de ces tuyaux pèse 175 kilogr.; 3° qu'ils sont vendus au prix

de 280 fr. la tonne; 4^e que le prix de la pose est de 6^f,50 par mètre de longueur.

Certificat d'études primaires. — Marseille, 1880.

Réponse. — Dépense totale 114840 fr.

59. — Un hectolitre d'huile pèse 91 kilogrammes et demi et coûte 118^f,50 pris sur place. Le transport jusqu'à Paris revient à 65^f,75 les 1000 kilogr. Combien devra-t-on revendre le demi-kilogramme de cette huile pour gagner 18 % sur la somme déboursée ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Rennes, 1878.

Réponse. — Prix de vente du demi-kilogr. 80 centimes.

60. — Deux pièces d'étoffe ont la même longueur. 3 mètres de l'une valent autant que 2 mètres de l'autre, et le prix de ces 5 mètres (savoir 3^m de la 1^{re} et 2^m de la 2^e) est de 27 fr. La différence des prix des deux pièces est de 101^f,25. Trouver la longueur commune des deux pièces.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Novembre, 1881.

Réponse. — 45 mètres à chaque pièce.

61. — Un libraire a acheté 78 volumes cotés 1^f,25, avec une remise de 15 % et 13 exemplaires pour 12. Il les revend au prix marqué. Calculer ce qu'il a payé pour l'achat et ce qu'il gagne pour cent dans la vente.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Pas-de-Calais, 1877.

Réponse. — Prix d'achat 76^f,50. Gain 27,45 %.

62. — On a mêlé ensemble 17 litres de vin de bonne qualité avec 29 litres 8 décilitres d'un second vin ne valant que 95 fr. l'hectolitre. En revendant le mélange au prix de 1^f,50 le litre, on réalise un bénéfice de 18^f,09. Trouver le prix de l'hectolitre du premier vin.

Certificat d'études primaires. — Boulogne-sur-Mer, 1880.

Réponse. — Prix de l'hectolitre du 1^{er} vin 140 fr.

63. — Une marchande a fait confectionner 5 douzaines et demie de chemises avec de la toile valant 2^f,60 le mètre. Il faut 8^m,40 pour 3 chemises et on donne à l'ouvrière 15 fr. de façon par douzaine. Combien la marchande doit-elle vendre la demi-douzaine pour gagner 25^f,70 sur le tout ?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1880.

Réponse. — Prix de vente de la demi-douzaine 54^f,85.

64. — Un particulier, qui fait venir du vin à Paris, le paie sur les lieux à raison de 110 fr. la feuillette de 154 litres. Outre le prix d'achat, il débourse: 1^o pour le transport de 4 feuillettes et leur mise en cave 14 fr.; 2^o pour les droits d'entrée 25^f,90 par hectolitre. Enfin il constate sur les 4 feuillettes un manque total de 15 litres. On demande de calculer, à un demi-centime près, le prix de revient de l'hectolitre de ce vin.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Mars 1881.

Réponse. — Prix de revient de l'hectolitre 111^f,73.

65. — Un négociant fait venir 22 barriques de vin jaugeant ensemble 52 hectolitres 60 litres, qui lui reviennent à 90 centimes le litre. Il y mêle 25 litres d'eau par hectolitre. Combien devrait-il revendre au détail la bouteille de 75 centilitres du mélange, pour gagner 50 % sur le prix de revient ?

Admission à l'École normale des garçons. — Toulouse, 1879.

Réponse. — On doit vendre la bouteille 81 centimes.

66. — L'eau de mer contient 2 et demi % de son poids de sel. Combien faudra-t-il prendre de litres d'eau de mer pour obtenir 1 kilogramme de sel, si le litre d'eau de mer pèse 1026 grammes ?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1877.

Réponse. — On prendra 35 litres d'eau de mer.

67. — Un confiseur a employé pour faire des confitures : 49 kilogr. et demi de groseilles qu'il a payées 45 centimes le kilogr.; 45^{kg},5 de sucre à 1^f,50 le kilogr. Il compte 2 fr. pour la dépense du feu. Il a obtenu 59^{kg},250 de confitures. A combien revient le kilogramme et combien doit-il vendre le pot contenant 250 grammes de confiture, pour gagner 25 centimes sur chacun ? Les pots lui coûtent 11^f,50 le cent.

Concours scolaire à Paris. — 1876.

Réponse. — Prix de revient du kilogr. 1^f,51.

Prix du pot de confitures 74 centimes. ®

68. — Une marchande a acheté 35 pièces de drap de 60 mètres chacune, à raison de 1065 fr. la pièce. Elle a vendu le tout avec un bénéfice de 8,75 %. On demande le prix d'achat du mètre, le prix de vente et le bénéfice de la marchande pour chaque mètre.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Prix d'achat du mètre 17^f,75. Prix de vente 19^f,30.

Bénéfice par mètre 1^f,55.

69. — Un marchand a acheté 4 pièces de vin de même contenance pour 630 fr. Il en a vendu un baril de 55 litres pour 36^f,30. Trouver combien chaque pièce contient de litres, en sachant que dans la vente le marchand gagne 3 fr. par hectolitre.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1879.

Réponse. — Chaque pièce contient 250 litres.

70. — Pour transporter de la houille d'un lieu dans un autre, on emploie 26 ouvriers, qui se servent de brouettes contenant 48 kilogr. de houille. Après que chacun a fait 9 voyages, il reste encore le quart de la houille à transporter. Combien y avait-il d'hectolitres de houille, si l'hectolitre pèse 78 kilogr. ?

Certificat d'études primaires. — Guéret, 1880.

Réponse. — Il y avait 192 hectolitres de houille.

71. — On a payé 2800 fr. pour 138 mètres de drap. Combien pour la même somme aurait-on de mètres de drap d'une qualité supérieure, si 3 mètres de ce drap coûtent autant que 5 mètres du drap de l'autre qualité ?

Brevet de sous-maîtresse. — Paris, 1881.

Réponse. — On aura de la 1^{re} qualité 82^m,8.

72. — On a acheté 275 mètres de drap à 14^f,40 le mètre. On en a revendu les $\frac{3}{5}$ avec un bénéfice de 15 % et le reste à 15^f,75 le mètre. Quel bénéfice a-t-on fait ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — Bénéfice de 284^f,90.

73. — Un marchand achète 525^m,20 d'étoffe au prix de 10^f,50 le mètre. Il en revend les $\frac{3}{5}$ à raison de 12^f,10 le mètre. Combien doit-il revendre le mètre de ce qui lui reste, pour gagner 1155^f,45 sur le tout ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — Prix de vente du mètre 13^f,60.

74. — Quatre faucheurs se sont associés pour la moisson. Ils ont coupé 21 hectares 9 ares de blé en 23 jours, à raison de 14^f,50 l'hectare. Pendant ce temps-là, ils ont eu à payer trois ramasseuses à 1^f,25 par jour chacune. Que revient-il à chacun, le 1^{er} ayant perdu 3 jours et le second 1 jour ?

Certificat d'études primaires. — Dordogne, 1875.

Réponse. — Part du 1^{er} 49^f,90. Part du 2^e 54^f,89.
Parts du 3^e et du 4^e 57^f,38.

75. — Un commerçant a acheté une pièce de vin de 912 litres à raison de 45 fr. l'hectolitre. Il vend 4 hectolitres de ce vin au prix de 12 fr. le double-décalitre. Combien devra-t-il vendre le litre de ce qui lui reste, pour gagner 50 fr. sur le tout ?

Certificat d'études primaires. — Puy-de-Dôme, 1880.

Réponse. — Prix de vente du litre 45 centimes.

76. — On offre à un cultivateur d'acheter son blé à 25^f,75 l'hectolitre. Il préfère le vendre à raison de 32 fr. les 100 kilogr., parce qu'il gagne ainsi 12^f,50. L'hectolitre de ce blé pesant 75 kilogr., on demande le nombre de doubles-décalitres vendus par le cultivateur, et quel aurait dû être le prix du double-décalitre pour que la vente au poids n'eût donné aucun bénéfice.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — On a vendu 250 doubles-décalitres. Le prix du double-décalitre vendu sans bénéfice aurait dû être de 4^f,75.

77. — Cinq ouvriers travaillant ensemble ont terminé un ouvrage en 20 jours et ont reçu pour cet ouvrage 521^f,50. L'un des ouvriers a manqué 5 jours et un autre 2 jours. Celui qui dirigeait le travail doit prélever 50 centimes par jour avant le partage. Trouver ce que chacun doit recevoir.

Concours cantonal. — Aisne, 1881.

Réponse. — Le 1^{er} aura 120 fr. ; le 2^e 110 fr. ; le 3^e 110 fr. ; le 4^e 82^f,50 ; le 5^e 99 fr.

78. — Un débiteur paie ses trois créanciers en deux fois. La 1^{re} fois il donne 38 % de ce qu'il doit et remet ainsi 3240 fr. au 1^{er}, 948 fr. au 2^e et 6748 fr. au 3^e. On demande combien il devait à chacun.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1871.

Réponse. — Il était dû : au premier créancier 8526^f,32 ; au second 2494^f,74 ; au troisième 17757^f,89.

79. — Un bec de gaz consomme 270 hectolitres de gaz en 86 heures, ce qui fait une dépense de 8^f,15. On demande : 1^o combien ce bec brûle de gaz en 5 heures et demie ; 2^o ce que coûte l'éclairage par heure ; 3^o quel est le prix du mètre cube de gaz.

Brevet élémentaire. — Oise, 1878.

Réponse. — 1^o Gaz brûlé 1726 litres ; 2^o dépense par heure 9 centimes et demi ; 3^o prix du mètre cube 30 centimes.

80. — L'hectolitre de froment pèse 75 kilogrammes et coûte 21^f,25. Quand on le réduit en farine, il perd $\frac{1}{5}$ de son poids. D'après cela, combien faudrait-il d'hectolitres de froment pour donner 100 kilogr. de farine, et combien coûterait la quantité de blé nécessaire pour avoir cette farine ?

Certificat d'études primaires. — Morbihan, 1881.

Réponse. — 1 hectol. 66 litres. Prix, 55^f,41.

81. — Dans un champ de 2 hectares 8 ares, un cultivateur a planté des pommes de terre et en a récolté 1 hectolitre et demi par are. Il doit en conserver $\frac{2}{3}$ tiers pour sa consommation, et il vend le reste pour 187^f,55. Combien vend-il le quintal, si l'hectolitre pèse 52 kilogr. 75 décagrammes ?

Certificat d'études primaires. — Haute-Marne, 1880.

Réponse. — Prix de vente du quintal 5^f,50.

82. — Un négociant, qui a acheté une pièce de soie contenant 27^m,40 à raison de 7^f,70 le mètre, veut en la revendant gagner 18 $\frac{0}{10}$. Or comme il a déjà cédé à un confrère les $\frac{2}{5}$ de la pièce avec un bénéfice de $\frac{1}{8}$, combien devra-t-il vendre le mètre de ce qui lui reste pour avoir le bénéfice désiré ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers, 1871.

Réponse. — Prix de vente du mètre 9^f,37.

83. — Un cultivateur a acheté, à raison de 0^f,45 le mètre carré, une pièce de terre d'une surface de 5 hectares 28 ares 20 centiares. Il a ensemencé cette pièce en colza, et les frais de cette culture se sont élevés à 70 fr. les 42 ares. La récolte en colza a produit 110 hectolitres 4 décalitres que l'on a vendus 25 centimes le litre. On demande ce que cette propriété rapporte pour 100, déduction faite des frais de culture.

Certificat d'études primaires. — Seine-et-Marne, 1881.

Réponse. — Revenu pour cent 7^f,90.

84. — On a payé 7210 fr. un terrain de 1 hectare 3 ares. On a déjà revendu deux portions à raison de 1^f,20 le mètre carré, la 1^{re} de 475 mètres carrés et la 2^e de 2 ares 8 mètres carrés. On vend

le reste du terrain à raison de 80 fr. l'are. Combien a-t-on gagné ou perdu pour cent sur le prix d'achat ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Bénéfice pour cent 18^f,07.

85. — L'are de terrain mis en culture produit en moyenne 17 litres de blé. On demande : 1^o combien de blé produit un champ de 4 hectares 8 ares ; 2^o à quel prix a été acheté le mètre carré de ce champ, en sachant que le propriétaire vend tout le terrain pour la somme de 28400 fr. et qu'il veut gagner 6 et demi $\frac{0}{10}$ sur le prix d'achat.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1880.

Réponse. — Production en blé 69 hectol. 36 litres.

Prix d'achat du mètre carré 65 centimes.

86. — Un négociant a acheté : 1^o 369 hectolitres de vin à 13^f,75 l'hectolitre ; 2^o 158 hectolitres 84 litres qui lui ont coûté 15 $\frac{0}{10}$ plus cher que dans le 1^{er} achat. Il a revendu le tout au prix de 18^f,55 l'hectolitre. On demande combien il a gagné pour 100 dans cette affaire.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Montpellier.

Réponse. — Bénéfice de 27,55 $\frac{0}{10}$.

87. — On admet qu'une surface de 7 ares de terrain produit 12 décalitres de pommes de terre ; que l'hectolitre de pommes de terre pèse 65 kilogr. ; que la pomme de terre donne les $\frac{4}{25}$ de son poids en fécula, et que la fécula se vend 45 fr. les 100 kilogr. Trouver quel sera le prix de la fécula des pommes de terre récoltées dans un champ rectangulaire ayant 208 mètres de longueur sur 75 mètres de largeur.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Orne, 1876. — Melun, 1870.

Réponse. — Produit de la fécula 125^f,16.

88. — On a ensemencé un hectare de terrain avec 220 litres de blé et le rendement a été de 350 gerbes donnant 7 hectol. 5 litres de blé par 100 gerbes. Trouver quel est le produit de 1 litre de semence et combien il faudrait d'hectares de terrain pour récolter 200 hectolitres de blé.

Certificat d'études primaires. — Bouches-du-Rhône, 1880.

Réponse. — Un litre de semence a produit 11^f,21 de blé.

Pour récolter 200 hectolitres de blé, il faudrait 8 hectares 40 ares 84 centiares.

89. — Une terre de 2 hectares 8 ares a été louée au prix de 25 fr. les 42 ares. Le fermier cultive du colza dans cette terre et dépense en engrais, semence et frais de culture, 247^f,60 par hectare. Il récolte en tout 49 hectolitres de graine qu'il vend à raison de 22^f,75 l'hectolitre. Calculer le bénéfice total et le bénéfice par hectare.

Certificat d'études primaires. — Aveyron, 1880.

Réponse. — Bénéfice total 475^f,95. Bénéfice par hectare 228^f,82.

90. — Une personne a acheté 20 kilogrammes de groseilles pour faire des confitures. On demande combien elle devra employer de sucre et combien elle obtiendra de kilogrammes de confitures, en sachant : 1° qu'il faut 850 grammes de sucre par litre de jus ; 2° que 7 kilogr. de groseilles rendent 5 kilogr. de jus ; 3° qu'un litre de jus pèse 970 grammes et perd la 8^e partie de son poids par la cuisson.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Poitiers, 1878.

Réponse. — Poids de sucre 12^{kg},518.

Poids de confiture obtenu 25^{kg},018.

91. — Le foin vaut 114 francs les 100 bottes pesant chacune 6 kilogrammes, et l'avoine 31^f,50 le sac de 3 hectolitres. Un cheval consomme par jour 10 kilogrammes de foin et 16 litres d'avoine. Quelle dépense occasionnera la nourriture de 5 chevaux, du 1^{er} décembre au 31 mars inclusivement de l'année 1880 ?

Nota. — Cette année est bissextile.

Certificat d'études primaires. — Aisne, 1880.

Réponse. — La dépense sera de 2183^f,79.

92. — Un ouvrier gagnant 5^f,80 par jour travaille 6 jours par semaine ; mais après 26 semaines de travail, il n'a reçu en tout qu'une somme qui en argent pèse 2 kilogrammes 795 grammes. Combien y a-t-il eu de jours de chômage et à combien s'élèvent les économies de l'ouvrier, s'il a dépensé en moyenne 2^f,75 par jour ?

Certificat d'études primaires. — Nord, 1880.

Réponse. — Jours de chômage 9. Économies réalisées 58^f,10.

93. — La betterave donne environ 6 % de son poids de sucre. Un hectare de terrain produit 30 000 kilogrammes de betteraves, du prix de 14 fr. les 1000 kilogrammes. Combien faudra-t-il ensemencer d'hectares pour fournir des betteraves à une sucrerie,

qui produit annuellement 75 000 kilogrammes de sucre, et quelle sera la valeur de la récolte obtenue ?

Concours cantonaux. — Seine-et-Oise, 1880.

Réponse. — Surface ensemencée 41 hect. 66 ares 67 centiares. Valeur de la récolte 17 500 fr.

94. — Un homme achète une pièce de terre de 5 hectares 4 ares pour 15 840^f,45. Il la revend en trois lots égaux : le 1^{er} à raison de 1 500 fr. le demi-hectare et le 2^e à raison de 35 centimes le mètre carré. Combien doit-il revendre l'hectare du 3^e lot, s'il veut que cette opération lui rapporte un bénéfice de 1 960 francs ?

Concours cantonaux. — Eure-et-Loir, 1880.

Réponse. — Prix de vente de l'hectare 4 095^f,50.

95. — Dans un champ de 78 ares 25 centiares on a récolté 722 gerbes de blé, qui ont donné chacune 1 litre 9 décilitres de blé et 32 hectogrammes de paille. Le grain vaut 42 fr. les 150 kilogr. et pèse 76 kilogr. l'hectolitre ; la paille est estimée à 9 fr. le double quintal. Quelle est la valeur de la récolte et combien serait celle de l'hectare ?

Certificat d'études primaires. — Somme, 1880.

Réponse. — Produit total 395^f,89 ; par hectare 505^f,92.

96. — Un épicier achète 40 kilogrammes d'allumettes par paquets de 250 grammes, à raison de 45 centimes le paquet. Il paie en sus un impôt de 1 centime et demi par 50 allumettes. Quel doit être le prix de vente du paquet, si le marchand veut gagner 24 fr. sur le total de son achat ? Il y a 3 200 allumettes par kilogramme.

Concours cantonaux. — Seine-et-Oise, 1880.

Réponse. — Prix de vente du paquet 84 centimes.

97. — Une ménagère qui se sert tous les soirs pendant 2 heures d'une lampe à huile et d'une lampe à pétrole, a dépensé, du 1^{er} novembre au 28 janvier, pour 24 francs d'huile et 14 francs de pétrole. Calculer ce que coûte par heure l'entretien de chaque lampe, en sachant que l'huile vaut 60 centimes et le pétrole 80 centimes le litre.

Combien cette femme aurait-elle pu acheter de litres de pétrole de plus avec l'économie qu'elle aurait faite, si elle n'avait brûlé que cette substance ?

Certificat d'études primaires. — Ande, 1880.

Réponse. — Dépense par heure : en huile 13 centimes et demi ; en pétrole 6 centimes.

Avec l'économie, on aurait pu acheter 16 litres de pétrole.

98. — Dans le cours d'une année, un jeune homme, bon fils et bon ouvrier, a chômé 61 jours. Sa dépense s'est réglée comme suit : nourriture 27,35 par jour ; logement, blanchissage et menus frais 267,75 par mois ; vêtements, linges, etc. 1267,25 par an ; pension mensuelle à sa vieille mère 187,75. Enfin il a placé 522 francs à la Caisse d'épargne. Combien gagne-t-il par jour ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1878

Réponse. — Gain par jour 67,75.

99. — Un libraire fournit aux élèves d'une école le papier et les plumes. Il donne une demi-main de papier pour 10 centimes et 4 plumes pour 5 centimes. On demande quel est son bénéfice pendant une année, en sachant qu'il a vendu 80 rames de 20 mains chacune et 50 boîtes de plumes contenant chacune 12 douzaines. La rame de papier lui coûtait 57 25 et la boîte de plumes 17,10.

Certificat d'études primaires. — Charente, 1879.

Réponse. — Bénéfice en un an 81 francs.

100. — Un libraire fait imprimer un ouvrage de 28 feuilles. Il donne 40 francs par feuille pour le compositeur et 5 francs pour le correcteur des épreuves. Le papier coûte 137,20 la rame de 500 feuilles ; le cartonnage est de 46 centimes par exemplaire et il a été dépensé 125 francs en annonces. Chaque exemplaire se vendra 47,50 et le libraire veut gagner 1000 francs. Combien faut-il tirer d'exemplaires ?

Admission à l'École normale de Belfort. — 1878.

Réponse. — On devra tirer 722 exemplaires.

101. — Une marchandise pèse brut 576 kilogrammes 8 hectogrammes ; la tare est de 8 %. On demande : 1° le prix de cette marchandise, si elle est payée 1177,50 les 50 kilogrammes, prix net ; 2° en supposant qu'on fasse sur le prix d'achat une remise de 2 %, à combien s'élève cette remise ; 3° combien on doit vendre le kilogramme pour faire un bénéfice de 15 % sur le prix d'achat.

Certificat d'études primaires. — Loir-et-Cher, 1880.

Réponse. — Prix d'achat 12477,04. Remise de 2 % 247,94.

Prix de vente du kilogramme 27,65.

102. — Lorsque la farine coûte 81 francs les 150 kilogrammes, on demande combien doit coûter le kilogramme de pain, si l'on

admet que 5 kilogrammes de farine donnent 6 kilogrammes de pain et que le boulanger gagne 9 francs par 100 kilogrammes de farine.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Ardennes, 1877.

Réponse. — Prix de vente du kilogramme 52 centimes et demi.

103. — Une terre a 2 hectares 52 centiares de superficie. Elle est louée 85 francs l'arpent et l'arpent vaut 42 ares 20 centiares 8 dixièmes. Le fermier cultive du colza et dépense 2427,50 par hectare ; il récolte 59 hectolitres de grain qu'il vend 227,75 l'hectolitre. Calculer le bénéfice total et le bénéfice par hectare.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Rennes, 1878.

Réponse. — Bénéfice total 4537,07 ; par hectare 2267,17.

104. — Un négociant a acheté au prix de 25 francs l'hectolitre 30 barriques de vin, d'une contenance moyenne de 218 litres. Il a dépensé en plus 250 francs pour le transport et les droits d'octroi. Il mouille ce vin, c'est-à-dire il y mêle de l'eau à raison de 1,8 %. On demande combien le négociant devra vendre l'hectolitre du liquide ainsi préparé pour gagner 20 % sur ses déboursés.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1875.

Réponse. — Prix de vente de l'hectolitre 337,97.

105. — Un minerai de plomb contient 18 % de plomb pur ; mais à la fonte on perd 14 % de ce plomb. Combien faut-il traiter de kilogrammes de minerai pour fournir 4644 francs de plomb pur, ce plomb étant vendu 60 francs les 100 kilogrammes ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Poids de minerai à traiter 50000 kilogrammes.

106. — Les houilles grasses du bassin de la Loire, carbonisées dans des fours, rendent une quantité de coke dont le volume est les 0,61 de celui de la houille. L'hectolitre de coke pèse 43 kilogrammes et les frais de main-d'œuvre sont de 10 centimes par 100 kilogrammes de coke obtenu.

Trouver d'après cela combien on a dû traiter d'hectolitres de houille, si les frais de main-d'œuvre se sont élevés à 75000 francs.

Brevet élémentaire. Aspirants. — 1875.

Réponse. — On a traité 2859 522 hectolitres de houille.

107. — Un magasin est éclairé par 58 becs de gaz, de 5 heures et quart à minuit, et chaque bec consomme 135 litres de gaz par heure. Le mètre cube de gaz coûte 35 centimes.

Trouver la dépense d'éclairage pour le mois de janvier, en sachant que le 1^{er} de ce mois est un vendredi et que le magasin est fermé le dimanche.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Dépense de 480^f,96.

108. — On a acheté 7 barils d'huile d'olive, contenant chacun 122 litres, au prix de 318 francs les 100 kilogrammes. On vend cette huile à raison de 4^f,25 le kilogramme; mais il y a un déchet de

$5 \frac{3}{4}$ litres par baril. Trouver quel bénéfice sera réalisé, en sachant que le litre d'huile pèse 915 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Juillet 1884.

Réponse. — Bénéfice 679^f,59.

109. — Pour faire un oreiller, il faut pour 11^f,25 de duvet d'oie du prix de 4^f,50 le demi-kilogramme. Une oie fournit environ 125 grammes de duvet. Or au lieu d'acheter le duvet, une ménagère préfère acheter des oies pour les engraisser et les revendre ensuite.

Avant l'engraissement, l'oie pèse en moyenne 5 kilogrammes et vaut 90 centimes le kilogramme. Pendant l'engraissement, qui dure 24 jours, l'oie consomme, sous forme de boulettes, 12 litres de lait à 20 centimes le litre et 12 kilogrammes de farine de maïs à 25 centimes le kilogramme. L'engraissement terminé, le poids de l'oie est doublé, et la valeur de la chair augmente d'un quart.

On demande combien cette femme doit engraisser d'oies pour avoir son oreiller et quel sera son bénéfice à la vente.

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Réponse. — Nombre d'oies à engraisser 10.

Bénéfice 15^f,50.

110. — L'hectolitre de blé pesant 75 kilogrammes se vend 27^f,50. Après mouture, cet hectolitre de blé a donné 15 % de son poids de son, 82 % de farine et il y a eu 5 % de perte. Le son est vendu à raison de 15 francs les 100 kilogrammes. La farine transformée en pain a absorbé, après cuisson, 35 % de son poids d'eau. Ce pain a été vendu 40 centimes le kilogramme. On demande, défalcation faite de ce que coûte l'hectolitre de blé, ce qui reste au boulanger pour payer les frais de fabrication et constituer son bénéfice.

Concours pour les bourses des Écoles municipales supérieures de Paris. — 1879

Réponse. — Il reste au boulanger 7^f,59.

111. — On a deux pièces de toile de qualités et de longueurs différentes et 3 mètres de l'une valent 2 mètres de l'autre. La pièce de qualité inférieure a la plus grande longueur, et on sait qu'avec l'excédant de sa longueur sur celle de l'autre, on a pu faire 4 chemises, comprenant chacune 5^m,20 et valant ensemble 19^f,20, sans compter les frais de confection. La pièce de 1^{re} qualité ayant coûté 135 francs, on demande la longueur de chaque pièce et le prix de la pièce de 2^e qualité.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — La pièce de 1^{re} qualité a 60 mètres.

La pièce de 2^e qualité a 72^m,80 et vaut 109^f,20.

112. — De deux négociants, le 1^{er} fait par an 1 246 180 francs d'affaires et le 2^e 2 187 800 francs. Le 1^{er} gagne 9 % et le 2^e 11 % sur le montant total de leurs affaires. Le 1^{er} consacre 4 $\frac{1}{2}$ % de son bénéfice à l'entretien de sa maison, et le 2^e 5 $\frac{1}{4}$ %, et ils économisent le reste. On demande au bout de combien d'années le 2^e aura économisé 500 000 francs de plus que le 1^{er}.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Bordeaux, 1876.

Réponse. — Au bout de 2 ans 4 mois 19 jours.

113. — Une personne a acheté 46^m,75 de toile à 1^f,85 le mètre et 57^m,50 à 1^f,75 le mètre. Avec cette toile, elle fait 18 serviettes et 5 douzaines d'essuie-mains, ce qui lui coûte 52^f,80 de façon. Trouver à combien lui revient chaque serviette et chaque essuie-main, en sachant qu'il faut pour une serviette autant de toile que pour deux essuie-mains et que la confection des serviettes a coûté 10^f,75.

Certificat d'études primaires. — Orne, 1880.

Réponse. — Prix de revient de la serviette 3^f,76.

Prix de l'essuie-main 1^f,95.

114. — Dans le courant d'une année, le propriétaire d'une usine a payé 2 514^f,50 pour le transport, à une distance de 2 myriamètres 37 hectomètres, de la houille dont il a besoin. On demande de calculer le nombre d'hectolitres de houille consommés dans l'usine, en sachant qu'on paie 12 centimes par kilomètre pour le transport de 1000 kilogrammes, plus un droit de 5^f,24 pour 5240 hectol. et qu'un hectolitre de houille pèse 75 kilogrammes.

Concours pour les bourses aux Écoles municipales supérieures de Paris. — 1875.

Réponse. — L'usine a consommé 10 801 hectolitres.

115. — Un marchand en vendant 258 mètres d'une première

étouffe au prix de 2^f,75 le mètre, a fait une perte de 23 % sur le prix d'achat. D'un autre côté, il a vendu pour 487 francs un lot d'une deuxième étouffe qui lui avait coûté 450 francs. On demande : 1° combien il a gagné ou perdu pour 100 sur l'ensemble des deux marchés ; 2° combien il aurait dû vendre le mètre de la première étouffe pour ne faire ni gain ni perte sur cet ensemble.

Brevet supérieur. Aspirants. — Caen, 1879.

Réponse. — 1° Perte de 12,75 % sur l'ensemble.

2° Prix de vente de la 1^{re} qualité 3^f,43.

116. — Un boulanger paie 24^f,75 un hectolitre de blé du poids de 78 kilogrammes. Après mouture, cet hectolitre a donné 12 % de son poids de son, 86 % de farine et il y a eu 2 % de perte. Le son est vendu au prix de 15 francs les 100 kilogrammes. La farine transformée en pain a absorbé, après cuisson, 35 % de son poids d'eau et ce pain a été vendu 35 centimes le kilogramme.

On demande, défalcation faite du prix de l'hectolitre de blé, ce qui reste au boulanger pour payer les frais de fabrication et constituer son bénéfice.

Concours pour les bourses aux Écoles municipales supérieures de Paris. — 1880

Réponse. — Il reste au boulanger 8^f,55.

117. — Une personne, voulant savoir lequel des deux modes d'éclairage à l'huile ou à la bougie, est le moins cher, fait les deux expériences suivantes. Elle emploie 1 kilogramme de bougies, qui l'éclaire 5 heures par jour pendant 8 jours ; puis 1 kilogramme d'huile, qui l'éclaire 6 heures par jour pendant 4 jours, en produisant la même clarté. Le kilogramme de bougies coûte 3^f,20 et le kilogramme d'huile 1^f,50.

Quel est le mode le plus économique, et quelle économie réalise-t-on au bout d'un mois de 30 jours, la durée de l'éclairage étant de 5 heures et demie par jour ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai.

Réponse. — L'éclairage à l'huile est le moins cher.

Au bout du mois, l'économie est de 2^f,89.

118. — Un marchand a acheté 557 quintaux métriques de blé au prix de 22 francs l'hectolitre pesant 78 kilogrammes. Il paie en outre : 1° pour chargement et déchargement 15 centimes par hectolitre ; 2° pour le transport à 127 kilomètres de distance, 67 centimes par tonne et par kilomètre. Ce blé, après la mouture, donne 1820 kilogrammes de son, qui sont vendus 50 centimes le

kilogramme, et 532 quintaux de farine. A quel prix le marchand doit-il vendre le sac de farine de 150 kilogrammes, pour avoir un bénéfice de 1^f,75 par hectolitre de blé ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai.

Réponse. — Le sac doit être vendu 59^f,05.

119. — Un cultivateur a récolté les betteraves d'un champ de 17 hectares 85 ares 72 centiares, et il les a vendues au prix de 19 francs les 1000 kilogrammes. La moyenne de la récolte est de 63 457 kilogrammes par hectare. L'acheteur lui décompte 7,5 % sur le poids des 36 premiers centièmes des betteraves ; 12,85 % sur les 48 centièmes suivants ; 23,6 % sur le reste.

Le cultivateur a dépensé par hectare, savoir : 175 francs pour le fermage ; 187^f,50 pour frais de culture et de transport ; 548^f,75 pour engrais. Trouver le bénéfice ou la perte pour le cultivateur.

Admission à l'École normale de Douai. — 1879.

Réponse. — Il y a un bénéfice de 6106^f,92.

120. — Le minerai d'une usine, où l'on extrait le plomb, contient 23 % de ce métal ; le plomb qu'on en retire contient lui-même 3 millièmes d'argent. Les produits divers forment annuellement une valeur de 1 750 000 francs.

On demande combien l'usine produit de plomb et d'argent et quelle est la quantité de minerai traitée.

On sait que le prix du plomb est de 55 francs le quintal métrique et que celui de l'argent pur est de 222^f,22 le kilogramme.

On supposera que la perte du plomb est de 9 % et celle de l'argent de 1 %.

Brevet supérieur. Aspirants. — Agen, 1876.

OBSERVATION — Ce problème manque de clarté. On ne dit pas si les 9 % de perte du plomb se rapportent au poids du minerai ou au poids du plomb ; il y a une incertitude semblable sur la perte de 1 % de l'argent.

On admettra que la perte de plomb est de 9 % du poids du minerai et que la perte d'argent est de 1 % du poids de l'argent contenu dans le plomb.

Réponse. — Poids du plomb obtenu 1443 919 kilogrammes
Poids de l'argent..... 4304 345 grammes.
Poids du minerai traité 40344 746 kilogrammes.

CHAPITRE II

SUR LES FRACTIONS ORDINAIRES.

CONSEILS.

1° Écrivez à côté de chaque fraction l'indication du nom de l'unité à laquelle elle se rapporte.

2° Simplifiez la fraction qui vient d'être obtenue, après avoir reconnu si ses deux termes sont divisibles par les nombres 2, 4, 5, 9, 11.

3° Dans la réduction des fractions au même dénominateur, cherchez toujours le plus petit dénominateur commun.

Pour cela, on examine d'abord si le plus grand des dénominateurs des fractions proposées est divisible par tous les autres ; dans ce cas, ce sera le plus petit dénominateur commun. Dans le cas contraire, on essaie de le multiplier par 2, 3, 4, 5, etc., pour trouver un multiple commun de tous les dénominateurs.

C'est seulement quand ce moyen ne réussit pas, qu'on recourt à la décomposition des dénominateurs en facteurs premiers.

4° Dans la multiplication de deux fractions dont l'une a son numérateur égal au dénominateur de l'autre, prenez immédiatement pour produit une fraction formée de l'autre numérateur et de l'autre dénominateur.

5° Dans la division de deux fractions ayant le même dénominateur, prenez pour quotient la fraction ayant le numérateur du dividende et pour dénominateur le numérateur du diviseur.

6° Évitez en général, dans les calculs, de remplacer une fraction ordinaire par une fraction décimale, si la fraction décimale n'en

est pas la valeur exacte, excepté quand on reconnaît qu'il y a avantage à le faire pour éviter des calculs trop longs ; ayez soin dans ce cas de prendre assez de chiffres décimaux pour que l'erreur qui en résulte dans le résultat définitif ne soit pas plus forte que le problème ne le comporte.

§ I. — PROBLÈMES DANS L'ÉNONCÉ DESQUELS IL N'ENTRE QU'UNE SEULE FRACTION ORDINAIRE AVEC DES NOMBRES ENTIERS OU DÉCIMAUX.

121. — A un certain moment, le thermomètre marquait 26 degrés sur l'échelle centigrade ; quelle était la température marquée au même instant sur l'échelle Réaumur ? (1)

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — 20 degrés et 8 dixièmes.

122. — Le thermomètre marquant 17 degrés à l'échelle Réaumur, évaluer cette température en degrés centigrades.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — 21 degrés centigrades 25 centièmes.

123. — Le thermomètre Fahrenheit marquant 97 degrés, trouver la température correspondante en degrés centigrades (2).

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 36 degrés centigrades et $\frac{1}{9}$.

124. — Le prix de la doublure d'une étoffe est les $\frac{2}{7}$ de celui de l'étoffe. Or 18 mètres de cette étoffe ainsi doublée valent 162 fr. ; quelle est la valeur d'un mètre de cette doublure ?

Certificat d'études primaires. — Saint-Denis, 1877.

Réponse. — Prix du mètre de la doublure 2 fr.

1. L'intervalle qui s'étend entre les deux points où arrive le sommet de la colonne liquide (mercure ou alcool) à la température de la glace fondante et à la température de l'eau bouillante, est divisé en 100 parties égales dans la graduation centigrade et 80 dans la graduation Réaumur. Le zéro correspond à la température de la glace fondante.

2. Dans le thermomètre Fahrenheit, usité en Angleterre, en Hollande et dans l'Amérique du Nord, le zéro correspond à un froid plus intense que celui de la glace fondante. L'intervalle entre ce point et celui de l'eau bouillante a été divisé en 212 parties égales. A la température de la glace fondante, ce thermomètre marque 32 degrés.

125. — Les $\frac{2}{5}$ du bois que contient un magasin ont été vendus pour 2940 francs à raison de 14 francs le stère. Combien de stères sont restés en magasin et quelle en est la valeur?

Certificat d'études primaires. — Saint-Denis, 1877.

Réponse. — Il reste 105 stères valant 1470 francs.

126. — Les $\frac{5}{6}$ d'une pièce de drap valent 378^f,50; quel est le prix de la pièce entière?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1878.

Réponse. — La pièce entière vaut 454^f,20.

127. — Un établissement d'éducation entretient pendant 5 mois et $\frac{1}{3}$ tiers 9 poêles, dont chacun brûle en moyenne 370 décimètres cubes de charbon par mois. L'hectolitre coûtant 1^f,85, trouver quel serait en monnaie de bronze le poids de la somme nécessaire pour payer la dépense du chauffage pendant ce temps.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Dijon, 1871.

Réponse. — Le poids de la monnaie serait de 32 856 grammes.

128. — Un propriétaire a vendu les $\frac{5}{9}$ de sa récolte de vin et il lui en reste encore pour 2785^f,60. Combien a-t-il récolté de tonneaux de vin de 860 litres chacun, le prix étant de 24^f,50 l'hectolitre?

Certificat d'études primaires. — Charente, 1877.

Réponse. — 29 tonneaux 642 litres.

129. — Un fabricant de cidre a acheté 175 hectolitres de pommes, et il en a perdu $\frac{2}{25}$ par suite d'avarie dans le transport. Un hectolitre de pommes donne $\frac{1}{3}$ d'hectolitre de cidre, et ce cidre vaut en moyenne 3^f,50 le demi-hectolitre. A quel prix revenait l'hectolitre de pommes?

Certificat d'études primaires. — Charente, 1877.

Réponse. — Prix de l'hectolitre de pommes 2^f,024.

130. — Une lampe brûle pour 2 centimes d'huile et 3 millimes de mèche par heure. Quelle a été la dépense du 1^{er} octobre 1880

au 10 mars 1881, si la lampe a brûlé pendant 4 heures 40 minutes par jour?

Certificat d'études primaires. — Var, 1881.

Réponse. — Dépense de 17^f,28.

131. — On vend une récolte de 12 mètres cubes $\frac{5}{7}$ de froment, à raison de 23^f,50 l'hectolitre, en garantissant un poids de 79 kilogrammes par hectolitre, sauf à réduire ce prix suivant le poids. Or ce blé ne pèse que 77 kilogrammes l'hectolitre. On demande le prix de cette vente et le poids total du froment vendu.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Metz, 1859.

Réponse. — Poids vendu 9790 kilogrammes.

Prix de la vente 2912^f,22.

132. — Un conseil municipal a voté une imposition extraordinaire de 7 centimes et demi pour la construction d'une école (1). L'État a promis un secours égal au tiers de la dépense. La commune, qui paie 72 000 francs d'impôt, sera libérée de sa quote-part dans 5 ans et 4 mois. Quel est le montant total de la dépense?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Dépense totale de 43 200 francs.

133. — On a acheté 740 mètres de toile à 2^f,15 le mètre. On en vend les $\frac{3}{5}$ à 2^f,45 le mètre, et le reste à un prix tel qu'on gagne 8 % dans la vente totale. Quel est le prix du mètre du reste?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Prix du mètre du reste 2^f,13.

134. — Une personne veut revendre avec 500 francs de bénéfice 342^m,45 de marchandise, qu'elle a payés à raison de 18^f,25 le mètre. Les $\frac{7}{9}$ de l'achat ont été vendus pour la somme de 19^f,40 le mètre. A quel prix faut-il vendre le reste de la marchandise pour réaliser le bénéfice indiqué?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Metz, 1859. — Paris, 1878.

Réponse. — Prix du mètre 20^f,79.

135. — Quelle est la capacité d'un vase, si l'huile qui en rem-
1. Une imposition de 7 centimes et demi par franc sur la totalité de ses im-
pôts.

plit les $\frac{5}{7}$ pèse autant que la monnaie d'argent qui vaut 385^f,50 ?

L'hectolitre d'huile pèse 90 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Douai, 1873.

Réponse. — Le vase a 3 litres de capacité.

136. — Une institutrice est entrée en fonction le 1^{er} octobre 1879; elle a dû donner sa démission le 10 septembre 1880. Conformément à la loi du 9 juin 1855, elle a subi la retenue du traitement du 1^{er} mois et celle de $\frac{1}{20}$ sur celui de chaque mois suivant. On lui a compté la journée du 10 septembre et elle a reçu pour toute la durée de son service la somme de 1472^f,50. Quel était son traitement annuel? Le mois est compté avec 30 jours.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Novembre 1881.

Réponse. — Traitement annuel de 1800 francs.

137. — Un marchand achète 1192^{kg},28 d'huile, au prix de 62 francs l'hectolitre. Il en revend les $\frac{5}{6}$ à raison de 73 francs les 100 kilogrammes, et le reste en bloc pour 170 francs. Calculer son bénéfice, en sachant qu'un litre de cette huile pèse 913 grammes.

Certificat d'études primaires. — Seine, 1878.

Réponse. — Bénéfice de 85^f,65.

138. — J'ai acheté un fût de vin, qui contient 204 litres, pour 182^f,07. Je mets le vin dans des bouteilles contenant chacune $\frac{2}{3}$ de litre, qui coûtent 16 francs le cent. Les bouchons coûtent 1^f,50 le cent. Combien de bouteilles de vin aurai-je? Quel sera le prix d'une bouteille de vin, verre et bouchon compris?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — La bouteille coûtera 77 centimes. — 306 bouteilles.

139. — Le café vert coûte 2^f,75 les 5 hectogrammes, et quand on le brûle, il perd $\frac{2}{11}$ de son poids. Combien faut-il le vendre brûlé pour gagner 12 % sur le prix d'achat?

Admission à l'École normale de filles de la Seine. — 1880.

Réponse. — Le kilogramme de café brûlé sera vendu 7^f,53.

140. — Le café, quand il est torréfié, perd $\frac{1}{6}$ de son poids. Un

marchand l'achète non brûlé au prix de 3^f,40 le kilogramme; il le revend torréfié 1^f,35 le paquet de 25 décagrammes. Quel bénéfice fait-il en vendant un quintal de café, si la torréfaction nécessite une dépense de 4^f,25?

Certificat d'études primaires. — Dunkerque, 1880.

Réponse. — Bénéfice de 127^f,75.

141. — Un commerçant achète 20 balles de café vert, pesant chacune 24 kilogrammes 5 hectogrammes, pour la somme de 1544 francs. Il torréfie ce café et revend le tout avec un bénéfice de 25 % sur le prix d'achat. Quel est le prix de vente du demi-kilogramme de café grillé, si par la torréfaction le café vert perd les $\frac{2}{7}$ de son poids?

Admission à l'École normale de filles de Mézières. — 1878.

Réponse. — Prix de vente du demi-kilogramme 2^f,40.

142. — Un marchand achète 75^m,80 de velours à 19^f,75 le mètre; il en paie les $\frac{4}{7}$ avec du drap valant 12 francs le mètre et le reste en argent. Combien livre-t-il de mètres de drap et quelle somme débourse-t-il?

Admission à l'École normale. — Foix, 1879.

Réponse. — Il livre 71^m,28 de drap et donne 641^f,60.

143. — Les $\frac{8}{15}$ d'une pièce d'étoffe contiennent 73^m,50 et ont coûté 1029 francs. On demande: 1^o le prix de la pièce entière; 2^o combien il faut revendre le mètre pour faire un bénéfice de 20 %.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1878.

Réponse. — Prix d'achat de la pièce 1929^f,37.

Prix de vente du mètre 16^f,80.

144. — La houille produit par kilogramme 240 litres de gaz. On perd $\frac{1}{18}$ du gaz à l'épuration et par les fuites. Or une usine doit fournir journellement 3400 mètres cubes de gaz et elle paie 3^f,60 l'hectolitre de houille, le poids de l'hectolitre étant de 80 kilogrammes. Trouver: 1^o combien elle dépense par jour en achat de houille; 2^o combien elle doit vendre le mètre cube pour réaliser chaque jour un bénéfice brut de 100 francs?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Montpellier, 1876.

Réponse. — On dépense 675 francs par jour pour l'achat de la houille.

Le prix de vente du mètre cube de gaz sera de 22 centimes 7 millimes.

145. — Un épicier gagne $\frac{5}{20}$ sur ses marchandises. Il mêle 11 kilogrammes de café vert du prix de 4^f,50 le kilogramme avec 10 kilogrammes d'un autre café du prix de 2^f,60. Le café ayant perdu $\frac{1}{9}$ de son poids quand il est grillé, combien cet épicier donnera-t-il de grammes de café grillé pour 10 centimes ?

Admission à l'École normale de Nancy. — 1879.

Réponse. — Pour 10 centimes il donnera 21^r,49.

146. — Une ménagère achète 5 kilogrammes 320 grammes de groseilles pour faire des confitures. Ces groseilles fournissent $\frac{4}{7}$ de leur poids de jus, et ce jus est mêlé à un poids égal de sucre à l'état de sirop. Le mélange est ensuite chauffé et clarifié, ce qui lui fait perdre $\frac{3}{152}$ de son poids. L'opération terminée, la confiture est mise dans des pots ayant 149 millièmes de litre de capacité. On demande combien on pourra remplir de ces pots, si le litre de confiture pèse autant que 1 litre 25 centilitres d'eau.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — On remplira 32 pots.

147. — Une fontaine peut remplir un bassin de 150 hectolitres en 2 heures et demie; une autre pourrait le remplir en 5 heures. Le bassin étant complètement vide, combien faudra-t-il de temps aux deux fontaines coulant ensemble pour le remplir jusqu'aux 3 quarts? Combien chacune donnera-t-elle de litres d'eau par minute ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — 1 heure 1 minute pour remplir le bassin.

Par minute, la 1^{re} donne 100 litres; la 2^e 85^f,33.

148. — Un instituteur qui débute a été installé le 11 mai, et à la fin de juin il reçoit un mandat, qui fixe ce qui lui est dû, depuis le jour de son installation à la somme de 68^f,61. Trouver son trai-

tement annuel, en sachant qu'il lui a été fait les retenues réglementaires : la retenue du 1^{er} douzième de son traitement annuel, puis la retenue du 20^e sur le reste. On compte le mois de 30 jours.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mende, 1879.

Réponse. — Traitement annuel de 1500 francs.

149. — Une personne achète 648 kilogrammes de marchandises à 3^f,45 le kilogramme. Elle vend les $\frac{2}{9}$ en gagnant 15 % et les $\frac{3}{5}$ du reste en gagnant 18 %. Combien doit-elle vendre le kilogramme de ce qui lui reste, pour faire un bénéfice de 204 francs sur les 648 kilogrammes ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Rouen, 1879.

Réponse. — Le kilogramme du reste sera vendu 3^f,16.

150. — Un marchand a acheté 140 hectolitres de froment au prix de 18^f,15 l'hectolitre. En les revendant, il veut réaliser un bénéfice de 180 francs sur le tout. Les $\frac{3}{7}$ ont déjà été revendus à raison de 3^f,70 le double-décalitre. A quel prix doit-il revendre l'hectolitre de ce qui lui reste ?

Certificat d'études primaires. — Allier, 1880.

Réponse. — On vendra l'hectolitre du reste 20^f,14.

151. — Un vase plein d'huile pèse 13 kilogr. 725 grammes, et le vase vide pèse les $\frac{2}{15}$ de ce poids. Trouver le poids de l'huile contenue dans le vase, en sachant qu'un litre d'huile pèse 915 grammes; trouver aussi combien vaut cette huile à raison de 220 francs l'hectolitre.

Certificat d'études primaires. — Dordogne, 1881.

Réponse. — Poids de l'huile 11 kilogrammes 895 grammes. Valeur de l'huile 28^f,60.

152. — En admettant que la chaleur fournie par un kilogramme de bois de hêtre est les $\frac{14}{19}$ de celle que fournit un kilogramme de houille, que le stère de hêtre coûte 11^f,50 et pèse 475 kilogr., que l'hectolitre de houille pèse 84 kilogr., on demande quel doit être le prix de l'hectolitre de houille pour qu'il soit indifférent d'employer le chauffage au hêtre ou à la houille.

Brevet élémentaire Aspirantes. — Melun, 1878.

Réponse. — Prix de l'hectolitre de houille 2^f,76.

153. — A volume égal, le bois de charme ne vaut pour le chauffage que les $\frac{19}{20}$ de ce que vaut le bois de chêne. En outre le poids d'un stère de chêne bien sec est de 380 kilogr. et celui d'un stère de charme n'est que de 370 kilogr. Le prix de 1000 kilogr. de chêne étant de 68^f,50, on demande quel devra être le prix de 1000 kilogr. de charme, pour qu'il soit indifférent de se chauffer avec l'un ou l'autre de ces deux bois. On calculera le résultat à un demi-centime près.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mars 1881.

Réponse. — Le prix de 1000 kilogr. de charme doit être de 66^f,85.

154. — Un fermier a récolté 254 hectolitres de blé pesant 75 kilogrammes l'hectolitre. On demande combien ce blé fournira de pains de 2 kilogrammes, en sachant : 1^o que le blé donne les $\frac{5}{6}$ de son poids de farine; 2^o que l'on ajoute à la farine les $\frac{8}{11}$ de son poids d'eau; 3^o que la pâte perd $\frac{1}{6}$ de son poids à la cuisson.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers, 1879.

Réponse. — 10 525 pains de 2 kilogrammes.

155. — Un marchand a acheté pour 10 117 francs 2500 hectolitres de blé rendus dans ses magasins. Comme 500 hectolitres ont été avariés dans le transport, il a été forcé de ne les vendre que les $\frac{4}{5}$ du prix auquel il a vendu les 2000 autres hectolitres. Le bénéfice total ayant été de 10 %, on demande : 1^o à quel prix il a vendu l'hectolitre de blé conservé; 2^o à quel prix l'hectolitre de blé avarié.

Brevet supérieur. Aspirants. — Digne, 1879.

Réponse. — Blé conservé 4^f,64 l'hectolitre. Blé avarié 3^f,71.

156. — Pour éclairer une usine, il faut 725 becs de gaz, qui restent allumés en moyenne 2 heures 8 dixièmes par jour, pendant 180 jours de l'année. Le gaz est payé à raison de 40 centimes le mètre cube, et chaque bec en consomme 123 litres et quart par

heure. Remise est faite au propriétaire de l'usine des $\frac{58}{725}$ de la consommation annuelle du gaz qu'il emploie.

On demande quel est pour 100 le montant de cette remise, le prix net du mètre cube de gaz consommé dans l'usine, et à combien s'élèverait la dépense totale, s'il n'y avait pas de remise.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Besançon, 1878.

Réponse. — Réduction de 8 %.

Prix net du mètre cube 36 centimes 8 millimes.

Dépense sans réduction 18 014^f,22.

157. — On a vendu les $\frac{3}{4}$ d'une propriété pour 35 437^f,50 à raison de 5780 francs l'hectare. Le reste a été vendu ensuite à un prix qui surpasse le premier de 20 centimes par mètre carré. Combien le vendeur a-t-il reçu en tout et quelle était la surface de la propriété ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Novembre 1881.

Réponse. — La surface de la propriété est de 1250 ares.

Le produit de la vente est de 55 500 francs.

158. — Une institutrice, qui débute dans l'enseignement, a été installée le 15 octobre 1870. A la fin du mois de mars, on règle ce qui lui est dû et elle reçoit la somme de 546^f,25. On demande quel est son traitement annuel, en sachant qu'on lui a retenu, d'après la loi, le traitement du 1^{er} mois et qu'on lui a fait sur le reste la retenue de 5 %. Les mois sont comptés de 30 jours.

Brevet de 2^e ordre. Aspirants. — Lyon, 1879.

Réponse. — Traitement annuel de 1500 francs.

159. — Sur trois notes, l'une de 180^f,45, la 2^e de 70^f,25 et la 3^e de 240^f,80, l'acheteur, en les soldant, a retenu les centimes et n'a payé que les francs.

On demande : 1^o à combien pour cent s'élève la retenue faite sur le tout; 2^o quelle est celle des trois notes qui a subi la plus forte retenue relativement au montant.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Ajaccio, 1879.

Réponse. — La réduction sur le tout est de 0,3 %.

La plus forte retenue est sur la 2^e note.

160. — Un propriétaire a 18 hectares de terre cultivés en blé. Il a récolté par hectare 2 mètres cubes 360 décimètres cubes de

blé pesant 72 kilogrammes 35 décagrammes l'hectolitre. Ce blé rend en farine les $\frac{8}{11}$ de son poids.

On ajoute à la farine 53 d'eau pour 100 de son poids, et la pâte perd $\frac{1}{6}$ de son poids par la cuisson. On demande combien le produit de la récolte donnera de pains de 2 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers, 1879.

Réponse. — 14 249 pains plus un autre de 1 kilogramme seulement.

§ II — PROBLÈMES DONNANT LIEU AUX DIVERSES OPÉRATIONS SUR LES FRACTIONS ORDINAIRES.

161. — On achète une étoffe à raison de 9 francs les 4^m,75; on la revend 17 francs les 7 mètres et on gagne 28 francs. Quelle est la longueur de la pièce?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — La longueur de la pièce est de 52^m,45.

162. — On vide les $\frac{2}{3}$ d'un tonneau; puis on y remet 35 litres de vin et le tonneau est alors à moitié plein. Quelle est la capacité de ce tonneau?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — La capacité du tonneau est de 210 litres.

163. — Lorsque les $\frac{5}{4}$ d'un mètre de drap valent 12 francs, combien coûtent $\frac{5}{7}$ de mètre?

Certificat d'études primaires. — Doubs, 1877.

Réponse. — Prix demandé 11^f,44.

164. — On a compté 16 battements d'une montre entre l'instant où l'on a vu la lueur de l'éclair et celui où l'on a entendu le tonnerre. A quelle distance est-on du nuage orageux, si le son parcourt 340 mètres par seconde et si la montre marque 128 bat-

tements par minute, l'éclair se produisant au moment même où on l'aperçoit?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Melun, 1879.

Réponse. — La distance au nuage est de 2550 mètres.

165. — La lune tourne sur elle-même en 27 jours 7 heures et 45 minutes. Exprimer ce nombre en nombre décimal, en prenant le jour ou l'heure pour unité

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — On trouve 27,3214.

166. — La roue d'une machine fait 91 tours en 3 secondes $\frac{3}{4}$. On demande combien elle fera de tours en 5 heures $\frac{3}{4}$.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Juillet 1881.

Réponse. — 502 320 tours.

167. — Le nombre des jours qui composent la durée de l'année sidérale est 365^d,2564. Exprimer la fraction décimale en divisions du jour : heures, minutes et secondes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — L'année sidérale a 365^d6^h9^m13^s.

168. — Chercher quel est le rapport du diamètre de la lune à celui du soleil, en sachant que le diamètre de la lune équivaut aux $\frac{5}{11}$ de celui de la terre, et que le diamètre du soleil vaut 110 fois celui de la terre.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — Le diamètre de la lune égale $\frac{5}{1210}$ de celui du soleil.

169. — Trouver les fractions équivalentes à $\frac{3}{8}$ et qui ont pour numérateurs les nombres 6, 51, 53, 59, 48.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris.

Réponse. — On trouve pour les fractions demandées

$$\frac{6}{16}, \frac{51}{156}, \frac{53}{88}, \frac{59}{104}, \frac{48}{128}$$

170. — Trouver une fraction équivalente à la fraction $\frac{5}{9}$ et telle que la somme de ses deux termes soit égale à 42.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La fraction demandée est $\frac{15}{27}$.

171. — Réduire au plus petit dénominateur commun les fractions

$$\frac{1}{5}, \frac{7}{21}, \frac{21}{65}, \frac{105}{315}.$$

Certificat d'études primaires. — Paris, 1881.

Réponse. — Elles sont toutes égales à $\frac{1}{5}$.

172. — Les deux termes d'une fraction ayant le même nombre de chiffres, on écrit chaque terme à la suite de lui-même; que vaut la fraction ainsi obtenue par rapport à la première? On prendra pour exemple $\frac{27}{34}$.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La fraction obtenue $\frac{2727}{3434}$ est équivalente à la première.

173. — Une personne achète chez un marchand 5 mètres $\frac{3}{4}$ d'étoffe qu'elle paie 40^f,25. Vérification faite, on trouve que le marchand s'est trompé en mesurant et que le coupon ne contient que 4 mètres $\frac{7}{8}$. Quelle somme le marchand doit-il rendre à l'acheteur?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Bordeaux.

Réponse. — Le marchand doit rendre 6^f,12.

174. — Trouver le nombre dont les $\frac{2}{3}$ et les $\frac{3}{4}$ réunis valent 68.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Ce nombre est 48.

175. — Une locomotive parcourt les $\frac{7}{12}$ d'une route en 3 heures $\frac{1}{2}$.

On demande combien elle met de temps pour parcourir la route entière, pour en parcourir les $\frac{2}{5}$, les $\frac{7}{8}$, les $\frac{9}{14}$.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Elle parcourt la route entière en 6 heures

les $\frac{2}{5}$ en 2^h24^m; les $\frac{7}{8}$ en 5^h15^m; les $\frac{9}{14}$ en 3^h51^m $\frac{3}{7}$.

176. — On a vendu les $\frac{2}{9}$ d'une pièce de terre, puis les $\frac{2}{7}$ du reste, et après la 2^e vente il ne reste plus que 54 ares 27 centiares. Quelle était l'étendue de cette terre?

Brevet de sous-maître. — Paris, 1881.

Réponse. — 97 ares 68 centiares.

177. — Un poteau vertical est partagé en quatre parties. La 1^{re} en est le $\frac{1}{5}$; la 2^e le $\frac{1}{4}$; la 3^e les $\frac{2}{7}$; enfin la 4^e a 2^m,2. Trouver la hauteur de ce poteau.

Brevet de sous-maître. — Paris, 1881.

Réponse. — La hauteur du poteau est de 16^m,80.

178. — Un robinet remplirait en 1 heure les $\frac{2}{5}$ d'un bassin; un autre robinet en viderait les $\frac{8}{9}$ en 3 heures. Le bassin étant vide, on ouvre les deux robinets à la fois. Dans combien de temps le bassin sera-t-il rempli?

Brevet élémentaire Aspirants. — Lot, 1875.

Réponse. — Au bout de 9^h 58 minutes.

179. — Un bassin reçoit par quart d'heure 22 litres 3 quarts d'eau et en perd 5 litres $\frac{1}{3}$ tiers dans le même temps. Combien conservera-t-il de litres au bout de 1 heure et demie?

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Il contiendra 116 litres et demi.

180. — D'un vase plein d'eau on retire le tiers plus le quart de ce qu'il contient et il y reste le $\frac{7}{9}$ de ce qu'on a retiré plus 16 litres. Trouver : 1^o quelle est la capacité du vase; 2^o quelle est la valeur de la monnaie d'argent qui aurait le même poids que l'eau qui remplissait le vase.

Brevet élémentaire Aspirants. — Paris 1880.

Réponse. — 1° La capacité du vase est de 48 litres.
2° La monnaie d'argent vaut 9600 francs.

181. — On partage une somme entre quatre personnes. La 1^{re} en a la moitié; la 2^e en a $\frac{1}{5}$; la 3^e en a $\frac{1}{6}$. La 4^e, qui a le reste, reçoit 48 fr. de moins que la 3^e. Quelle est la somme partagée?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — La somme est de 1440 fr.

182. — Un particulier a acheté une charge de pommes de terre. Il en cède $\frac{1}{4}$ à un de ses voisins, $\frac{1}{5}$ à un autre et $\frac{1}{6}$ à un troisième. Il lui en reste encore 2 hectolitres $\frac{1}{5}$. Combien avait-il acheté de pommes de terre?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Bordeaux, 1857.

Réponse. — Il avait acheté 8 hectolitres 80 litres.

183. — Trouver le nombre dont les $\frac{2}{7}$ plus les 0,291 font 0,0027

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Metz, 1837.

Réponse. — Ce nombre est $\frac{189}{40570}$.

184. — Un homme boit le tiers du vin qui remplit un verre. Il le remplit ensuite en y versant de l'eau et il boit la moitié du tout; il le remplit une seconde fois avec de l'eau et en boit encore la moitié. Quelle partie du vin primitif reste-t-il encore dans le verre?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Il reste $\frac{1}{6}$ du vin qui remplissait le verre.

185. — Un fermier a vendu successivement les $\frac{2}{9}$ des $\frac{3}{8}$, puis $\frac{1}{6}$, puis $\frac{17}{24}$ de sa récolte de blé. Le reste est réservé pour la consommation de sa maison qui comprend 15 personnes. En moyenne une personne consomme 17 doubles-décalitres de blé par an. Trouver en hectolitres la quantité de blé de cette récolte.

Certificat d'études des cours d'adultes. — Paris, 1880.

Réponse. — La récolte est de 1224 hectolitres.

186. — Deux fontaines versent de l'eau dans le même bassin. La 1^{re} pourrait le remplir en 3 heures et la 2^e en 5 heures. On laisse d'abord couler la 1^{re} pendant 1 heure, puis la 2^e seule pendant 1 heure et demie, et ensuite on les laisse couler toutes deux ensemble. On demande au bout de combien de temps le bassin sera rempli.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Toulouse.

Réponse. — Au bout de $3^h 11^m \frac{1}{4}$

187. — Un ouvrage peut être fait en 5 heures par un homme, en 8 heures par une femme et en 12 heures par un enfant. Au bout de combien d'heures l'ouvrage sera-t-il fait par les trois personnes travaillant ensemble?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1878.

Réponse. — EN 2^h 27 minutes.

188. — Trois ouvriers ont travaillé ensemble pour faire un ouvrage. Le 1^{er} en a fait $\frac{1}{3}$; le 2^e en a fait $\frac{1}{4}$ et le 3^e le reste. L'ouvrage ayant été payé 2^f,50 le mètre, le 3^e a reçu pour sa part 40 fr. Combien chaque ouvrier a-t-il fait de mètres?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le 1^{er} a fait 12^m,80; le 2^e 9^m,60; le 3^e 16 mètres.

189. — Deux pièces de toile ont ensemble 105^m,50 de longueur et les $\frac{2}{5}$ de la 1^{re} font la longueur des $\frac{3}{4}$ de la seconde. Trouver la longueur de chacune.

Brevet élémentaire Aspirants.

Réponse. — La 1^{re} pièce a 67^m,50; la 2^e pièce 36 mètres.

190. — On a vendu un terrain en trois lots, au prix de 45 fr. l'are. Le 1^{er} lot comprenait les $\frac{2}{9}$ du terrain; le 2^e les $\frac{2}{5}$ du reste. Le 3^e lot valait 5223 fr. de plus que le 1^{er}. Trouver la surface du terrain.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le terrain a 295 ares.

191. — Les $\frac{2}{3}$ d'un champ sont plantés en froment, le $\frac{1}{4}$ en vignes et le reste en pommes de terre. La 2^e partie surpasse la 3^e de 8 ares 4 centiares. On demande l'étendue de chaque parcelle.

Brevet élémentaire. — Aix, 1878.

Réponse. — Il y a en froment 32^a,16; en vignes 12^a,06; en pommes de terre 4^a,02.

192. — Un homme avait un tonneau de bière. Il en a bu le tiers; puis un accident a fait couler la moitié du reste. En vidant ce qui restait encore, on a trouvé 33 litres. Calculer la capacité du tonneau et la valeur de la bière perdue, au prix de 17 francs l'hectolitre.

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Capacité du tonneau 99 litres; perte de 5^t,61.

193. — Un ouvrier dépense le tiers de ce qu'il gagne pour sa nourriture, le 8^e pour son habillement et son logement et le 10^e en menus frais. Il économise à la fin de l'année 318 fr. Combien gagne-t-il par an?

Concours cantonal. — Aisne.

Réponse. — Gain annuel de 720 fr.

194. — Un marchand a un tonneau plein de vin du prix de 80 centimes le litre. Il vend un jour les $\frac{2}{5}$ des $\frac{5}{8}$ du tonneau; le lendemain il en vend pour 7^t,20 de plus que la veille et il ne lui reste plus que le demi-quart du tonneau. Calculer la capacité du tonneau.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La capacité du tonneau est de 216 litres.

195. — Un père et son fils travaillent à un ouvrage qu'ils peuvent faire ensemble en 15 jours. Ils travaillent d'abord 6 jours ensemble, puis le fils achève tout l'ouvrage en 30 jours. Combien de temps le père et le fils auraient-ils employé séparément à faire l'ouvrage?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le père en 21,3; le fils en 50 jours.

196. — Un réservoir d'une capacité de 6000 litres est alimenté par deux fontaines. L'une verse 1 hectolitre en 1 heure et demie; l'autre 2 hectolitres en 4 heures et demie. On les fait couler en-

semble. Qu'il temps leur faut-il pour remplir le réservoir supposé vide?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris 1880.

Réponse. — 54 heures.

197. — On a vendu successivement d'une pièce de drap $\frac{1}{5}$, $\frac{3}{17}$, $\frac{1}{4}$ et il reste 10^m,65. On demande la longueur de la pièce entière et la somme produite par chaque vente, le prix du mètre étant de 10^f,75.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Juillet 1881.

Réponse. — Longueur de la pièce 28^m,50.

Produit de la 1^{re} vente 61^f,27; de la 2^e 54^f,07; de la 3^e 76^f,59; de la 4^e 114^f,44.

198. — Une personne avait une certaine somme. Elle en a dépensé $\frac{1}{5}$ pour acheter de la toile à 2^f,25 le mètre; elle a employé $\frac{2}{5}$ du reste pour avoir du drap à 12^f,75 le mètre, et avec ce qui lui est resté, elle a pu couvrir le prix de 225 litres de vin à 54 francs l'hectolitre. Combien a-t-elle reçu de mètres de toile et de mètres de drap?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1880.

Réponse. — 45 mètres de toile; 6^m,35 de drap.

199. — Dans une école de trois classes où la rentrée vient d'être faite, les $\frac{2}{5}$ des enfants savent lire, écrire et compter; les $\frac{3}{5}$ du reste savent lire et écrire; les autres, au nombre de 60, ne savent rien. Trouver le nombre des enfants de l'école, le nombre des enfants de chaque classe; combien il y en a pour 100 qui savent lire, écrire et compter, qui savent lire et écrire, qui ne savent rien.

Admission à l'École normale d'institutrices de la Seine. — 1875.

Réponse. — Nombre total des élèves 300.

120 dans la 1^{re}; 120 dans la 2^e; 60 dans la 3^e.
40% dans la 1^{re} et dans la 2^e; 20% dans la 3^e.

200. — Une pompe destinée à élever l'eau pour le service d'une usine met 10 heures 25 minutes pour remplir le réservoir, quand elle fonctionne bien. Par suite d'un accident, le rendement de cette pompe se trouve diminué d'un tiers, au moment où le bassin

ne contient encore que le quart de l'eau qu'il doit contenir. Combien faudra-t-il de temps ce jour-là pour remplir le réservoir ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Il faudra 14 heures 19 minutes.

201. — Un marchand vend une pièce de toile en trois fois. Le 1^{er} coupon est les $\frac{2}{7}$ de la pièce; le 2^e est formé des $\frac{4}{5}$ du reste et le 3^e coupon, qui a une longueur de 8 mètres, est vendu 22 fr. Le marchand fait dans chacune de ces ventes un bénéfice de 10 %.

Trouver : 1^o combien de mètres contenait la pièce; 2^o le prix total de vente; 3^o le prix d'achat.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Longueur de la pièce 56 mètres.

Prix de vente 154 fr. Prix d'achat 140 fr.

202. — On a vendu deux champs au prix de 5400 fr. l'hectare. Le 1^{er} qui n'a que les $\frac{2}{3}$ des $\frac{5}{6}$ de l'étendue du 2^e a coûté 1240 fr. de moins. Quelle est la superficie de chacun ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Surface du 1^{er} 45^m,58; du 2^e 82^m,05.

203. — Une institutrice a dépensé dans une année le tiers de ses appointements pour sa nourriture, le quart pour son entretien, le chauffage et l'éclairage, la 7^e partie pour des objets divers. Avec le surplus elle a acheté 9 fr. de rente 4 $\frac{1}{2}$ % au cours de 103^f,50.

Quels étaient ses appointements ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon, 1879.

Réponse. — Appointements de 756 fr.

204. — Trois personnes se sont associées pour placer dans une entreprise une somme d'argent, qui s'est augmentée du quart de sa valeur et est ainsi devenue 60 500 fr. On demande quelle sera la part de chaque personne dans le bénéfice, en sachant que la 1^{re} personne avait déposé les $\frac{5}{8}$ de la somme, la 2^e les $\frac{2}{5}$ et la 3^e le reste.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aisne, 1879

Réponse. — Part de la 1^{re} personne 4537^f,50.

Part de la 2^e personne 4840 fr.

Part de la 3^e personne 2722^f,50.

205. — Si au double d'un nombre on ajoute le tiers de ce nombre et qu'on en retranche le 7^e, on trouve 15 $\frac{1}{5}$. Quel est ce nombre ?

Vérifier le résultat obtenu.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai, 1872.

Réponse. — Le nombre est 7.

206. — Il reste 47 400 francs à une personne qui a disposé du $\frac{1}{4}$ de sa fortune, des $\frac{2}{7}$ et des $\frac{5}{11}$. A quelle somme s'élevait cette fortune ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1871.

Réponse. — La fortune était de 247 444 francs.

207. — La somme des $\frac{3}{8}$ et des $\frac{11}{12}$ d'un nombre est inférieure de 17 $\frac{1}{5}$ au double de ce nombre. Calculer ce nombre.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai, 1871.

Réponse. — Le nombre est 24 $\frac{8}{17}$.

08. — En passant de la température de zéro à 1 degré, une barre de fer s'allonge de $\frac{1}{79700}$ de sa longueur. Quelle sera à 30 degrés la longueur d'une barre de fer qui à zéro est longue de 10^m $\frac{5}{7}$?

NOTA. — On fera les calculs sans réduire les fractions ordinaires en fractions décimales et l'on exprimera le résultat par un nombre entier accompagné d'une fraction ordinaire.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Digne, 1879.

Réponse. — La longueur demandée est 10^m $\frac{8009}{9564}$.

09. — Un champ de forme rectangulaire a 120 mètres de lon-

gueur et 98 mètres de largeur. Les $\frac{2}{5}$ de sa superficie sont cultivés en blé; $\frac{1}{7}$ en seigle; $\frac{3}{19}$ en sarrasin et le reste en maïs. Exprimer en ares et centiares la superficie de chacune de ces parties; dire combien le champ rapporte par an, en sachant que la partie ensemencée en maïs donne un bénéfice brut de 400 francs. En outre la production d'un hectare en maïs vaut celle de 97,8 en blé, ou de 105,52 en seigle, ou de 127,95 en sarrasin.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Montpellier.

Réponse. — On a cultivé: en blé 47,04; en seigle 16,80; en sarrasin 18,568; en maïs 55,192.

Le produit du champ a été de 1297,65.

210. — La 5^e partie d'un bassin étant remplie, on ouvre le robinet d'une fontaine qui en coulant seule le remplirait en 5^h $\frac{3}{11}$, s'il était vide. On fait fonctionner en même temps une pompe qui retire l'eau du bassin et qui le viderait en 9^h $\frac{2}{5}$, s'il était plein et si elle agissait seule. Au bout de combien de temps le bassin sera-t-il complètement rempli?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Poitiers, 1879.

Réponse. — Au bout de 9 heures 17 minutes.

211. — Un marchand a vendu une certaine quantité de sucre en trois lots. Le 1^{er}, qui est les $\frac{2}{7}$ de cette quantité, a été vendu

avec un bénéfice de 6^f,50; le 2^e, qui est les $\frac{5}{4}$ du reste, a été vendu avec un bénéfice de 8^f,25, et sur le reste, qui pèse 10 kilogrammes, on a perdu 4 francs. La vente totale a rapporté 122^f,75.

On demande: 1^o le poids total du sucre; 2^o le prix d'achat; 3^o le gain moyen fait par kilogramme.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aisne, 1875.

Réponse. — Poids du sucre 56 kilogr. Prix d'achat 112 fr.
Bénéfice moyen par kilogr. 19 centimes.

212. — D'un fût de vin coulant 145 francs on cède les $\frac{2}{5}$ à

72 centimes le litre et les $\frac{3}{8}$ à 70 centimes le litre. Le reste vendu à 68 centimes a produit 36^f,72. Calculer le bénéfice total, le bénéfice pour cent et la contenance du fût.

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1879.

Réponse. — La contenance du fût est de 240 litres.

Le bénéfice total est 23^f,84 ou 16,44 %.

213. — Un marchand a acheté un certain nombre de kilogrammes de marchandises en plusieurs fois, savoir: les $\frac{2}{7}$ de ce nombre à raison de 1^f,15 le kilogr.; les $\frac{3}{8}$ du même nombre à raison de 1^f,20 le kilogr., et le reste, qui est de 4 kilogr. 575 grammes à 1^f,57.

Quelle a été la dépense du marchand, et combien doit-il revendre l'hectogramme pour gagner 17^f,50 sur la totalité de sa marchandise?

Certificat d'études primaires. — Var, 1880.

Réponse. — Le marchand a dépensé 16^f,05.

Il revendra l'hectogramme 26 centimes.

214. — Un bassin pouvant contenir 8 hectolitres reçoit par heure 75 litres $\frac{5}{4}$ par un 1^{er} robinet; 86 litres $\frac{2}{5}$ par un 2^e, et il perd 64 litres $\frac{4}{5}$ par un 3^e. On ouvre les trois robinets ensemble.

Trouver au bout de combien de temps le bassin sera rempli.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1881.

Réponse. — Au bout de 8^h $\frac{11}{11}$ $\frac{45}{11}$.

215. — Une 1^{re} fontaine coulant seule remplirait un bassin en 3 heures et demie; une 2^e le remplirait en 3^h $\frac{2}{7}$; une 3^e en 4^h $\frac{1}{3}$.

En combien de temps auront-elles rempli le bassin en coulant ensemble, et quelle fraction de ce bassin chacune d'elles aura-t-elle remplie?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Elles le remplissent en 1^h $\frac{11}{11}$ $\frac{8}{11}$.

Fractions du bassin remplies:

par la 1^{re} $\frac{372}{1671}$; par la 2^e $\frac{657}{1671}$; par la 3^e $\frac{462}{1671}$.

216. — Un minerai contient $\frac{4}{27}$ de son poids de fer et il se produit une perte de 7 % sur le fer dans la fonte. Quel nombre de tonnes de minerai emploie-t-on annuellement pour obtenir chaque jour 7 tonnes $\frac{2}{5}$ de fer, le nombre des jours de travail dans l'année étant 310 ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — 16 650 tonnes de minerai.

217. — Deux personnes ont le même revenu annuel. La 1^{re} économise chaque année la 5^e partie de son revenu et la 2^e dépense 800 francs de plus que l'autre. Il en résulte qu'au bout de 3 ans la 2^e a 852 francs de dettes. Quel est leur revenu ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Aisne, 1878.

Réponse. — Revenu annuel de 2580 francs.

218. — Un cultivateur a de la graine de trèfle de deux qualités, la 1^{re} coûtant 152 fr. et l'autre 122 fr. les 104 kilogrammes.

Il ensemence les $\frac{2}{5}$ d'une prairie avec la 1^{re} qualité et le reste de la prairie avec la 2^e et il emploie ainsi pour 90 francs de graine. Calculer la surface de la prairie, en sachant qu'il a fallu 50 kilogrammes de graine par hectare.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — La prairie a 2 hectares 52 ares 85 centiares.

219. — Les $\frac{242}{365}$ des $\frac{48}{80}$ des $\frac{290}{294}$ des $\frac{78}{91}$ d'un nombre valant 84 ;

quel est ce nombre ?

Combien faut-il lui ajouter pour obtenir les $\frac{152}{508}$ des $\frac{567}{324}$ de 1560 ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Charente-Inférieure, 1880.

Réponse. — Le nombre demandé est $244\frac{10}{59}$.

Le nombre à ajouter au 1^{er} est $925\frac{49}{59}$.

220. — Deux femmes sont employées à faire un tapis hexagonal, en cousant ensemble 6 triangles équilatéraux de 2 mètres de

côté chacun. La 1^{re} seule pourrait, en travaillant bien, terminer ce travail en 24 heures ; mais elle ne fait jamais que $\frac{1}{7}$ de ce qu'elle pourrait faire. La 2^e seule pourrait faire ce travail en 50 heures ; mais elle ne fait jamais que les $\frac{3}{11}$ de ce qu'elle pourrait faire.

Trouver le nombre d'heures que ces deux femmes emploieront pour faire cet ouvrage en travaillant ensemble et combien chacune aura cousu de mètres.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Meun, 1876.

Réponse. — Ensemble elle mettront 66 heures 28 minutes.

La 1^{re} aura cousu 4^m,75 ; la 2^e 7^m,25.

CHAPITRE III

PROBLÈMES SUR LES SURFACES.

Règles et conseils.

RÈGLES. — 1° Pour calculer la surface d'un rectangle ou d'un carré, on multiplie entre eux les deux nombres qui expriment la longueur et la largeur, ou comme on dit ordinairement, on multiplie la longueur par la largeur.

Si l'unité de longueur est le mètre, le produit exprime des mètres carrés; si l'unité de longueur est le décimètre, le produit exprime des décimètres carrés, etc.

2° Pour trouver un côté d'un rectangle, quand on connaît l'autre côté et la surface, on divise le nombre qui exprime la surface par le nombre qui exprime la longueur du côté connu, ou comme on dit ordinairement, on divise la surface par la longueur.

Mais avant de commencer la division, on doit convertir en mètres carrés le nombre qui exprime la surface, lorsque le côté connu est évalué en mètres; le quotient est alors un nombre de mètres.

CONSEILS. — 1° Ne dites pas dans les calculs relatifs aux surfaces : Je multiplie 8 mètres par 24 mètres, ou je divise 24 mètres carrés par 8 mètres, ce qui n'a pas de sens, mais seulement : Je multiplie 8 par 24; je divise 24 par 8.

2° N'employez pas les mots mètre, décimètre, qui désignent des longueurs, pour mètre carré, décimètre carré, qui désignent des surfaces, comme on le fait trop souvent.

3° Ne faites jamais usage de cette abréviation m^2 , que certains

auteurs ont à tort mise en vogue, pour indiquer le mètre carré. La seule abréviation raisonnable est *mq* (la lettre *q* étant l'initiale du mot *quarré* qui s'écrit aujourd'hui *carré*); on réserve *mc* pour désigner le mètre cube.

4° Lorsqu'il s'agit de surfaces peu étendues, prenez une unité plus petite que le mètre, afin de ne pas charger les nombres de zéros inutiles.

Par exemple, s'il s'agit de calculer la surface d'une ardoise rectangulaire ayant 243 millimètres de longueur et 125 de largeur, il ne faut pas écrire $0,243 \times 0,125$, mais 243×125 , en prenant le millimètre pour unité, ou $24,3 \times 12,5$ en prenant le centimètre pour unité.

On a ainsi pour la surface cherchée

$$243 \times 125 = 30375^{mm^2},$$

ou

$$24,3 \times 12,5 = 30375^{cm^2}.$$

PROBLÈMES.

221. — On achète pour une robe 9 mètres et demi d'une pièce de soie qui a $\frac{5}{8}$ de mètre de longueur. Combien faudra-t-il de mètres de percaline ayant 75 centimètres de large pour doubler cette robe?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1878.

Réponse. — Il faudra $7^m,6$ de doublure.

222. — Deux jardins rectangulaires ont la même surface. La longueur du 1^{er} est de $78^m,4$ et sa longueur de $59^m,6$. La longueur du 2^e étant de $61^m,8$, calculer sa largeur.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1877.

Réponse. — La largeur du 2^e est de $75^m,60$.

223. — On veut faire le plancher d'une chambre rectangulaire avec des planches de $1^m,70$ de long sur 10 centimètres de large; la chambre a $5^m,24$ de longueur et $4^m,75$ de largeur. Combien faudra-t-il employer de planches, et quel sera le prix de ce plancher, en supposant que 65 centimes soient le prix d'un 9^e de mètre carré?

Certificat d'études primaires. — Maine-et-Loire, 1880.

Réponse. — Nombre de planches 147.
Prix du plancher 145^f,60.

224. — On veut faire tapisser une chambre qui a 6^m,15 de long, 4^m,45 de large et 3^m,10 de haut. On emploie pour cela du papier gris dont le mètre carré tout collé coûte 6 centimes, et du papier de tenture dont le mètre carré revient de même à 35 centimes. Quelle sera la dépense totale?

On paie comptant, et le tapissier fait une remise de 2,5 %; quelle est la somme à payer?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — On aura à payer 26^f,27.

225. — Un tapis de 4 mètres de long et de 3^m,25 de large coûte 18^f,50 le mètre carré. Pour le doubler, on emploie une étoffe qui a 70 centimètres de largeur. La dépense totale ayant été de 286 fr., quel est le prix du mètre linéaire de cette étoffe?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mars 1881.

Réponse. — Le prix du mètre linéaire est de 2^f,45.

226. — Combien faudrait-il de mètres en longueur d'un papier peint ayant 60 centimètres de largeur, pour couvrir les murs d'une chambre ayant 6 mètres de long, 4^m,40 de large et 3^m,20 de haut, si la surface totale des vides est de 8 mètres carrés?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1879.

Réponse. — Longueur du papier à acheter 97^m,60.

227. — Un tapis de 6^m,75 de long sur 4^m,60 de large a été acheté à raison de 14^f,25 le mètre carré. Pour le doubler on a pris une étoffe de 85 centimètres de large, coûtant 1^f,40 le mètre courant. Quelle somme a déboursée l'acheteur, si en payant comptant il a obtenu une remise de 3 % sur le montant de la facture?

Admission à l'École normale d'instituteurs à Ajaccio. — 1879.

Réponse. — La somme déboursée est de 478^f,80.

228. — Une chambre rectangulaire a 4^m,75 de longueur et 3^m,90 de largeur. Combien faudrait-il de mètres de moquette de 65 centimètres de largeur pour un tapis qui couvrirait entièrement le parquet de cette chambre?

Que coûterait ce tapis à 4^f,25 le mètre de moquette, si le marchand faisait une remise de 2 et demi pour cent?

Brevet de sous-maître. — Paris, 1880.

Réponse. — 28^m,50 de moquette. Dépense de 118^f,10.

229. — On veut tapisser une chambre ayant 4^m,50 en longueur, 3^m,6 en largeur et 3 mètres en hauteur. Quelle sera la dépense, si l'on emploie du papier valant 3 francs le rouleau? Le rouleau a 8 mètres de long et 60 centimètres de large; les portes, les fenêtres et la cheminée forment un 6^e de la surface totale.

Certificat d'études primaires. — Sceaux, 1880.

Réponse. — La dépense sera de 25^f,31.

230. — Un champ de forme rectangulaire a 239^m,7 de longueur et 174^m,8 de largeur. On demande sa superficie en hectares, ares et centiares.

Quelle dépense aurait-on à faire pour répandre sur ce champ 3 litres et demi de chaux par mètre carré, si la chaux coûte 8^f,75 le mètre cube?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Vendée, 1878.

Réponse. — La surface a 4 hectares 18 ares 99 centiares et demi. La dépense de chaux sera de 1285^f,17.

231. — Un are de terrain produit en moyenne 17 litres de blé. Une pièce de terre carrée ayant 19 décamètres de côté, quel sera son produit moyen en blé? Quelle sera la valeur de ce blé à 29 fr. le quintal, si l'hectolitre pèse 76 kilogrammes?

Certificat d'études primaires. — Eure-et-Loir, 1880.

Réponse. — Produit en blé 61 hectolitres 37 litres. Valeur de la récolte 1352^f,60.

232. — On emploie des carreaux carrés de 16 centimètres de côté pour paver une salle rectangulaire, dont la longueur est de 6^m,80 et la largeur les $\frac{4}{5}$ de la longueur. Le mille de carreaux coûtant 65 francs et la main-d'œuvre 75 centimes par mètre carré, à combien s'élèvera la dépense totale?

Certificat d'études primaires. — Côte d'Or, 1880.

Réponse. — La dépense totale sera de 121^f,67.

233. — Pour paver une rue de 126 mètres de long et de 12 mètres de large, on a employé 51 219 pavés de grès. Combien en emploiera-t-on pour paver une rue de 184 mètres de long sur 15 mètres de large?

Certificat d'études primaires. — Loire, 1880.

Réponse. — 95 495 pavés.

234. — On veut paver un corridor rectangulaire avec des briques

ayant la forme d'un rectangle de 25 centimètres de longueur et de 20 centimètres de largeur. Quelle est la longueur du corridor, s'il a $4^m,70$ de largeur et si l'on doit employer 1175 briques ?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1830.

Réponse. — La longueur est de $12^m,50$.

235. — Pour couvrir un toit, on emploie des tuiles plates rectangulaires de 25 centimètres de longueur sur 17 de largeur. Le toit est à deux pentes, et chaque partie a la forme d'un rectangle de 14 mètres de longueur sur $6^m,25$ de hauteur. Les tuiles en se recouvrant perdent $\frac{2}{5}$ de leur surface. Combien faudra-t-il de tuiles pour couvrir ce toit ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Rennes.

Réponse. — Il faudra 6 863 tuiles.

236. — Une portière doit couvrir une porte de $2^m,20$ de hauteur sur $0^m,95$ de largeur. A cause des plis, la largeur de la portière doit être plus grande que celle de la porte des $0,3$ de la largeur de cette dernière. Combien faut-il de mètres d'étoffe, si cette étoffe a $0^m,60$ de largeur ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — $4^m,55$.

237. — Le plâtre vaut $2^f,50$; le sel 18 fr. et le guano 45 fr. les 100 kilogrammes. On mélange ces matières à poids égal pour en faire un engrais; on en met 200 kilogrammes par hectare. Quelle sera la dépense pour amender un champ rectangulaire ayant 138 mètres de longueur sur $50^m,4$ de largeur ?

Certificat d'études primaires. — Rhône, 1881.

Réponse. — La dépense sera de $30^f,57$.

238. — Une chambre a $4^m,75$ de longueur, $3^m,50$ de largeur et $3^m,40$ de hauteur; il s'agit de la tapisser avec des rouleaux de papier ayant $0^m,50$ de largeur sur $6^m,20$ de longueur. On demande combien il faudra de ces rouleaux, en sachant que la pièce a deux fenêtres de $1^m,15$ de largeur sur $2^m,75$ de hauteur et une porte ayant la même largeur et $3^m,20$ de hauteur. On demande en outre quelle sera la dépense, si le papier tout posé revient à $0^f,75$ le mètre carré et la bordure mise en haut et en bas à $0^f,15$ le mètre de longueur.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Clermont, 1871.

Réponse. — Le nombre de rouleaux à acheter est 15.
La dépense totale sera de 59 francs.

239. — Avec 15 kilogrammes 75 décagrammes de fil on a fabriqué une pièce de toile ayant 65 mètres de longueur sur $1^m,12$ de largeur. Combien faudra-t-il de kilogrammes du même fil pour fabriquer une toile de 41 mètres de longueur sur $1^m,24$ de largeur ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 9 kilogrammes 602 grammes de fil.

240. — Un propriétaire veut carreler une salle rectangulaire de $8^m,9$ de longueur sur $5^m,6$ de largeur avec des briques ayant 374 centimètres carrés de surface. Calculer la dépense totale, en sachant: 1° que les briques coûtent $36^f,40$ le mille; 2° que l'on donne 4 briques en plus par 100; 3° que la pose coûte $1^f,80$ par mètre carré; 4° que l'entrepreneur fait au propriétaire une remise de $1^f,50$ pour cent.

Admission à l'École normale de Foix. — 1878.

Réponse. — La dépense totale est de $154^f,29$.

241. — Un ouvrier a moissonné un champ ayant 25 décamètres de longueur sur 86 mètres de largeur. On doit le payer en nature à raison de 3 hectolitres de blé de 1^{re} qualité par hectare. Or le propriétaire, ayant vendu tout son blé de 1^{re} qualité, ne peut donner au moissonneur que du blé de 2^e qualité. Combien doit-il lui en donner d'hectolitres et de litres, si l'hectolitre de la 1^{re} qualité vaut 23 francs et l'hectolitre de 2^e qualité $21^f,50$?

Certificat d'études primaires. — Haute-Marne, 1880.

Réponse. — On donnera 6 hectolitres 90 litres de la 2^e qualité

242. — Un maraîcher a planté des choux dans un champ rectangulaire de 125 mètres de long et $75^m,50$ de large. La récolte a été en moyenne de 4 choux par centiare et il en a retiré une somme de $1286^f,25$. On demande: 1° le nombre des choux qui avaient été plantés; 2° le prix d'un chou; 3° le bénéfice net, après déduction sur le prix total de $\frac{2}{9}$ pour fermage et contribution plus $\frac{1}{5}$ pour travaux et engrais.

Certificat d'études primaires. — Nord, 1880.

Réponse. — Nombre de choux récoltés 36 750.
Prix d'un chou 3 centimes et demi.
Bénéfice net $571^f,66$.

243. — Trouver la somme à payer pour faire carreler, avec des briques carrées de 25 centimètres de côté, une salle de classe ayant $10^m,50$ de long et $7^m,25$ de large, en sachant que les briques coûtent $6^f,20$ le cent, que pour 1 mètre carré de carrelage il faut employer 2 décalitres et demi de plâtre coûtant 2 francs l'hectolitre, qu'un maçon aidé d'un manœuvre pose par jour 15 mètres carrés de briques et gagne $5^f,50$. Le prix de la journée du manœuvre est les $\frac{3}{5}$ du prix de la journée du maçon.

Certificat d'études primaires. — Arles, 1881.

Réponse. — La dépense totale est de $158^f,24$.

244. — Pour tapisser une chambre, on a employé 9 rouleaux et $\frac{2}{5}$ de papier d'une longueur de $0^m,70$ et du prix de $3^f,40$ le rouleau. Combien aurait-on dépensé, si le même travail avait été exécuté avec du papier de même longueur que le 1^{er}, mais d'une largeur de $0^m,58$ et coûtant les $\frac{4}{5}$ de ce que coûtait le 1^{er}, et s'il avait été fait en outre une remise de 3 et demi pour cent ?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1877.

Réponse. — Avec le 2^e papier on aurait dépensé $29^f,77$.

245. — Un homme possède un champ de forme rectangulaire ayant 367 mètres de long et 57 mètres de large; il a ensemencé les $\frac{4}{7}$ en luzerne et le reste en blé. Il compte que 8 ares de luzerne produisent 230 kilogrammes de fourrage, qui se vendent $7^f,50$ les 100 kilogrammes, et que 6 ares de blé donnent 85 litres de grain du prix de $22^f,50$ l'hectolitre. Quel est le prix total de la récolte ?

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Réponse. — Produit total de la récolte $543^f,45$.

246. — Une personne fait placer des rideaux à trois fenêtres, savoir : à chacune une paire de rideaux de mousseline ayant $1^m,55$ de hauteur et une paire de grands rideaux de perse ayant $2^m,70$ de hauteur. La mousseline a précisément la largeur des petits rideaux; la perse n'a que les $\frac{4}{5}$ cinquièmes de la largeur des grands. On demande à combien reviendront les rideaux des trois fenêtres, si la mousseline coûte $0^f,90$ le mètre et la perse $1^f,20$.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Besançon.

Réponse. — La dépense totale sera de $52^f,67$.

247. — La surface totale de la terre est de 5 099 508 myriamètres carrés. Elle est partagée en cinq zones : deux zones glaciales, deux zones tempérées et une zone torride.

Trouver la superficie en hectares de la zone torride, en sachant que chacune des zones tempérées est les $\frac{13}{50}$ de la surface totale de la terre et que chacune des zones glaciales et les $\frac{2}{13}$ d'une zone tempérée.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — La surface de la zone torride a :
20 billions 398 millions 32 mille hectares.

248. — Un champ de forme rectangulaire, ayant 270 mètres de longueur sur $156^m,45$ de largeur, a coûté 25 000 fr. à une personne qui l'a revendu par lots.

Pour en faciliter l'accès à l'intérieur, elle y avait fait pratiquer deux allées transversales, perpendiculaires à la longueur et ayant $4^m,50$ de largeur; ce travail lui avait occasionné une dépense de 4200 fr.

Les $\frac{2}{5}$ du terrain restant ont été revendus à raison de 135 fr. l'are; le dernier tiers a été cédé au prix de 6500 fr. Combien cette personne a-t-elle gagné pour cent ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Rennes, 1877.

Réponse. — Elle a un bénéfice net de $47,81\%$.

249. — Un terrain de forme rectangulaire ayant 325 mètres de longueur sur 160 mètres de largeur a produit 495 gerbes de blé par hectare. Il faut 25 gerbes pour fournir 1 hectolitre de grain et 160 kilogrammes de paille. Le fermier vend son blé à raison de $27^f,50$ les 100 kilogrammes et la paille à raison de 42 francs les 1000 kilogrammes. D'autre part chaque hectare supporte un loyer de 60 francs et a exigé 120 francs d'engrais et $31^f,50$ de semence. Calculer la somme qui représente les bénéfices, l'intérêt des avances et le travail du fermier, en sachant que l'hectolitre de blé pèse 75 kilogrammes 20 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Chambéry, 1876.

Réponse. — La somme demandée est de $1659^f,58$.

250. — Entre deux propriétés estimées 2425 francs l'hectare et d'un revenu de 3,25 % existe un lambeau rectangulaire de terre inculte ayant 16^m,25 de longueur et 1 mètre de largeur, au sujet duquel les deux propriétaires voisins ont plaidé. Il en a coûté 720 francs au perdant et 91 francs au gagnant.

On demande d'après cela : 1° la valeur réelle de ce lambeau ; 2° combien de fois elle a été portée au-dessus de cette valeur par les frais du procès ; 3° ce que coûterait l'hectare à ce taux ; 4° 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 centiares.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Pas-de-Calais.

Réponse. — Valeur du lambeau 3^f,94.

Prix pour le gagnant 24 fois la valeur réelle.

Prix que coûterait l'hectare 58 424^f,61.

Le perdant emploiera pour couvrir les frais 5 années de son revenu, plus les 68 centièmes du revenu de la 6^e année.

CHAPITRE IV

PROBLÈMES SUR LES VOLUMES.

Règles et conseils.

RÈGLES. — 1° Pour trouver le volume d'un cube ou d'un corps à six faces rectangulaires, on multiplie entre eux les nombres qui expriment les trois dimensions : longueur, largeur et hauteur.

Le résultat est un nombre de mètres cubes, si l'unité linéaire est le mètre ; un nombre de décimètres cubes, si l'unité linéaire est le décimètre, etc.

2° En multipliant la longueur par la largeur, on obtient la surface de la base. On peut donc dire aussi : pour trouver le volume d'un corps à six faces rectangulaires, on multiplie le nombre qui exprime la surface de sa base par celui qui exprime sa hauteur.

3° Pour trouver la hauteur d'un corps rectangulaire dont on connaît le volume et deux des trois dimensions, on divise le nombre qui exprime le volume par le produit des deux dimensions connues.

Si le quotient doit être un nombre de mètres, il faut que le volume soit évalué en mètres cubes et le produit des deux dimensions connues en mètres carrés.

4° Quand on veut obtenir la capacité en litres, il faut prendre le décimètre pour unité, puisque le litre n'est autre chose qu'un décimètre cube.

CONSEILS. — 1° Ne dites pas : je multiplie 5 mètres par 4 mètres et par 3 mètres ; je divise 60 mètres cubes par 12 mètres carrés, par 5 mètres, mais seulement : je multiplie 5 par 4 et par 3 ; je divise 60 par 12, par 5.

250. — Entre deux propriétés estimées 2425 francs l'hectare et d'un revenu de 3,25 % existe un lambeau rectangulaire de terre inculte ayant 16^m,25 de longueur et 1 mètre de largeur, au sujet duquel les deux propriétaires voisins ont plaidé. Il en a coûté 720 francs au perdant et 91 francs au gagnant.

On demande d'après cela : 1° la valeur réelle de ce lambeau ; 2° combien de fois elle a été portée au-dessus de cette valeur par les frais du procès ; 3° ce que coûterait l'hectare à ce taux ; 4° 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 centiares.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Pas-de-Calais.

Réponse. — Valeur du lambeau 3^f,94.

Prix pour le gagnant 24 fois la valeur réelle.

Prix que coûterait l'hectare 58 424^f,61.

Le perdant emploiera pour couvrir les frais 5 années de son revenu, plus les 68 centièmes du revenu de la 6^e année.

CHAPITRE IV

PROBLÈMES SUR LES VOLUMES.

Règles et conseils.

RÈGLES. — 1° Pour trouver le volume d'un cube ou d'un corps à six faces rectangulaires, on multiplie entre eux les nombres qui expriment les trois dimensions : longueur, largeur et hauteur.

Le résultat est un nombre de mètres cubes, si l'unité linéaire est le mètre ; un nombre de décimètres cubes, si l'unité linéaire est le décimètre, etc.

2° En multipliant la longueur par la largeur, on obtient la surface de la base. On peut donc dire aussi : pour trouver le volume d'un corps à six faces rectangulaires, on multiplie le nombre qui exprime la surface de sa base par celui qui exprime sa hauteur.

3° Pour trouver la hauteur d'un corps rectangulaire dont on connaît le volume et deux des trois dimensions, on divise le nombre qui exprime le volume par le produit des deux dimensions connues.

Si le quotient doit être un nombre de mètres, il faut que le volume soit évalué en mètres cubes et le produit des deux dimensions connues en mètres carrés.

4° Quand on veut obtenir la capacité en litres, il faut prendre le décimètre pour unité, puisque le litre n'est autre chose qu'un décimètre cube.

CONSEILS. — 1° Ne dites pas : je multiplie 5 mètres par 4 mètres et par 3 mètres ; je divise 60 mètres cubes par 12 mètres carrés, par 5 mètres, mais seulement : je multiplie 5 par 4 et par 3 ; je divise 60 par 12, par 5.

2° N'employez pas les mots *mètre*, *décimètre*, etc., qui désignent des longueurs, pour *mètre cube*, *décimètre cube*, etc., qui désignent des volumes.

3° Rejetez cette abréviation m^3 , aussi vicieuse que l'abréviation m^2 , pour indiquer le mètre cube, qui doit être désigné toujours par *mc*.

4° Lorsqu'il s'agit de volumes assez petits, on doit prendre une unité plus petite que le mètre, afin de ne pas charger les nombres de zéros inutiles.

S'il s'agit par exemple de calculer le volume d'un cube qui a 64 millimètres d'arête, on n'écrira pas

$$0,064 \times 0,064 \times 0,064 = 0,000\ 264\ 144,$$

mais, en prenant le centimètre pour unité,

$$6,4 \times 6,4 \times 6,4 = 264^{\text{cm}^3}, 144.$$

PROBLÈMES.

251. — Le bois à brûler provenant des démolitions se vend 35 francs les 1000 kilogrammes. A combien revient le stère de ce bois, si le stère ne pèse que les 0,9 du poids du même volume d'eau?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Prix du stère 31^f,50.

252. — Un marchand vend du bois de chauffage, soit à 15^f,50 le stère, soit à 3^f,80 le quintal métrique. De quel côté est l'avantage pour l'acheteur, si le bois pèse les 0,42 de ce que pèse l'eau?

Certificat d'études primaires. — Hazebrouck, 1880.

Réponse. — Au stère le prix du quintal revient à 3^f,69.

253. — Un tas de bois à brûler ayant 4^m,25 de long, 3^m,75 de large et 1^m,55 de hauteur est vendu à raison de 11^f,50 le stère pris dans la forêt. A combien revient le tas rendu en ville, si l'on paie 12 francs pour le transport et 65 centimes par stère pour droits d'octroi?

Certificat d'études primaires. — Saône-et-Loire, 1881.

Réponse. — Prix du bois 269^f,54.

254. — On a acheté pour le prix de 11^f,15 une poutre de bois

longue de 2^m,70, large de 0^m,42, épaisse de 0^m,245. On demande à quel prix revient le décimètre cube du bois de cette poutre.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Prix du décimètre cube 4 centimes.

255. — Les dimensions d'une barre rectangulaire sont : longueur 3^m,6 ; largeur 0^m,06 ; épaisseur 0^m,02. Son poids est de 67 kilogrammes 5 hectogrammes. Combien pèserait une barre du même métal, longue de 1^m,50, large de 0^m,048 et ayant 0^m,056 d'épaisseur ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Poids de la 2^e barre 40 kilogrammes 5 hectogr.

256. — Un marchand de bois a disposé des bûches en forme d'un parallépipède rectangle ayant pour dimensions : 13 mètres, 20 mètres et 9 mètres. Combien devrait-il vendre le stère de ce bois pour que la vente du tas entier pût produire 18 720 francs ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Grenoble, 1879.

Réponse. — Le prix de vente du stère serait de 8 francs.

257. — Une cour de forme rectangulaire a 14 mètres de longueur sur 8^m,75 de large et elle doit être recouverte d'une couche de gravier de 5 centimètres d'épaisseur. On demande combien il faudra de mètres cubes de gravier et quelle sera la dépense, si le tombereau contenant 735 décimètres cubes de gravier coûte 2^f,65.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1881.

Réponse. — Volume du gravier 3 mètres cubes 675 déc. c.
Dépense 13^f,25.

258. — Une salle de conférence a 20 mètres de longueur sur 15 mètres de largeur et 5^m,80 de hauteur ; 550 personnes s'y réunissent ordinairement. On voudrait que le volume d'air fût de 4 mètres cubes par personne. De combien faut-il élever le plafond ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1881.

Réponse. — On élèvera le plafond de 86 centimètres.

259. — En admettant que Paris ait la surface d'un rectangle de 8 kilomètres de longueur sur 16, évaluer en tonnes la quantité de neige dont il a fallu débarrasser le sol en décembre dernier, en sachant que la neige tombée eût représenté fondue une hauteur de 12 centimètres d'eau.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — 9 600 000 tonnes de neige.

260. — La feuille d'étain, qui enveloppe 500 grammes de chocolat, a 28 centimètres de long sur 25 de large et pèse $4^{\text{gr}},9$. Trouver l'épaisseur de cette feuille, en sachant que l'étain pèse 7 fois autant que l'eau sous le même volume.

Admission à l'École normale de la Seine. — 1879.

Réponse. — L'épaisseur est d'un 100^{e} de millimètre.

261. — Un marchand achète 625 stères de bois, à raison de $12^{\text{f}},25$ le stère et il paie pour le transport et le sciage 3750 francs. Il revend sa provision à raison de $3^{\text{f}},15$ le quintal métrique. On demande quel est son bénéfice, en sachant que ce bois pèse 0,82 du poids de l'eau sous le même volume.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Chambéry.

Réponse. — Le bénéfice est de $4737^{\text{f}},50$.

262. — Un bassin rectangulaire a $5^{\text{m}},85$ de longueur, $4^{\text{m}},15$ de largeur et $2^{\text{m}},15$ de profondeur. Lorsqu'il est plein d'eau, on ouvre un robinet qui le vide en 2 heures 3 quarts. Combien ce robinet laisse-t-il écouler de litres d'eau par minute?

Certificat d'études primaires. — Seine-Inférieure, 1881.

Réponse. — Par minute 316 litres 5 décilitres.

263. — Une caisse a en longueur $1^{\text{m}},17$, en largeur $1^{\text{m}},04$ et en profondeur $0^{\text{m}},90$. Combien pourra-t-on y loger de pains de savon,

à base carrée, ayant $0^{\text{m}},13$ de côté et $0^{\text{m}},29$ d'épaisseur, les $\frac{5}{25}$ de la caisse devant être réservés pour l'emballage?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — 196 pains.

264. — Un bassin à base rectangulaire a $5^{\text{m}},25$ de long et $2^{\text{m}},69$ de large. On y verse 50 fois l'eau qui remplit un tonneau de 3 hectolitres 21 litres de capacité. Quelle hauteur cette eau aura-t-elle dans le bassin?

Certificat d'études primaires. — Hazebrouck, 1880.

Réponse. — La hauteur de l'eau sera $1^{\text{m}},101$.

265. — Une citerne carrée a un fond de $1^{\text{m}},40$ de côté et une profondeur de 4 mètres; elle est remplie d'eau aux $\frac{2}{7}$. Combien faut-il y introduire d'hectolitres d'eau, pour que la hauteur de la surface de l'eau au-dessus du fond s'accroisse du quart de ce qu'elle était?

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1877.

Réponse. — On y versera 560 litres.

266. — L'usine à gaz de la Villette reçoit par jour en moyenne 720 tonnes de charbon. Pendant combien de temps faudra-t-il accumuler ce charbon (en tas rectangulaire) pour couvrir 1 hectare et de ni de superficie sur une hauteur de 22 mètres (ce sont les dimensions de la capacité intérieure de la cour du Louvre), si le mètre cube de charbon pèse 970 kilogrammes?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Pendant 445 jours.

267. — Un champ de 3 hectares 9 ares a été recouvert d'une couche de neige de 35 centimètres d'épaisseur. On demande : 1° le volume de cette neige; 2° le poids de l'eau résultant de sa fusion, si un litre de cette neige pèse 780 grammes; 3° quelle aurait dû être l'épaisseur de la neige, pour que son poids fût de 10 000 tonnes?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — 1° Volume de la neige 10 815 mètres cubes.

2° Poids de l'eau 8 435 700 kilogrammes.

3° Épaisseur demandée 41 centimètres et demi

268. — Une fontaine fournit 3 litres 75 centilitres d'eau par seconde. En combien de temps remplira-t-elle un réservoir dont la longueur est $3^{\text{m}},25$, la largeur $2^{\text{m}},15$ et la profondeur $0^{\text{m}},75$?

Certificat d'études primaires. — Savoie, 1880.

Réponse. — 25 minutes 17 secondes.

269. — Un marchand a acheté 375 doubles-stères de bois à brûler, qui lui coûtent 10 875 francs. Combien doit-il revendre le quintal pour gagner 10 % sur le prix d'achat, en admettant que le stère de bois pèse 375 kilogrammes?

Certificat d'études primaires. — Charente, 1880.

Réponse. — Prix de vente du quintal $4^{\text{f}},25$.

270. — On fait établir un chemin ayant 3 hectomètres 8 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur. La chaussée qui doit être empierrée, a 3 mètres de largeur. Trouver combien coûtera ce chemin, en sachant que le terrain coûte 950 fr. l'hectare, que le caillou répandu sur une épaisseur uniforme de 20 centimètres revient à $5^{\text{f}},50$ le mètre cube rendu et posé, et que la construction du chemin revient à 250 fr. le kilomètre.

Certificat d'études primaires. — Meurthe-et-Moselle, 1880.

Réponse. — La dépense totale s'élèvera à 1268^f,96.

271. — Deux robinets, versant l'un 50 centilitres et l'autre

17 centilitres d'eau par seconde, sont ouverts pendant 4 heures 25 minutes, et l'eau tombe dans un bassin rectangulaire ayant 6^m,58 de longueur, 5^m,50 de largeur et 1^m,65 de profondeur. A quelle hauteur s'élève l'eau dans le bassin ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Hauteur de l'eau 32 centimètres 4 millimètres.

272. — On a constaté, à l'Observatoire de Montsouris, qu'il est tombé, au mois de décembre 1878, sur une surface d'un mètre carré en 44 heures, une quantité de neige qui a donné 24^m,849 d'eau. Évaluer d'après cela le poids, le volume et la hauteur de la neige tombée en 24 heures à Paris, en sachant que la superficie de cette ville est de 78 kilomètres carrés, et que le volume de

l'eau est les $\frac{4}{17}$ de la neige qui la produit. On suppose que pendant les 44 heures la neige est tombée avec une égale intensité.

Brevet supérieur. Aspirants. — Nancy, 1879.

Réponse. — Poids 1 057 212 tonnes.

Volume 12 422 241 mètres cubes.

Hauteur de la neige 16 centimètres.

273. — Pour construire un mur ayant 250 mètres de longueur, une hauteur de 1^m,80 (y compris les fondations) et une largeur de 0^m,70, on emploie des pierres coûtant 3^f,50 le mètre cube, prises à la carrière, et dont le transport revient à 1^f,25 par tombereau de 5 hectolitres. Les ouvriers employés à la construction sont au nombre de 6; ils travaillent 15 jours et reçoivent 3^f,25 par jour. Combien coûte ce mur ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — La dépense totale est de 2119^f,50.

274. — Un maçon doit construire un mur ayant 82^m,25 de longueur, 2^m,10 de hauteur et 0^m,40 d'épaisseur, à raison de 3^f,20 le mètre cube pour la main-d'œuvre. Il compte employer pour cette construction un ouvrier et un manœuvre travaillant avec lui. Il demande dans combien de jours le travail devra être fait pour que la journée du maître revienne à 3^f,75, celle de l'ouvrier à 3 fr. et celle du manœuvre à 2^f,25.

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Réponse. — 24 jours et demi.

275. — Une boîte a 0^m,148 de largeur, 0^m,185 de longueur et 0^m,040 de profondeur. On y range par piles verticales des pièces

de cinq francs en argent, dont le diamètre a 0^m,037 et l'épaisseur 0^m,0025. Trouver : 1° combien la boîte peut contenir de ces pièces; 2° quel est en millimètres cubes le vide qui reste dans la boîte entre les piles. On sait qu'un décimètre cube de l'alliage monétaire pèse 10 kilogrammes 280 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Alger, 1879.

Réponse. — La boîte peut contenir 520 pièces.

Il reste un vide de 316^{cm} 990 millimètres cubes.

276. — Un marchand a acheté pour la somme de 4000 francs le bois de chauffage qui remplit aux 2 tiers un magasin, dont les trois dimensions sont 5 mètres, 7 mètres et 9 mètres. Combien doit-il vendre 5400 kilogrammes de ce bois, pour faire dans cette vente un bénéfice de 12 %₀. Le centimètre cube de ce bois pèse 68 centigrammes (1).

Brevet élémentaire. Aspirants. — Ardennes, 1877.

Réponse. — La somme à retirer est de 169^f,41

277. — Quand un corps flotte, son poids est égal au poids du liquide qu'il déplace. Une pièce de bois équarrie, ayant 4^m,50 de long sur 0^m,75 de large et 0^m,25 d'épaisseur, flotte sur l'eau, en enfonçant de 0^m,18. Trouver le volume de l'eau déplacée et le poids de la pièce de bois. Trouver ensuite le volume de la pièce de bois, le poids d'un mètre cube, le poids d'un décimètre cube.

Certificat d'études primaires. — Alpes-Maritimes, 1879.

Réponse. — Volume d'eau déplacée 607 décim. cubes et demi.

Poids de la pièce de bois 607 kilogr. 5. hectogr.

Poids du mètre cube 720 kilogrammes.

Poids du décimètre cube 720 grammes.

278. — Une pièce de bois de sapin longue de 3^m,25, large de 0^m,32 et épaisse de 0^m,28 a la forme d'un prisme rectangulaire. Le poids spécifique de ce bois est 0,66 (c'est-à-dire le poids de ce bois est les 0,66 de celui du même volume d'eau). On demande : 1° le poids de cette poutre; 2° de combien elle s'enfoncerait dans l'eau, si on la posait à plat sur l'eau.

Certificat d'études primaires. — Marne, 1881.

Réponse. — Poids de la poutre 192^{kg},192.

Elle s'enfoncerait de 185 millimètres dans l'eau.

279. — On veut faire confectionner à un ouvrier une boîte à

1. Quand il s'agit du bois de chauffage, il n'est guère raisonnable de faire entrer dans le calcul le poids d'un centimètre cube de bois : c'est le poids du mètre cube qui devrait être indiqué.

dominos. Calculer les dimensions intérieures de cette boîte, en sachant : 1° que ces dominos ont $0^m,045$ de long, $0^m,022$ de large et $0^m,009$ d'épaisseur ; 2° qu'on veut les disposer, comme d'habitude, en quatre rangées superposées de 7 dominos chacune ; 3° que pour faciliter l'introduction dans la boîte, l'ouvrier devra ménager un vide de 2 millimètres dans tous les sens.

Cette boîte vide pèse $255^r,50$ et quand elle contient les dominos, 650 grammes ; trouver le poids moyen d'un domino.

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Réponse. — Longueur 158^{mm} ; largeur 49^{mm} ; hauteur 38^{mm} .
Poids moyen d'un domino $14^r,875$.

280. — Un accident a fait écouler dans une citerne longue de $2^m,50$, large de $1^m,80$, profonde de $2^m,85$ et remplie d'eau aux $\frac{3}{8}$ de sa profondeur, les $\frac{5}{9}$ de la contenance d'un tonneau d'huile de 2 hectolitres 25 litres.

On demande de calculer : 1° l'épaisseur de la couche d'huile formée à la surface de l'eau de la citerne ; 2° la différence du poids de l'eau contenue dans la citerne avec celui du même volume d'huile, en supposant que le poids de toute l'huile du tonneau eût été au poids de l'eau qui l'aurait rempli dans le rapport de 4,58 à 5 ; 3° la fraction qui représenterait la partie vide du tonneau dans le cas où la couche d'huile de la citerne eût été plus épaisse de 5 millimètres.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1878.

Réponse. — 1° L'épaisseur de la couche d'huile est de 27 millimètres 7 dixièmes.

2° La différence des poids de l'eau de la citerne et de l'huile qui aurait le même volume est de 404^k .

3° Le vide est $\frac{59}{90}$ de la capacité du tonneau.

CHAPITRE V

PROBLÈMES PARTICULIERS SUR LES FRACTIONS.

Nous classons dans ce chapitre une série de problèmes qui ne sont ni longs, ni difficiles, et sur lesquels cependant les candidats se trompent fréquemment, faute d'un peu de réflexion.

Dans la plupart, il s'agit de chercher quel est le bénéfice pour cent fait sur le prix d'achat et quel bénéfice sur le prix de vente ; ils reviennent en général à trouver ce nombre, en connaissant la valeur qu'il a prise, après avoir été augmenté ou diminué d'une certaine fraction de lui-même.

PROBLÈMES.

281. — En revendant le mètre de toile 2 francs, un marchand fait un bénéfice de 20 % sur le prix d'achat ; combien lui coûtait le mètre ?

Certificat d'études primaires. — Rhône, 1880.

Réponse. — Le mètre avait coûté $1^f,67$.

282. — Un marchand a vendu 60 mètres d'étoffe à raison de $12^f,50$ le mètre ; il a fait un bénéfice de 10 % sur le prix d'achat. Combien les avait-il payés ?

Certificat d'études primaires. — Belfort, 1879.

Réponse. — $681^f,82$.

283. — Une marchande a vendu plusieurs pièces de ruban pour $255^f,70$. Si elle les eût vendues $60^f,40$ de plus, elle aurait

dominos. Calculer les dimensions intérieures de cette boîte, en sachant : 1° que ces dominos ont $0^m,045$ de long, $0^m,022$ de large et $0^m,009$ d'épaisseur ; 2° qu'on veut les disposer, comme d'habitude, en quatre rangées superposées de 7 dominos chacune ; 3° que pour faciliter l'introduction dans la boîte, l'ouvrier devra ménager un vide de 2 millimètres dans tous les sens.

Cette boîte vide pèse $255^r,50$ et quand elle contient les dominos, 650 grammes ; trouver le poids moyen d'un domino.

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Réponse. — Longueur 158^{mm} ; largeur 49^{mm} ; hauteur 38^{mm} .
Poids moyen d'un domino $14^r,875$.

280. — Un accident a fait écouler dans une citerne longue de $2^m,50$, large de $1^m,80$, profonde de $2^m,85$ et remplie d'eau aux $\frac{3}{8}$ de sa profondeur, les $\frac{5}{9}$ de la contenance d'un tonneau d'huile de 2 hectolitres 25 litres.

On demande de calculer : 1° l'épaisseur de la couche d'huile formée à la surface de l'eau de la citerne ; 2° la différence du poids de l'eau contenue dans la citerne avec celui du même volume d'huile, en supposant que le poids de toute l'huile du tonneau eût été au poids de l'eau qui l'aurait rempli dans le rapport de 4,58 à 5 ; 3° la fraction qui représenterait la partie vide du tonneau dans le cas où la couche d'huile de la citerne eût été plus épaisse de 5 millimètres.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1878.

Réponse. — 1° L'épaisseur de la couche d'huile est de 27 millimètres 7 dixièmes.

2° La différence des poids de l'eau de la citerne et de l'huile qui aurait le même volume est de 404^k .

3° Le vide est $\frac{59}{90}$ de la capacité du tonneau.

CHAPITRE V

PROBLÈMES PARTICULIERS SUR LES FRACTIONS.

Nous classons dans ce chapitre une série de problèmes qui ne sont ni longs, ni difficiles, et sur lesquels cependant les candidats se trompent fréquemment, faute d'un peu de réflexion.

Dans la plupart, il s'agit de chercher quel est le bénéfice pour cent fait sur le prix d'achat et quel bénéfice sur le prix de vente ; ils reviennent en général à trouver ce nombre, en connaissant la valeur qu'il a prise, après avoir été augmenté ou diminué d'une certaine fraction de lui-même.

PROBLÈMES.

281. — En revendant le mètre de toile 2 francs, un marchand fait un bénéfice de 20 % sur le prix d'achat ; combien lui coûtait le mètre ?

Certificat d'études primaires. — Rhône, 1880.

Réponse. — Le mètre avait coûté $1^f,67$.

282. — Un marchand a vendu 60 mètres d'étoffe à raison de $12^f,50$ le mètre ; il a fait un bénéfice de 10 % sur le prix d'achat. Combien les avait-il payés ?

Certificat d'études primaires. — Belfort, 1879.

Réponse. — $681^f,82$.

283. — Une marchande a vendu plusieurs pièces de ruban pour $255^f,70$. Si elle les eût vendues $60^f,40$ de plus, elle aurait

gagné une somme égale au 5^e du prix d'achat. Combien lui coûtaient ces rubans ?

Certificat d'études primaires. — Drôme, 1880.

Réponse. — Le prix d'achat était de 246^f,75.

284. — Un marchand de vin a acheté 7 pièces de vin pour 1102^f,50; il en a vendu 99 litres pour 65^f,34. On demande combien chaque pièce contient de litres, en sachant que le marchand gagne 3 centimes par litre revendu ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Caen, 1871.

Réponse. — 250 litres dans chaque pièce.

285. — Un marchand, en revendant 67^m,50 de drap pour la somme de 990 francs, fait un bénéfice de $\frac{2}{9}$ sur son prix d'achat. Combien avait-il payé le mètre de drap ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Prix d'achat du mètre 12 francs.

286. — Une marchandise, sur laquelle on a obtenu une remise de 4,5 %, n'a coûté que 2530^f,75. Combien aurait-on payé sans la remise ?

Certificat d'études primaires. — Seine, 1878.

Réponse. — Le prix aurait été 2650 francs.

287. — Une personne achète 15^m,2 de drap et les cède ensuite pour 502^f,10. Elle gagne ainsi 6 % sur le prix d'achat. Combien le mètre de drap lui avait-il coûté ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Lyon, 1877.

Réponse. — Le mètre avait coûté 18^f,75.

288. — On a payé 25 francs la quantité de laine nécessaire pour faire une tapisserie, alors que le prix de la laine avait augmenté de 15 %. Combien l'aurait-on payée avant l'augmentation ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Avant l'augmentation on aurait payé 21^f,74.

289. — Une personne fait, en vendant un terrain, un bénéfice de 225 francs; elle gagne de la sorte 7 $\frac{1}{2}$ % du prix d'achat. Combien ce terrain lui avait-il coûté et combien l'a-t-elle vendu ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — Prix d'achat 3000 francs.

Prix de vente 3225 francs.

290. — Un employé de l'État touche par an 2090 francs, après

déduction de la retenue de 5 % faite sur son traitement pour la retraite. Quel est le traitement de cet employé ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Blois, 1880.

Réponse. — 2200 francs.

291. — Un marchand avait acheté au prix de 7^f,50 le kilogr. un poids de 32 kilogrammes de marchandise, qu'il a revendu aussitôt après pour la somme de 276 francs. Combien gagne-t-il pour cent sur le prix d'achat, et combien pour cent par rapport au prix de vente ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — 15 % sur le prix d'achat.

13,04 % par rapport au prix de vente.

292. — Une pièce de toile écrue a perdu au blanchissage 17 % de sa longueur et ne contient plus que 18^m,48. Le mètre de toile écrue ayant coûté 1^f,55, à combien revient le mètre de toile blanche ?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1878.

Réponse. — Le mètre de toile blanche revient à 1^f,87.

293. — Une lingère veut faire des chemises de calicot, les vendre 4^f,50 la pièce et gagner 15 % du prix de vente. Chaque chemise prend 5^m,10 de calicot et coûte 1^f,25 de façon. A quel prix doit-elle acheter le mètre d'étoffe ?

Certificat d'études primaires. — Côtes-du-Nord, 1880.

Réponse. — Le prix du mètre doit être 83 centimes.

294. — Un marchand achète, au prix de 2^f,45 le mètre, une pièce de toile écrue de 38 mètres, et après un lavage, cette pièce se retire de 0,04 de sa longueur. Combien doit-il revendre le mètre pour gagner 10 % sur le prix d'achat ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris.

Réponse. — Le prix de vente du mètre sera 2^f,80.

295. — Un spéculateur engage toute sa fortune dans une entreprise et l'augmente en 4 ans de ses 0,5; il se trouve alors possesseur de 125 000 francs. Trouver quel était son avoir primitif et combien il a gagné pour cent en moyenne.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Poitiers, 1876.

Réponse. — Avoir primitif 85 533^f,55.

Gain annuel de 12,50 pour cent.

296. — L'are de terrain cultivé produit en moyenne 17 litres de blé. Trouver combien de blé produit un champ de 4 hectares

8 ares, et à quel prix a été acheté le mètre carré de ce champ, si le propriétaire, en vendant le terrain 28 400 francs, gagne 6,5 % sur le prix d'achat.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Pas-de-Calais, 1880.

Réponse. — Récolte en blé 69 hectolitres 36 litres.

Prix d'achat du mètre carré 65 centimes 3 millimes.

297. — En revendant 75 centimètres de toile au prix de 95 centimes, un marchand fait un bénéfice de 11,5 % sur le prix d'achat de sa marchandise. Combien avait-il payé les 4 pièces de toile qu'il avait achetées, si chacune mesure 82^m,40 ?

Certificat d'études primaires. — Sarthe, 1880.

Réponse. — Prix d'achat des 4 pièces 374^f,44.

298. — L'eau en se congelant augmente d'un 14^e de son volume. Chercher d'après cela combien un bloc de glace de 36 décimètres cubes donnera de litres d'eau en se fondant.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — 35 litres 6 décilitres d'eau.

299. — Combien pèse un bloc de glace qui a un volume de 6 décim. cubes 300 millim. cubes ? Le volume de l'eau s'est augmenté d'un 14^e, en passant de la température de 4 degrés, qui est celle de son maximum de densité, à celle de zéro où elle se congèle.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — Le bloc de glace pèse 5600 grammes.

300. — En passant de la température de zéro à celle de 100 degrés, l'eau pure se dilate de $\frac{1}{24}$ de son volume. Quel sera le poids

de 6 litres d'eau pure à 100 degrés.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon.

Réponse. — Le poids de 6 litres à 100 degrés est de 5⁸⁸,760 gr.

301. — On verse à la poste une somme de 586^f,85 qui représente à la fois le montant du mandat que l'on veut envoyer, et les frais d'envoi qui sont de 35 centimes pour le timbre du mandat plus 2 centièmes de la somme qui sera inscrite sur le mandat. Quel sera le montant du mandat ? (1).

Brevet supérieur. Aspirantes. — Aix, 1871.

Réponse. — La somme portée au mandat est de 575 francs.

1. Les frais d'envoi d'argent par mandat sont réduits actuellement à 1 pay 100, sans frais de timbre.

302. — Je veux envoyer à un de mes amis de l'argent par la poste. J'acquitte tous les frais qui sont de 1 % sur la somme que touchera mon ami, 25 centimes de timbre et 15 centimes d'affranchissement de la lettre. Je dépose 167 francs entre les mains de l'employé. Quelle somme recevra mon ami ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — L'ami recevra 164^f,95.

303. — On a mesuré avec une grande exactitude la longueur d'un fil de laiton, à la température de 80 degrés centigrades, et on a trouvé 4^m,00544. Calculer la longueur qu'il aurait à la température de zéro, en sachant que de zéro à 80 degrés le laiton s'est dilaté des 0,00156 de sa longueur à zéro.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La longueur à zéro serait de 4 mètres.

304. — On a acheté 300 mètres d'étoffe pour la somme de 485^f,55 afin de les revendre avec bénéfice. Trouver le prix auquel on devra revendre le mètre : 1^o pour gagner 10 % sur le prix d'achat ; 2^o pour gagner 10 % sur le prix qu'on aura revendu la marchandise.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — Prix de vente dans le 1^{er} cas 17^f,72.

Prix de vente dans le 2^e cas 17^f,90.

305. — En revendant un terrain de 2 hectares 21 ares pour 117 130 francs, on a gagné 6 % sur le prix d'achat. Trouver : 1^o combien on avait payé le mètre carré de ce terrain ; 2^o combien de mètres cubes de froment produirait ce terrain, à raison de 17 litres par are.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Prix du mètre carré 5 francs.

Récolte de froment 3 m. cubes 7 hectol. 57 litres.

306. — On vend un champ rectangulaire d'une largeur de 52 mètres et d'une longueur égale à 9 fois le quart de la largeur. Le prix de vente est de 1255^f,68 et à ce compte le vendeur gagne 9 % sur le prix d'achat. Trouver le prix d'achat de l'hectare de ce terrain.

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — Le prix d'achat de l'hectare était de 5000 francs.

307. — Une construction en briques a un volume de 508 mètres cubes. Les briques dont elle est formée ont 0^m,25 de longueur,

$0^m,20$ de largeur et $0^m,055$ d'épaisseur. Le volume du mortier qui unit les briques est un $\frac{1}{8}$ de celui des briques. On demande combien on a employé de briques.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — 108 158 briques.

308. — Un métallurgiste, qui établit son prix de vente sur un bénéfice de 8 %, vend à la tonne de fer 226 francs. Il emploie dans son usine un minerai qui renferme 70 % de fer ; mais le traitement occasionne un déchet de 4 % du fer. Combien faut-il que ce métallurgiste traite de tonnes de minerai pour gagner 10 000 francs ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Loiret, 1878.

Réponse. — 889 tonnes de minerai.

309. — Un mètre cube de houille en roche donne 1 mètre cube et $\frac{1}{6}$ de houille en morceaux, et le poids du coke provenant de la

houille n'est que les $\frac{2}{3}$ du poids de cette dernière. L'hectolitre de houille en morceaux pesant 81 kilogrammes, trouver en mètres cubes le volume qu'occupait dans la mine la houille qui a servi à produire 99 tonnes de coke.

Admission à l'École normale de garçons de Charleville. — 1878.

Réponse. — 157 mètres cubes.

310. — Un litre d'eau de mer pèse 1026 grammes et contient 27 grammes de sel. Trouver à quel volume il faut réduire, par l'évaporation, 200 litres d'eau de mer, pour que ce liquide renferme 15 % de son poids de sel.

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — Il faut réduire les 200 litres à 30 litres 8 décilitres.

CHAPITRE VI

PROBLÈMES SUR LE POIDS DES MONNAIES ET LES DENSITÉS.

§ I. — DES MONNAIES.

FRANC. — L'unité monétaire appelée *franc* est une pièce d'argent pesant 5 grammes et contenant 9 dixièmes de son poids en argent fin et 1 dixième en cuivre.

Il ne faut pas la confondre avec la pièce actuelle d'un franc qui, tout en ayant le même poids de 5 grammes, contient seulement 0,835 de son poids en argent et par conséquent 0,165 de son poids de cuivre.

Le cuivre qui entre dans les monnaies d'or et d'argent est regardé comme étant sans valeur.

TITRE. — On appelle *titre* d'une monnaie d'or ou d'argent le rapport qu'il y a entre le poids de l'or ou de l'argent fin qu'elle renferme et son poids total. On obtient ce rapport en divisant le poids d'or ou d'argent fin par le poids total.

Dire, par exemple, que le titre de nos pièces d'argent est 0,835 revient à dire que le poids d'argent fin qu'elles contiennent est 835 fois la 1000^e partie du poids de la pièce.

La pièce de 5 francs en argent est restée au titre de 0,9 ou 0,900, comme les pièces d'or.

C'est par suite d'une convention monétaire conclue le 23 décembre 1865 entre la France, la Belgique, l'Italie et la Suisse, qu'une loi rendue le 11 juillet 1866 a réduit de 0,900 à 0,835 le titre des pièces d'argent, en exceptant celle de 5 francs. Cette convention a établi l'uniformité des monnaies d'or et d'argent de ces quatre pays, de sorte que les monnaies de l'un ont cours légal dans les trois autres.

$0^m,20$ de largeur et $0^m,055$ d'épaisseur. Le volume du mortier qui unit les briques est un $\frac{1}{8}$ de celui des briques. On demande combien on a employé de briques.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — 108 158 briques.

308. — Un métallurgiste, qui établit son prix de vente sur un bénéfice de 8 %, vend à la tonne de fer 226 francs. Il emploie dans son usine un minerai qui renferme 70 % de fer ; mais le traitement occasionne un déchet de 4 % du fer. Combien faut-il que ce métallurgiste traite de tonnes de minerai pour gagner 10 000 francs ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Loiret, 1878.

Réponse. — 889 tonnes de minerai.

309. — Un mètre cube de houille en roche donne 1 mètre cube et $\frac{1}{6}$ de houille en morceaux, et le poids du coke provenant de la

houille n'est que les $\frac{2}{3}$ du poids de cette dernière. L'hectolitre de houille en morceaux pesant 81 kilogrammes, trouver en mètres cubes le volume qu'occupait dans la mine la houille qui a servi à produire 99 tonnes de coke.

Admission à l'École normale de garçons de Charleville. — 1878.

Réponse. — 157 mètres cubes.

310. — Un litre d'eau de mer pèse 1026 grammes et contient 27 grammes de sel. Trouver à quel volume il faut réduire, par l'évaporation, 200 litres d'eau de mer, pour que ce liquide renferme 15 % de son poids de sel.

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — Il faut réduire les 200 litres à 30 litres 8 décilitres.

CHAPITRE VI

PROBLÈMES SUR LE POIDS DES MONNAIES ET LES DENSITÉS.

§ I. — DES MONNAIES.

FRANC. — L'unité monétaire appelée *franc* est une pièce d'argent pesant 5 grammes et contenant 9 dixièmes de son poids en argent fin et 1 dixième en cuivre.

Il ne faut pas la confondre avec la pièce actuelle d'un franc qui, tout en ayant le même poids de 5 grammes, contient seulement 0,835 de son poids en argent et par conséquent 0,165 de son poids de cuivre.

Le cuivre qui entre dans les monnaies d'or et d'argent est regardé comme étant sans valeur.

TITRE. — On appelle *titre* d'une monnaie d'or ou d'argent le rapport qu'il y a entre le poids de l'or ou de l'argent fin qu'elle renferme et son poids total. On obtient ce rapport en divisant le poids d'or ou d'argent fin par le poids total.

Dire, par exemple, que le titre de nos pièces d'argent est 0,835 revient à dire que le poids d'argent fin qu'elles contiennent est 835 fois la 1000^e partie du poids de la pièce.

La pièce de 5 francs en argent est restée au titre de 0,9 ou 0,900, comme les pièces d'or.

C'est par suite d'une convention monétaire conclue le 23 décembre 1865 entre la France, la Belgique, l'Italie et la Suisse, qu'une loi rendue le 11 juillet 1866 a réduit de 0,900 à 0,835 le titre des pièces d'argent, en exceptant celle de 5 francs. Cette convention a établi l'uniformité des monnaies d'or et d'argent de ces quatre pays, de sorte que les monnaies de l'un ont cours légal dans les trois autres.

TABLEAU DES MONNAIES FRANÇAISES.

ARGENT.			OR.		
VALEUR.	POIDS.	DIAMÈTRE.	VALEUR.	POIDS.	DIAMÈTRE.
20 cent.	1 gramme.	16 ^{mm}	5 francs.	19 ^r ,6129	17 ^{mm}
50 —	2,5	18	10	3,2258	19
1 franc.	5	23	20	6,4516	21
2 —	10	27	50	16,129	28
5 —	25	37	100	32,258	35

BRONZE.					
PIÈCES	1	2	5	10	centimes.
POIDS	1	2	5	10	grammes.
DIAMÈTRE	15	20	25	30	millimètres.
COMPOSITION : cuivre 0,95 ; étain 0,04 ; zinc 0,01.					

POIDS DES MONNAIES. — Dans l'étude de cette question, il suffit de savoir les poids des pièces d'argent et des pièces de bronze, ce qui ne présente pas la moindre difficulté. Quant au poids des pièces d'or, certains élèves se donnent beaucoup de peine pour retenir ces nombres de plusieurs chiffres et croient montrer un grand savoir en les énonçant sans hésitation. Ils se font un peu illusion ; ce qui vaut mieux, c'est d'expliquer comment on peut calculer ces poids, et pour cela il n'y a qu'une chose à se mettre dans la mémoire : *Un poids de monnaie d'or vaut 15 fois et demie autant que le même poids de monnaie d'argent.* Par conséquent, pour connaître le poids d'une pièce d'or, il suffit de chercher le poids de l'argent qui aurait la même valeur et de le diviser par 15,5.

Par exemple, 10 francs en argent pèsent 50 grammes ; le poids de 10 francs en or sera 15 fois et demie moindre, c'est-à-dire $\frac{50}{15,5}$ ou en simplifiant $\frac{100}{31}$ de gramme.

Dans les calculs où ce poids doit être soumis à d'autres opérations, il convient de le conserver sous cette forme fractionnaire,

1. On trouvera dans notre *Arithmétique* (2^e année) pour l'Enseignement spécial un tableau complet de toutes les monnaies étrangères, dressé d'après les documents les plus récents.

au lieu de le remplacer par sa valeur décimale 5^r,2258. C'est tout à la fois plus exact et moins long.

§ II. — DENSITÉ.

On appelle *densité* d'un corps le rapport qui existe entre le poids de ce corps et le poids d'un même volume d'eau (l'eau étant supposée distillée et à la température de 4 degrés centigrades).

Par exemple, la densité du fer étant 7,79, le poids d'un morceau de fer est égal à 779 fois la 100^e partie du poids du même volume d'eau.

On trouve la densité d'un corps en divisant son poids par le poids du même volume d'eau. La densité est aussi désignée par le nom de *poids spécifique*.

La densité varie avec la température. Les densités contenues dans la table suivante sont celles des corps à la température de zéro.

TABLE DES DENSITÉS DES CORPS LES PLUS IMPORTANTS.

Platine	21,53	Mercure.....	13,596
Or fondu.....	19,26	Glace.....	0,918
Or à 0,900 (*) ..	17,408	Alcool.....	0,79
Argent fondu.....	10,47	Ether.....	0,73
Argent à 0,900.....	10,286	Vin.....	0,99
Argent à 0,835.....	10,074	Eau de mer.....	1,026
Plomb fondu.....	11,35	Huile d'olive.....	0,915
Cuivre forgé.....	8,95	Lait.....	1,03
Cuivre jaune.....	8,427	Caoutchouc.....	0,989
Fer.....	7,788	Liège.....	0,24
Étain.....	7,29	Sapin.....	0,40
Zinc.....	7,19	Marbre.....	2,70
Aluminium.....	2,67	Calcaire.....	2,00

Un litre d'air à la température de zéro et au niveau de la mer pèse 1^r,296.
L'hydrogène, qui est le plus léger de tous les corps ne pèse que la 14^e partie du poids de l'air.

(*) C'est grâce à l'obligeance de M. l'amiral Mouchez, directeur de l'Observatoire, que nous avons pu insérer dans cette table les densités de l'or et de l'argent monnayés ; il a bien voulu se les procurer pour nous à l'Hôtel des monnaies.

Quand on connaît le volume d'un corps et sa densité, on peut trouver son poids en multipliant son volume par sa densité.

En effet, soit une règle de fer ayant un volume de 24 centimètres cubes. Un centimètre cube de fer pèserait $7^{\text{sr}},79$; donc le poids de cette règle sera 24 fois le poids du centimètre cube, c'est à dire $7^{\text{sr}},79 \times 24$, ce qui démontre la règle énoncée.

Si pour abrégé on désigne le poids d'un corps par p , son volume par v et sa densité par d , cette règle peut s'écrire ainsi :

$$p = v \times d \quad \text{ou} \quad p = vd.$$

De là découlent ces deux autres règles :

On peut connaître le volume d'un corps en divisant son poids par sa densité.

On peut connaître la densité d'un corps en divisant son poids par son volume.

Il importe d'observer qu'au gramme pris pour unité de poids dans ces calculs correspond le centimètre cube pour unité de volume; au kilogramme correspond le décimètre cube.

PROBLÈMES.

311. — Calculer le poids d'une médaille en or qui vaut 3000 fr., en supposant que cette médaille ait la même composition que la monnaie d'or.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1879.

Réponse. — La médaille pèse $967^{\text{sr}},74$.

312. — Combien pèse l'or fin contenu dans une somme de 2000 fr. en pièces de 20 fr. ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Besançon, 1871.

Réponse. — Le poids de l'or est de $290^{\text{sr}},522$.

313. — Quelle est la somme en or dont le poids équivaut à celui de 2 litres 5 décilitres d'eau pure ayant la température de 4 degrés ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Rennes, 1871.

Réponse. — La somme vaut 7750 fr.

314. — Les pièces d'argent de 5 fr. sont au titre de 0,900 et les autres au titre de 0,855. Trouver d'après cela les poids d'argent contenus dans une même somme d'argent de 595 fr. : 1° quand

elle est composée de pièces de 5 fr.; 2° quand elle est formée des autres pièces,

Brevet élémentaire. Aspirants. — Caen, 1871.

Réponse. — En pièces de 5 fr. $2677^{\text{sr}},5$ d'argent pur.

En petites pièces $2484^{\text{sr}},125$.

315. — Un flacon rempli d'eau de senteur pèse 3 hectogrammes; vide il ne pèse que 26 grammes. Quelle est la capacité du flacon, si le liquide qu'il contient pèse les 1,02 du poids de l'eau prise dans les conditions du gramme ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Douai, 1871.

Réponse. — Le flacon a 268 centimètres cubes.

316. — Quel est le poids total d'une pièce de vin de 2 hectolitres 28 litres, la densité du vin étant 0,99 et le fût vide pesant 16 kilogr. 8 grammes ?

Concours des élèves-maitres pour les écoles de Paris. — 1877.

Réponse. — Le poids est de 241 kilogr. 728 grammes.

317. — Un litre d'huile pèse les 0,920 du poids d'un litre d'eau. Combien faudra-t-il de pièces de 50 centimes pour faire équilibre dans une balance à 6^{me}, 25 d'huile ?

Certificat d'études primaires. — Nord, 1879.

Réponse. — 2500 pièces de 50 centimes.

318. — Une barrique vide pèse $27^{\text{sr}},87$. Remplie d'huile, elle pèse $154^{\text{sr}},57$. On demande combien elle contient de litres d'huile, le poids de cette huile étant les $\frac{11}{12}$ du poids de l'eau.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Il y a 138 litres d'huile.

319. — Le marbre se paie à raison de 154,75 le mètre cube et un décimètre cube de marbre pèse 2 kilogr. 75 décagrammes. Un bloc de marbre a un poids de 1260 kilogrammes; quel est son volume et combien le paiera-t-on ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Volume 461 décim. cubes 538 centim. cubes. [®]

Prix à payer $71^{\text{sr}},42$.

320. — Dans un vase de 1 litre de capacité on verse 2972 gr. de mercure. Quel est le poids de l'eau pure nécessaire pour achever de remplir le vase ? Un litre de mercure pèse $13^{\text{sr}},596$ gr.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Ly n., 1871.

Réponse. — Il faudra $781^{\text{sr}},407$ d'eau.

321. — Une bouteille remplie d'huile aux $\frac{11}{15}$ de sa capacité pèse 649 grammes de plus que si elle est vide. Trouver, à moins d'un centimètre cube près, la contenance de cette bouteille, en sachant que la densité de cette huile est 0,915.

Certificat d'études primaires. — Charente, 1881.

Réponse. — 967 centimètres cubes.

322. — Trouver la capacité d'un vase, en sachant que l'huile qui remplit les $\frac{5}{7}$ de ce vase pèse autant que la monnaie d'argent qui vaut 385^f,50 et que l'hectolitre d'huile pèse 90 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai, 1879.

Réponse. — La capacité du vase est de 3 litres.

323. — On a acheté pour 190^f,25 et revendu pour 232 francs 1 hectolitre $\frac{3}{4}$ d'huile à brûler. Combien a-t-on gagné pour cent sur le prix d'achat et combien par hectogramme, la densité de l'huile étant 0,947 ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers, 1879.

Réponse. — Gain de 21,94 %.

Gain par hectogramme 2 centimes et demi.

324. — Un vase de forme cubique a 0^m,25 de profondeur. Combien peut-il contenir de litres d'eau? Quel est le poids de cette eau, en la supposant distillée et à la température de 4 degrés? Quelles sommes en argent et en or feraient équilibre?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Reanes, 1871.

Réponse. — Capacité du vase 15 litres 625 centimètres cubes.

Poids de l'eau qui le remplirait 15^k,625 gr.

Somme en argent 3 125 fr.

Somme en or 48 457^f,50.

325. — Quelle est en or monnayé la somme qui contient autant de cuivre qu'une somme de 782 francs en argent monnayé au titre de 0,835 ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Toulouse, 1871.

Réponse. — Somme en or : 19 999^f,65.

326. — Combien aurait-on de pièces de vin de 120 litres chacune et de litres en sus, à 28 fr. l'hectolitre, pour une somme d'argent faisant équilibre au poids de l'eau pure remplissant un décalitre aux $\frac{6}{20}$ de sa hauteur ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1876.

Réponse. — On aurait 17 pièces de vin plus 102 litres 8 décil.

327. — Le centimètre cube d'argent pèse 10^g,50 et le centimètre cube de cuivre 8^g,85. On fond ensemble 9 kilogrammes d'argent et 1 kilogramme de cuivre; quel sera le volume de cet alliage ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Volume de l'alliage 970^{cm},156^{mm}.

328. — On a un cube d'or dont le côté a 0^m,015. Calculer sa valeur en sachant que la densité de l'or est 19,26 et que le gramme d'or pur vaut 3^f,457.

Calculer ensuite la valeur d'un cube d'argent pur de mêmes dimensions, en sachant que la densité de l'argent est 10,47 et que le gramme d'argent pur vaut 0^f,221.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — Le cube d'or vaut 223^f,41.

Le cube d'argent vaut 7^f,81.

329. — Un décalitre d'air pesant 12^g,952, quel est le poids de l'air qui remplit une caisse rectangulaire ayant 1^m,40 de longueur, 1^m,50 de largeur et 0^m,871 de hauteur ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — L'air de la caisse pèse 2 kilogr. 50 grammes.

330. — Un bloc de chêne de forme rectangulaire a 2^m,65 de longueur, 0^m,52 de largeur et 0^m,45 d'épaisseur. Trouver son poids en sachant que la densité du chêne est 0,82.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aix, 1879.

Réponse. — Le bloc pèse 313 kilogrammes.

331. — On a extrait 250 litres d'huile d'un certain nombre d'hectolitres d'olives. Les olives donnent 12 % d'huile de leur poids; l'hectolitre d'olives pèse 45^k,2 et la densité de l'huile est 0,912. Trouver d'après cela le nombre d'hectolitres d'olives qui ont été employés.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aix, 1879.

Réponse. — On a employé 42 hectolitres d'olives.

332. — Un vigneron a vendu le vin de sa récolte à raison de 79^f,92 la pièce contenant 99 kilogrammes 8 hectogrammes de vin. A volume égal, le poids de ce vin est les 0,925 de celui de l'eau. On demande: 1° le prix de l'hectolitre; 2° la somme d'argent monnayé qui aurait un poids égal à celui du vin qui est contenu dans les $\frac{5}{4}$ de la pièce; 3° le poids d'argent pur contenu dans cette somme.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Lyon, 1871.

Réponse. — Prix de l'hectolitre 57 francs.
Somme d'argent demandée 29 970 francs.
Poids d'argent pur 154 865 grammes.

333. — On a retrouvé à Pompéi les restes d'une vitre qui devait avoir une hauteur de $0^m,72$, une largeur de $0^m,54$ et une épaisseur de $0^m,005$. Le verre de cette vitre a pour densité 2,5. Sa composition est analogue à celle des vitres que nous fabriquons aujourd'hui. Il renferme sur 100 grammes : 69,43 de silice ; 18,24 de soude ; 7,24 de chaux ; 3,55 d'alumine ; 1,54 d'oxyde de fer et d'oxyde de manganèse.

On demande de trouver le volume de la vitre, son poids et les poids des diverses substances qui entrent dans sa composition.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — Vol. de la vitre 1944 centim. cubes. Poids 4860^{gr}.
Silice 5574^{gr},298. Soude 886^{gr},464.
Chaux 351^{gr},864. Alumine 172^{gr},550.
Oxydes de fer et de manganèse 74^{gr},844.

334. — L'alliage employé pour la fabrication des mesures de capacité, dites en étain, est en réalité formé de 82 parties d'étain et 18 de plomb. Le centimètre cube d'étain pèse 7^{gr},19 et le centimètre cube de plomb 11^{gr},55. Trouver, d'après ces données, à un demi-gramme près, le poids d'un décimètre cube de l'alliage ; 2° à un demi-centimètre cube près le volume de 50 kilogrammes de l'alliage.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mars 1881.

Réponse. — Le volume de 50 kilogr. est de 6495 centimètres cubes.
Le poids d'un décimètre cube est de 7698 grammes.

335. — Trouver quelle est : 1° en monnaie d'or ; 2° en monnaie d'argent, la somme dont le poids est égal à celui de 3 litres 25 centilitres d'eau pure dans les conditions adoptées pour la détermination du gramme.

Quel serait le poids de l'or pur contenu dans la 1^{re} somme et celui de l'argent pur contenu dans la 2^e, celle-ci étant formée de pièces de 2 francs ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Grenoble, 1878.

Réponse. — Somme d'argent 650 francs.
Somme d'or 10 075 francs.
Poids d'argent pur 2713^{gr},75.
Poids d'or pur 2925 grammes.

336. — En payant une certaine somme avec de la monnaie d'or, je donne 45^{gr},548 d'or pur. Quel serait le poids de l'argent pur que je donnerais en payant les $\frac{5}{5}$ de la même somme en pièces de 2 francs et le reste en pièces de 5 francs ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Poids d'argent pur demandé 645^{gr},75.

337. — Combien faudrait-il de voitures chargées chacune à 2000 kilogrammes, pour transporter l'indemnité de guerre de 5 milliards payée à la Prusse : 1° si elle était en bronze ; 2° en argent ; 3° en or ?

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Réponse. — 250 000 voitures pour la monnaie de bronze ;
12 500 pour la monnaie d'argent ;
807 pour la monnaie d'or.

338. — Quel est le poids de 5 milliards de francs en or ? Combien faudrait-il de wagons pour transporter cette somme, en admettant que chaque wagon contienne un poids de 5 tonnes ?

Quelle serait la longueur de la ligne droite formée par les pièces de 20 francs dont se compose cette somme, si ces pièces étaient placées les unes à la suite des autres, en se touchant, de manière que les centres soient en ligne droite, la pièce de 20 francs ayant un diamètre de 21 millimètres ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Poids 1612 tonnes 903 kilogr. 225 grammes.
Nombre des wagons 325.
Longueur 5250 kilomètres.

339. — On a acheté 7 hectolitres de vin à 5^{fr},80 le décalitre. On paie la moitié du prix d'achat en monnaie d'or, la moitié de ce qui reste en monnaie d'argent et le reste en monnaie de bronze. On demande le poids total de la somme payée et le poids du cuivre contenu dans les pièces d'or.

Certificat d'études primaires. — Meurthe-et-Moselle, 1880.

Réponse. — Poids de la somme payée 7181^{gr},955.
Poids de cuivre contenu dans l'or 4^{gr},1935.

340. — Un sac contenant différentes espèces de monnaies pèse 3191^{gr},20, le poids du sac vide étant de 25 grammes. Il contient 525^{fr},50 de monnaie d'argent et 120 francs de monnaie d'or. Combien renferme-t-il de monnaie de cuivre ?

Certificat d'études primaires. — Gard, 1879.

Réponse. — Le sac contient 500 grammes de monnaie de cuivre.

341. — On partage une somme entre quatre personnes. La 1^{re} en a les $\frac{5}{10}$; la 2^e en a $\frac{1}{4}$; la 3^e en a $\frac{1}{5}$ et la 4^e a le reste qui est de 150 francs. On demande quelle est la somme partagée et quel en est le poids, si les $\frac{3}{4}$ sont en or et le reste en argent.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La somme partagée est de 600 francs.

Elle pèse 895^{gr},161.

342. — Une personne ayant acheté une terre donne en paiement : 1^o 69 actions de chemins de fer au cours de 687^{fr},50; 2^o 387 obligations au cours de 308^{fr},75; 3^o cinq sacs de monnaie d'argent pesant net chacun 3 kilogrammes 56 grammes; 4^o un sac de monnaie d'or ayant le même poids net. Le compte fait, elle redoit encore un 20^e du prix de la propriété. Calculer ce prix.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Lyon, 1874.

Certificat d'études primaires. — Corbeil, 1880.

Réponse. — La propriété coûte 228 787^{fr},10.

343. — Un vase est rempli d'un mélange pesant 7 kilogrammes et composé d'eau-de-vie et d'eau distillée. On demande le poids de l'eau distillée qui remplirait ce vase, en sachant que le mélange contient en poids 4 fois autant d'eau-de-vie que d'eau, et que le poids de l'eau-de-vie est, à volume égal, les $\frac{19}{20}$ du poids de l'eau.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aveyron, 1877.

Réponse. — Le poids de l'eau distillée serait de 7^{kg},294.^{gr}

344. — Un vase rempli par des poids égaux d'eau et de mercure pèse 83 kilogrammes 56 grammes, et sa capacité est de 59 litres et demi. Trouver le poids du vase vide, en prenant 13,6 pour la densité du mercure.

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Le vase vide pèse 9^{kg},467.^{gr}

345. — La salure de différentes mers n'est pas la même. Ainsi 1 kilogramme d'eau de l'Océan Atlantique renferme 251 décigrammes de sel et 1 kilogramme d'eau de la Mer Morte renferme 110 grammes de sel.

On demande quel est le poids de sel contenu dans 100 litres d'eau de chacune de ces deux mers, en sachant que le poids spé-

cifique de l'eau de l'Océan est 1,0286 et que le poids spécifique de l'eau de la Mer Morte est 1,9991.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 2^{kg},582 gr. dans l'eau de l'Océan.

22 kilogrammes dans l'eau de la Mer Morte.

346. — Un vase plein d'eau pèse 115 décagrammes; le même vase plein d'huile pèse 1 kilogramme 82 grammes. En sachant que 17 litres et demi d'huile pèsent 16 kilogrammes, on demande quel est le poids du vase vide et quelle en est la capacité.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Le vase vide pèse 356^{gr},7.

Sa capacité est de 793 centimètres 3 dixièmes.

347. — Plein de vin, un vase ferait équilibre à une somme de 7754 fr., composée de 7750 fr. en or et de 4 fr. en argent. Plein d'huile, il pèse 2^{kg},440. A volume égal, le vin contenu dans le vase pèse les 0,95 du poids de l'eau pure à 4 degrés et l'huile les 0,90 du poids de cette eau. Trouver d'après cela la capacité du vase, le poids du vin, le poids de l'huile.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Capacité du vase 1 litre 6 décilitres.

Poids du vin 1520 gr.; de l'huile 1440 gr.

(Voir Alg. Solutions raisonnées. Problème 85).

348. — Un propriétaire veut tirer 3000 francs de la vente de 32 barriques de vin; mais la vente doit être faite au poids et non au volume. On demande : 1^o quel sera le prix de ce vin par 100 kilogrammes, pour qu'il soit possible d'arriver au chiffre de vente sus-indiqué; 2^o combien coûtera dans ce cas le litre de vin; 3^o quelle augmentation subirait le prix du litre, si on fixait à 50 francs la valeur des 100 kilogrammes.

On admettra que la barrique contient 225 litres, et que sous le même volume le poids du vin est les 0,95 du poids de l'eau.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mars 1880.

Réponse. — 1^o Prix de 100 kilogrammes 44^{fr},80.

2^o Prix du litre 41 centimes 6 dixièmes.

3^o Augmentation du prix du litre 5 centimes.

349. — On a un vase ouvert par le haut et exactement plein d'eau distillée à 4 degrés centigrades. On demande : 1^o quel est le nombre de pièces de 5 francs en argent qu'il faut y introduire pour que dans ces nouvelles conditions le vase avec son contenu

éprouve une augmentation de poids de $452^{\text{gr}},4$; quelle est l'augmentation de poids qui eût été produite dans le vase, considéré dans son état primitif, par l'introduction d'un rouleau d'or de 1000 francs.

On sait que 1 décimètre cube d'argent pèse $10^{\text{kg}},5$ et que 1 décimètre cube d'or pèse 19 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Mars 1880.

Réponse. — 1° Il faut 20 pièces de 5 francs.

2° L'augmentation de poids produite par le rouleau d'or est de $305^{\text{gr}},602$.

350. — Calculer la valeur du kilogramme d'or fin et du kilogramme d'or monnayé (1).

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Prix du kilogramme d'or fin $5444^{\text{fr}},44$.

Prix du kilogr. au change des monnaies 5437 fr.

1. Le tarif des frais de fabrication de la monnaie est de $1^{\text{fr}},50$ par kilogramme d'argent au titre de 0,9 et de $6^{\text{fr}},70$ par kilogramme d'or à 0,9.

TARIF

TITRES en millièmes	D'S. MATIÈRES D'OR		DES MATIÈRES D'ARGENT	
	VALEUR au tarif par kilog.	VALEUR sans retenue.	VALEUR au tarif par kilog.	VALEUR sans retenue.
1000	3437,00	3444,44	220,56	222,22
900	3093,30	3100,00	198,50	200,00
800	2749,60	2755,56	176,45	177,78
700	2405,90	2411,11	154,39	155,56
600	2062,20	2066,67	132,34	133,33
500	1718,50	1722,22	110,28	111,11
400	1374,80	1377,78	88,22	88,89
300	1031,10	1033,33	66,17	66,67
200	687,40	688,89	44,11	44,44

CHAPITRE VII

§ I. DES MÉLANGES.

1° PROBLÈMES DANS LESQUELS ON CHERCHE LE PRIX D'UN MÉLANGE, EN CONNAISSANT LES PRIX ET LES QUANTITÉS DES SUBSTANCES MÉLANGÉES.

351. — On a acheté 140 doubles-décalitres de blé à 5 francs chacun, une autre fois 250 doubles-décalitres à 6 francs et enfin 100 doubles-décalitres à 4 francs. Calculer le prix moyen du double-décalitre.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon, 1877.

Réponse. — Le prix demandé est de $5^{\text{fr}},506$.

352. — Un cultivateur mêle du blé coûtant $26^{\text{fr}},50$ l'hectolitre avec du blé coûtant $29^{\text{fr}},05$ et il y met 2 fois plus du 2° que du 1°. A combien revient l'hectolitre du mélange ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Rennes.

Réponse. — L'hectolitre du mélange vaut $28^{\text{fr}},20$.

353. — On a acheté du vin à 50 centimes le litre et on y a versé de l'eau. Trouver quelle est la quantité d'eau qui entre dans 75 litres du mélange, en sachant que ces 75 litres coûtent $33^{\text{fr}},75$.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Montpellier.

Réponse. — 7 litres et demi d'eau.

354. — On a quatre sortes de blé. La 1^{re} coûte $2^{\text{fr}},80$ le double-décalitre; la 2^e 3 fr.; la 3^e $3^{\text{fr}},40$; la 4^e $4^{\text{fr}},60$. On les mélange en mettant 3 fois autant de la 1^{re} qualité que de la 2^e et 2 fois au-

éprouve une augmentation de poids de $452^{\text{gr}},4$; quelle est l'augmentation de poids qui eût été produite dans le vase, considéré dans son état primitif, par l'introduction d'un rouleau d'or de 1000 francs.

On sait que 1 décimètre cube d'argent pèse $10^{\text{kg}},5$ et que 1 décimètre cube d'or pèse 19 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Mars 1880.

Réponse. — 1° Il faut 20 pièces de 5 francs.

2° L'augmentation de poids produite par le rouleau d'or est de $305^{\text{gr}},602$.

350. — Calculer la valeur du kilogramme d'or fin et du kilogramme d'or monnayé (1).

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Prix du kilogramme d'or fin $5444^{\text{fr}},44$.

Prix du kilogr. au change des monnaies 5437 fr.

1. Le tarif des frais de fabrication de la monnaie est de $1^{\text{fr}},50$ par kilogramme d'argent au titre de 0,9 et de $6^{\text{fr}},70$ par kilogramme d'or à 0,9.

TARIF

TITRES en millièmes	D'S. MATIÈRES D'OR		DES MATIÈRES D'ARGENT	
	VALEUR au tarif par kilog.	VALEUR sans retenue.	VALEUR au tarif par kilog.	VALEUR sans retenue.
1000	3437,00	3444,44	220,56	222,22
900	3093,30	3100,00	198,50	200,00
800	2749,60	2755,56	176,45	177,78
700	2405,90	2411,11	154,39	155,56
600	2062,20	2066,67	132,34	133,33
500	1718,50	1722,22	110,28	111,11
400	1374,80	1377,78	88,22	88,89
300	1031,10	1033,33	66,17	66,67
200	687,40	688,89	44,11	44,44

CHAPITRE VII

§ I. DES MÉLANGES.

1° PROBLÈMES DANS LESQUELS ON CHERCHE LE PRIX D'UN MÉLANGE, EN CONNAISSANT LES PRIX ET LES QUANTITÉS DES SUBSTANCES MÉLANGÉES.

351. — On a acheté 140 doubles-décalitres de blé à 5 francs chacun, une autre fois 250 doubles-décalitres à 6 francs et enfin 100 doubles-décalitres à 4 francs. Calculer le prix moyen du double-décalitre.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon, 1877.

Réponse. — Le prix demandé est de $5^{\text{fr}},506$.

352. — Un cultivateur mêle du blé coûtant $26^{\text{fr}},50$ l'hectolitre avec du blé coûtant $29^{\text{fr}},05$ et il y met 2 fois plus du 2° que du 1°. A combien revient l'hectolitre du mélange ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Rennes.

Réponse. — L'hectolitre du mélange vaut $28^{\text{fr}},20$.

353. — On a acheté du vin à 50 centimes le litre et on y a versé de l'eau. Trouver quelle est la quantité d'eau qui entre dans 75 litres du mélange, en sachant que ces 75 litres coûtent $33^{\text{fr}},75$.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Montpellier.

Réponse. — 7 litres et demi d'eau.

354. — On a quatre sortes de blé. La 1^{re} coûte $2^{\text{fr}},80$ le double-décalitre; la 2^e 3 fr.; la 3^e $3^{\text{fr}},40$; la 4^e $4^{\text{fr}},60$. On les mélange en mettant 3 fois autant de la 1^{re} qualité que de la 2^e et 2 fois au-

tant de la 2^e que de chacune des deux suivantes. A combien revient l'hectolitre du mélange ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — L'hectolitre du mélange revient à 15^f,40.

355. — L'alliage employé dans la fabrication d'une cloche est composé de 8 parties de cuivre et de 2 parties d'étain. Le cuivre vaut 4^f,75 le kilogramme et l'étain 5^f,25. Les frais de fabrication s'élèvent à 10 % du prix de la matière. Trouver d'après cela le prix de la cloche, en sachant qu'elle pèse 1345 kilogrammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Le prix total est de 7175^f,57.

356. — On a fondu ensemble 2 kilogrammes 25 décigrammes d'un métal qui ont coûté 43^f,50 et 4 kilogrammes 6 hectogrammes d'un autre métal qui ont coûté 27 francs. Quel sera le prix d'un kilogramme de cet alliage, en supposant qu'il y ait un déchet de 2 % et que la fabrication de cet alliage ait coûté 12 francs ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — Le prix du kilogramme est de 12^f,75.

357. — Un marchand a acheté du blé à 3 francs le double-décalitre et de l'orge à 1^f,80. Il mélange 85 hectolitres de blé et 42 hectolitres d'orge. Combien devra-t-il vendre le double-décalitre du mélange, s'il veut gagner 18 % sur son marché ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers.

Réponse. — Le double-décalitre se vendra 3^f,07.

358. — Un marchand fait un mélange de 80 litres de vin coûtant 50 francs l'hectolitre et de 100 litres de vin d'une autre qualité. En vendant ce mélange à raison de 70 francs l'hectolitre, il réalise un bénéfice de 20 %. Combien lui coûte l'hectolitre de la 1^{re} qualité ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — L'hectolitre de la 2^e qualité coûte 65 francs.

359. — On fait 6 % de remise sur le prix de 100 kilogrammes de marchandise, 7 % sur 80 kilogrammes et 10 % sur 250 kilogrammes. Quel est le taux moyen de la remise sur le poids total de la marchandise ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Orne, 1877.

Réponse. — Remise de 8,5 % sur l'ensemble.

360. — Une institution où la durée des cours est de 11 mois

par an a eu 120 élèves pendant la dernière année scolaire. Deux de ces élèves ont fréquenté l'établissement pendant 2 mois seulement; vingt pendant 6 mois et les autres y sont restés pendant 11 mois. Le montant total des recettes ayant été de 68 880 francs, on demande quel était le prix de la pension annuelle (pour les 11 mois) ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1881.

Réponse. — Pension annuelle de 630^f,54.

361. — Un marchand mélange du vin avec de l'eau dans la proportion de 12 litres d'eau pour 50 litres de vin. Il vend le mélange 60 centimes le litre et gagne ainsi 20 % de son prix d'achat. Trouver combien lui coûtait l'hectolitre de vin pur.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — L'hectolitre de vin coûtait 62 francs.

362. — Un fondeur fait un alliage de cuivre, de zinc et d'étain.

Le cuivre y entre pour les $\frac{5}{8}$ du poids total; le poids du zinc n'est

que le tiers de celui du cuivre et l'étain forme le reste. En prenant pour bénéfice et frais de fabrication 8 % de la valeur des métaux employés, le fondeur peut vendre cet alliage au prix de 200^f,25 les 100 kilogrammes. Le zinc lui coûtant 90 centimes le kilogramme et l'étain 1^f,50, trouver ce que coûtait le kilogramme de cuivre.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le prix du kilogramme de cuivre était 2^f,40.

363. — Un boulanger mélange de la farine coûtant 60 francs les 100 kilogrammes avec une autre farine coûtant 44 francs les 100 kilogrammes, dans la proportion de 7 kilogrammes de la 1^{re} avec 12 kilogrammes de la 2^e. On sait que 17 kilogrammes de farine donnent 21 kilogrammes de pain. Combien faudra-t-il vendre le kilogramme de pain pour réaliser un bénéfice de 6 %, les frais de fabrication étant de 4 francs par 100 kilogrammes de pain ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Le prix de vente du kilogr. sera de 47 centimes.

364. — On a acheté au prix de 90 centimes le litre 206 litres d'eau-de-vie contenant 45 % d'alcool pur; puis au prix de 1^f,20 le litre 112 litres d'eau-de-vie contenant 52 % d'alcool pur. A quel prix a-t-on payé chaque fois le litre d'alcool pur ?

En outre si l'on mélange les deux quantités d'eau-de-vie, à combien revient le litre d'alcool contenu dans le mélange ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Nancy.

Réponse. — Prix du litre d'alcool pur : dans le 1^{er} achat 2 fr., dans le 2^e achat 2^f,307 ; dans le mélange 2^f,12.

2^o PROBLÈMES DANS LESQUELS ON DOIT FORMER UN MÉLANGE D'UN PRIX DONNÉ AVEC DES SUBSTANCES DE PRIX CONNUS.

365. — On a du vin coûtant 75 centimes le litre. Combien faut-il y ajouter d'eau par pièce de 250 litres, pour que le litre du mélange ne revienne qu'à 65 centimes ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1881.

Réponse. — Il faut ajouter 38 litres 46 centilitres d'eau.

366. — Il y a dans un vase 822 grammes d'eau salée contenant 200 grammes de sel. Combien faut-il y ajouter d'eau pour que 300 grammes du nouveau mélange ne contiennent que 50 grammes de sel ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — On doit ajouter 378 grammes d'eau.

367. — On a 348 kilogrammes d'eau salée contenant $\frac{3}{40}$ de son poids de sel. Combien devrait-on ajouter de litres d'eau pure pour obtenir un mélange contenant 5 % de son poids de sel ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Bordeaux, 1871.

Réponse. — On devrait ajouter 174 litres d'eau douce.

368. — L'eau de la Méditerranée près de Tunis contient 35 milligrammes de sel par centimètre cube et celle de l'Océan 25 milligrammes. Quelle quantité d'eau douce faut-il ajouter à 853 litres d'eau de la Méditerranée pour qu'elle contienne la même quantité de sel que l'eau de l'Océan ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Montpellier, 1880.

Réponse. — On ajoutera 341 litres d'eau douce.

369. — Dans 10 litres d'eau à 4 degrés on a dissous 835 grammes de salpêtre. Combien de litres d'eau faudra-t-il ajouter à cette dissolution pour que 3 kilogrammes de la dissolution nouvelle ne contiennent que 115 grammes de salpêtre ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Ardennes, 1877.

Réponse. — Il faut ajouter 10 litres 95 centilitres d'eau.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 22.)

370. — L'eau de mer contient environ 2 et demi pour 100 de son poids de sel et 1 litre de cette eau pèse 1 kilogr. 26 grammes. Combien faut-il prendre de litres d'eau de mer pour obtenir 1 kilogramme de sel ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — Il faut prendre 39 litres d'eau.

371. — On a 450 litres de vin à 75 francs l'hectolitre. Combien de litres d'eau faudra-t-il y ajouter, pour que le litre du mélange ne revienne qu'à 60 centimes ?

En supposant que l'on consomme par jour 8 litres et demi de ce mélange et que la lie représente une perte de 4 litres et demi par hectolitre, on demande encore combien de jours durera le mélange et quelle sera la dépense réelle par jour ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — On devra ajouter 112 litres et demi d'eau.

Le mélange durera 63 jours.

La dépense par jour sera de 5^f,54.

372. — On a une masse de cuivre pesant 134 kilogr. 850 gr. On demande : 1^o quelle quantité d'étain et de zinc il faut lui allier pour avoir le bronze des monnaies ; 2^o combien avec cet alliage on pourra fabriquer de pièces de 5 centimes et de pièces de 10 centimes en nombre égal ?

Certificat d'études primaires. — Seine-et-Marne, 1880.

Réponse. — 1^o Poids du zinc 141,9^{gr},475 ; de l'étain 567^{gr},894.
2^o Nombre de pièces de chaque espèce 9465.

373. — Un marchand de vin veut remplir un tonneau de 216 litres avec du vin de deux qualités, la 1^{re} coûtant 45 centimes le litre et la 2^e coûtant 52 centimes.

Combien doit-il mettre de litres de chaque qualité, pour que le litre du mélange revienne à 50 centimes ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — 61,71 de la 1^{re} qualité ; 154,29 de la 2^e.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 26.)

374. — Combien faut-il allier de cuivre à 4^f,80 le kilogramme avec 12 kilogrammes de zinc à 2^f,50 pour que le prix moyen du kilogramme du mélange revienne à 3^f,60 ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Cantal, 1876.

Réponse. — Il faut ajouter 11 kilogrammes de cuivre.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 52.)

375. — Un marchand veut mêler des vins de trois qualités, de manière que le litre du mélange lui revienne à 65 centimes. La 1^{re} qualité coûte 56 centimes le litre, la 2^e 62 centimes et la 3^e 70 centimes. Dans quelle proportion doit-il faire le mélange ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Pour 5 litres de la 1^{re} qualité on doit mettre 5 litre de la 2^e, et 12 litres de la 3^e.

376. — On a mêlé du vin de 80 centimes le litre avec du vin de 70 centimes et l'on a obtenu ainsi 2500 litres ayant une valeur totale de 1850 francs. Combien de litres de chaque qualité a-t-on fait entrer dans le mélange ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Novembre, 1881.

Réponse. — De la 1^{re} qualité 1000 litres; de la 2^e 1500 litres.

377. — On a fait un mélange de 5 litres avec deux liquides dont les densités sont 1,25 et 0,74. Combien y a-t-il de litres de chacun dans le mélange, si sa densité est 0,95 ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Du 1^{er} liquide il y a 2,06; du 2^e il y a 2,94.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 20.)

378. — Un litre d'eau pure pèse 1 kilogramme et 1 litre d'acide nitrique pèse 1^{kg},480. On demande quelle est la quantité d'eau qu'il faut ajouter à 1 kilogramme de cet acide, pour que le litre du mélange pèse 1290 grammes ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Digne, 1879.

Réponse. — Il faut ajouter 442 grammes d'eau.

379. — Quand on mélange des volumes égaux d'eau et d'alcool, il se produit une contraction, c'est-à-dire que le volume du mélange est moindre que la somme des volumes des deux liquides qui le composent. Cela posé, on constate qu'un litre de ce mélange pèse 956 grammes. On sait d'autre part qu'un litre d'alcool pur pèse 79 décagrammes. Calculer d'après cela, à un demi-centilitre près, les volumes égaux d'eau et d'alcool qu'il faut mélanger pour avoir un hectolitre du mélange.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mars 1881.

Réponse. — 52^l,29 d'eau et 52^l,29 d'alcool.

380. — On a 25 barriques de vin de 228 litres chacune, marquant 9 degrés à l'alcoomètre, c'est-à-dire contenant 9 % du volume du vin en alcool pur. Combien faut-il y ajouter d'alcool à 90 degrés pour obtenir du vin à 15 degrés ?

Le vin vaut 50 francs l'hectolitre et l'alcool employé 1^l,80 le litre, trouver le prix de l'hectolitre du mélange.

Concours pour les bourses départementales. — Seine-et-Oise, 1879.

Réponse. — Il faut employer 456 litres d'alcool.

L'hectolitre du mélange coûte 41^l,11.

§ II. — DES ALLIAGES D'OR OU D'ARGENT.

DU TITRE. — Les objets d'or ou d'argent contiennent tous, comme les monnaies, une certaine quantité de cuivre; leur titre est le rapport qu'il y a entre le poids de l'or ou de l'argent pur qu'ils renferment et leur poids total.

Pour les monnaies d'or et la pièce de 5 francs en argent, le titre est 0,9; pour les autres pièces d'argent, il est 0,855.

Pour les autres objets d'or, la loi ne permet que les trois titres : 0,750; 0,840; 0,920.

Pour les objets d'argent, elle ne permet que les deux titres suivants 0,950 et 0,800.

Nous diviserons les problèmes d'alliage en trois catégories.

1^{re} PROBLÈMES OU IL S'AGIT DE TROUVER LE TITRE D'UN ALLIAGE FORMÉ DE PLUSIEURS ALLIAGES D'UN MÊME MÉTAL PRÉCISÉMENT DE POIDS ET DE TITRES CONNUS.

381. — Déterminer le titre d'un lingot d'argent obtenu en faisant fondre ensemble 100 francs en pièces d'argent de 5 francs et 100 francs en pièces d'argent inférieures. Le titre des premières est 0,900 et celui des autres 0,835. Définir le titre.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Le titre demandé est 0,8675.

382. — On fond ensemble trois lingots d'or. Le 1^{er} au titre de 0,927 pèse 72 kilogrammes; le 2^e au titre de 0,892 pèse 84 kilogrammes; le 3^e au titre de 0,900 pèse 100 kilogrammes. Quel est le titre du lingot ainsi obtenu ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1875.

Réponse. — Le titre du nouveau lingot est 0,905.

383. — Un orfèvre possède trois lingots d'or. Le 1^{er} au titre de 0,920 pèse 7 kilogr. 750 grammes; le 2^e au titre de 0,840 pèse 9 kilogr. 250 grammes; le 3^e au titre de 0,750 pèse 12 kilogr. 550 grammes. Il les convertit en un seul lingot, en les faisant fondre ensemble. Quel est le titre du lingot unique?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Metz, 1859.

Réponse. — Le titre du lingot unique est 0,825.

384. — Un lingot d'argent au titre de 0,95 pèse 6 kilogr. 240 grammes; un second lingot pèse 5 kilogr. 705 grammes et est au titre de 0,842; un troisième pèse 10 kilogr. 5 hectogrammes et est au titre de 0,74. On les fond tous les trois avec 1 kilogramme d'argent pur. Trouver le titre du nouvel alliage.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Le titre demandé est 0,852 par excès à moins d'un demi-millième près.

385. — On fond ensemble deux objets d'or, l'un pesant 124 grammes au titre de 0,920 et l'autre pesant 165 grammes au titre de 0,840. On y ajoute 15 grammes d'or pur et 3 grammes de cuivre. Quel est le titre du lingot ainsi obtenu?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le titre demandé est 0,871.

386. — La production totale des mines d'argent d'Amérique en 1840 a été de 1 103 075 kilogrammes. On admet que le métal fourni par les mines n'est pas exactement pur et qu'il contient 3 % de matières étrangères. On demande combien on pourrait faire de pièces de 1 franc avec cette quantité d'argent et quel poids de cuivre contiendraient toutes ces pièces.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Mars 1881.

Réponse. — 256 283 293 pièces, avec un reste d'une valeur de 40 centimes.

Poids du cuivre 211 433 717 grammes.

387. — On veut échanger contre de l'or au titre de 0,840 un lingot d'argent au titre de 0,900 et pesant 5725 grammes. L'argent fin vaut 2205,56 le kilogramme et l'or fin 3457 francs. Quel est le poids de l'alliage d'or qu'on recevra en échange?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le lingot d'or à recevoir pèsera 3951^r,625.

2^o PROBLÈMES OU IL S'AGIT DE TROUVER LE POIDS DE MÉTAL PRÉCIEUX OU DE CUIVRE À AJOUTER À UN ALLIAGE DE TITRE ET DE POIDS CONNUS POUR QU'IL PRENNE UN TITRE DONNÉ.

388. — Un alliage d'or et de cuivre pesant 128 grammes est au titre de 0,915. Combien faut-il y ajouter de cuivre pour abaisser le titre à 0,840? On calculera le poids du cuivre à un demi-milligramme près.

Brevet supérieur. Aspirants. — Douai, 1877.

Réponse. — Le poids de cuivre à ajouter est de 117^r,429.

389. — Un lingot d'argent pesant 1245 grammes est au titre de 0,800. Quel poids d'argent faut-il lui ajouter pour en élever le titre à 0,950?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Il faut ajouter 3735 grammes d'argent.

390. — Un lingot d'argent au titre de 0,900 pèse 4542 grammes. Quel est le poids du cuivre qu'on doit fondre avec ce lingot pour abaisser son titre à 0,855?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Il faut ajouter 338 grammes de cuivre.

391. — On met dans un creuset 200 francs en pièces d'argent au titre de 0,9. Chercher quel est le poids du cuivre qu'il faut lui ajouter pour abaisser le titre à 0,855?

Brevet supérieur. Aspirants. — Grenoble, 1878.

Réponse. — Le poids du cuivre à ajouter est de 77^r,844.

392. — Un lingot d'argent pesant 2 kilogr. 25 décagrammes est au titre de 0,950. On demande d'en faire, en y ajoutant le cuivre nécessaire : 1^o des pièces de 5 francs; 2^o des pièces de 1 franc. Combien aura-t-on de pièces de chaque espèce?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 94 pièces de 5 francs, avec un reste pesant 3 gr. 887. 507 pièces de 1 francs, avec un reste pesant 2 gr. 125.

393. — Un lingot d'argent pur pèse 10 020 grammes. Trouver quelle quantité de cuivre il faut y ajouter, pour en faire de la monnaie au titre de 0,833 et combien on pourra faire de pièces

de 2 francs et de pièces de 1 franc en nombre égal, avec le nouveau lingot.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — On doit ajouter 1980 grammes de cuivre.

On fera 800 pièces de chaque espèce.

394. — On a un lingot d'or pesant 378 décagrammes. Quel poids de cuivre faut-il y ajouter pour que ce lingot soit au titre de 0,900? Quel est le nombre de pièces de 10 francs qu'on pourra fabriquer avec ce lingot?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1881.

Réponse. — 1302 pièces. — 420 gr. de cuivre.

395. — On fond un décimètre cube d'argent avec un volume de cuivre suffisant pour former un alliage au titre de 0,900. Calculer en centimètres cubes et millimètres cubes le volume du cuivre, en sachant qu'un décimètre cube d'argent pèse 10^{ks},47 et un décimètre cube de cuivre 8^{ks},85. Calculer en outre le nombre de pièces de 5 francs que l'on peut fabriquer avec le lingot résultant de cet alliage.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Alger, 1878.

Réponse. — Il faut ajouter 151 centim. cubes 450 millim. cubes. de cuivre.

Le nombre de pièces de 5 francs est de 465.

396. — On veut convertir une somme d'un million de francs, actuellement représentée par des pièces de 5 francs au titre de 0,900, en pièces de 1 franc au titre de 0,855. On demande : 1° le poids de cuivre qu'il faudra ajouter à l'alliage que cette somme représente ; 2° quelle sera la somme nouvelle qui résultera de cette conversion.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1881.

Réponse. — Le poids du cuivre à ajouter est de 589 221^{gr},5.

La somme produite vaut 1 077 844^f,50.

397. — L'Etat ayant retiré des pièces de 2 francs, de 1 franc, de 50 centimes et de 20 centimes au titre de 0,9 pour une somme de 55 275^f,70, les a fait transformer à la Monnaie en pièces du même genre au titre actuel. On demande le poids du cuivre qu'on a dû ajouter dans ce cas et le bénéfice que l'Etat retire de cette opération.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Seine-et-Marne, 1878.

Réponse. — Le poids de cuivre ajouté est de 20 756 grammes.

Le bénéfice, sans compter les frais de fabrication, est de 4147^f,20.

398. — Un lingot d'or pesant 1548 grammes contient 145 grammes de cuivre. On demande combien de grammes d'or pur il faut ajouter pour le mettre au titre légal des monnaies françaises et combien de pièces de 20 francs on pourra fabriquer avec ce nouveau lingot. On demande aussi de trouver le titre du lingot primitif.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Nancy, 1877.

Réponse. — Le poids d'or pur à ajouter est de 102 grammes.

On obtiendra 224 pièces de 20 francs, avec un reste égal à 0,75 d'une pièce.

Le titre du lingot primitif était 0,892.

399. — Quand on a retiré de la circulation notre petite monnaie d'argent pour en réduire le titre, il y en avait pour 222 166 504^f,25.

On demande quel poids de cuivre il eût fallu y ajouter, s'il n'y avait pas eu de perte par l'usure, pour en faire de la petite monnaie d'aujourd'hui, et quelle augmentation de valeur nominale cette addition eût donnée à la somme totale.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Poids de cuivre à ajouter 86 471 914^{gr},827.

Augmentation de valeur nominale 17 294 582^f,96.

400. — On a deux lingots d'argent pesant, l'un 3 kilogrammes 285 grammes et l'autre 4 kilogrammes 520 grammes. Le 1^{er} est au titre de 0,750 et le 2^e au titre de 0,925. On veut en faire de la monnaie d'argent au titre de 0,855. Calculer la quantité de métal qu'il faudra ajouter à ces deux lingots fondus ensemble. On indiquera la nature du métal.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Grenoble, 1879.

Réponse. — On aura à ajouter 152^{gr},784 de cuivre.

401. — Un lingot d'or pesant 1 kilogr. et demi est au titre de 0,825. On le fond en y ajoutant l'or pur nécessaire pour l'amener au titre légal et on le convertit en monnaie.

On demande : 1° le poids de l'or pur à y ajouter ; 2° la somme fabriquée, en supposant que dans la fabrication il y ait un déchet de 0,005.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Le poids d'or à ajouter est de 1125 grammes.

La valeur obtenue est de 8096^f,81.

402. — Un lot d'argenterie au titre de 0,950 a une valeur intrinsèque de 62 984^f,05 et il est destiné à être transformé en pièces

de 1 franc. On demande quel poids de cuivre il faudra y ajouter et combien il donnera de pièces de 1 franc.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Le poids du cuivre à ajouter est de 41 089^{gr},5.
On aura 67 886 pièces, avec un reste valant 0^{fr},94.

403. — Un lingot d'or pur pèse 95^{gr},575. On le fond avec la quantité de cuivre nécessaire pour obtenir l'alliage de la monnaie. Combien pourra-t-on faire de pièces de 5 francs ?

Quelle serait la longueur d'une règle de laiton ayant le même poids que le total des pièces de 5 francs, une largeur de 25 millimètres et une épaisseur de 2 millimètres et demi, la densité du laiton étant 8,457 ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Dijon, 1879.

Réponse. — On aura 64 pièces avec un reste pesant 74 2 milligrammes.

La longueur de la règle serait de 196 millimètres.

404. — Un lingot d'argent pur a la forme d'un prisme rectangulaire droit de 84 millimètres de longueur, 45 millim. de largeur et 24 millim. d'épaisseur. On le fond en y ajoutant le cuivre nécessaire à la préparation des pièces de 5 fr. La densité de l'argent est 10,47. Calculer le nombre de pièces de 5 fr. que l'on obtiendra et le poids de l'alliage non employé.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Juillet, 1880.

Réponse. — On aura 42 pièces avec un reste pesant 5^{gr},576.

3° PROBLÈMES OU IL S'AGIT DE FORMER AVEC DEUX ALLIAGES DE POIDS ET DE TITRES CONNUS UN ALLIAGE AYANT UN TITRE ET UN POIDS DONNÉS.

405. — Les alliages d'or et de cuivre employés dans l'orfèvrerie peuvent avoir trois titres différents : 0,920 ; 0,840 ; 0,750. On demande quel poids de chacun des alliages à 0,920 et à 0,750 il faudra fondre ensemble pour obtenir un lingot au titre de 0,840 et pesant 500 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Du 1^{er} on prendra 264^{gr},705.

Du 2^e on prendra 235^{gr},294.

406. — Un lingot au titre de 0,900 a été formé avec 65 grammes

au titre de 0,835 et le reste au titre de 0,950. On demande le poids du lingot.

Brevet supérieur. Aspirants. — Constantine, 1879.

Réponse. — Le poids du lingot est de 149^{gr},5.

407. — Un orfèvre a deux lingots d'or de 1800 grammes chacun, l'un au titre de 0,920 et l'autre au titre de 0,750. Combien doit-il ajouter de grammes du 2^e au 1^{er} pour obtenir un alliage au titre de 0,840 ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — On ajoutera au 1^{er} 1600 grammes du second.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 53.)

408. — Deux lingots sont formés d'argent et de cuivre. L'un pèse 1043 grammes et est au titre de 0,920 ; l'autre est au titre de 0,840. Calculer le poids du 2^e, en sachant que si on le fond avec le 1^{er}, on obtient un 3^e lingot au titre de 0,861.

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Le poids du 2^e lingot est de 2950^{gr},333.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 48.)

409. — Un lingot d'argent au titre de 0,850 a été fondu avec 145 grammes d'un alliage d'argent au titre de 0,900. Le titre du lingot obtenu est 0,865. Trouver : 1^o le poids du 1^{er} lingot ; 2^o la valeur que le lingot obtenu aurait au change des monnaies.

Brevet supérieur. Aspirants. — Loiret, 1878.

Réponse. — Le poids du 1^{er} lingot était de 338^{gr},333.

La valeur du 3^e est de 92^{fr},21.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 50.)

410. — Deux lingots d'or, l'un au titre de 0,850 et l'autre au titre de 0,920, ont des poids tels que si on les fond ensemble, on obtient un lingot au titre de 0,900 et pesant autant que 1085 pièces d'or de 20 fr. Calculer les poids de ces deux lingots.

Brevet supérieur. Aspirants. — Mars 1881.

Réponse. — Poids du 1^{er} 2000 gr. ; poids du 2^e 5000 grammes. [®]

411. — A un morceau d'or qui a un volume de 8 centimètres cubes on veut allier de l'argent, de telle sorte qu'un centimètre cube de l'alliage pèse 12^{gr},5. Calculer le volume de cet argent, en sachant qu'un centimètre cube d'argent pèse 10^{gr},4 et qu'un centimètre d'or pèse 19^{gr},2. On suppose d'ailleurs que le volume de l'alliage est la somme des volumes des deux métaux alliés.

Brevet supérieur. Aspirants. — Aisne, 1877.

Réponse. — Vol. de l'argent 25 centim. c. 524 millim. cubes.
(Voir ALG., *Solutions raisonnées.* Problème 54.)

412. — On veut faire de l'argent au titre de 0,835 en fondant ensemble de l'argent au titre de 0,900 et du cuivre. Combien faudra-t-il prendre d'argent à 0,900 et combien de cuivre pour avoir 1 kilogramme d'argent à 0,835 ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — Poids d'argent 927^{gr},777; poids de cuivre 72^{gr},222.

413. — On a trois alliages composés d'or et de cuivre, ayant les titres de 0,750; 0,840; 0,920. Trouver quels poids il faut prendre de chacun pour obtenir un alliage pesant 4 kilogr. 5 décigr. au titre de 0,800, le poids pris dans le 1^{er} lingot devant être les $\frac{2}{7}$ du poids pris dans le second.

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Du 1^{er} 270 gr.; du 2^e 945 gr.; du 3^e 2855 gr.

414. — On a deux lingots d'or, l'un du poids de 2500 grammes au titre de 0,850 et l'autre du poids de 1120 grammes au titre de 0,700. On demande: 1^o quelle quantité du 1^{er} il faudrait ajouter au 2^e pour obtenir un lingot au titre de 0,800; 2^o quel serait le volume de ce lingot, la densité de l'or étant 19,26 et celle du cuivre 8,85; 3^o quelle serait la densité du lingot obtenu.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai, 1879.

Réponse. — On prendra 2240 grammes du 1^{er} lingot.
Le volume du lingot obtenu est de 215^{cc}495^{mmc}.
Sa densité serait 15,59.

415. — Deux lingots d'or, le 1^{er} au titre de 0,910 et le 2^e au titre de 0,860 ont des poids tels qu'en les fondant ensemble on obtiendrait un alliage au titre de 0,900; en outre la valeur du 1^{er} surpasse de 2866^{fr},458 la valeur du 2^e. Trouver les poids et les valeurs de chacun de ces lingots.

On rappelle que le kilogramme d'or pur vaut 3437 fr. et que la valeur d'un alliage se réduit à celle de l'or pur qu'il contient.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Dijon.

Réponse. — Poids du 1^{er} 1200 grammes; du 2^e 300 gr.
Valeur du 1^{er} 3753^{fr},20; du 2^e 886^{fr},74.

416. — On a deux lingots d'or. Le 1^{er}, qui est au titre de 0,900, pèse 820 grammes de moins que le 2^e, qui est au titre de 0,850. On demande le poids de chacun d'eux, en sachant que le 2^e vaut

1693^{fr},441 de plus que le 1^{er}. Le prix du cuivre est à négliger.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Juillet 1881.

Réponse. — Poids du 1^{er} 4085^{gr},819; du 2^e 4905^{gr},819.

417. — Un alliage d'or et de cuivre au titre de 0,91 pèse quatre fois autant qu'un autre alliage au titre de 0,86. D'autre part, la valeur du 1^{er} surpasse celle du 2^e de 2866^{fr},458. On sait que le kilogramme d'or pur vaut 3437 fr. et que la valeur d'un alliage se réduit à celle de l'or pur qu'il contient. Trouver le poids de chacun de ces deux alliages et dire quel serait le titre du lingot résultant de la fusion.

Brevet supérieur. Aspirants. — Poitiers, 1878.

Réponse. — Poids du 1^{er} 1200 gr.; du 2^e 300 gr.

Titre du lingot formé des deux autres 0,900

(Voir ALG., *Solutions raisonnées.* Problème 51.)

418. — Le doublon, monnaie d'or des îles Philippines, est au titre de 0,875 et pèse 6^{gr},766; le double-ducats d'or des Pays-Bas est au titre de 0,985 et pèse 6^{gr},988. Combien de doublons et combien de doubles-ducats faudra-t-il fondre dans un creuset pour faire un alliage qui servira à fabriquer 1000 pièces de 20 fr. en monnaie française ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Ardennes, 1878.

Réponse. — 732 doublons plus 5^{gr},499 de cet or.
213 ducats plus 4^{gr},981 de cet or.

419. — Un lingot d'argent est au titre de 0,825. On le fait fondre avec 2025 grammes d'argent pur et l'on obtient ainsi un lingot au titre de 0,950. Quel était le poids du 1^{er} lingot ?

Brevet supérieur. — Aspirants.

Réponse. — Le poids du 1^{er} lingot était de 810 grammes.

420. — La loi du 14 juillet 1866 a réduit à 0,835 le titre de la pièce d'argent de 2 fr. que la loi du 17 germinal an XI avait fixé à 0,9. Calculer d'après cela :

1^o La différence, à moins d'un demi-millième près, qui s'est établie ainsi entre la valeur nominale et la valeur intrinsèque de la pièce de 2 francs ;

2^o Le prix, à moins d'un demi-millième, que cette valeur nominale attribue au kilogramme d'argent pur ;

3^o Le nouveau rapport qui en résulte, à poids égal, entre la valeur de l'or monnayé et la valeur intrinsèque de l'argent monnayé à 0,835 ;

4^o Ce que vaut au change des monnaies le kilogramme d'argent

monnayé à 0,835 de fin, en sachant que ce change est fixé, par le tarif du 1^{er} avril 1854, à 1^f,50 par kilogramme d'argent à 0,900 de fin et qu'il varie dans le même rapport que le titre.

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — 1^o La valeur de la pièce de 2 francs est diminuée de 14 centimes et demi.

2^o Le prix du kilogr. d'argent pur serait de 259^f,52.

3^o Le nouveau rapport serait de 16,706.

4^o La valeur du kilogramme d'argent monnayé à 0,835 serait de 184^f,16 au change.

Note sur la fabrication de l'orfèvrerie et de la bijouterie.

(Extrait de l'Annuaire du bureau des longitudes.)

La fabrication des ouvrages d'or et d'argent est régie en France par la loi du 19 brumaire an VI, relative à la surveillance du titre et à la perception des droits de garantie des matières et ouvrages d'or et d'argent.

Les titres dont les fabricants peuvent faire usage sont :

pour l'or 920 millièmes, 840 millièmes, 750 millièmes ;

pour l'argent 950 millièmes, 800 millièmes.

La tolérance de titre est : pour l'or 3 millièmes ; pour l'argent 5 millièmes.

Aucun objet d'or ou d'argent ne peut être mis en vente sans avoir été présenté à un bureau de garantie et revêtu de l'empreinte des poinçons de l'État, après essai constatant qu'il est au titre légal.

Aux termes de l'article premier de l'arrêté des consuls du 5 germinal an XII, il ne peut être frappé de médailles ou jetons ailleurs que dans les ateliers de la Monnaie, à moins d'une autorisation spéciale du gouvernement.

Le titre des médailles et jetons frappés à la Monnaie de Paris est de 916 millièmes pour l'or et 950 millièmes pour l'argent.

CHAPITRE VIII

PROBLÈMES SUR LES INTÉRÊTS.

Règles et conseils.

RÈGLES. — 1^o Pour trouver l'intérêt d'un capital au bout d'un an, on multiplie le capital par le taux et on divise le produit par 100.

Remarque. — Au taux de 5 %, l'intérêt est la 20^e partie du capital et réciproquement le capital vaut 20 fois l'intérêt.

2^o Pour trouver l'intérêt au bout d'un certain nombre de mois, on multiplie le capital par le taux et par le nombre de mois et on divise le produit par 1200.

Remarque. — S'il s'agit de l'intérêt pour 6 mois, on prend la moitié de celui d'un an ; pour 3 mois, on prend le quart de l'intérêt d'un an ; pour 4 mois, on prend le tiers de l'intérêt d'un an.

3^o Pour trouver l'intérêt au bout d'un certain nombre de jours, on multiplie le capital par le taux et par le nombre de jours et on divise le produit par 36000.

Remarque. — Il importe, surtout aux candidats du brevet supérieur, de ne pas ignorer la simplification suivante de la règle pour

les taux de 6,5, $4\frac{1}{2}$ et 4 %.

On multiplie le capital par le nombre de jours et on divise le produit : par 6000 au taux de 6 % ; par 7200 au taux de 5 % ; par 8000 au taux de 4,5 % ; par 9000 au taux de 4 %.

CONSEILS. — 1^o Lorsque dans les compositions de l'examen les candidats ont à chercher l'une des quatre quantités : l'intérêt,

monnayé à 0,835 de fin, en sachant que ce change est fixé, par le tarif du 1^{er} avril 1854, à 1^f,50 par kilogramme d'argent à 0,900 de fin et qu'il varie dans le même rapport que le titre.

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — 1^o La valeur de la pièce de 2 francs est diminuée de 14 centimes et demi.

2^o Le prix du kilogr. d'argent pur serait de 259^f,52.

3^o Le nouveau rapport serait de 16,706.

4^o La valeur du kilogramme d'argent monnayé à 0,835 serait de 184^f,16 au change.

Note sur la fabrication de l'orfèvrerie et de la bijouterie.

(Extrait de l'Annuaire du bureau des longitudes.)

La fabrication des ouvrages d'or et d'argent est régie en France par la loi du 19 brumaire an VI, relative à la surveillance du titre et à la perception des droits de garantie des matières et ouvrages d'or et d'argent.

Les titres dont les fabricants peuvent faire usage sont :

pour l'or 920 millièmes, 840 millièmes, 750 millièmes ;

pour l'argent 950 millièmes, 800 millièmes.

La tolérance de titre est : pour l'or 3 millièmes ; pour l'argent 5 millièmes.

Aucun objet d'or ou d'argent ne peut être mis en vente sans avoir été présenté à un bureau de garantie et revêtu de l'empreinte des poinçons de l'État, après essai constatant qu'il est au titre légal.

Aux termes de l'article premier de l'arrêté des consuls du 5 germinal an XII, il ne peut être frappé de médailles ou jetons ailleurs que dans les ateliers de la Monnaie, à moins d'une autorisation spéciale du gouvernement.

Le titre des médailles et jetons frappés à la Monnaie de Paris est de 916 millièmes pour l'or et 950 millièmes pour l'argent.

CHAPITRE VIII

PROBLÈMES SUR LES INTÉRÊTS.

Règles et conseils.

RÈGLES. — 1^o Pour trouver l'intérêt d'un capital au bout d'un an, on multiplie le capital par le taux et on divise le produit par 100.

Remarque. — Au taux de 5 %, l'intérêt est la 20^e partie du capital et réciproquement le capital vaut 20 fois l'intérêt.

2^o Pour trouver l'intérêt au bout d'un certain nombre de mois, on multiplie le capital par le taux et par le nombre de mois et on divise le produit par 1200.

Remarque. — S'il s'agit de l'intérêt pour 6 mois, on prend la moitié de celui d'un an ; pour 3 mois, on prend le quart de l'intérêt d'un an ; pour 4 mois, on prend le tiers de l'intérêt d'un an.

3^o Pour trouver l'intérêt au bout d'un certain nombre de jours, on multiplie le capital par le taux et par le nombre de jours et on divise le produit par 36000.

Remarque. — Il importe, surtout aux candidats du brevet supérieur, de ne pas ignorer la simplification suivante de la règle pour

les taux de 6,5, $4\frac{1}{2}$ et 4 %.

On multiplie le capital par le nombre de jours et on divise le produit : par 6000 au taux de 6 % ; par 7200 au taux de 5 % ; par 8000 au taux de 4,5 % ; par 9000 au taux de 4 %.

CONSEILS. — 1^o Lorsque dans les compositions de l'examen les candidats ont à chercher l'une des quatre quantités : l'intérêt,

le capital, le taux et le temps, les trois autres étant données, ils ne doivent pas se contenter d'énoncer la règle et de l'appliquer, mais exposer le raisonnement tout entier comme si la règle ne leur était pas connue, en ayant soin cependant d'éviter les trop longs détails.

2° Au lieu de conserver le diviseur 100 comme dénominateur, il est préférable d'effectuer la division par 100 au moyen de la virgule.

3° Quand on doit chercher l'intérêt d'un capital composé seulement d'un nombre de centaines de francs, il serait puéril de chercher d'abord l'intérêt de 1 franc. Dans ce cas, il n'y a qu'à multiplier le taux par le nombre des centaines.

4° Le plus souvent il y a avantage à remplacer le capital 100 fr. par le capital plus simple de 1 fr. Par exemple, on veut chercher le capital qui augmenté de son intérêt au bout de 3 mois à 4 % a pris une valeur de 852^f,24.

On raisonne de la manière suivante :

1 fr. au bout de 1 an produit 0^f,04.

Au bout de 3 mois l'intérêt serait 0^f,01.

Au bout de 3 mois 1 fr. devient 1^f,01.

Donc le capital cherché contient autant de francs qu'il y a de fois 1,01 dans 852^f,24.

Ce capital est $852,24 : 1,01 = 824$ fr.

De là cette règle : pour trouver le capital qui, augmenté de son intérêt au bout d'un certain temps a pris une valeur donnée, il faut diviser cette valeur par 1 plus l'intérêt d'un franc pendant ce temps.

NOTA. — Il serait trop long d'indiquer toutes les simplifications à appliquer dans ces calculs. On les verra dans les solutions développées que renferme le *Livre du maître*.

§ I. — PROBLÈMES SUR LES INTÉRÊTS SIMPLES.

421. — Quelle est la somme qui à 4 % par an rapporte 295^f,73 d'intérêt en 3 mois ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — Cette somme est 29 573 fr.

422. — Quel est le capital qui, placé à 5 %, rapporte 424 fr. en 147 jours ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Toulouse.

Réponse. — Ce capital est 20 767^f,35.

423. — Un capital placé à 5 % par an, pendant 4 ans et 140 jours, a produit 2772^f,16 d'intérêt simple. Quel est ce capital ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Ce capital est 12 632^f,62.

424. — Une personne a placé un certain capital à 5 % pendant 1 an 2 mois 12 jours. Au bout de ce temps, les intérêts joints au capital ont formé une somme de 27 178^f,40. On demande quel était ce capital ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Le capital était de 25 640 fr.

425. — Quel est le capital qui, réuni à ses intérêts pendant 3 mois et 6 jours, au taux de 4,5 % par an, forme un total de 875^f,38 ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Le capital est de 865 fr.

426. — Calculer le temps au bout duquel un capital de 76 800 fr. au taux de 4,75 % produit un intérêt de 2128 fr.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Au bout de 210 jours.

427. — Une somme de 2800 fr. a donné 160 fr. d'intérêt au taux de 4,5 %. Pendant combien de temps a-t-elle été placée ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Clermont, 1876.

Réponse. — Pendant 1 an 3 mois 7 jours.

428. — Une somme est déposée chez un banquier où elle porte intérêt à 5 %. On la retire au bout de 255 jours et l'on touche 2859^f,50, pour le capital et les intérêts. Quelle somme avait-on placée ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Novembre 1881.

Réponse. — On avait placé une somme de 2800 fr.

429. — Le 1^{er} février 1880, on a placé une certaine somme à intérêts simples, au taux de 4,5 % par an, et le 1^{er} avril 1881, on a retiré en tout, intérêts et capital compris, 6104^f,50. Quelle était la somme placée ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Novembre 1881.

Réponse. — La somme placée était de 5800 fr.

430. — Un capital placé à 4,5 % s'est accru des $\frac{2}{9}$ de sa valeur à intérêts simples; combien de temps est-il resté placé?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — Pendant 4 ans 11 mois 7 jours.

431. — On a prêté un capital à un taux tel que le total des intérêts simples pendant 5 ans égale les $\frac{3}{12}$ du capital prêté. Trouver ce taux.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Nancy, 1871.

Réponse. — Le taux est 5 %.

432. — Une personne avait 16 000 fr. placés à 6 % chez un banquier et au bout de 8 mois elle retire 6400 fr. Combien recevra-t-elle à la fin de l'année, si elle retire le reste de son argent avec l'intérêt?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Rennes.

Réponse. — On retirera à la fin de l'année 10 444^f,80.

433. — Un propriétaire emploie une somme de 75 600 fr. à l'achat d'un champ. Ce champ a produit 2480 gerbes de blé; 5 gerbes fournissent 2 décalitres et demi de blé et le blé vaut 5^f,80 le double-décalitre. Chercher à quel taux se trouve placé l'argent de ce propriétaire dans cette acquisition.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Bordeaux, 1879.

Réponse. — Le taux du placement est de 5^f,20 %.

434. — J'ai acheté un champ qui rapporte en moyenne 450 fr. de revenu par an. Les droits de mutation, les frais de notaire et autres se sont élevés à 10 % du prix d'achat. Calculez ce prix, en sachant que, tout compté, mon argent se trouve placé à 4,5 %.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le prix d'achat est de 8686^f,87.

435. — Une personne a placé à intérêts simples, au taux de 3 %, un capital dont les intérêts au bout de 10 ans 5 mois lui ont servi à acheter un pré de 57 ares 8 centiares, à raison de 0^f,45 le mètre carré. On demande quel est ce capital?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Caen, 1876.

Réponse. — Le capital est de 5559^f,50.

436. — Les 4 cinquièmes d'une somme placés à 3,95 % rapportent 1125 fr. d'intérêt en 9 mois. Quelle est cette somme?

Certificat d'études primaires. — Chaumont, 1881.

Réponse. — La somme est 47 468^f,35.

437. — Un homme a placé son argent à 4 % pendant 8 mois. S'il l'avait placé à 4,50 % pendant le même temps, il aurait retiré 20 fr. d'intérêt de plus. Trouver quel est le capital placé.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le capital placé est de 6000 fr.

438. — Un capital et ses intérêts forment au bout de 15 mois une somme de 1509^f,75. Au bout de 8 mois, ce capital avec ses intérêts s'élèverait à 1277^f,20. Trouver le capital et le taux.

Certificat d'études primaires. — Meurthe-et-Moselle, 1880.

Réponse. — Le capital est de 1240 fr.; le taux 4,5 %.

439. — Une institutrice ayant fait des économies a placé à la fin de chaque trimestre de l'année 1879 des sommes égales rapportant intérêt à 4 % l'an. Au 1^{er} janvier 1880, elle avait à son compte 1218 fr. comprenant les sommes placées et leurs intérêts. Quelle somme avait-elle placée à la fin de chaque trimestre?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Elle a placé par trimestre 500 fr.

440. — On a placé les $\frac{2}{3}$ d'un capital à 5 % et le reste à 4,5 % et on a retiré au bout de l'année 15 725 fr., intérêt et capital réunis. Trouver ce capital.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Grenoble, 1879.

Réponse. — Le capital est de 15 000 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 59.)

441. — Un homme place les $\frac{2}{5}$ d'un capital à 6 % et en retire un revenu annuel de 959^f,60. Le reste du capital est placé à 4,5 %. Trouver le revenu total que cet homme a au bout de l'année; trouver aussi le taux unique auquel il faudrait placer tout le capital pour avoir le même revenu.

Admission à l'École normale des instituteurs de la Seine. — 1875.

Réponse. — Le revenu total est de 1996^f,65.

Le taux unique serait 5,10 %.

442. — Une personne a placé les $\frac{2}{5}$ de son capital à 3 % et le reste à 4,50 %; elle en retire ainsi 1950 fr. de rente annuelle. Quel est ce capital?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Rennes, 1871.

Réponse. — Le capital demandé est de 50 000 fr.

443. — Une personne place les $\frac{3}{4}$ d'un capital à 4,75 % et le reste à 5,5 % et retire ainsi 495 fr. d'intérêt pour 72 jours. Trouver quel est ce capital. On comptera l'année de 360 jours.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Lyon, 1876. — Caen, 1879.

Réponse. — Le capital est de 49 924^f,05.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 58.)

444. — Une personne a placé les $\frac{5}{5}$ de ses fonds à 4 % et le reste à 6 %; elle a ainsi une rente annuelle de 9984 fr.

On demande : 1° dans quel rapport sont entre elles les deux portions de la rente annuelle et quelles sont les valeurs de ces deux portions ; 2° quelles sont les valeurs des deux parties du capital, placées l'une à 4 % et l'autre à 6 %; 3° quel est le total du capital et à quel taux moyen il se trouve ainsi placé.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — 1° Les deux portions de la rente sont égales à 4992 fr.

2° Il y a 124 800 fr. placés à 4 %, et 85 200 fr. placés à 6 %.

3° Capital total 208 000 fr. Taux moyen du placement 4,80 %.

445. — Un homme a placé les 0,35 d'un capital à 4 %; les 0,45 à 5 % et le reste à 6 %. Il retire ainsi un revenu annuel de 15 152 francs. Trouver ce capital et ses trois parties.

Admission à l'école des Arts-et-Métiers. — 1876.

Réponse. — Le capital total est de 312 000 fr.

A 4 %, il y a 109 200 fr.; à 5 %, 140 400 fr.; à 6 %, 62 400 fr.

446. — Un capital a fourni trois placements différents. Les $\frac{2}{5}$ ont été placés à 4 %; $\frac{1}{6}$ à 4,50 %; le reste à 5 %. Au bout de 16 mois, on a retiré intérêts et capital et on a touché une somme totale de 38 991 fr. On demande : 1° quelle était la valeur du capital primitif ; à quel taux unique il eût fallu placer le tout pour arriver au même résultat au bout du même temps.

Brevet supérieur. Aspirants. — Juillet 1880.

Réponse. — Le capital placé est de 36 900 fr.

Le taux unique demandé serait 4,25 %.

447. — Une personne place $\frac{1}{4}$ de sa fortune à 5 %; les $\frac{2}{5}$ à 4 % et le reste à 6 %. Au bout de 3 mois, elle retire pour les intérêts réunis de ces trois parties la somme de 4000 fr. Quel capital avait-elle ? Quelles sont les trois parties placées à 3, à 4, à 6 % ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Toulouse, 1871.

Réponse. — Capital : 559 550^f,56.

1^{re} partie à 5 % : 89 887^f,64.

2^e partie à 4 % : 143 820^f,22.

3^e partie à 6 % : 125 842^f,70.

448. — Un homme a placé deux capitaux à intérêts simples, le 1^{er} à 4 % et le 2^e à 5 %. Il a retiré au bout de 7 ans 9 mois une somme de 23 800 fr. pour le capital et les intérêts réunis. Trouver quels sont ces deux capitaux, en sachant que le 1^{er} n'est que les $\frac{5}{6}$ du 2^e.

Brevet supérieur. Aspirants. — Aix, 1879.

Réponse. — Le 1^{er} capital est 8000 fr.; le 2^e capital, 9600 fr.

449. — Un propriétaire, ayant vendu son domaine, s'est fait une rente annuelle de 1450 fr., en plaçant les $\frac{2}{3}$ du produit de la vente à 5 %. Quelle était l'étendue de la propriété en hectares et en centiares, le prix du mètre carré étant de 0^f,24 ?

Certificat d'études primaires. — Charente, 1880.

Réponse. — Le domaine avait 18 hectares 12 ares 50 centiares

450. — On achète une propriété pour 10 700 fr. Les droits d'enregistrement sont de 5,5 %, plus le double-décime sur les mêmes droits. Dire : 1° le prix total de revient de cette propriété ; 2° le taux auquel se trouve placé le capital de cette acquisition, si la propriété rapporte 575 fr. par an.

Certificat d'études primaires. — Vaucluse, 1880.

Réponse. — La propriété revient à 11 406^f,20.

Elle rapporte par an 3,28 %.

451. — Un négociant achète des marchandises, à raison de 360 fr. le quintal métrique et les revend 5 mois et demi après à raison de 3765 fr. la tonne. A quel taux a-t-il placé son argent ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Le taux est 10 %.

452. — La fortune d'une personne est partagée en deux parties

égales et la 1^{re} partie placée à 5 % rapporte annuellement 60 fr. de plus que l'autre moitié qui est placée à 4,5 %. Quelle est la fortune de cette personne ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Cantal, 1877.

Réponse. — La fortune est de 24 000 fr.

453. — Une citerne ayant 3^m,4 de long, 1^m,7 de large et 2^m,7 de profondeur est pleine de vin jusqu'aux 3 cinquièmes de sa hauteur. Ce vin est vendu à raison de 44^f,50 l'hectolitre et le prix en est placé à 6 % par an. On demande quel est le revenu mensuel que retire ainsi le propriétaire.

Certificat d'études primaires. — Paris, 1880.

Réponse. — On retire un revenu mensuel de 20^f,85.

454. — Un ménage a acheté à crédit, le 4 décembre 1876, un ameublement estimé 675 fr. Il doit payer l'intérêt à 6 %. Le 15 mai 1877 il a versé 260 fr.; le 12 décembre suivant 325 fr. On demande de régler le compte au 15 juin 1878.

Examen des cours d'adultes. — Paris, 1878.

Réponse. — Au 15 juin on redoit 124^f,98.

455. — Deux sœurs veulent acheter en commun 5800 fr. de rentes 5 %. Quel capital devront-elles fournir, le cours du 5 % étant à 117^f,25 et les frais s'élevant à 8 fr. pour 1000 fr. de rente ?

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1880.

Réponse. — Le total à déboursier est de 89 140^f,40.

456. — Le 10 novembre 1881, le cours de la rente 3 % était 86,40; le cours de la rente 5 % était 117,20. A quels taux plaçait-on son argent, en achetant ce jour-là chacune de ces deux rentes ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le taux du placement est 3,47 en rentes 3 %; il est 4,266 en rentes 5 %.

457. — Une personne veut acheter de la rente 5 %. A quel prix doit-elle l'acheter pour que son argent lui rapporte 5,5 % ? Quel capital doit-elle placer pour avoir 2000 fr. de rente ?

Certificat d'études primaires. — Sceaux, 1878.

Réponse. — Il faut acheter au cours de 90,91.

Le capital sera de 56 565^f,60.

458. — La rente 3 % étant à 76,75, à quel taux place-t-on l'argent en achetant de cette rente ? Quelle somme faut-il déboursier pour avoir 1200 fr. de rente ?

Examen des cours d'adultes. — Paris, 1878.

Réponse. — Le taux du placement est 5,90 %.

Le capital à déboursier est de 50 700 fr.

459. — Une personne retire 50 000 fr. placés à 4,6 % et elle achète 25 obligations du chemin de fer de l'Ouest, qui rapportent 6^f,98 par semestre et qui lui coûtent chacune 508 fr. Avec le restede son argent, elle achète de la rente 5 % au prix de 103^f,80. Aura-t-elle plus ou moins de revenu que dans le 1^{er} placement et quelle sera la différence ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Rennes, 1876.

Réponse. — Le 2^e placement rapporte 44^f,93 de plus que le 1^{er}.

460. — Calculer la valeur d'une somme dont les $\frac{3}{5}$ sont placés à 5 % et le reste à 4,5 %, en sachant que l'intérêt total annuel est inférieur de 151^f,43 au titre de rente 5 % qu'on aurait acheté au cours de 112,50 avec un capital de 28 800 fr. On tiendra compte des frais de courtage qui sont de $\frac{1}{8}$ % du capital et 1^f,80 de timbre.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Grenoble, 1879.

Réponse. — La somme placée est de 25 476^f,87.

461. — Une personne a prêté pour une entreprise une somme de 20 000 fr. à 4 %, avec la condition qu'elle recevrait en plus des intérêts le 20^e des bénéfices. Au bout d'un an elle a reçu 1250 fr. Trouver d'après cela : 1^o le montant des bénéfices de l'entreprise; 2^o le chiffre des affaires, si les bénéfices sont les 0,15 de ce chiffre.

Brevet supérieur. Aspirants. — Caen.

Réponse. — Le montant des bénéfices est de 9000 fr.

Le chiffre des affaires s'élève à 60 000 fr.

462. — Une personne achète, au prix de 1^f,25 le mètre carré, un enclos de 20 ares 8 centiares. Il lui manque un 5^e de la valeur de cette acquisition, et elle l'emprunte au taux de 5 %. Au bout de 18 mois, elle rembourse cet emprunt avec l'intérêt et envoie le montant par la poste, qui demande 1 % de la somme versée, 25 centimes de timbre et 15 centimes d'affranchissement. Quelle somme totale doit-on remettre à la poste ?

Certificat d'études primaires. — Corbeil, 1880.

Réponse. — Il faut remettre à la poste 545^f,45.

463. — Quelle somme faut-il placer actuellement pour recevoir au bout de 3 ans 18 jours 875 fr., intérêts et capital compris, le taux étant de 5 % par an ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Caen, 1876.

Réponse. — La somme à placer sera de 750^f,21.

464. — Un particulier a prêté un certain capital à 5 % à intérêts simples. Au bout de 2 ans, on le lui rend avec les intérêts, et il place le tout dans une industrie qui lui donne un revenu de 7 %. Ce revenu étant de 1450 fr., trouver quel était le capital primitivement prêté.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Somme, 1875.

Réponse. — Le capital prêté était de 18 851^f,16.

465. — Un négociant a deux capitaux. Le 1^{er}, placé à 4,75 %, rapporte 2077^f,65 d'intérêt par an; le 2^e, qui surpasse le 1^{er} de 8100 fr. et qui est placé à 5,50 %, produit dans le même temps 2851^f,20 d'intérêt. Trouver ces deux capitaux.

Brevet élémentaire. — Lot, 1875.

Réponse. — Le 1^{er} capital est de 43 740 fr.; le 2^e de 51 840 fr.

466. — Une personne, qui devait payer une dette le 10 novembre, ne l'a payée que le 15 janvier suivant, ce qui a augmenté sa dette de 42 fr. Le taux de l'intérêt étant à 5 %, calculer quelle est la somme que devait cette personne.

Brev. et élémentaire. Aspirants. — Douai, 1876.

Réponse. — La dette était de 4581^f,82.

467. — Un agriculteur a du blé à vendre et on lui offre 27^f,60 le quintal métrique. Il refuse cette offre, et ne peut plus se défaire de son blé que 7 mois après, au prix de 26^f,50. A cette époque, son blé s'étant desséché a perdu 2 % de son poids. Combien cet agriculteur a-t-il perdu par quintal en refusant la première offre, si l'on tient compte de l'intérêt de l'argent à 4,5 % ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Mars 1884.

Réponse. — Il fait une perte de 2^f,55 par quintal.

468. — La construction d'une maison a coûté 18 500 fr. Elle est bâtie au milieu d'un terrain rectangulaire dont la longueur est de 76^m,25 et la largeur de 28^m,95. Le terrain a été payé à raison de 6870 fr. l'hectare. Combien faut-il louer la propriété pour qu'elle rapporte 5 % de revenu ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1877.

Réponse. — Le prix de location doit être de 1000^f,82.

469. — Dans un terrain rectangulaire de 56 mètres de long sur

22^m,50 de large, payé 24 000 fr. l'hectare, on a construit une maison qui a coûté 8100 fr. La 5^e partie du prix du loyer étant absorbée par les impôts et les frais d'entretien, trouver combien il faudra louer la propriété pour retirer un revenu qui représente 5 % du capital.

Certificat d'études primaires. — Aisne, 1880.

Réponse. — Le prix de location doit être de 627^f,75.

470. — Pour un terrain rectangulaire de 27^m,50 de largeur, acheté le 25 novembre 1879, au prix de 85 fr. l'are, on a payé le 17 juin 1880, en capital et intérêts à 5 %, une somme totale de 2146^f,50. Calculer la longueur de ce terrain.

Réponse. — La longueur est de 89^m,27.

471. — Un marchand possède une pièce de drap de 60 mètres. Il la revend de telle sorte que ce qu'il en retire lui permet d'acheter 45 fr. de rente 3 % au cours de 78,50. Combien le mètre avait-il coûté au marchand, si celui-ci a gagné dans la vente 8 % sur le prix d'achat ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le prix d'achat du mètre était de 18^f,17.

472. — Un terrain de la contenance de 16 hectares 80 centiares a été vendu à raison de 1^f,75 le mètre carré, et le prix en a été placé en rentes 5 % qui ont été achetées au cours de 98^f,50. Ce terrain était loué auparavant 11000 fr. Trouver le taux de l'augmentation de revenu que le propriétaire a ainsi obtenue.

Admission aux écoles supérieures municipales de Paris. — 1876.

Réponse. — Augmentation de 1,15 %.

473. — On veut remplacer une inscription de 520 fr. de rentes 5 % au cours de 116,60 par une autre de même chiffre, mais en rentes 3 % au cours de 82,85. Combien coûtera cet échange ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — On paiera en plus 1574^f,95.

NOTA. — A cette différence il faudrait encore ajouter les frais de négociation à payer à l'agent de change.

474. — Une personne veut échanger 500 fr. de rente italienne 5 % au cours de 66 fr. contre une même somme de rente française 3 % au cours de 59,90. Elle désire savoir s'il y aura perte ou bénéfice, et quel sera le montant de la perte ou du bénéfice ?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1875.

Réponse. — Pour cet achat il faut donner en plus 5385^f,33.

475. — On a fait vendre de la rente 5 % par un agent de change au cours de 64¹/₂₀. L'agent retient $\frac{1}{8}$ % du capital plus 50 centimes de timbre et remet au vendeur 5129¹/₀₈. Trouver combien celui-ci avait de rentes.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La rente vendue était de 240 fr.

476. — Une personne a placé 600 fr. à la Caisse d'épargne au taux de $3\frac{3}{4}$ %. Elle retire, au bout de 6 mois 15 jours, ce capital avec ses intérêts, et emploie le tout à l'achat de rentes 3 % au cours de 81,70. Quelle est la rente qu'elle achète ainsi ?

Certificat d'études primaires. — Belfort, 1870.

Réponse. — La rente achetée est de 22¹/₅₀.

477. — Au 31 décembre dernier, le montant du livret de Caisse d'épargne d'une cuisinière s'élevait à 295 fr. A la fin de janvier, elle fait un versement des $\frac{3}{5}$ du salaire du mois, qui est de 45¹/₅₀. Calculer le montant du livret au 30 avril, le taux de l'intérêt étant de 5,75 %.

Certificat d'études primaires. — Belfort, 1880.

Réponse. — Au 30 avril le montant est de 326¹/₂₃.

478. — Une personne a pour 1255 fr. de rentes 5 %. Elle les échange contre du 3 %, au moment où à la Bourse le cours du 5 % est 116,45 et celui du 3 % 83,50. Trouver quel sera le revenu qu'elle aura après cette opération.

On devra tenir compte de la commission à payer à l'agent de change, de $\frac{1}{4}$ pour 100 fr. de capital, pour la vente comme pour l'achat, et d'un droit fixe de 2 fr.

Brevet supérieur. Aspirants. — Ain, 1880.

Réponse. — Le revenu demandé est 1047¹/₂₇.

479. — Une personne achète une maison pour 7020 fr.; elle doit payer de plus les frais d'adjudication qui s'élèvent à 15 %. L'acheteur doit payer au moment de l'achat les frais et une somme de 895 fr.; le reste est payable dans 4 mois; mais les intérêts à 5 % de la somme qui est encore due courent à partir du 40^e jour qui suit l'adjudication. A combien s'élève chaque paiement ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Le 1^{er} paiement est de 1948 fr.; le 2^e, de 6195¹/₉₀.

480. — Un marchand de bestiaux a fourni à un cultivateur 3 vaches et 2 génisses. Les vaches valent chacune 288 fr. et les génisses chacune $\frac{3}{7}$ du prix d'une vache. Le paiement doit s'effectuer dans 5 ans 5 mois 12 jours, en y comprenant les intérêts simples à 4,50 %. Quel sera le montant du paiement ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Orne, 1876.

Réponse. — Le montant du paiement sera de 1285¹/₃₁.

481. — Deux individus possèdent chacun un capital, qu'ils placent dans l'industrie de la verrerie. Celui du 1^{er} produit 6 % et celui du 2^e, qui surpasse de 9000 fr. le capital du 1^{er}, produit 8 %. Le 2^e touche annuellement en intérêts 1160 fr. de plus que le 1^{er}. Trouver le montant de ces deux capitaux.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Seine-et-Marne, 1878.

Réponse. — Capital du 1^{er}, 22 000 fr.

Capital du 2^e, 31 000 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 6a.)

482. — Un particulier a prêté une certaine somme pendant 7 ans 3 mois au taux de 5 %. Le capital et les intérêts réunis à l'expiration de ce temps sont placés dans une entreprise industrielle qui rapporte 8,25 % et le particulier se fait ainsi un revenu de 3821 fr. Quel était le capital primitif ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Deux-Sèvres, 1880.

Réponse. — Le capital primitif était de 25 096¹/₅₀.

483. — Un homme a donné à trois personnes respectivement $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{11}$ de sa fortune. Le reste, placé à 4,5 %, produit 1179 fr. d'intérêt par an. Quelle est la part de chaque personne et le reste de la fortune ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — La 1^{re} a 15 400 fr.; la 2^e 8 800 fr.; la 3^e 11 200 fr.

Le reste est de 26 200 fr.

484. — Une personne donne $\frac{1}{5}$ de sa fortune à ses neveux et emploie les $\frac{3}{5}$ du reste à diverses œuvres de bienfaisance. Elle

place à 5 % le capital qui lui reste et en tire un revenu annuel de 11 586^f,59. A combien s'élevait sa fortune ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Grenoble, 1878.

Réponse. — La fortune était de 855 979^f,25.

485. — Un enfant est héritier pour la moitié des 3 quarts dans la vente d'une pièce de terre et de sa récolte en blé. La pièce de terre de 4 hectares 5 ares a été vendue 1800 fr l'hectare. La vente du blé a produit 1600 fr. et celle de la paille 200 fr. Les frais de vente et de moisson se sont élevés à 250 fr. Le produit net a été placé à 5 % au nom de l'enfant, jusqu'à sa majorité survenue au bout de 7 ans 6 mois. Quelle somme touchera l'enfant à cette époque ?

Certificat d'études primaires. — Corbeil, 1880.

Réponse. — La somme à toucher sera de 4558^f,12.

486. — Une prairie rapporte en moyenne 755 kilogrammes de foin pour 40 ares de superficie, et le regain équivaut au quart de la récolte de foin. Les frais de culture, de fauchage et d'impositions sont évalués à 36^f,25 par hectare, et le prix du foin est de 35^f,75 les 100 kilogrammes. Quelle doit être l'étendue de cette prairie pour que, en la payant 3700 fr., on ait placé son argent à 5,50 % ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Grenoble, 1878.

Réponse. — La prairie doit avoir 25 ares 92 centiares.

487. — Une société est formée au capital de 216 800 fr. La 1^{re} année elle perd 9 % de son capital ; la 2^e année elle perd 4,75 % du capital restant ; la 3^e année elle gagne 44 % du capital qui lui restait au commencement de cette année.

Trouver la valeur du capital au bout de la 3^e année et le taux auquel l'argent s'est trouvé ainsi placé, à intérêts simples.

Brevet supérieur. Aspirants. — Ariège, 1877.

Réponse. — Le capital au bout de la 3^e année vaut 270 600^f,22. Le taux du placement a été de 8,27 %.

488. — Un homme place une somme de 25 520 fr. à 5 % et 7 mois après un capital de 24 640 fr. à 6 %. Calculer en mois et jours : 1^o le temps au bout duquel les intérêts simples produits par les deux capitaux seront égaux ; 2^o le temps au bout duquel les deux capitaux augmentés de leurs intérêts simples auront pris la même valeur.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Grenoble, 1880.

Réponse. — Dans le 1^{er} cas 41 mois 22 jours.

Dans le 2^e cas 6 ans 8 mois 4 jours.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 65.)

489. — Un propriétaire a la 5^e partie de sa fortune placée en valeurs industrielles qui lui rapportent en moyenne 5,65 % ; les $\frac{2}{5}$ du reste consistent en maisons dont il retire, tous frais prélevés, 7,35 % ; le surplus est en terres qui ne lui donnent que 2,70 % de revenu. Son revenu annuel étant de 8655 fr., trouver la valeur de sa fortune.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Sa fortune est de 150 000 fr.

490. — Un marchand possédant 500 pièces de vin désire acheter avec le produit de leur vente une maison de 44 850 fr. Mais de cette vente il n'a pu retirer qu'une somme telle que pour payer la maison il faudrait ajouter à cette somme le 10^e de cette somme plus 1950 fr. On demande le prix de vente de chaque pièce de vin et pendant combien de temps on devra placer le produit de la vente à 6 % à intérêts simples, pour que les intérêts ajoutés au capital constituent une somme égale au prix de la maison.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Poitiers, 1877.

Réponse. — La pièce de vin doit être vendue 150 fr.

La durée du placement sera de 2 ans 6 mois.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 66.)

491. — Une personne qui possède 61 000 fr. en a placé une partie à 4,50 % et l'autre à 3,50 % ; elle obtient ainsi un revenu total de 2445 fr. Quelles sont ces deux parties ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — La 1^{re} partie est de 31 000 fr. ; la 2^e partie est de 30 000 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 56.)

492. — Une personne ayant fait deux parts d'un capital de 45 000 fr. a placé la 1^{re} à 5,50 % et la 2^e à 4 %, ce qui lui fait un revenu annuel de 2002^f,50. Quelles sont les deux parts ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — La 1^{re} part est de 15 500 fr. ; la 2^e part de 31 500 fr. (Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 57.)

493. — On a placé à intérêts simples deux capitaux qui ont entre

eux le même rapport que les nombres $3\frac{3}{4}$ et $4\frac{5}{6}$. Le 1^{er} placé à 4 % pendant 6 ans 4 mois a produit 1071 fr. d'intérêt de plus que le 2^e placé à 3 % pendant 4 ans et demi. Quels sont ces capitaux ?

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — Le 1^{er} capital est de 13 500 fr.; le 2^e capital est de 17 400 fr.

491. — Un homme a placé un capital à intérêts simples; d'abord la moitié à 5 %, et 6 mois après l'autre moitié à 6 %. Trois ans et 9 mois après le 1^{er} placement, on lui paie la totalité des intérêts en lui donnant les 0,9 du poids en or et l'autre 10^e en monnaie d'argent. La somme qui lui est ainsi payée pèse 42 kilogrammes 875 grammes. Calculer d'après cela le total des intérêts et le capital.

Brevet supérieur. Aspirants. — Poitiers, 1877.

Réponse. — Le capital était de 550 760 fr.

Le total des intérêts est de 120 478⁷⁵.

(Voir Alg., Solutions raisonnées. Problème 65.)

495. — Expliquer ce qu'on entend par le calcul des intérêts d'après la méthode des nombres et des diviseurs.
Établir d'après cette méthode l'intérêt que prélèverait un banquier sur les cinq effets suivants escomptés aujourd'hui 15 juillet, au taux de 5 % : 4500 fr. payables le 25 août; 1500 fr. le 30 décembre; 3450 fr. le 5 septembre; 6490 fr. le 15 novembre; 2645⁶⁰ le 20 octobre.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Douai, 1879.

Réponse. — L'intérêt à prélever sera de 227⁵⁸.

§ II. PROBLÈMES SUR LES INTÉRÊTS COMPOSÉS.

496. — Que devient une somme de 6000 fr. au bout de 3 ans, si on laisse les intérêts s'accumuler, le taux étant 6 % ?

Brevet de sous-maîtrise. — Paris, 1878.

Réponse. — La somme devient 7146¹⁰.

1. On trouvera dans notre Cours d'arithmétique pour l'enseignement primaire (Degré supérieur), l'exposé de toutes les règles relatives à l'intérêt et à l'escompte avec des modèles de comptes-courants d'intérêts.

497. — Calculer l'intérêt composé, à 5 % et pour 3 ans, d'une somme de 1200 fr., en indiquant l'approximation.

Brevet supérieur. Aspirants. — Caen, 1879.

Réponse. — L'intérêt est exactement de 189¹⁵.

498. — Quelle somme faut-il placer actuellement à 5 %, pour obtenir 10 000 fr., au bout de 5 ans, en laissant les intérêts se capitaliser ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — Il faut placer une somme de 7855²⁵.

499. — Une personne place une somme à 6 %, à intérêts composés, pendant 3 ans. Au bout de ce temps, on lui rembourse 89 526²⁰. Quel était le capital primitivement placé ?

Certificat d'études primaires complètes. — Alpes-Maritimes, 1880.

Réponse. — Le capital primitif était de 75 000 fr.

500. — Un capital inconnu, placé à intérêts composés à 5 % par an, s'est élevé à 564 921 fr. au bout de 3 ans et 4 mois. Quelle était la valeur de ce capital ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Douai, 1879.

Réponse. — Le capital était de 480 000 fr.

501. — Pour un tapis rectangulaire, acheté au prix de 27⁵⁰ le mètre carré, on aurait dû payer au bout de 3 ans, y compris les intérêts composés à 5 %, la somme de 275⁰⁵¹⁷. La largeur du tapis étant les deux tiers de sa longueur, calculer les dimensions de ce tapis.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Juillet 1880.

Réponse. — La longueur est de 3^m,60; la largeur de 2^m,40.

502. — A quel taux a été placé un capital de 20 000 fr. dont les intérêts composés se sont élevés au bout de 3 ans à 5152⁵⁰ ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Le taux était 5 %.

503. — Un oncle a deux neveux âgés, l'un de 16 ans et l'autre de 18 ans. En mourant, il leur lègue une somme de 60 000 fr. qu'ils doivent se partager de telle sorte que chaque part augmentée de ses intérêts composés à 5 % prenne la même valeur, quand le possesseur atteindra l'âge de 20 ans. Que revient-il à chacun ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon, 1879.

Réponse. — La part du cadet est de 28 557⁴⁵.

La part de l'aîné est de 31 462⁵⁵.

504. — Au taux de 4,5 %, un capital prend, au bout de 2 ans

8 mois, capital et intérêts simples compris, une valeur de 6258 fr
Quel était ce capital ?

S'il avait été placé pendant 5 ans à intérêts composés, quelle
valeur aurait-il prise ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Dijon.

Réponse. — Le capital demandé est de 5587^f,50.

Au bout de 5 ans à intérêts composés il aurait valu
6576^f,26.

505. — Les sommes déposées à la Caisse d'épargne produisent
5 et demi pour cent d'intérêt annuel.

Trouver ce qu'un homme doit retirer de la Caisse 14 mois après
un versement de 150 fr., les intérêts étant calculés tous les six
mois et ajoutés chaque fois au capital pour produire avec lui de
nouveaux intérêts.

Certificat d'études primaires. — Neuilly, 1876.

Réponse. — Cet homme aura à retirer 156^f,20.

TABLEAU

des valeurs prises par un capital de 1 franc, à intérêts composés
aux taux de 3, 4, 5, 6 %^o, depuis 1 jusqu'à 20 ans.

ANNÉES	3 % ^o	4 % ^o	5 % ^o	6 % ^o
1	1,030 000	1,040 000	1,050 000	1,060 000
2	1,060 900	1,081 600	1,102 500	1,123 600
3	1,092 727	1,124 864	1,157 625	1,191 016
4	1,123 509	1,169 859	1,215 506	1,262 477
5	1,159 274	1,216 653	1,276 282	1,338 226
6	1,194 052	1,265 319	1,340 096	1,418 519
7	1,229 874	1,315 992	1,407 100	1,503 630
8	1,266 770	1,368 569	1,477 455	1,593 818
9	1,304 773	1,423 312	1,551 328	1,689 479
10	1,343 916	1,480 244	1,628 895	1,790 848
11	1,384 234	1,539 454	1,710 330	1,898 299
12	1,425 761	1,601 032	1,795 856	2,012 196
13	1,468 534	1,665 074	1,885 649	2,132 928
14	1,512 590	1,731 676	1,979 992	2,260 904
15	1,557 967	1,800 944	2,078 928	2,396 558
16	1,604 706	1,872 981	2,182 875	2,540 352
17	1,652 848	1,947 900	2,292 018	2,692 773
18	1,702 433	2,025 817	2,406 619	2,854 339
19	1,753 506	2,106 849	2,526 950	3,025 600
20	1,806 111	2,191 123	2,653 258	3,207 435

CHAPITRE IX

PROBLÈMES SUR L'ESCOMPTE.

ESCOMPTE EN DEHORS. — L'escompte *en dehors*, autrement dit
l'escompte commercial d'une somme n'est autre chose que l'inté-
rêt que produirait cette somme depuis le jour du paiement jusqu'à
celui de l'échéance.

ESCOMPTE EN DEDANS. — Il n'est pas aussi facile de définir cet
escompte que l'autre: il vaut mieux dire ce que c'est qu'escompter
par cette méthode.

Escompter une somme *en dedans*, c'est la remplacer par le capi-
tal qui, augmenté des intérêts qu'il produirait depuis le jour du
paiement jusqu'à celui de l'échéance, prendrait une valeur égale
à cette somme.

On trouve ce capital en divisant la somme par 1 augmenté de
l'intérêt de 1 fr. pendant le temps indiqué.

PROBLÈMES.

506. — A combien reviennent 105 exemplaires d'un ouvrage
qui se vend 2^f,35 l'exemplaire, si on donne 14 exemplaires pour
12, et si l'on fait en même temps un escompte de 5 % ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Lyon, 1871.

Réponse. — Les 105 exemplaires reviennent à 200^f,93.

507. — Calculer l'escompte usuel à 6 % de 9360 fr. pour 8 mois.
Chercher ensuite le capital qui, augmenté de ses intérêts à 6 %
pendant 8 mois, donne 9360 fr.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

8 mois, capital et intérêts simples compris, une valeur de 6258 fr
Quel était ce capital ?

S'il avait été placé pendant 5 ans à intérêts composés, quelle
valeur aurait-il prise ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Dijon.

Réponse. — Le capital demandé est de 5587^f,50.

Au bout de 5 ans à intérêts composés il aurait valu
6576^f,26.

505. — Les sommes déposées à la Caisse d'épargne produisent
5 et demi pour cent d'intérêt annuel.

Trouver ce qu'un homme doit retirer de la Caisse 14 mois après
un versement de 150 fr., les intérêts étant calculés tous les six
mois et ajoutés chaque fois au capital pour produire avec lui de
nouveaux intérêts.

Certificat d'études primaires. — Neuilly, 1876.

Réponse. — Cet homme aura à retirer 156^f,20.

TABLEAU

des valeurs prises par un capital de 1 franc, à intérêts composés
aux taux de 3, 4, 5, 6 %, depuis 1 jusqu'à 20 ans.

ANNÉES	3 %	4 %	5 %	6 %
1	1,030 000	1,040 000	1,050 000	1,060 000
2	1,060 900	1,081 600	1,102 500	1,123 600
3	1,092 727	1,124 864	1,157 625	1,191 016
4	1,125 509	1,169 859	1,215 506	1,262 477
5	1,159 274	1,216 653	1,276 282	1,338 226
6	1,194 052	1,265 319	1,340 096	1,418 519
7	1,229 874	1,315 992	1,407 400	1,503 630
8	1,266 770	1,368 569	1,477 455	1,593 818
9	1,304 773	1,423 312	1,551 328	1,689 479
10	1,343 916	1,480 244	1,628 895	1,790 848
11	1,384 234	1,539 454	1,710 330	1,898 299
12	1,425 761	1,601 032	1,795 856	2,012 196
13	1,468 534	1,665 074	1,885 649	2,132 928
14	1,512 590	1,731 676	1,979 992	2,260 904
15	1,557 967	1,800 944	2,078 928	2,396 558
16	1,604 706	1,872 981	2,182 875	2,540 352
17	1,652 848	1,947 900	2,292 018	2,692 773
18	1,702 433	2,025 817	2,406 619	2,854 339
19	1,753 506	2,106 849	2,526 950	3,025 600
20	1,806 111	2,191 123	2,653 258	3,207 435

CHAPITRE IX

PROBLÈMES SUR L'ESCOMPTE.

ESCOMPTE EN DEHORS. — L'escompte *en dehors*, autrement dit
l'escompte commercial d'une somme n'est autre chose que l'inté-
rêt que produirait cette somme depuis le jour du paiement jusqu'à
celui de l'échéance.

ESCOMPTE EN DEDANS. — Il n'est pas aussi facile de définir cet
escompte que l'autre: il vaut mieux dire ce que c'est qu'escompter
par cette méthode.

Escompter une somme *en dedans*, c'est la remplacer par le capi-
tal qui, augmenté des intérêts qu'il produirait depuis le jour du
paiement jusqu'à celui de l'échéance, prendrait une valeur égale
à cette somme.

On trouve ce capital en divisant la somme par 1 augmenté de
l'intérêt de 1 fr. pendant le temps indiqué.

PROBLÈMES.

506. — A combien reviennent 105 exemplaires d'un ouvrage
qui se vend 2^f,35 l'exemplaire, si on donne 14 exemplaires pour
12, et si l'on fait en même temps un escompte de 5 % ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Lyon, 1871.

Réponse. — Les 105 exemplaires reviennent à 200^f,93.

507. — Calculer l'escompte usuel à 6 % de 9360 fr. pour 8 mois.
Chercher ensuite le capital qui, augmenté de ses intérêts à 6 %
pendant 8 mois, donne 9360 fr.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — L'escompte est de 574^f,40.
Le capital demandé est 9000 fr.

508. — Le 4 janvier, un propriétaire livre à un acheteur 5 barriques de vin à 145 fr. la barrique. L'acheteur remet au propriétaire un billet à escompter de 450 fr. dont l'échéance est au 1^{er} octobre, et veut payer le reste en espèces. Quel sera le montant de ce paiement, l'escompte étant à 6 % et pris en dehors ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — On donnera en espèces 5^f,25.

509. — Un marchand a acheté pour 2560 fr. de marchandises à payer dans un an, avec une remise de 4 % par an, s'il paie plus tôt. Quelque temps après il se libère en donnant 2480^f,64. Au bout de combien de mois et de jours a-t-il fait ce paiement ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Au bout de 279 jours ou 9 mois 9 jours.

510. — Un fabricant pourrait vendre au comptant, avec escompte de 2,5 %, quatre pièces de coutil de 86 mètres chacune à 1^f,20 le mètre, et deux pièces de coutil de 88^m,20 chacune à 1^f,25 le mètre. Il refuse, et le soir il est obligé de les donner pour 1^f,15 en moyenne. Quelle est sa perte ?

Certificat d'études primaires. — Vosges, 1879.

Réponse. — Il fait une perte de 19^f,01.

511. — Une personne achète de la toile pour faire 4 douzaines et demie de chemises. Il faut 5^m,25 de toile pour une chemise et la couturière demande 1^f,40 de façon. Quel sera le montant de la dépense, si la toile coûte 1^f,85 le mètre, et si l'on obtient, en payant comptant, un escompte de 3,75 pour cent ?

Concours cantonal d'Arpajon. — Mars 1878.

Réponse. — La dépense totale est de 388^f,10.

512. — Une personne fait escompter par un banquier un billet de 674^f,40 payable dans 10 mois; elle reçoit 637^f,87. Quel était le taux de l'escompte ?

Concours pour les élèves-maîtres des écoles de Paris. — 1877.

Réponse. — Le taux était de 6,5 %.

513. — Un homme a un billet de 1270 fr., payable dans 8 mois. Il le fait escompter par un banquier qui lui donne 1225 fr. Quel est le taux de l'escompte ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1878.

Réponse. — Taux de 5,515 %.

514. — Un effet de commerce escompté 3 mois avant son échéance, au taux de 6 % par la méthode de l'escompte en dehors, est réduit à 3546 fr. Quelle était la valeur nominale du titre ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Besançon, 1876.

Réponse. — La valeur du titre était de 3600 fr.

515. — On propose d'escompter un billet de 2450 fr. payable dans 58 jours. L'escompte se fait par la méthode commerciale à 6 %; de plus le banquier prélève $\frac{1}{4}$ % pour commission et $\frac{1}{10}$ % pour les frais de correspondance. Quel est le taux réel de cet escompte par an ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Douai, 1876.

Réponse. — Le taux réel est 9,515 % par an.

516. — On escompte à 4,5 % les trois billets suivants : le 1^{er} de 1550 fr. payable dans 6 mois 20 jours; le 2^e de 1990 fr. payable dans 3 mois 10 jours; le 3^e de 2480 fr. payable dans 5 mois 25 jours. Quelle somme recevra-t-on ? L'année sera comptée de 360 jours.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Air, 1876.

Réponse. — On recevra 5902^f,13.

517. — Un billet de 4500 fr. est payable le 15 juillet 1880, mais on veut le toucher le 5 mai de la même année. On le présente à un banquier qui l'escompte à 6 % et prend en outre $\frac{3}{4}$ % de commission sur la valeur nominale du billet. Quelle somme reçoit-on ? L'année est prise avec 360 jours et on compte le 5 mai, mais non le 15 juillet.

Concours cantonal. — Seine-Inférieure.

Réponse. — On reçoit 4415 fr.

518. — Un effet de commerce payable à 36 jours a été présenté à un banquier qui, outre l'escompte à 6 %, a prélevé une commission de $\frac{1}{2}$ %. Le banquier a payé 2749^f,42. Quelle était la somme portée au billet ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Besançon, 1877.

Réponse. — Le montant du billet était de 2780 fr.

519. — Une personne ne peut s'acquitter immédiatement d'une dette qu'elle doit payer aujourd'hui. Son créancier accepte un billet de 12600 fr., payable dans 10 mois, et dans lequel on a

tenu compte des intérêts à 6 % pour le retard. Quelle est la somme que doit actuellement cette personne ?

Que recevra en espèces le créancier, s'il fait escompter aujourd'hui ce billet à 6 % par l'escompte en dehors ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — La dette actuelle est de 12 000 fr.

Après l'escompte on recevra 11 970 fr.

520. — On fait escompter au taux de 6 % un billet payable dans 2 mois et demi, et on reçoit du banquier 625^f,75. Quelle est la valeur nominale du billet d'après l'escompte en dedans et d'après l'escompte en dehors ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Par l'escompte en dedans la valeur nominale est de 653^f,57 ; par l'escompte en dehors 653^f,67.

521. — Escompter un billet de 1500 fr. payable dans 3 mois 15 jours, le taux de l'intérêt étant de 4 %.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Caen, 1879.

Réponse. — Le billet se réduit à 1482^f,50 par l'esc. en dehors.
— à 1482^f,70 — en dedans.

522. — Une personne a un billet de 1500 fr. payable le 1^{er} septembre 1880. Ayant besoin d'argent, elle le porte le 1^{er} juin chez un banquier qui le lui paie immédiatement. Calculer la somme qu'elle reçoit : 1^o l'escompte usuel étant pris à 6 % ; 2^o l'escompte étant pris par la méthode en dedans.

Certificat d'études primaires. — Paris.

Réponse. — On reçoit après l'escompte usuel 1477 fr.

— après l'escompte en dedans 1477^f,35.

523. — Une personne fait différentes eplettes dans un magasin, qui accorde un escompte de 5 %. Elle a acheté 6^m,85 de flanelle à 5^f,40 le mètre ; une cravate de soie du prix de 8^f,75 ; pour 8^f,25 de mérinos à 3^f,35 le mètre ; enfin une certaine quantité de drap au prix de 17^f,45 le mètre. Elle a donné comptant un billet de 200 fr. et on lui a rendu 15^f,50. Trouver la quantité de drap achetée.

Certificat d'études primaires. — Aisne, 1877.

Réponse. — La quantité de drap est de 8^m,03.

524. — Un marchand a acheté 11922^{kg},8 d'huile de colza, au prix de 62 fr. l'hectolitre. Il paie comptant et on lui fait un escompte de 7 %. Il revend les $\frac{5}{6}$ de l'huile au prix de 73 fr. les

100 kilogr. et le reste en bloc pour 1890 fr. Calculer son bénéfice. Le litre d'huile pèse 913 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Aix, 1878.

Réponse. — On fait un bénéfice de 1613^f,27.

525. — Un commerçant a acheté des marchandises pour 1780 fr. Il paie comptant et profite d'un escompte de 3 % ; puis 4 mois après il vend à 2 mois de crédit les mêmes marchandises pour 1980 fr. Les frais de magasinage qu'il a payés le jour où il a vendu ses marchandises se sont élevés à 20 fr. Combien a-t-il gagné pour cent, si l'on tient compte de l'intérêt de son argent à 6 % ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Il a fait un bénéfice de 10,09 %.

526. — Un négociant achète 18 barils d'huile, pesant ensemble 1350 kilogr. poids net, à raison de 105^f,40 les 100 kilogr. et payables dans 6 mois, mais avec la faculté de faire des avances de paiement avec 7 % d'escompte par an. Il donne 800 fr. 45 jours après l'achat ; puis il solde le reste quelque temps après, en donnant 587^f,70. On demande de combien de jours il a dû avancer ce dernier paiement.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Le paiement a été devancé de 121 jours.

527. — Un minotier a acheté 785 hectolitres de blé à raison de 28^f,70 les 80 kilogr. Vérification faite, on trouve que l'hectolitre pèse 78 kilogr. L'acheteur donne, argent comptant, 12 500 fr. et solde le reste en billets à ordre, payables à 5 mois de date. Quel devra être le montant du total de ces billets, pour que la valeur actuelle complète la somme due pour tout le blé acheté ? On emploiera l'escompte en dehors au taux de 6 % par an.

Brevet supérieur. Aspirants. — Poitiers, 1871.

Réponse. — Le montant des billets s'élèvera à 9708^f,98.

528. — Trouver la valeur nominale d'un billet, qui est payable dans 96 jours, en sachant que la différence entre l'escompte en dehors et l'escompte en dedans à 6 % est de 1^f,28, si on l'escompte aujourd'hui.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le montant du billet est de 5080 fr.

529. — Un billet payable dans 70 jours, escompté aujourd'hui 36 %, vaudrait 1257^f,35. On demande :

1^o Quelle est la somme énoncée sur le billet ;

2° Quelle serait sa valeur actuelle, si l'échéance était reportée à 90 jours au lieu de 70, sans changer la somme énoncée ;

3° A quel taux ce billet devrait-il être escompté, en portant l'échéance à 90 jours, pour se réduire à la même valeur 1257¹/₅₅.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1881.

Réponse. — 1° Montant du billet 1272¹/₁₉.

2° Valeur actuelle 1253¹/₁₁.

3° Taux de l'escompte 4,665 %.

530. — Un homme a un billet de 1800 fr. à payer le 18 juillet. Le 7 mai, il offre de s'acquitter en donnant : un billet de 500 fr. payable le 25 mai ; un autre billet de 600 fr. payable le 4 septembre, et le reste comptant en argent. Quel sera le montant de ce reste, l'escompte étant calculé en dehors à 6 % ?

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — Il reste à payer en argent 691¹/₉₀.

531. — Trois billets, l'un de 500 fr. à 49 jours d'échéance, le 2° de 1224 fr. à 62 jours, le 3° de 915 fr. à 50 jours, sont présentés à l'escompte par le négociant qui les possède, et on lui paie en tout 2612¹/₉₆. Quel est le taux de l'escompte ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Dijon, 1876.

Réponse. — Le taux est 7,55 %.

532. — On a fait escompter trois billets (escompte commercial). Le 1° à 5,40 % payable dans 48 jours a produit 23¹/₅₀ d'escompte. Le 2° de 2575 fr. payable dans 68 jours a été escompté à 6 ²/₅ %. Le 3° de 4852 fr. payable dans 72 jours a donné 48¹/₄₀ d'escompte

Trouver : le montant du 1° billet ; l'escompte du 2° ; le taux d'escompte du 3°.

Concours pour les bourses des écoles supérieures de Paris. — Paris.

Réponse. — Le montant du 1° billet est de 5265¹/₉₂.

L'escompte du 2° est de 52¹/₄₂.

Le taux pour le 3° est 5 %.

533. — On présente à l'escompte deux billets payables dans 45 jours et dont l'un surpasse l'autre de 1500 fr. ; on reçoit 5955 fr. Le taux étant 6 %, calculer le montant de chaque billet.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Rennes, 1879.

Réponse. — 1° billet 2250 fr. ; 2° billet 5750 fr.

534. — Un marchand a souscrit deux billets, l'un de 4560 fr.

payable dans 8 mois, et l'autre de 5620 fr. payable dans 10 mois. Le même jour le créancier consent à recevoir pour paiement complet un titre de rentes 5 % de 380 fr., après avoir escompté le 1° billet à 6 % et le 2° billet à 5 %. Calculer quel était le cours de la rente ce jour-là.

Diplôme de fin d'études. — Angers, 1875.

Réponse. — Le cours du 5 % était à 105,25.

535. — Un billet de 951 fr. a été échangé contre un autre billet de 701 fr. payable dans 3 ans et 10 jours. L'escompte en dehors a été calculé à 4 %. Le porteur du 2° billet a dû donner en outre 254¹/₂₁ pour recevoir le billet de 951 fr. Trouver l'époque de l'échéance de ce dernier billet.

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — L'échéance était à 2 ans 253 jours.

536. — On veut éteindre une dette de 5510¹/₁₂ payable dans 3 ans, à l'aide de trois versements égaux qui auraient lieu à la fin de chaque année. Quel sera le montant de chaque versement, le taux de l'intérêt étant 5 % et l'escompte étant pris en dehors ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Nancy, 1874.

Réponse. — Le montant du versement sera de 1042¹/₀₇.

537. — Un homme qui doit payer aujourd'hui une somme de 2000 fr. offre à son créancier de s'acquitter en lui donnant trois billets égaux payables, le 1° à 3 mois, le 2° à 6 mois, le 3° à 9 mois. Calculer le montant de ces billets à 6 %. (Escompte en dedans.)

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Le montant de chaque billet sera de 686¹/₅₇.

538. — Une personne, pour s'acquitter d'une dette, a donné à son créancier deux billets, l'un de 860 fr. payable dans 8 mois, l'autre de 580 fr. payable dans 11 mois.

Trois mois plus tard, elle offre de remplacer ces deux billets par un billet unique, payable dans un an. Le créancier accepte, à la condition que le billet sera de 1480 fr. A quel taux prête-t-il son argent ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Le taux est 5,75 %.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 71.)

539. — Un négociant a souscrit trois obligations : la 1° de 1200 fr. payable dans 10 mois ; la 2° de 800 fr. payable dans 5 mois ; la 3° de 1000 fr. payable dans 9 mois. On lui propose de

se libérer en un seul paiement à 6 mois d'échéance avec un escompte de 5 %. Quelle est la somme à payer à cette date : 1° dans le cas de l'escompte en dehors ; 2° dans le cas de l'escompte en dedans ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Par l'escompte en dehors on donnera 2970^f,83.

Par l'escompte en dedans — 2971^f,30.

540. — On doit payer aujourd'hui une somme de 1200 fr. ; mais on convient avec le créancier d'acquitter cette dette en trois paiements égaux : le 1^{er} dans 4 mois, le 2^e dans 8 mois, le 3^e dans un an. Calculer le montant de ces trois paiements, le taux de l'intérêt étant 6 % : 1° par la méthode de l'escompte en dehors ; 2° par la méthode de l'escompte en dedans.

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Par l'escompte en dehors on paiera 416^f,66.

Par l'escompte en dedans — 415^f,90.

541. — On doit une somme de 2107 fr. payable dans un an et on veut se libérer en trois paiements égaux de 4 en 4 mois, les intérêts étant calculés au taux de 6 %. De combien sera chaque paiement : 1° par l'escompte en dehors ; 2° par l'escompte en dedans ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Par l'escompte en dehors on paiera 687^f,70.

Par l'escompte en dedans — 688^f,91.

542. — Une compagnie industrielle fait un emprunt en obligations de 500 fr. payables, soit en une seule fois le 1^{er} juillet avec un escompte de 5,5 %, soit en trois fois par 125 fr. le 1^{er} juillet, 150 fr. le 15 octobre et 225 fr. le 31 janvier de l'année suivante.

Est-il plus avantageux pour une personne dont l'argent est placé à 4,5 % d'adopter la combinaison des trois paiements partiels que de ne faire qu'un seul paiement ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Creuse, 1879.

Réponse. — Par les trois paiem. on donne au 1^{er} juill. 492^f,13.

Par un paiement unique on donne 482^f,50.

543. — Une personne doit trois billets : le 1^{er} de 520 fr. payable dans 6 mois ; le 2^e de 740 fr. payable dans 8 mois ; le 3^e, dont le montant n'est pas connu, payable dans 165 jours. Ces trois billets peuvent être équitablement remplacés par un billet unique de

2200 fr., payable dans 7 mois. Quel est le montant du 3^e billet, l'escompte étant pris en dehors à 6 %.

Brevet supérieur. Aspirants. — Grenoble, 1879.

Réponse. — Le montant du 3^e billet est de 933^f,88.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 70.)

544. — Un négociant doit trois billets portant la même somme et payables, le 1^{er} dans 5 mois, le 2^e dans 9 mois, le 3^e dans 1 an 3 mois. Il s'acquitte en payant comptant une somme de 1780 fr. et en souscrivant un nouveau billet de 865 fr. payable dans 3 mois. Quelle était la valeur du billet ? L'escompte est pris en dehors et à 6 %.

Brevet supérieur. Aspirants. — Douai, 1874.

Réponse. — Le montant du billet était de 921^f,90.

545. — Une personne achète le 1^{er} août 1879 une propriété moyennant la somme de 160 000 fr. à payer de la manière suivante : 30 000 fr. comptant ; 35 000 fr. au bout de 30 jours ; 45 000 fr. au bout de 60 jours ; le reste dans 90 jours. Elle accepte ensuite l'offre de ne faire qu'un seul paiement unique équivalent. Quelle sera la date de ce paiement ? On prendra l'escompte au taux de 5 % et suivant la méthode rationnelle.

Brevet supérieur. Aspirants. — Grenoble, 1879.

Réponse. — Dans 51 jours à partir du 1^{er} août c'est-à-dire le 20 septembre.

§ II. — ÉCHÉANCE MOYENNE OU COMMUNE.

546. — On a souscrit à un banquier trois billets : le 1^{er} de 140 fr. payable dans 5 mois ; le 2^e de 250 fr. payable dans 6 mois ; le 3^e de 100 fr. payable dans 4 mois. Le banquier propose de remplacer ces trois billets par un billet unique, égal à la somme des montants des trois billets. Quelle devra être l'échéance de ce nouveau billet ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Besançon, 1877.

Réponse. — L'échéance sera à 5 mois 9 jours.

547. — Deux billets, l'un de 700 fr. payable au 24 juin, l'autre de 900 fr. payable au 15 août suivant, sont remplacés par un billet unique de 1600 fr. Quelle devra être l'échéance de ce dernier billet ?

Est-il nécessaire pour déterminer la date de cette échéance de connaître la date du jour où le billet unique de 1600 fr. est souscrit ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Besançon, 1876.

Réponse. — L'échéance sera au 25 juillet.

La date du jour où le billet unique est souscrit est inutile.

548. — Une personne remet à son créancier le 15 avril trois billets : le 1^{er} de 500 fr. payable le 1^{er} mai ; le 2^e de 480 fr. payable le 15 juin ; le 3^e de 600 fr. payable le 10 août. On remplace ces billets par un billet unique de 1580 fr., montant du total des trois billets. A quelle époque fixera-t-on l'échéance de ce billet ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Besançon, 1879.

Réponse. — L'échéance sera au 22 juin.

549. — Un négociant a souscrit trois billets, savoir : le 1^{er} de 2500 fr. payable le 18 avril ; le 2^e de 1700 fr. payable le 2 mai ; le 3^e de 1250 fr. payable le 30 mai. Le 31 mars, il veut remplacer ces trois billets par un seul dont la valeur nominale soit égale à la somme des valeurs nominales des trois autres et dont l'escompte soit égal à la somme de leurs escomptes. On demande quelle sera la date de l'échéance du nouveau billet.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — L'échéance sera au 2 mai.

550. — Un débiteur s'est engagé à payer une somme de 8400 fr. en deux fois, les 2 tiers dans 6 mois et le reste dans 10 mois. Il a les fonds nécessaires pour se libérer immédiatement ; mais ils sont placés chez son banquier qui lui en sert l'intérêt à 4 % par an. Quelle remise doit-on lui faire équitablement, s'il offre de payer comptant ? — Réponse. Remise de 200 fr. 13.

Cette remise n'étant pas concédée, il est convenu que la dette sera payée plus tard en une seule fois. Quand devra se faire ce paiement unique ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — Le paiement aura lieu dans 7 mois 10 jours.

551. — On devait payer 5000 fr. dans un an ; mais au moyen d'une avance qu'on a faite, il ne reste plus à payer que 1800 fr. dans 18 mois. A quelle époque cette avance avait-elle été faite ?

Brevet supérieur. Aspirantes.

Réponse. — Le 1^{er} paiement a eu lieu 3 mois après le commencement de l'année.

552. — Un homme devait payer 6000 fr. dans 4 mois. Il offre de payer 2000 fr. dans 1 mois et 1000 fr. 1 mois après le 1^{er} paiement. Combien de temps après le 2^e paiement devra-t-il donner le reste ?

Brevet supérieur. Aspirants.

Réponse. — Le 5^e paiement aura lieu 4 mois et 20 jours après le second.

553. — Un particulier a acheté pour 3000 fr. de marchandises dont le paiement doit avoir lieu dans 1 an. Mais le vendeur accepte deux acomptes : le 1^{er} de 1200 fr. au bout de 4 mois ; le 2^e de 600 fr. 2 mois après le 1^{er}. De combien de mois sera reculée l'échéance du reste ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Aix, 1871.

Réponse. — Le reste sera donné 1 an 5 mois après le 2^e paiement.

554. — Un marchand qui a acheté un fonds de magasin s'est engagé à le payer comme il suit : le quart dans 60 jours ; le tiers du reste 80 jours après le 1^{er} paiement ; les 2 tiers du nouveau reste 70 jours après le 2^e paiement ; enfin le solde, c'est-à-dire 4100 francs, 60 jours après le 3^e paiement.

On demande : 1^o le prix de ce fonds de magasin ; 2^o l'échéance commune de tous ces paiements faits en un seul, à dater du jour de l'achat.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1871.

Réponse. — Le prix d'achat est de 24 600 fr.
L'échéance commune sera à 165 jours.

555. — Pour accorder aux particuliers un titre de rente de 50 fr. en 3 %, l'Etat leur demande 15 versements mensuels de chacun 80 fr. et dont le 1^{er} aura lieu le 18 mars.

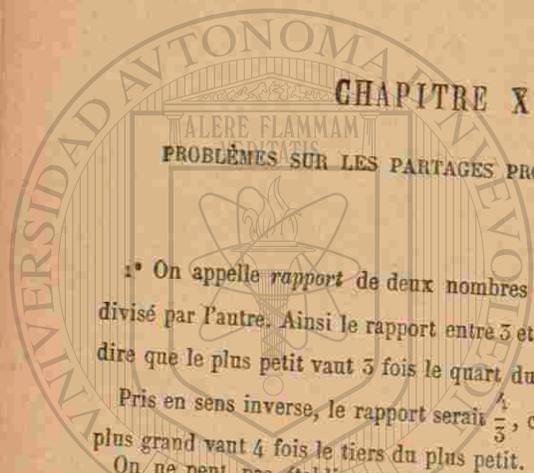
On demande : 1^o à quelle date devrait avoir lieu un paiement unique égal à la somme des 15 versements ; 2^o quelle somme devrait verser le 18 mars un particulier désirant s'acquitter en une seule fois, l'escompte étant à 5 % par an ; 3^o quel est le prix d'émission du 3 % le 18 mars.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Aisne, 1878.

Réponse. — Le paiement unique aura lieu le 18 octobre.

La somme à payer le 18 mars est de 1165 fr.

Le prix du 3 % est 69^f.90.



CHAPITRE X

PROBLÈMES SUR LES PARTAGES PROPORTIONNELS.

1° On appelle *rapport* de deux nombres le quotient de l'un divisé par l'autre. Ainsi le rapport entre 3 et 4 est $\frac{3}{4}$, ce qui veut dire que le plus petit vaut 3 fois le quart du plus grand.

Pris en sens inverse, le rapport serait $\frac{4}{3}$, ce qui signifie que le plus grand vaut 4 fois le tiers du plus petit.

On ne peut pas établir un rapport entre deux nombres qui exprimeraient des unités de nature différente, par exemple entre 3 francs et 4 mètres.

2° On appelle *proportion* une égalité entre deux rapports.

Par exemple $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ est une proportion.

Deux nombres sont *proportionnels* à deux autres, quand le rapport des deux premiers est égal au rapport des deux derniers. Ainsi les prix de deux nombres de mètres d'une même étoffe sont proportionnels à ces nombres de mètres.

3° On dit que deux nombres sont *inversement proportionnels* à deux autres lorsque le rapport des deux premiers est égal au rapport des deux autres pris en sens inverse des deux premiers.

Par exemple, si on demande de partager 100 fr. entre deux enfants âgés l'un de 3 ans et l'autre de 5 ans, en deux parts inversement proportionnelles à leurs âges, ou, comme on dit souvent, en *raison inverse* de leurs âges, cela signifie que le rapport entre la part du cadet et la part de l'aîné doit être égal au rapport qu'il

y a entre l'âge de l'aîné et l'âge du cadet. En d'autres termes, la part du cadet sera les $\frac{5}{3}$ de celle de l'aîné.

PROBLÈMES.

556. — Deux tonneaux pleins de vin en contiennent ensemble 418 litres; mais la capacité du plus petit n'est que les $\frac{5}{6}$ de celle du plus grand. Combien chacun contient-il de litres?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le 1^{er} contient 190 litres; le 2^e 228 litres.

557. — Partager 180 000 fr. en deux parties telles que l'une, placée à 5 % par an, rapporte autant que l'autre placée à 4 % dans le même temps.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Il y aura 80 000 fr. à 5 %; et 100 000 fr. à 4 %.

558. — Partager 310 fr. en deux parties dont le rapport soit le même que celui de $\frac{2}{3}$ à $\frac{5}{8}$.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — La 1^{re} part est de 160 fr.; la 2^e part est de 150 fr.

559. — Partager 30 hectares en deux parties qui soient dans le rapport de $\frac{2}{5}$ à $\frac{5}{7}$. Exprimer les deux parties en mètres carrés.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — La 1^{re} partie a 144 828 m²; la 2^e partie 155 172 m².

560. — Expliquer théoriquement comment on peut trouver deux nombres dont la somme soit 1,645 et qui fassent une proportion avec 3 et 4.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Grenoble, 1876.

Réponse. — Les deux nombres sont 0,705 et 0,940.

561. — Deux associés se partagent le bénéfice d'une affaire. La part du 1^{er} qui vaut 7 fois la part du 2^e la surpasse de 75 254 fr. Quelle est la part de chaque associé?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Le 1^{er} a 87 775 fr.; le 2^e 12 559 fr.

562. — Une somme de 4852 fr. doit être partagée entre trois frères Jean, Pierre et Paul, proportionnellement à leurs âges : Jean a 20 ans, Pierre 24, Paul 26. Que revient-il à chacun ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Jean a 1380^f,57 ; Pierre 1656^f,69 ; Paul 1794^f,74.

563. — Deux industriels se sont associés pour une entreprise. Le 1^{er} en qualité de gérant a prélevé 10 % sur les bénéfices ; le reste a été partagé proportionnellement aux mises, et le 1^{er} a ainsi reçu en tout 15 250 fr. Trouver quelle a été la part du 2^e, en sachant que sa mise était les $\frac{3}{5}$ de celle du 1^{er}.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — La part du 2^e a été de 6750 fr.

564. — Un père partage sa fortune entre ses trois fils, de façon que leurs parts soient inversement proportionnelles à leurs âges ; les enfants ont 7 ans, 8 ans et 12 ans. L'aîné devant recevoir pour sa part une somme de 37 983 fr., quelles sont les parts des deux autres ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Dijon, 1879.

Réponse. — Le plus jeune a reçu 65 113^f,71.

Le second a eu 56 974^f,50.

565. — La somme de trois nombres est égale à 6,8. Le second est la 8^e partie du premier et le troisième est les $\frac{5}{7}$ du second. Quels sont ces trois nombres ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Le 1^{er} nombre est 5,6 ; le 2^e 0,7 ; le 3^e 0,5.

566. — Ranger par ordre de grandeur les remises proportionnelles faites par trois marchands qui ont livré pour 128 fr., 21^f,50, et 7^f,50 des objets cotés 132 francs, 24^f,80, et 9^f,20.

Brevet supérieur. Aspirants. — Chambéry, 1871.

Réponse. — Le 1^{er} a remis 0,505 ; le 2^e 15,50 ; le 3^e 18,47.

567. — Deux associés avaient mis en commun pour une entreprise 72 000 fr. ; mais la mise du 1^{er} n'était que les $\frac{2}{3}$ de celle du 2^e. Ils ont fait un bénéfice de 36 %. Quelle part du bénéfice revient-il à chacun ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le 1^{er} aura 10 368 fr. ; le 2^e 15 552 fr.

568. — Deux associés ont mis en commun 60 000 fr. en commerce, et quand le bénéfice a été partagé entre eux proportionnellement à leurs mises, le 1^{er} a reçu 1680 fr. de plus que le 2^e. Le bénéfice total ayant été de 12 600 fr., trouver la mise de chacun.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Le 1^{er} a mis 34 000 fr. ; le 2^e 26 000 fr.

569. — On partage une somme de 2704 fr. entre trois personnes, de manière que la part de la 1^{re} soit les $\frac{5}{4}$ de celle de la 2^e et que celle de la 2^e soit les $\frac{4}{5}$ de celle de la 3^e. Que revient-il à chaque personne ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — La 1^{re} a 676 fr. ; la 2^e 901^f,53 ; la 3^e 1126^f,67.

570. — Une somme de 2100 fr. doit être partagée entre trois personnes. La part de la 1^{re} doit être les $\frac{2}{5}$ de celle de la 2^e ; celle de la 2^e doit être les $\frac{4}{5}$ de celle de la 3^e. Combien revient-il à chaque personne ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — La 1^{re} reçoit 480 fr. ; la 2^e 720 fr. ; la 3^e 900 fr.

571. — Trois personnes héritent d'une somme de 2925 fr., qui doit être partagée entre elles, de manière que la 3^e ait autant que les deux autres et que la 1^{re} ait 250 fr. de moins que la 2^e. Chercher les trois parts et calculer l'intérêt que chacune rapportera au bout d'un an à 4,5 %.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — 1^{re} part 606^f,25 ; intérêt 27^f,28.

2^e part 856^f,25 ; intérêt 38^f,53.

3^e part 1462^f,50 ; intérêt 65^f,81.

572. — Partager 1800 fr. entre trois personnes, de manière que la 2^e ait les $\frac{2}{5}$ de la part de la 1^{re} plus 150 fr., et que la 3^e ait les $\frac{5}{4}$ de la part de la 2^e moins 120 fr.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Dijon, 1879.

Réponse. — La 1^{re} aura 975 fr. ; la 2^e 540 fr. ; la 3^e 285 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 52.)

573. — Dans un département le nombre des écoles de filles est les $\frac{5}{8}$ du nombre des écoles de garçons, et le nombre des

écoles mixtes est les $\frac{2}{7}$ du nombre des écoles de filles. De plus la population moyenne de chaque école est de 95 élèves ; la population scolaire du département est les 0,15 de la population totale et la population totale est de 585 800 habitants. Trouver le nombre des écoles de garçons.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Mars 1882.

Réponse. — Il y a 556 écoles de garçons.

574. — Partager 6490 fr. entre quatre personnes sous les conditions suivantes. La 1^{re} aura 100 fr. de plus que la 2^e ; la 2^e 240 fr. de plus que la 3^e ; la 3^e 550 fr. de plus que la 4^e.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 1^{re} 1905 fr. ; 2^e 1805 fr. ; 3^e 1565 fr. ; 4^e 1215 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 30.)

575. — Trois villes doivent se partager 5940 fr. proportionnellement à leur population. La population de la 1^{re} est à celle de la 2^e comme 5 est à 5 et celle de la 2^e est à celle de la 3^e comme 8 est à 7. Quelle somme revient-il à chaque ville ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Bordeaux, 1871.

Réponse. — La 1^{re} ville aura 1440 fr. ; la 2^e aura 2400 fr. ; la 3^e aura 2100 fr.

576. — Partager 9000 fr. entre 1 homme, 3 femmes et 5 enfants, de manière que chaque femme reçoive 3 fois autant qu'un enfant et que l'homme ait 2 fois ce que reçoit une femme.

Certificat d'études primaires. — Belfort, 1879.

Réponse. — A chaque enfant, 450 fr. ; à chaque femme, 1350 fr. ; à l'homme, 2700 fr.

577. — Trois ouvriers ont travaillé pour le même patron. Le 1^{er} a fait 18 journées à 5^f,50 ; le 2^e 15 journées à 4^f,25 ; le 3^e 6 journées à 5 fr. Le patron, étant à court d'argent, leur abandonne en paiement un effet de 187^f,75 à partager entre eux. Un agent d'affaires consent à leur échanger cet effet contre espèces avec une diminution de 8 %. Combien revient-il à chacun ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon, 1878.

Réponse. — Part du 1^{er} 69^f,42 ; du 2^e 70^f,25 ; du 3^e 53^f,06.

578. — On partage une somme de 10 000 fr. entre quatre per-

sonnes. La 1^{re} doit avoir 2 fois autant que la 2^e moins 2000 fr. ; la 2^e aura 3 fois autant que la 3^e moins 3000 fr. ; la 3^e aura 6 fois autant que la 4^e moins 4000 fr. Trouver la part de chaque personne.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Besançon, 1878.

Réponse. — 1^{re} 4000 fr. ; 2^e 3000 fr. ; 3^e 2000 fr. ; 4^e 1000 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 51.)

579. — Une personne partage sa fortune en trois parties proportionnelles aux nombres 3, 7, 9. Elle place la 1^{re} partie à 4 % ; la 2^e à 4,5 % ; la 3^e à 5 %. Le revenu annuel ainsi constitué est de 1520 fr. Quelle était la fortune de cette personne ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Bordeaux, 1879.

Réponse. — Le montant de la fortune était de 52 652^f,76.

580. — Une somme ayant été partagée entre trois personnes proportionnellement aux nombres $2\frac{1}{4}$, $7\frac{2}{5}$, $8\frac{1}{2}$, la 3^e a pu acheter avec sa part 544 mètres de toile à 1^f,25 le mètre. Calculer la part de chacune et la somme totale.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — 1^{re} 180 fr. ; 2^e 592 fr. ; 3^e 680 fr. Total 1452 fr.

581. — Partager 45 fr. entre 1 homme, 3 femmes et 5 enfants, de manière que chaque femme reçoive 2 fois et demie autant qu'un enfant et que l'homme ait les 5 tiers de ce qu'aura une femme.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Lyon, 1879.

Réponse. — Pour les 5 enfants 15^f,50 ; pour les 3 femmes 20^f,25 ; pour l'homme 11^f,25.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 36.)

582. — Une mosaïque rectangulaire, longue de 5^m,50 et large de 2^m,25 est formée de petits carrés blancs, rouges, jaunes et noirs, qui ont tous une surface de 1 centim. carré 44 millim. carrés. Les étendues des surfaces blanches, rouges, jaunes et noires sont proportionnelles aux nombres $2, 5, 4\frac{1}{2}, 2\frac{3}{4}$. Combien y a-t-il de carrés de chaque couleur ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Aube, 1879.

Réponse. — Carrés blancs 8928 ; rouges 13 593 ; jaunes 20 089 ; noirs 12 277.

583. — Un ouvrier, sa femme et son fils ont reçu 185^f,96 pour

25 journées du père, 18 de la femme et 21 du fils. Le prix de la journée de la femme vaut les 0,75 du prix de la journée de l'ouvrier, et la journée du fils les 0,80 du prix de la journée de la mère. Quel est le prix de la journée de chacun et combien chacun reçoit-il en tout ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aisne, 1878.

Réponse. — Père : journée 3^f,60; part 90 fr.
Mère : — 2^f,70; — 48^f,60.
Fils : — 2^f,16; — 45^f,36.

584. — Dans un ménage, le mari gagne 3^f,50 par journée de travail et la femme 1^f,70. La dépense de nourriture de la famille est en moyenne de 2^f,425 par jour, et cette dépense a absorbé pour un an les $\frac{5}{5}$ des salaires perçus. On sait en outre que les nombres de journées de travail de la femme et du mari ont été entre eux cette année-là dans le rapport de 5 à 6. Trouver quel a été le nombre des journées de chacun.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Mars 1880.

Réponse. — La femme a fait 250 journées; le mari 300 journées.

585. — L'actif d'une faillite, tous frais de liquidation déduits, est de 168 925 fr. Faire la répartition entre les quatre créanciers auxquels il est dû respectivement :

65 275 fr.; 41 855 fr.; 91 605 fr.; 55 800 fr.

On calculera chaque part à moins de 1 centime près.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1876.

Réponse. — Le 1^{er} recevra 42 667^f,02; le 2^e 28 209^f,80; le 3^e 61 770^f,25; le 4^e 36 277^f,93.

586. — Deux marchands se sont associés et ont mis 800 fr. dans un commerce qui leur a rapporté 150 fr. de bénéfice. Le 1^{er} ayant retiré, mise et bénéfice compris, 570 francs, on demande la mise de chacun et le bénéfice du second.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — Mises : du 1^{er} 480 fr.; du 2^e 320 fr.
Bénéfices : du 1^{er} 90 fr.; du 2^e 60 fr.

587. — Trois associés qui ont fait une entreprise en commun, en ont retiré un bénéfice de 10 745 fr. En se séparant, ils ont eu, mise et gain compris : le 1^{er} 59 552 francs; le 2^e 52 624 francs; le 3^e 13 984 francs. On demande la mise et le gain de chacun.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 1^{er} : mise 34 455 fr.; gain 4919 fr.
2^e : — 28 546 fr.; — 4078 fr.
3^e : — 12 236 fr.; — 1748 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 92.)

588. — Trois personnes associées pour une entreprise commerciale avaient mis d'abord 24 000 fr. chacune; mais au bout de 3 mois la 2^e augmenta sa mise de 12 000 fr. et la 3^e en fit autant 3 mois après la seconde. Au bout de 18 mois, l'entreprise avait rapporté 15 000 fr. de bénéfice. Calculer la part de chaque associé, en sachant que le premier, chargé de diriger l'entreprise, a prélevé, avant tout partage, 6 % sur le bénéfice.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Rennes, 1871.

Réponse. — La 1^{re} a reçu 4660 fr.; la 2^e 5526^f,67; la 3^e 5013^f,33.

589. — Deux associés ont mis dans une entreprise, l'un 8000 fr. au 1^{er} janvier et l'autre 72 000 fr. 3 mois après. Au 1^{er} mai le premier a pris sur le bénéfice commun 1800 fr. et le second au 1^{er} septembre a pris 2600 fr. Que revient-il à chacun sur le bénéfice restant qui est de 18 500 fr., au moment du règlement de compte qui est le 1^{er} avril de l'année suivante ?

Brevet supérieur. — Nancy, 1879.

Réponse. — Au 1^{er} il revient 7725^f,24; au 2^e 10 776^f,75.

590. — Trois créanciers ont à se partager, à la suite d'une faillite, une somme de 8729 fr. qui, restée pendant 3 ans chez un banquier, a rapporté 3^f,75 % d'intérêt simple par an. Leurs

créances sont : 7528^f,44 pour le 1^{er}; les $\frac{7}{12}$ de cette somme pour

le 2^e et les $\frac{3}{5}$ du total des deux premières créances pour le 3^e. On demande ce que chacun recevra.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Ardèche, 1879.

Réponse. — Le 1^{er} aura 5853^f,29; le 2^e 2256^f,09; le 3^e 5641^f,65.

591. — L'air, qui est composé de deux gaz, l'oxygène et l'azote, pèse, à volume égal, 770 fois moins que l'eau. L'oxygène et l'azote entrent dans la composition de l'air dans la proportion suivante :

en volume : 21 d'oxygène et 79 d'azote pour 100 d'air;

en poids : 23 — et 77 —

D'après cela, on demande de déterminer en volume et en poids les quantités de ces deux gaz contenues dans une chambre dont les dimensions sont :

longueur 3^m,95; largeur 3^m,20; hauteur 2^m,95.

Brevet supérieur. Aspirants. — Loiret; 1876.

Réponse. — Oxyg. Vol. 7850 lit. 48 centil. Poids 11137^{gr},75.

Azote. — 29457 lit. 52 centil. — 57287^{gr},25.

592. — Deux personnes ont hérité ensemble d'une somme de 18 500 fr. La 1^{re} ayant dépensé les $\frac{2}{5}$ de sa part et la 2^e les $\frac{5}{7}$ de la sienne, il reste à la 1^{re} deux fois autant qu'à la 2^e. Quelles sont les deux parts d'héritage?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Arras, 1876.

Réponse. — La 1^{re} avait reçu 12 000 fr.; la 2^e 6500 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 25.)

593. — Trois personnes ont mis chacune en commun une certaine somme dans une spéculation. La mise de la 2^e est les 0,75 de celle de la 1^{re}; celle de la 3^e est les 0,50 de celle de la 2^e. Elles ont fait un bénéfice de 265^f,50, qui représente 20 % du capital engagé. Trouver la part du bénéfice qui revient à chaque personne et la valeur du capital.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Capital 1517^f,50.

Part de la 1^{re} 124 fr.; de la 2^e 95 fr.; de la 3^e 46^f,50.

594. — Deux ouvrières ont ourlé en un jour sur deux côtés seulement 3 douzaines de mouchoirs carrés de 55 centimètres de côté et elles ont reçu chacune 2 francs. Si on les avait payées proportionnellement au travail fait, l'une aurait reçu 2^f,25 et l'autre 1^f,75. Cela posé, on demande combien chaque ouvrière a fait de points et le prix payé pour 1000 points, en sachant qu'il y a 84 points dans 12 centimètres d'ourlet.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — La 1^{re} a fait 15 592 points; la 2^e 12 127 points.

Pour 1000 points on a payé 0^f,144.

595. — Dans une fabrique on dépense 22 800 fr. par semaine pour le salaire des ouvriers. Ils sont divisés en trois catégories. Les ouvriers de la 1^{re} catégorie reçoivent 50 fr. par tête et par semaine; ceux de la 2^e reçoivent 35 fr. et ceux de la 3^e 40 fr. On compte 4 ouvriers de la 1^{re} catégorie pour 12 de la 2^e et 4 de la 2^e pour 5 de la 3^e. Quel est le nombre des ouvriers de chaque catégorie?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Agen, 1875.

Réponse. — On compte 80 ouvriers dans la 1^{re}; 240 dans la 2^e; 500 dans la 3^e.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 38.)

596. — Quatre ouvriers ont fait un ouvrage de 3259 mètres.

Le travail du 2^e est les $\frac{4}{5}$ de celui du 1^{er}; le travail du 3^e est les

$\frac{2}{5}$ de celui du 2^e, et le travail du 4^e est les $\frac{3}{4}$ de celui du 3^e. L'ou-

vrage total a été payé 6724 fr. Trouver combien chaque ouvrier a fait de mètres et combien il doit recevoir.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

Réponse. — 1^{er} 1185 mètres; 2460 fr.

2^e 948 — 1968 fr.

3^e 652 — 1512 fr.

4^e 474 — 984 fr.

597. — Deux rentiers ont placé leurs capitaux. Le 1^{er} au taux de 4 % reçoit en 4 mois autant d'intérêt que le 2^e en un an au taux de 5 %; le total des deux capitaux est 28 500 fr. Trouver le montant de chaque capital.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Le capital du 1^{er} est de 22 500 fr.; le capital du 2^e est de 6000 fr.

598. — Deux capitaux font un total de 167 280 fr. Le 1^{er} placé à 4 % pendant 3 mois produirait un intérêt double de celui du 2^e placé à 5 % pendant 7 mois. Quels sont ces deux capitaux?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Capital à 4 % 142 800 fr.; capital à 5 % 24 480 fr. (Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 60.)

599. — Un champ de trèfle de 1 hectare 4 ares, sur la moitié duquel on a répandu 490 kilogrammes de plâtre du prix de 2^f,50 le quintal, a produit 4480 kilogrammes de foin estimés 4 fr. le quintal. Le produit en foin de la partie non plâtrée est les $\frac{5}{5}$ du

produit de l'autre partie. On demande : 1^o quel est le rendement total du champ de trèfle; 2^o quel est le rendement, si le champ de trèfle avait été entièrement recouvert de plâtre; 3^o si on aurait réalisé le même bénéfice, en plaçant à 3,5 % pendant 1 an l'argent employé à l'acquisition du plâtre.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Clermont, 1873.

Réponse. — 1° Le rendement total a été de 179^f,20.
 2° Le champ tout plâtre aurait rendu 224 fr.
 3° Le gain produit a été de 44^f,80. L'intérêt du prix du plâtre aurait été 0^f,45.

600. — Un homme achète, à raison de 25 fr. l'are, un champ de forme rectangulaire ayant 536 mètres de pourtour et dont la largeur n'est que les $\frac{2}{5}$ de la longueur. Il affecte au paiement de ce champ le quart du revenu de sa maison estimée 18 000 fr. et rapportant un intérêt annuel de 4,5 %. Combien lui faudra-t-il de temps pour se libérer ?

Admission à l'École normale de Dijon. — 1879.

Réponse. — Annuité de 202^f,50 pendant 7 ans, plus une huitième annuité de 22^f,50.

601. — L'un des côtés d'un champ rectangulaire est les $\frac{4}{5}$ de l'autre et la somme de ses quatre côtés est 216 mètres.

On a cultivé dans ce champ des pommes de terre. Les $\frac{2}{3}$ de la récolte ont été employés à faire de la féculé, ce qui a donné un poids de féculé de 4352 kilogrammes. Or 5 kilogrammes de pommes de terre rapportent 965 grammes de féculé et 1 hectolitre de pommes de terre pèse en moyenne 62 kilogrammes. On demande combien ce champ rapporte d'hectolitres de pommes de terre par hectare.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Donai, 1871.

Réponse. — Le champ produit 1894 hectolitres par hectare.

602. — Un industriel lègue à trois employés deux sommes, l'une de 3000 fr. et l'autre de 2000 fr. Il veut que chacun reçoive de la 1^{re} une part directement proportionnelle à la durée de ses services et de la 2^e une part inversement proportionnelle à son âge. Trouver ce qui revient à chacun, en sachant que le 1^{er} a 15 ans de services et 56 ans d'âge; le 2^e a 20 ans de services et 60 ans d'âge; le 3^e a 25 ans de services et 70 ans d'âge.

Brevet supérieur. Aspirants. — Paris, 1881.

Réponse. — Au 1^{er} 1481^f,71; au 2^e 1682^f,95; au 3^e 1835^f,56.

603. — La liquidation d'une faillite s'opère le 3 juin 1879. L'actif comprend un capital de 8640 fr. et une rente sur l'État de 560 fr. en 5 % au cours de 79,70. Les créanciers sont : Pierre, à

qui il est dû 12 650 fr., ainsi que l'intérêt simple à 5 % depuis le 25 octobre 1878; Louis, à qui le failli avait souscrit un billet de 8600 fr. payable sans intérêt au 1^{er} novembre 1879. Selon les usages du commerce, ce billet doit subir l'escompte de 6 % par an. Partager l'actif entre les deux créanciers.

Certificat d'études des cours d'adultes. — Paris, 1879.

Réponse. — A Pierre il revient 11 079^f,75; à Louis 7124^f,25.

604. — On a employé pour exécuter un travail trois compagnies d'ouvriers. La 1^{re} composée de 26 hommes aurait terminé à elle seule le travail en 16 jours $\frac{2}{3}$; la 2^e de 37 hommes y

aurait mis 12 jours $\frac{1}{2}$; la 3^e de 41 hommes aurait eu besoin de

11 jours $\frac{1}{4}$ pour le faire.

On demande : 1° quel temps les trois compagnies travaillant ensemble ont mis à exécuter le travail; 2° combien a gagné un ouvrier de chaque compagnie, si le travail a été payé 1752 fr.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Besançon, 1878.

Réponse. — 1° Ensemble elles ont mis 4 jours $\frac{58}{105}$.

2° Gain d'un ouvrier dans la 1^{re} comp. 17^f,66; dans la 2^e 16^f,55; dans la 3^e 16^f,59.

605. — Un marchand a acheté 3 barriques de vin de qualités différentes pour les mélanger. Les contenances des fûts sont entre elles comme les nombres 3, 4, 5 et les prix de l'hectolitre comme les nombres 6, 7, 8. La vente du mélange a produit 227^f,90 avec un bénéfice de 6 % sur le prix d'achat et de 2^f,15 par hectolitre. On demande le nombre de litres et le prix du litre de chaque qualité.

Brevet supérieur. Aspirants. — Montpellier.

Réponse. — 1^{re} barrique 150 litres à 50 centimes le litre.

2 ^e	—	200	—	55	—	—
3 ^e	—	250	—	40	—	—

606. — Un homme a cultivé les $\frac{2}{5}$ de ses terres en blé, $\frac{1}{5}$ en avoine et le reste qui contient 15 hectares 84 ares 56 centiares en betteraves. Le bénéfice qu'il fait par hectare est pour la récolte

en blé les $\frac{5}{4}$ et pour la récolte en avoine les $\frac{7}{9}$ de celui qu'il fait par hectare sur la récolte en betteraves. Son bénéfice total étant de 6548^f,79, trouver le bénéfice qu'il fait par hectare pour chaque espèce de récolte.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Le produit par hectare est : en blé 134^f,28 ; en avoine 85^f,55 ; en betteraves 107^f,42.

607. — Un propriétaire a réalisé un bénéfice de 7521^f,35 sur son exploitation agricole, en cultivant les $\frac{3}{7}$ de ses terres en blé,

les $\frac{5}{8}$ en avoine et le reste contenant 20 hectares 17 ares 7 centiares en betteraves. On demande ce qu'il a gagné par hectare sur chaque espèce de récolte, en sachant que si l'on représente par 1 le bénéfice donné par un hectare de betteraves, les bénéfices produits par 1 hectare de blé et par 1 hectare d'avoine sont représentés respectivement par $\frac{3}{4}$ et $\frac{7}{9}$.

Brevet supérieur. Aspirants. — Charente, 1876.

Admission à l'École normale de l'Aube. — 1879.

Réponse. — Bénéfices donnés par hectare : en blé 66^f,05 ; en avoine 68^f,50 ; en betteraves 88^f,071.

608. — Une ouvrière et ses deux apprenties font en commun un travail de couture. Elles sont convenues de s'en partager le prix proportionnellement aux heures que chacune d'elles emploierait à ce travail, à la condition que par heure la 1^{re} apprentie recevrait 5 centimes de plus que la 2^e et que l'ouvrière recevrait autant que les deux apprenties ensemble. L'ouvrière a travaillé 2 heures 4 minutes ; la 1^{re} apprentie 5 heures 50 minutes ; la 2^e apprentie 6 heures 55 minutes. Que revient-il à chacune, l'ouvrage ayant été payé 11^f,45 ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Lyon, 1873.

Réponse. — Part de l'ouvrière 2^f,87 ; de la 1^{re} apprentie 5^f,95 ; de la 2^e apprentie 4^f,65.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 44.)

609. — Trois personnes associées pour une entreprise y ont consacré chacune un certain capital. La 1^{re} a versé 16 852 fr. et la 2^e 10 625 fr. La 2^e a apporté, outre sa mise, un brevet qui lui

donne droit, d'après l'acte de société, au prélèvement de 8,5 % sur les bénéfices avant tout partage. Au moment de la liquidation, le 1^{er} associé reçoit 1854^f,25 et le 3^e 2524^f,25.

On demande : 1^o le montant du capital engagé par le 3^e associé ; 2^o le montant des sommes qui reviennent au 2^e pour sa mise et son brevet ; 3^o le bénéfice total de la société.

Brevet supérieur. Aspirants. — Poitiers, 1879.

Réponse. — 1^o Mise du 3^e associé 22 915^f,94.

2^o Bénéfices du 2^e associé 1685^f,94.

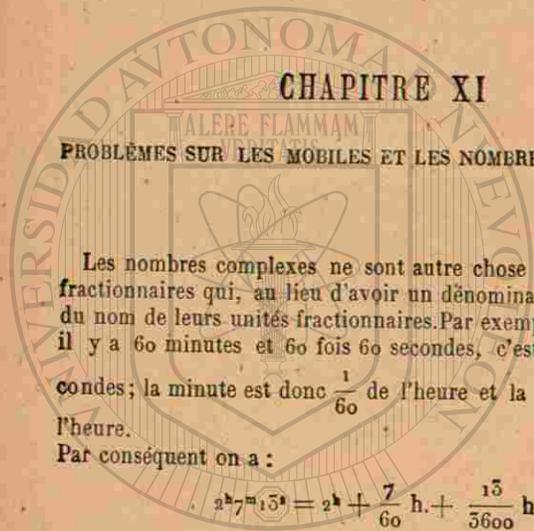
3^o Bénéfice total 6064^f,44.

610. — Partager 5600 fr. entre 5 personnes de manière que la 1^{re} ait le double de la 1^{re} et 200 fr. de plus ; la 3^e le triple de la 1^{re} et 400 fr. de moins ; la 4^e la moitié de la somme de la 2^e et de la 3^e et 150 fr. de plus ; la 5^e le quart des quatre autres parts réunies plus 475 fr.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Aix, 1878.

Réponse. — Il revient à la 1^{re} personne 500 fr. ; à la 2^e 1200 fr. ; à la 3^e 1100 fr. ; à la 4^e 1500 fr. ; à la 5^e 1500 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 34.)



CHAPITRE XI

PROBLÈMES SUR LES MOBILES ET LES NOMBRES COMPLEXES ¹.

Les nombres complexes ne sont autre chose que des nombres fractionnaires qui, au lieu d'avoir un dénominateur, sont suivis du nom de leurs unités fractionnaires. Par exemple, dans 1 heure il y a 60 minutes et 60 fois 60 secondes, c'est-à-dire 3600 secondes; la minute est donc $\frac{1}{60}$ de l'heure et la seconde $\frac{1}{3600}$ de l'heure.

Par conséquent on a :

$$2^h 7^m 15^s = 2^h + \frac{7}{60} h. + \frac{15}{3600} h.$$

Dans la multiplication et la division, on convertit souvent un nombre complexe en un seul nombre exprimant des unités fractionnaires de la plus petite espèce, ce qui donne un nombre ordinairement assez fort. On a par exemple :

$$2^h 7^m 15^s = 3600^s \times 2 + 60^s \times 7 + 15^s = 7635^s.$$

S'il y avait 15^s au lieu de 15^s, comme 15^s sont le quart de la minute, il vaut mieux dans ce cas-là convertir le nombre seulement en minutes et lui ajouter ensuite le quart de minute. On aurait ainsi :

$$2^h 7^m 15^s = 60^m \times 2 + 7^m \frac{1}{4} = 127^m \frac{1}{4} \text{ ou même } 127^m,25.$$

¹. Voir le calcul des nombres complexes dans notre *Cours d'arithmétique pour l'enseignement primaire (Degré supérieur)*.

Dans ces problèmes, il faut apporter le plus grand soin à mettre de l'ordre et de la clarté dans l'indication des opérations au milieu du raisonnement.

PROBLÈMES.

611. — Deux trains partent au même instant, l'un de Paris et l'autre de Bordeaux, allant l'un au-devant de l'autre. Le 1^{er} doit parcourir la distance de ces deux villes en 15 heures et le 2^e en 17 heures. De quelle partie de la distance se rapprochent-ils en une heure ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1869.

Réponse. — Ils se rapprochent des $\frac{50}{221}$ de la distance en 1 heure.

612. — Un convoi de chemin de fer doit se rendre de Paris à Lyon (512 kilomètres), avec une vitesse de 32 kilomètres par heure. Parvenu aux 3 quarts de sa course, le mécanicien augmente de 6 kilomètres par heure la vitesse de sa locomotive. A quelle heure le convoi arrivera-t-il à Lyon, le départ de Paris ayant eu lieu à 5^h30^m du soir ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Il arrivera à Lyon à 8^h52^m du matin.

613. — Une voiture est à 800 mètres du point où elle doit traverser un chemin de fer et roule avec une vitesse de 9 kilomètres à l'heure. Chercher si elle peut arriver avant le passage d'un train qui est à 1560 mètres du même point et dont la vitesse n'est plus que les $\frac{5}{6}$ de sa vitesse ordinaire qui est de 40 kilom. à l'heure.

Admission des Aspirantes à l'École normale de Besançon. — 1879.

Réponse. — Pour arriver au passage, la voiture met 5^m $\frac{1}{3}$ et le train 2^m,8.

614. — Une personne A en poursuit une autre B qui a 450 mètres d'avance. A fait 5 pas de 0^m,70 quand B en fait 2 de 0^m,75. On demande combien A doit faire de pas pour atteindre B, et quelle sera la longueur du chemin parcouru.

Admission aux Écoles d'arts et métiers. — 1876.

Réponse. — La personne A fera 2250 pas ou 1575 mètres.

615. — Deux courriers, pouvant parcourir une route, l'un en 8 heures et demie et l'autre en 10 heures et quart, se dirigent l'un vers l'autre, en partant au même instant des deux extrémités de la route. On demande quelle est la fraction de la route parcourue par chacun au moment où ils se rencontrent.

Brevet supérieur. Aspirants. — Arras, 1877.

Réponse. — Par le 1^{er} $\frac{41}{75}$ de la route; par le 2^e $\frac{34}{75}$.

(Voir Alg., Solutions raisonnées. Problème 87.)

616. — Deux trains partent de Marseille, l'un à 6 heures du matin et l'autre à 7^h16^m du matin. Le 1^{er} fait 32 kilomètres à l'heure et l'autre 40 kilomètres, arrêts ordinaires compris. A quelle heure et à quelle distance de Marseille le second atteindra-t-il le premier?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Basses-Alpes, 1878.

Réponse. — Rencontre à midi 20^m, à 202^{5m} $\frac{2}{5}$ de Marseille.

617. — La distance de Paris à Belfort est de 445 kilomètres. Un train part de Paris à 10^h25^m du matin et sa vitesse moyenne est de 56 kilomètres par heure. Un autre train part de Belfort à 8^h45^m du matin et sa vitesse moyenne est de 42 kilomètres par heure. On demande à quelle distance et à quelle heure les trains se croiseront.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Dijon, 1879.

Réponse. — Rencontre à 2^h2^m après midi, à 221 kilomètres de Paris.

(Voir Alg., Solutions raisonnées. Problème 45.)

618. — Deux piétons partent du même point d'une route, l'un à 6^h25^m, l'autre à 7^h10^m du matin, en marchant dans le même sens. Le 1^{er} fait 80 pas à la minute, et le 2^e en fait 90. Mais tandis qu'il faut 1800 pas du 1^{er} pour faire 1 kilomètre et demi, il en faut autant du 2^e pour faire 1 kilomètre et quart. Trouver à quelle heure ces piétons seront séparés par une distance de 4 kilomètres et un tiers.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Lyon, 1879.

Réponse. — Au moment demandé il sera midi 30 minutes.

619. — Deux vaisseaux partent ensemble pour la même destination, éloignée de 860 lieues de leur point de départ, et ils sui-

vent la même route. Le 1^{er} fait 12 lieues 3 quarts en 3 heures et quart; le 2^e fait 25 lieues et demie en 6 heures 3 quarts. On veut savoir la distance qui les séparera 50 heures après le départ, quel est celui des deux qui arrivera le premier, et combien de temps il arrivera avant l'autre. Exprimer ce temps à 1 minute près.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Charente, 1880.

Réponse. — Au bout de 50 heures, le 1^{er} est en avant sur le 2^e de 7^h27; il arrivera 8^h26^m avant l'autre.

620. — Deux trains de chemin de fer parcourent la même distance, le 1^{er} en 6^h25^m et le 2^e en 7 heures; le 1^{er} fait 3 kilom. par heure de plus que le 2^e. On demande le nombre de kilomètres que chaque train fait par heure et le nombre de kilomètres de la distance parcourue.

Brevet supérieur. Aspirants. — Yonne, 1876.

Réponse. — En 1 heure, le 1^{er} parcourt 36 kil.; le 2^e 33 kil.

La distance totale parcourue est de 251 kilomètres.

621. — La distance de Mantes à Paris est de 57 kilomètres. Un train partant de Paris à 8 h. du matin arrive à Mantes à 9^h1^m. Un train partant de Mantes à 8^h52^m du matin arrive à Paris à 10^h20^m. A quelle heure et à quelle distance de Paris les deux trains passeront-ils l'un à côté de l'autre?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1877.

Réponse. — Rencontre à 8^h50^m; à 46 kil. 720 m. de Paris.

622. — Deux courriers séparés par un intervalle de 48 kilom. vont à la rencontre l'un de l'autre avec la même vitesse de 10 kilom. à l'heure. Le 1^{er} part à 7^h40^m du matin et le 2^e à 9^h25^m. On demande à quelle heure ils se rencontreront et quel chemin chacun aura parcouru.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Caen, 1879.

Réponse. — Rencontre à 10^h56^m.

Chemin parcouru par le 1^{er} 52^{5m}, 75;

Chemin parcouru par le 2^e 15^{5m}, 25. ®

623. — Un train express part de Paris à 7^h15^m du soir et doit arriver à Lyon à 4^h55^m du matin. Un autre express part de Lyon à la même heure que le 1^{er} se dirigeant vers Paris, où il doit arriver à 5^h10^m du matin. La distance de Paris à Lyon est de 512 kilomètres. On demande les vitesses moyennes de ces trains, à quelle heure et à quelle distance de Paris ils se rencontreront.

Brevet supérieur. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Vitesse moyenne : $55^{\text{km}},655$ pour le train de Paris.
— $51^{\text{km}},650$ pour le train de Lyon.
Rencontre à minuit 3^{m} , à 264 kilom. de Paris.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 47.)

624. — Deux trains partent de Toulouse pour Paris. L'un part à $8^{\text{h}}50^{\text{m}}$ du matin et arrive à Brives à $5^{\text{h}}55^{\text{m}}$ du soir; l'autre part à $11^{\text{h}}20^{\text{m}}$ du matin et arrive à Brives à $5^{\text{h}}49^{\text{m}}$ du soir. A quelle heure se rencontreront-ils ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Toulouse, 1879.

Réponse. — L'un atteindra l'autre à $7^{\text{h}}1^{\text{m}}$ du matin.

625. — Une montre qui avance chaque jour (24 heures) de 8 minutes et demie est réglée un jour à midi. Au bout de combien de temps marquera-t-elle l'heure exacte, si elle continue à marcher sans être réglée ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Elle marquera l'heure exacte au bout de $84\frac{12}{17}$.

Il sera $4^{\text{h}}56^{\text{m}}\frac{1}{2}$ du matin.

626. — Une montre avance de 6 minutes par jour (24 heures). Elle est mise à l'heure le 1^{er} du mois à midi. On demande quelle sera l'heure exacte, lorsque le 7 du mois elle indiquera $4^{\text{h}}57^{\text{m}}$ dans l'après-midi.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — A $4^{\text{h}}57^{\text{m}}$ de la montre il sera 4 heures.

627. — Une montre qui avance de 6 minutes par jour (24 h.) a été réglée à midi. Quelle est l'heure exacte, quand elle marque $7^{\text{h}}58^{\text{m}}$?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — L'heure exacte est $7^{\text{h}}56^{\text{m}}6^{\text{s}}$.

628. — Une montre retarde régulièrement de 5 minutes par jour (24 heures). Elle marque $2^{\text{h}}48^{\text{m}}$ le lundi, quand il est réellement 5 heures. Quelle sera l'heure exacte le mercredi suivant, quand cette montre marquera midi ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Quand la montre marquera midi le mercredi, il sera midi $21^{\text{m}}27^{\text{s}}$.

629. — A quel moment entre 2 heures et 5 heures les deux aiguilles d'une montre sont-elles en ligne droite ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris, 1876.

Réponse. — 1° L'une sur l'autre à $2^{\text{h}}10^{\text{m}}\frac{10}{11}$;

2° L'une sur le prolongement de l'autre à $2^{\text{h}}43^{\text{m}}\frac{7}{11}$.

630. — Une montre marque 7 heures. Trouver à quel moment la grande aiguille sera éloignée du point 12 heures du cadran de la même distance que la petite aiguille du point 6 heures.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — A $7^{\text{h}}5^{\text{m}}\frac{5}{11}$.

631. — Résoudre le même problème, en cherchant à quel moment les deux aiguilles se trouveront à égale distance du point 6 heures du cadran, la grande à droite et la petite à gauche.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — A $7^{\text{h}}25^{\text{m}}4^{\text{s}}\frac{8}{15}$.

632. — On a deux cadrans, l'un décimal, l'autre duodécimal. Quelle heure doit marquer le 1^{er}, lorsque le 2^e indique $5^{\text{h}}17^{\text{m}}29^{\text{s}}$? Le cadran décimal est divisé en 12 heures; l'heure en 100 minutes et la minute en 100 secondes.

Le cadran duodécimal est divisé en 12 heures; l'heure en 60 minutes et la minute en 60 secondes.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Grenoble, 1878.

Réponse. — Le cadran décimal marquera $5^{\text{h}}29^{\text{m}}15^{\text{s}}\frac{8}{9}$.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 46.)

633. — Les villes de Valenciennes et de Cambrai sont reliées par un chemin de fer de 63 kilomètres et le transport de la houille coûte 4 centimes par tonne et par kilomètre. En supposant que la tonne de houille coûte 19 fr. à Valenciennes et $19^{\text{fr}},50$ à Cambrai, on demande en quel point de la route la tonne de charbon revient au même prix.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Arras, 1877.

Réponse. — Le point est à $57^{\text{km}},75$ de Valenciennes.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 23.)

634. — La vitesse du son dans l'air est de 340 mètres par seconde; sa vitesse dans l'eau est de 1455 mètres. Trouver quelle distance il y a entre un bateau qui est sur un lac et une personne

placée sur le rivage, en sachant que le bruit d'une explosion produite sur le bateau a été transmis par l'eau à la personne 4 secondes plus tôt que par l'air.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — La distance est de 1782 mètres.

Voir Alg., Solutions raisonnées. Problème 7.)

635. — La planète Jupiter a quatre satellites. Le 1^{er} accomplit sa révolution autour de la planète en 42 heures; le 2^e en 85 heures; le 3^e en 172 heures; le 4^e en 400 heures. On demande dans combien de temps ces quatre satellites se retrouveront à la fois dans les mêmes situations relatives qu'ils occupent aujourd'hui. On devra dire d'ailleurs combien de révolutions chacun d'eux accomplira d'ici à cette époque.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — Temps demandé 6 140 400 heures.

Les nombres de révolutions sont : pour le 1^{er} 146 200; pour le 2^e 72 240; pour le 3^e 35 700; pour le 4^e 15 351.

636. — Un mobile A et un mobile B sont actuellement en un même point d'une circonférence. Le mobile A la parcourt d'un mouvement uniforme en 27 jours 1 tiers, et le mobile B aussi d'un mouvement uniforme en 365 jours et quart.

On demande de déterminer au bout de combien de temps les deux mobiles A et B se rencontrent de nouveau : 1^o quand ils parcourent la circonférence dans le même sens ; 2^o quand ils la parcourent en sens contraires.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nancy, 1876.

Réponse. — 1^o Au bout de 29^h 54 ; 2^o au bout de 25^h 43.

637. — Une fontaine fournit 143 hectolitres d'eau en $15^h 26^m \frac{1}{2}$; combien de mètres cubes d'eau fournirait-elle en $28^h 17^m \frac{3}{4}$?

Brevet de sous-maitresse. — Paris, 1878.

Réponse. — La fontaine fournira 7 558 hectolitres, c'est-à-dire 7558 mètres cubes 8 hectolitres.

638. — La distance de deux villes situées sur le même méridien est de 84 400 mètres. On demande le nombre de degrés, minutes et secondes de l'arc de méridien qui joint ces deux villes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Novembre 1881.

Réponse. — Cet arc a 45'35".

639. — Calculer le nombre de degrés de latitude parcourus par un voyageur qui franchit 1675 kilomètres dans la direction du pôle à l'équateur. Quel chemin doit-il faire pour parcourir 25 degrés ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Caen, 1879.

Réponse. — 1^o Il a parcouru $15^{\circ} 4^m \frac{1}{2}$;

2^o Il doit parcourir $2777^{\text{km}}, 777$.

640. — La latitude de Dunkerque est de $51^{\circ} 2' 11''$; celle de Barcelone est de $41^{\circ} 22' 59''$. Trouver quelle est en kilomètres la distance qui sépare ces deux villes, si l'on admet qu'elles sont sur le même méridien ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Réponse. — 1072 kil. 592 mètres.

641. — Deux lieux sont situés sur le même méridien. Leurs latitudes sont $25^{\circ} 24' 30''$ et $19^{\circ} 57' 30''$. Évaluer en kilomètres la distance de ces lieux : 1^o lorsqu'ils sont dans des hémisphères différents ; 2^o lorsqu'ils sont dans le même hémisphère.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1877.

Réponse. — 1^o Dans les deux hémisphères $5040^{\text{km}}, 740$ mètres.

2^o Dans le même hémisphère $605^{\text{km}}, 555$ mètres.

642. — Les villes de Remiremont et de Quimper sont situées sur le même parallèle. Leurs longitudes sont :
pour Remiremont $4^{\circ} 15' 18''$ à l'orient ;
pour Quimper $6^{\circ} 26' 26''$ à l'occident ;
Calculer la distance de ces deux villes, en sachant qu'un degré de ce parallèle égale seulement les $0,744$ d'un degré du méridien.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — La distance est de $884^{\text{km}}, 165$ mètres.

643. — La longitude de Corté est de $6^{\circ} 49'$ à l'est et celle de Brest est de $6^{\circ} 49' 42''$ à l'ouest. On demande :

1^o quelle heure il est à Brest, quand il est midi à Corté ;

2^o quelle heure il est à Corté, quand il est midi à Brest ;

3^o quelle heure il est à Corté et à Brest, quand il est midi à Paris.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Paris, 1878.

Réponse. — Quand il est midi à Corté, il est à Brest $11^h 5^m 25^s$;

Quand il est midi à Brest, il est à Corté midi $54^m 55^s$;

Quand il est midi à Paris, on a :

à Corté midi $27^m 16^s$; à Brest $11^h 52^m 41^s$.

644. — Une dépêche est envoyée de Londres à San-Francisco, par le télégraphe transatlantique, le 10 juillet à 4^h12^m du matin, heure de Londres. Elle subit à Valentia, pour réexpédition, un retard de 17 minutes. Reçue à New-Yorck, elle est réexpédiée directement à San-Francisco avec un nouveau retard de 19 minutes.

Trouver quelle indication de date et d'heure de réception elle devra porter dans les deux villes de New-Yorck et de San-Francisco, dont les horloges sont réglées sur leur propre méridien, en sachant que les longitudes de ces villes sont occidentales :

pour Londres 2°26'; New-Yorck 76°20'; San-Francisco 124°45'.

Brevet supérieur. Aspirants. — Paris, 1880.

Réponse. — Départ de Londres le 10 juillet à 4^h12^m du matin.

Arrivée à New-Yorck le 9 juillet à 11^h53^m24^s du soir.

Arrivée à San-Francisco le 9 juillet à 8^h58^m44^s du soir.

645. — Le département de l'Isère est compris entre 44°45' et 45°55'20" de latitude septentrionale et entre 2°24'42" et 4°1'15" de longitude orientale.

1° En supposant que les deux points extrêmes en latitude fussent sur le même méridien, quelle serait en kilomètres leur distance comptée sur ce méridien ?

2° Quelle heure est-il au point le plus oriental du département, quand il est midi au point le plus occidental ?

3° Quelle heure est-il à Paris, quand il est midi à Grenoble ? La longitude de Grenoble est de 5°25'36".

Brevet élémentaire. Aspirants. — Grenoble, 1878.

Réponse. — 1° Du nord au sud la distance serait de 130 kilomètres.

2° Quand il est midi au point le plus occidental, il est midi 6^m26^s au point le plus oriental.

3° Quand il est midi à Grenoble, il est 11^h46^m26^s à Paris.

646. — Réduire en mètres carrés et subdivisions du mètre carré une surface de 87 toises carrées et demie, en sachant que la toise vaut 6 pieds et que le mètre vaut 3 pieds 11 lignes et 296 millièmes de ligne.

Admission à l'École des Arts-et-Métiers. — 1879.

Réponse. — $87\frac{1}{2}$ valent 552^m9,5899.

647. — Ayant trouvé dans un vieux livre que 2 livres 10 onces 6 gros 45 grains d'une certaine marchandise ont coûté autrefois 18 sous 10 deniers, on demande quel serait en francs, décimes et centimes le prix d'un kilogramme de cette marchandise, en sachant que l'ancienne livre poids valait 16 onces, l'once 8 gros, le gros 72 grains ; que l'ancienne livre monnaie valait 20 sous et le sou 12 deniers ; que le kilogramme vaut 18 827 grains 15 centièmes et que 80 francs valent 81 livres.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Yonne, 1877.

Réponse. — Le prix du kilogramme serait de 71 centimes.

648. — Dans un même lieu la durée de l'oscillation du pendule simple est proportionnelle à la racine carrée de sa longueur. Or un pendule dont la longueur est 0^m,995856 fait à Paris une oscillation par seconde ; combien faudra-t-il de secondes à un pendule dont la longueur serait 0^m,87548 pour faire 100 oscillations ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Yonne, 1877.

Réponse. — Pour 100 oscillations, il faudrait 95^s,8, c'est-à-dire 94 secondes.

649. — Lorsqu'on ne tient pas compte de la résistance de l'air, l'espace parcouru par un corps qui tombe est proportionnel au carré du temps écoulé depuis l'origine de sa chute. On demande de trouver le temps que mettra pour atteindre le sol un objet pesant, tombé d'un ballon qui est parvenu à 9808 mètres de hauteur, en sachant que dans la 1^{re} seconde de sa chute il parcourt 4^m,904.

On demande ensuite quelle est sa vitesse au moment où il atteint le sol, en admettant que cette vitesse soit proportionnelle au temps et qu'au bout de la 1^{re} seconde elle était de 9^m,808.

Brevet supérieur. Aspirants. — Azeu, 1875.

Réponse. — La durée de la chute sera de 44^s,72.

La vitesse au sol sera de 458^m,614.

650. — On suppose que les deux planètes Vénus et la Terre sont sur un même rayon partant du Soleil, de sorte que Vénus se trouve entre le Soleil et la Terre. On demande au bout de combien de temps les deux planètes se retrouveront dans la même position. La Terre accomplit sa révolution autour du soleil en 565^d,2565744, et Vénus la sienne en 224^d,7007869. On devra exprimer le résultat en heures, minutes et secondes.

Brevet supérieur. Aspirants. — Paris, 1879.

Réponse. — Au bout de 585^d22^h6^m50^s.

CHAPITRE XII

PROBLÈMES DIVERS.

Les problèmes de ce chapitre sont divisés en trois catégories.

La première contient des problèmes qu'on résout en supposant des nombres arbitraires pour les nombres cherchés et en modifiant ensuite ces nombres d'après le résultat qu'ils fournissent.

La règle que l'on suit ainsi est ce que les vieux traités d'arithmétique nomment règle de *fausse position*.

La seconde renferme quelques problèmes qui n'ont pas de caractère commun.

Ceux qui composent la troisième sont des problèmes pour lesquels le raisonnement qui conduit à la solution ne diffère que par la forme de celui qu'emploie l'algèbre.

§ I. — PROBLÈMES QUI SE RÉSOLVENT À L'AIDE DE NOMBRES SUPPOSÉS.

651. — On demande de payer 800 fr. avec 67 pièces d'or, les unes de 20 fr., les autres de 5 fr. Combien donnera-t-on de pièces de chaque espèce ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Loiret, 1878.

Réponse. — 36 pièces de 5 fr. et 51 pièces de 20 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 9.)

652. — Dans une maison un peintre a peint 12 chambranles, les uns en marbre à 4 fr. la pièce et les autres en granit à 2^{fr},50. Il a reçu pour le tout 40^{fr},50. Combien y a-t-il de chambranles en marbre et combien en granit ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Alsace, 1877.

Réponse. — Il y a 7 chambranles en marbre et 5 en granit.

653. — On veut distribuer une certaine somme à un certain nombre de pauvres. Si on donne 2 fr. à chacun, il reste 25 fr. si on donne 3 fr. à chacun, il manque 15 fr. Trouver le nombre des pauvres et la somme à partager.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — La somme à partager est de 105 fr.

Le nombre des pauvres est 40.

654. — Un vigneron doit acheter une maison avec le produit de sa récolte. S'il vendait la barrique 145 fr., il aurait encore 850 fr. après avoir payé la maison ; s'il ne la vendait que 150 fr., il lui manquerait 220 fr. Trouver le prix de la maison et le nombre des barriques de vin de la récolte.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — 70 barriques ; prix de la maison 9320 fr.

655. — Un bassin de la contenance de 5 mètres cubes est alimenté par deux robinets, qui donnent par heure, le 1^{er} 480 litres et le 2^e 360 litres. On demande pendant combien de temps il faudrait laisser couler séparément chaque robinet l'un après l'autre, pour remplir le bassin en 7 heures.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Niort, 1855.

Réponse. — Le 1^{er} pendant 4 heures ; le 2^e pendant 5 heures.

656. — On a partagé une certaine somme entre deux personnes.

La part de la 1^{re} égale les $\frac{5}{4}$ de celle de la 2^e, et en ajoutant le 10^e

de la 1^{re} aux $\frac{4}{5}$ de la 2^e, on obtient 100 fr. Trouver la somme entière et chaque part.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aisne.

Réponse. — 1^{re} part 85^{fr},71 ; 2^e part 114^{fr},29. Total 200 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 17.)

657. — Un ouvrier s'engage à travailler chez un tailleur pendant le mois de janvier. Pour chaque jour de travail il recevra 5^{fr},40 ; mais pour chaque jour de chômage de sa part, il paiera à son patron 3 fr. Le compte réglé, il reçoit 103^{fr},80. Le mois de janvier ayant eu quatre dimanches, combien l'ouvrier a-t-il fait de journées de travail ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Grenoble, 1878.

Réponse. — Il a fait 22 journées de travail.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 13.)

658. — Deux ouvrières travaillent dans un même atelier. Le salaire journalier de l'une est égal aux $\frac{5}{4}$ du salaire de l'autre. On sait que 20 journées de celle qui gagne le plus et 25 journées de l'autre ont été payées ensemble 232^f,50. Combien chacune gagne-t-elle par jour ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Novembre 1881.

Réponse. — Prix de la journée : pour la 1^{re} ouvrière 4^f,50 ; pour la 2^e 6 fr.

659. — Dans une fabrique travaillent 25 ouvriers et 25 ouvrières, et le salaire journalier d'une ouvrière est les $\frac{2}{3}$ de celui d'un ouvrier. Le patron paie chaque jour à ces deux groupes de travailleurs une somme totale de 512^f,25. On demande ce que chaque ouvrier et chaque ouvrière gagnent par jour.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Novembre 1881.

Réponse. — Journée de l'ouvrier 7^f,494 ; de l'ouvrière 4^f,996.

660. — Un éditeur fait réimprimer un ouvrage qui avait 15 volumes. Le nombre des pages par volume sera augmenté d'un 8^e et le nombre des lignes de la page d'un 12^e ; le nombre des mots de la ligne sera diminué d'un 9^e. Combien la nouvelle édition aura-t-elle de volumes ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — L'édition aura 12 volumes.

661. — Deux ouvriers travaillent ensemble, et le 1^{er} gagne par jour un tiers de plus que le 2^e. Au bout d'un certain temps, le 1^{er}, qui a travaillé 5 jours de plus que le 2^e, a reçu 100 fr. et le 2^e 60 fr. Combien chacun gagnait-il par jour ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Laon, 1879.

Réponse. — Le 1^{er} gagnait 4 fr., le 2^e 5 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 74.)

662. — Il faut payer pour le passage d'un pont 15 centimes par voiture à deux chevaux, 10 centimes par voiture à un cheval, 5 centimes par cavalier et 3 centimes par piéton. Dans la quinzaine le nombre des voitures à deux chevaux a été les $\frac{2}{5}$ de celui des voitures à un cheval ; le nombre des voitures à un cheval a été les $\frac{5}{11}$ de celui des cavaliers, le nombre des cavaliers a été les $\frac{5}{27}$

de celui des piétons. La recette de la quinzaine s'est élevée à 168^f,72. On demande combien il est passé de voitures à deux chevaux, de voitures à un cheval, de cavaliers et de piétons.

Admission à l'École normale des Ardennes. — 1875.

Réponse. — Il y a eu piétons 3564 ; cavaliers 660 ; voitures à un cheval 180 ; voitures à deux chevaux 72.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 57.)

663. — Pour 5 kilogr. de chocolat on paie autant que pour 16 kilogr. de sucre, et 2 kilogr. de café coûtent autant que 25 hectogr. de chocolat.

On a acheté pour 52^f,25 de ces trois marchandises. Combien vaut le kilogramme de chacune d'elles, si l'on a eu 17 hectogr. de chocolat, 11 hectogr. de sucre et 574 décagr. de café ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Réponse. — Prix du kilogramme : sucre 1^f,50 ; chocolat 4^f,80 ; café 6 fr.

664. — Un marchand a acheté 10 pièces d'étoffe d'égale longueur, à raison de 15^f,75 le mètre. Il en a vendu la moitié à 15^f,50 le mètre, la 6^e partie à 16^f,25 ; le quart à 17^f,50 et le reste à 17 fr. le mètre. Il a fait aux divers acheteurs une remise de 2 % sur le montant de leur facture, et il a ainsi réalisé avec la vente totale un bénéfice de 2549 fr. Trouver combien chaque pièce contenait de mètres et combien la marchande a gagné pour cent ?

Brevet supérieur. Aspirantes. — Loire-Inférieure, 1879.

Réponse. — Longueur de la pièce 108 mètres.

Gain 15,81 %.

665. — Un propriétaire emploie la 9^e partie de sa fortune pour acheter une maison ; avec le quart du reste il achète un bois ; enfin de ce qui lui reste encore il fait deux parts qui sont entre elles comme les nombres 2 et 3. La 1^{re} étant placée à 4 % et la 2^e à 5,5 %, il se fait un revenu de 8820 fr. Calculer les deux parts, la fortune entière et le prix du bois.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Douai.

Réponse. — La 1^{re} part placée à 4 % est de 72 000 fr. ;

La 2^e part placée à 5 % est de 108 000 fr.

La fortune entière s'élève à 180 000 fr.

Prix de la maison 50 000 fr. ; du bois 60 000 fr.

§ II. — PROBLÈMES DE DIVERSES ESPÈCES.

666. — On a déboursé 111 fr. pour payer deux ouvriers, dont l'un a fait 12 journées et l'autre 15 ; mais le 2^e recevait par journée 2 fr. de plus que le 1^{er}. Trouver le prix de la journée de chacun.

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Prix de la journée : 3 fr. pour le 1^{er} ouvrier et 5 fr. pour le 2^e.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 8.)

667. — Deux ouvriers ont reçu 120 fr. pour un ouvrage. Le 1^{er} y avait travaillé 15 jours et le 2^e 12 jours ; le 1^{er} faisait 4 mètres pendant que le 2^e en faisait 3. Combien chacun a-t-il eu pour sa part ?

Brevet élémentaire. Aspirantes.

Réponse. — Part du 1^{er} 75 fr. ; part du 2^e 45 fr.

668. — Un cultivateur a fait deux acquisitions successives. Il a acheté une première fois 2 hectares 75 centiares de vignes et 3 hectares 34 centiares de champ pour la somme totale de 15 042^f,25.

La deuxième fois il a acheté deux parcelles de vigne, ayant l'une 1 hectare 72 ares 33 centiares et l'autre 28 ares 42 centiares, et deux parcelles de champ l'une de 2 hectares 25 ares et l'autre de 4 hectares 53 ares 75 centiares, et pour le tout il a donné 25 516^f,25.

L'hectare de vigne a été payé le même prix dans ces deux acquisitions, ainsi que l'hectare de champ. Trouver le prix de l'hectare de vigne et celui de l'hectare de champ.

Concours pour les bourses des écoles supérieures municipales de Paris. — 1880.

Réponse. — Hect. de champ 2186^f,52. Hect. de vigne 4221^f,81.

669. — Une pièce de vin pur contenant 228 litres, on en tire 20 litres que l'on remplace par de l'eau. On tire de nouveau 20 litres du mélange, que l'on remplace par de l'eau, et l'on répète indéfiniment cette opération. Quelle loi suivront les quantités décroissantes de vin pur contenues dans le tonneau (mêlées à l'eau) ? Calculer ce qui reste de vin après la 5^e opération.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Dijon, 1879.

Réponse. — La fraction de vin qui reste est exprimée par la fraction $\frac{52}{57}$ élevée à une puissance d'un degré égal au nombre des opérations.

Après la 3^e opération, il reste dans le tonneau 175 litres.

670. — A 28 mètres au-dessous du sol à Paris, la température est constante et égale à 11 degrés 7 dixièmes du thermomètre centigrade ; à 505 mètres au-dessous du sol, la température est de 27^d,55.

En admettant que l'accroissement de température soit proportionnel à la quantité dont on s'enfonce au-dessous de la couche invariable, on demande à quelle profondeur la température sera de 100 degrés.

Chercher aussi quelle serait dans cette hypothèse la température du centre de la terre, le rayon moyen de la terre étant de 6366 kilomètres.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Paris 1877.

Réponse. — 100 degrés à 2725 mètres ; 212 200 degrés au centre.

671. — Deux frères travaillent chez le même patron, et l'aîné gagne par jour un 5^e de plus que le cadet. Au bout du mois, le patron règle leur compte. L'aîné qui a travaillé 4 jours de plus que l'autre reçoit 168 fr. et celui-ci reçoit 120 fr. Trouver le prix de la journée de chacun et le nombre des journées.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — Pour l'aîné : 28 journées à 6 francs.

Pour le cadet : 24 journées à 5 francs.

672. — Un marchand prélève tous les ans au commencement de chaque année une somme de 4000 fr. sur les fonds qu'il a en commerce, et cependant chaque année sa fortune s'augmente du tiers de ce qui lui reste. Il se trouve avoir 118 400 fr. au bout de 3 ans. Combien avait-il au commencement de la 1^{re} année ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Aisne, 1879.

Réponse. — Capital primitif 59 200 fr.

673. — Une usine produit 8575 tonnes de fonte, qui reviennent à 8^f,40 les 100 kilogr., plus 0^f,30 pour le salaire des ouvriers. La fonte est vendue 125 fr. la tonne. Le capital de l'usine est de 300 000 fr. et il produit un intérêt de 10 %. Le fonds de roulement est de 340 000 fr. et produit un intérêt de 6 %.

On demande : 1° le bénéfice produit par l'usine ; 2° de combien il faudrait diminuer l'intérêt du fonds de roulement, pour augmenter le salaire des ouvriers de $\frac{12}{65}$, sans diminuer le bénéfice.

Brevet supérieur. Aspirants. — Caen, 1877.

Réponse. — 1° Le bénéfice de l'usine est de 269 450 fr.

2° Il faudrait réduire l'intérêt du fonds de roulement de 15 685^f,75.

674. — Une petite société au capital de 14 575 fr. perd la 1^{re} année 7 % de son capital ; la 2^e année elle perd 6,5 % du capital restant ; enfin la 5^e année elle gagne 23 % sur le capital qui lui restait. Quel est le capital à la fin de la 5^e année ? Que reviendra-t-il à chaque action de 25 francs ?

Admission à l'École normale de Toulouse. — 1879.

Réponse. — Capital à la fin de la 5^e année 15 588^f,64.

Gain par action 1^f,758.

675. — Un négociant augmente sa fortune du tiers de sa valeur, au bout de la 1^{re} année. Au bout de la 2^e année, elle est augmentée du quart de ce qu'elle était au commencement de cette année ; au bout de la 5^e année, elle est augmentée de la 5^e partie de la valeur qu'elle avait au commencement de la 5^e année. Elle vaut alors 57 800 fr. Calculer sa valeur primitive.

Brevet de 2^e ordre. Aspirants. — Paris, 1878.

Réponse. — Fortune primitive 28 900 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 45.)

676. — Une personne fait valoir sa fortune de la manière suivante : le 5^e est placé à 15 % ; les deux tiers du reste produisent 7^f,40 % ; le surplus donne 660 fr. d'intérêt à raison de 2,75 %. Calculer d'après ces données : 1° la fortune totale de cette personne ; 2° son revenu annuel ; 3° le taux moyen auquel est placé le capital.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Clermont, 1878.

Réponse. — 1° Fortune totale 90 000 fr.

2° Revenu annuel 6912 fr.

3° Taux moyen du placement 7,68 %.

677. — Un spéculateur a augmenté au bout d'un an sa fortune des $\frac{2}{27}$ de sa valeur ; l'année suivante des $\frac{6}{11}$ de sa nouvelle valeur ; au bout de la 5^e année des $\frac{7}{18}$ de la valeur qu'elle avait

fin de la 2^e année. Elle atteint alors 428 694 fr. Quelle était sa valeur primitive ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Charente, 1876.

Réponse. — Valeur primitive 185 947^f,10.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 41.)

678. — Un commerçant est établi depuis 4 ans. Pendant la

1^{re} année son capital s'est accru de ses $\frac{2}{7}$; pendant la 2^e année, il

a diminué d'un 8^e de ce qu'il était après la 1^{re}. Le bénéfice de la 5^e année représente la 12^e partie du capital primitif. Enfin pendant la 4^e année le gain est égal à celui de l'ensemble des trois premières. Au bout des 4 ans, l'avoir du commerçant s'élève à 50 100 fr. Combien avait-il en commençant ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Nevers, 1879.

Réponse. — Capital primitif 21 247 fr.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 42.)

679. — Un négociant a acheté du charbon à 48^f,65 les 1000 kilogr. Il paie 4540 fr. de frais de transport et 18 centimes de droit par hectolitre. En revendant son charbon 5^f,40 l'hectolitre, il gagne 15 %. Si l'on admet que le mètre cube de charbon pèse 849 kilogr., on demande le poids du charbon qui a été vendu.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Caen, 1877.

Réponse. — On a vendu 1 000 461 kilogrammes de charbon.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 29.)

680. — On a payé 8000 fr. un champ de 5 hectares 9 ares. Une partie ensemencée en blé donne un revenu net de 4,25 % ; l'autre partie ensemencée en seigle ne donne que 3,5 %. Le revenu total ayant été de 315 fr., on demande quelle est la superficie de chacune des deux parties.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Donai, 1879.

Réponse. — En blé 180^a,25 ; en seigle 128^a,75.

681. — Une personne qui avait emprunté 6000 fr. à intérêts simples s'est libérée en 10 ans du capital et des intérêts, en payant 800 fr. à la fin de chaque année. A quel taux avait-elle emprunté ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Grenoble, 1878.

Réponse. — Taux demandé 8 $\frac{1}{3}$ %.

(Voir ALG., Solutions raisonnées. Problème 135.)

682. — Un marchand gagne 18 % sur son prix d'achat en

vendant une pièce de toile à raison de 2^f,97 le mètre. Il vend à ce prix un certain nombre de mètres de la pièce et réalise un bénéfice de 18^f,80.

Voulant alors quitter le commerce et écouler plus rapidement sa marchandise, il vend le reste de la pièce avec un rabais de

$8\frac{2}{3}\%$ sur le prix de vente. Le bénéfice ainsi réalisé dans la vente totale de la pièce étant de 98^f,20, on demande : 1^o le prix d'achat du mètre ; 2^o le nombre de mètres vendus avant la diminution du prix de vente ; 3^o à combien pour cent se trouve réduit le bénéfice sur le prix d'achat à la suite du rabais ; 4^o le nombre total de mètres de la pièce.

Admission aux Ecoles normales de Charleville et de Mézières. — 1877.

Réponse. — 1^o Prix d'achat par mètre 2^f,517.

2^o Vendu dans la 1^{re} vente 41^m,49.

3^o Réduction à 8,72 % du bénéfice.

4^o Nombre total de mètres de la pièce 447^m,21.

683. — On a deux sortes de vin. Le 1^{er} peut être cédé au prix de 127^f,84 la pièce de 270 litres, payable dans 65 jours ; le 2^e au prix de 168^f,21 la même pièce payable dans 83 jours. Combien faut-il prendre de chacune de ces deux qualités de vin pour former 127 hectolitres d'un mélange pouvant être cédé au prix de 56^f,25 l'hectolitre payable dans 3 mois ?

Brevet supérieur. Aspirants. — Poitiers, 1879.

Réponse. — De la 1^{re} qualité 74 hectol. 76 litres.

De la 2^e — 52 hectol. 24 litres.

684. — L'année se compose de 365 jours $\frac{1}{4}$ et une lunaison est égale à 29 jours $\frac{499}{940}$. Déterminer le plus petit intervalle de temps qui soit à la fois un nombre exact d'années et un nombre exact de lunaisons.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Saint-Denis (Réunion),

Réponse. — 19 années ou 235 lunaisons.

§ III. — PROBLÈMES A RÉSOUDRE PAR L'ALGÈBRE.

685. — Deux personnes mettent chacune de côté 3500 fr. par an. La fortune de la 1^{re} est actuellement de 315 000 fr.; celle de la 2^e est de 65 000 fr. Dans combien de temps la fortune de la 1^{re} sera-t-elle quadruple de celle de la seconde ?

Admission à l'École normale de garçons de l'Yonne. — 1879.

Réponse. — Au bout de 6 ans.

686. — Deux lingères économisent l'une le tiers et l'autre le quart de leurs gains journaliers. Au bout de l'année, leurs économies s'élèvent à 400 fr. Combien chacune d'elles a-t-elle gagné dans l'année, si le gain total de l'année est de 1550 fr. ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Besançon, 1878.

Réponse. — La 1^{re} a gagné 750 fr.; la 2^e 600 fr.

(Voir Alg., Solutions raisonnées. Problème 24.)

687. — Deux personnes employées dans le même établissement ont des salaires différents, dont la somme s'élève annuellement à 4400 fr. La 1^{re} ne dépense chaque année que les 2 tiers de son salaire, et la 2^e les 3 quarts du sien. Le montant de leurs économies au bout de l'année est de 1510 fr. Trouver le salaire de chacune.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Ariège, 1877.

Réponse. — La 1^{re} gagne 2520 fr.; la 2^e 1880 fr.

(Voir ALGÈBRE, page 66.)

688. — On a acheté 210 litres, les uns de vin et les autres de rhum pour 288 francs. Trouver le prix du litre de vin et celui du litre de rhum, en sachant qu'on a acheté 6 fois plus de vin que de rhum et qu'on a payé 5 litres de rhum autant que 16 litres de vin.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Saint-Denis (Réunion), 1882.

Réponse. — Prix du litre de vin 1^f,045 ; du litre de rhum 3^f,559.

689. — Le tiers de la valeur d'une pièce de soie est égal au 5^e de la valeur d'une pièce de drap. La différence des prix des deux pièces est de 192 fr.; le mètre de drap vaut 8 fr. et la longueur de la pièce de drap est égale à 10 fois le tiers de la longueur de la pièce de soie. Trouver la valeur et la longueur de chaque pièce.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris 1880.

Réponse. — Pièce de drap : longueur 60 mètres ; prix 48 fr.
Pièce de soie : longueur 18 mètres ; prix 288 fr.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 79.)

690. — Un industriel emploie deux ouvriers dont le 1^{er} reçoit pour sa journée un salaire double de celui que reçoit le 2^e. On donne au 1^{er} pour 12 journées de travail 40 fr. et 10 litres de vin ; on donne au 2^e pour 9 journées de travail 16^{fr},40 et 2 litres de vin. Quel est le prix du litre de vin ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Ardennes, 1878.

Réponse. — Prix du litre de vin 80 centimes.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 19.)

691. — Un marchand a vendu à trois personnes une pièce de toile à 5^{fr},50 le mètre. La 1^{re} a pris le tiers de la pièce plus 4 m. ; la 2^e a pris la moitié de ce qui restait plus 6 mètres ; la 3^e a payé le coupon restant 164^{fr},50. Quelle était la longueur de la pièce et quel est le nombre de mètres acheté par chaque personne ?

Admission à l'École normale d'institutrices. — Troyes, 1879.

Réponse. — La 1^{re} a 59 m. ; la 2^e 59 m. ; la 3^e 47 m.

Total 165 mètres.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 35.)

692. — Un fermier voulant acheter une maison avec le produit de sa récolte en blé, disait à son voisin : Si je vends mon blé 20 fr. le sac, il me restera 2000 fr. après le paiement de la maison ; mais si je ne le vends que 18 fr., il me manquera $\frac{1}{25}$ du prix qui m'est demandé.

Trouver d'après cela le prix de la maison et le nombre de sacs de la récolte de blé.

Brevet élémentaire. Aspirants.

Réponse. — 1600 sacs de blé. Prix de la maison 50 000 fr.

693. — On engage une domestique, en lui promettant 500 fr. par an plus un habillement complet. Au bout de 9 mois et 12 jours, elle est renvoyée en recevant 211 fr. et en gardant l'habillement. Quelle est la valeur de cet habillement ? L'année sera comptée de 360 jours.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Loiret, 1876.

Réponse. — Prix de l'habillement 110^{fr},77.

(Voir ALG., *Solutions raisonnées*. Problème 14.)

694. — Un terrain est divisé en deux parties inégales, dont la

rapporte aussi 4 et demi p. 100 de sa valeur. Trouver la surface du pré.

88. — Un marchand a acheté trois tonneaux de vin. Le 1^{er} contient 240 litres ; le 2^e les $\frac{6}{7}$ du 1^{er} et le 3^e les $\frac{3}{4}$ du 2^e. Ce vin lut coûte 54 fr. l'hectolitre. Il en revend un 5^e à 0^{fr},60 le litre, les 3 quarts du reste à 0^{fr},65 et le surplus à 0^{fr},70. Trouver le bénéfice total et à combien pour 100 du prix d'achat ce bénéfice s'élève.

89. — Un capital a été placé à un taux tel qu'après 11 mois le capital avec les intérêts simples s'élevait à 6302^{fr},50 et après 2 ans et demi à 6823 fr. Trouver ce capital et le taux du placement.

(Brevet sup. Aspirantes. — Algérie, 1883)

90. — Un homme a placé à intérêts simples un certain capital au taux de 4^{fr},50 % et un autre capital au taux de 5 % : ce dernier capital est les $\frac{8}{11}$ du 1^{er}. Les capitaux et intérêts réunis se sont élevés au bout de 12 ans à 38000 fr. Trouver ces deux capitaux.

(Adm. à l'École modèle de Mens (Isère). — 1883.)

91. — Un marchand achète et paye comptant, à raison de 2^{fr},25 le kilogramme, de l'huile d'olive brute sortant du moulin. Il est obligé de la décanter à deux reprises et elle n'est bonne pour la vente qu'au bout de 3 mois. Le déchet de ces deux opérations est de 12 % du poids total. On demande à combien lui revient le litre d'huile épurée et combien il doit le vendre pour gagner 25 %. Le litre d'huile épurée pèse 915 grammes. On tiendra compte de l'intérêt du prix d'achat à 5 %.

92. — Un spéculateur a acheté, au prix de 600 fr. l'hectare, une terre en mauvais état. Il y a fait des améliorations qui lui ont coûté 75000 francs. Il revend alors le tiers de cette propriété au prix de 1200 fr. l'hectare et les deux autres tiers au prix de 1400 fr. l'hectare. Il réalise ainsi un bénéfice de 45000 francs. Trouver la surface de cette propriété.

93. — Pour construire une école de filles, une commune a acquis un terrain rectangulaire ayant 52 mètres de longueur

sur 27^m,50 de largeur, au prix de 35 fr. l'are. Le devis des travaux à exécuter s'élève à 42840 francs. A cette somme il faut ajouter les honoraires de l'architecte, calculés à raison de 5 % du montant du devis et une dépense de 860 fr. pour le mobilier scolaire. L'État accordant une subvention égale à la moitié de la dépense, trouver : 1° la somme que la commune devra emprunter à la caisse des écoles ; 2° combien de centimes additionnels le conseil municipal devra voter pour payer cette dette.

Le centime de cette commune vaut 59,394 et la caisse des écoles n'exige qu'un intérêt simple de 4 % pendant 30 ans, y compris l'amortissement du capital.

94. — Une personne a placé une somme de 23720 fr., une partie à $4\frac{1}{2}$ % et l'autre partie à $5\frac{2}{3}$ %, de telle sorte que chaque partie lui procure le même revenu. Trouver dans quel rapport sont les deux parties ainsi placées.

95. — Une personne qui avait acheté 1740 fr. de rente 3 % au cours de 62,50 les a revendus au cours de 73,30 et a placé le produit de cette vente dans une maison de commerce à 6 %.

On demande : 1° quelle somme elle avait déboursée primitivement et à quel taux cette somme se trouvait placée ; 2° quelle somme elle en a retirée ensuite et quelle a été la plus-value de son capital ; 3° quel intérêt annuel lui produit son nouveau capital et de combien se trouve augmenté le revenu.

96. — Un négociant a remis à un fabricant, pour règlement d'une facture, une somme de 800 fr. en espèces et deux billets de même valeur nominale payables, l'un à 6 mois et l'autre à 7 mois et demi. Or il aurait pu se libérer en ajoutant 2748 fr. à son paiement en espèces, au lieu de donner les deux billets. Le calcul sera fait suivant l'escompte commercial au taux de 6 %. Trouver la valeur nominale des deux billets.

(Brevet sup., Aspirantes. — 1882.)

97. — Une personne dépose une certaine somme chez un banquier, qui lui paye l'intérêt à raison de 3 et demi pour 100 par an. Au bout de 5 mois cette personne retire son argent avec les intérêts et emploie le tout à l'acquisition d'un titre de 200 fr. de rente 5 %. Elle paye ce titre au cours de 113,20

pour 5 fr. de rente, plus le courtage de l'agent de change qui est d'un 8^e pour 100 du prix d'achat. Ces frais payés, il lui reste encore 2,60. Trouver quelle était la somme primitivement placée chez le banquier.

98. — Un homme lègue à ses héritiers les $\frac{2}{3}$ de sa fortune et un 5^e aux pauvres, le reste devant être placé à 4 % pendant 3 ans, à intérêts simples, au profit du bureau de bienfaisance. Au bout de ce temps, le bureau a retiré une somme totale de 784 fr. Trouver la fortune du défunt, la part des héritiers et celle des pauvres.

99. — Un propriétaire tire un revenu de 7 % d'une maison à cinq étages, qu'il a achetée pour la somme de 325000 fr. Trouver le prix de location de chaque étage, en sachant que le 1^{er} est loué 6 fois autant que le 5^e, que le prix du 2^e est les 2 tiers de celui du 1^{er}, le prix du 3^e la moitié du prix du 1^{er} et le prix du 4^e le tiers du 1^{er}.

(Certif. d'études primaires.

Canton de Beaufort (Maine-et-Loire), 1883.)

100. — Dans un hectolitre d'eau on a fait dissoudre du sel de cuisine, en quantité telle que la dissolution ainsi faite contient 27 pour 100 de son poids de sel. Trouver le poids de cette dissolution.

On retire ensuite le tiers de la dissolution et on le remplace par un égal volume d'eau ; trouver quel poids de sel il y pour 100 dans le nouveau liquide.

On admet que le sel dissous n'a pas changé le volume de l'eau.

PROBLÈMES

PROPOSÉS AUX EXAMENS DU BREVET ÉLÉMENTAIRE DANS LES SESSIONS DE 1890, 1891, 1892. ®

101. — La houille pèse 80 kilogr. par hectolitre et le kilogramme donne 230 litres de gaz d'éclairage dans les usines. On perd environ $\frac{1}{30}$ de cette quantité de gaz dans l'épuration et $\frac{1}{25}$ du reste par les fuites. Combien faudra-t-il d'hectolitres de houille pour fournir 245000 mètres cubes de gaz?

102. — Une somme est formée de 318 pièces, les unes de 20 francs, d'autres de 5 francs et le reste en pièces de 50 centimes. Le nombre des pièces de 20 francs est les $\frac{2}{7}$ du nombre des pièces de 5 francs. Quant aux pièces de 50 centimes, elles font une valeur égale à la moitié de la somme. Calculer cette somme.

103. — Un marchand achète une pièce d'étoffe au prix de 20 fr. le mètre. Il en revend la moitié à 24 fr. le mètre, le 6^e à 20 fr., le quart à 27 fr. et le reste à 30 fr. Il fait ainsi un bénéfice total de 165 fr. Trouver combien la pièce avait de mètres.

104. — On a placé dans l'un des plateaux d'une balance 7 francs en monnaie de bronze; 80 francs en monnaie d'argent; 10 pièces de 5 francs en or; 6 pièces de 10 francs; 15 pièces de 20 francs; 3 pièces de 50 francs.

Dans l'autre plateau on met un décimètre cube en fer-blanc, pesant vide 380^r,5 et on y verse l'eau nécessaire pour établir l'équilibre.

Trouver quel volume d'eau il faut y verser et à quelle hauteur elle s'y élève.

105. — On fait transporter, à une distance de 86 kilomètres, un bloc de marbre taillé à six faces rectangulaires, ayant 3^m,20 de longueur sur 1^m,80 de largeur et 0^m,98 d'épaisseur. Trouver quelle somme on devra payer, si le transport coûte 16 centimes par tonne et par kilomètre, avec un rabais de 6 %. Le décimètre cube de ce marbre pèse 2 kilogr. 717 grammes.

106. — Un homme a acheté à crédit, le 4 septembre 1890, un mobilier pour le prix de 675 francs, à condition de payer l'intérêt à 6 %. Le 15 mai 1891 il a versé 260 fr. et le 12 décembre suivant 325 fr. Quelle somme doit-il donner le 15 juin 1892 pour achever le paiement? On comptera l'année de 360 jours.

107. — Dans 14 kilogr. d'eau de mer il y a 1 kilogr. de sel pur. Le sel gris du commerce, extrait de l'eau de mer par évaporation, renferme 96 % de son poids de sel pur; enfin 40 mètres cubes d'eau de mer pèsent 41000 kilogr. Calculer d'après cela le nombre de litres d'eau de mer qu'il faut faire évaporer pour en retirer 1800 kilogr. de sel gris.

108. — Pour une lettre chargée dont la valeur est déclarée, on paye à la poste 15 centimes par 15 grammes ou fraction de 15 grammes pour le port, un droit fixe de 25 centimes et un droit de 10 centimes par 100 francs. Trouver quelle est la valeur mise en billets de banque dans une lettre pesant 38 grammes, pour laquelle on a payé 2^f,90.

109. — Une institutrice a économisé au bout de 4 ans sur son traitement une somme de 608 francs. Trouver le montant de ce traitement, en sachant qu'elle subit sur ce traitement une retenue de $\frac{1}{20}$ pour la pension de retraite, et qu'elle dépense chaque année pour sa nourriture les $\frac{3}{5}$ et pour ses vêtements les $\frac{2}{9}$ de la somme qu'elle touche.

110. — Un libraire achète des exemplaires brochés d'un ouvrage au prix de 3^f,75 chacun, mais on lui donne le 13^e gratis et une remise de 20 %. Il en fait relier un certain nombre qu'il revend au prix de 4^f,22 l'un, en faisant ainsi un bénéfice de 15 % sur le prix de revient. Trouver à combien revient la reliure de 100 exemplaires et quel est le bénéfice fait par le libraire dans la vente de 156 exemplaires reliés.

111. — Deux sœurs travaillent dans le même atelier et le salaire journalier de la plus jeune est les $\frac{3}{4}$ de celui de l'aînée. Trouver le salaire de chacune, en sachant que pour 20 journées de l'aînée et 25 journées de la cadette elles ont reçu un total de 232^f,50.

112. — Une femme porte un panier d'œufs au marché. Elle vend une 1^{re} fois les $\frac{2}{5}$ du panier; une 2^e fois les $\frac{2}{3}$ du reste; une 3^e fois la moitié du nouveau reste. La 4^e fois elle vend le dernier reste, qui se compose d'une douzaine. Combien y avait-il d'œufs dans le panier?

113. — On a du vin pesant 9 hectogr. 9 décagr. par litre et de l'huile pesant 9 hectogr. par litre. Un fût rempli de ce vin pèse 109 kilogr. 2 hectogr.; le même fût rempli d'huile pèse 102 kilogr. Trouver la contenance et le poids du fût.

114. — Une famille de 6 personnes a consommé, en une année bissextile, le blé fourni par un champ rectangulaire ayant $172^m,5$ de longueur et produisant 24 hectolitres de blé par hectare. Ce blé, qui pesait 75 kilogr. par hectolitre, a donné $\frac{16}{23}$ de son poids en farine. Convertie en pâte, la farine a augmenté des $\frac{3}{5}$ de son poids, et à la cuisson la pâte a perdu les $\frac{3}{10}$ de son poids. Chaque personne consommait 750 grammes de pain par jour. Trouver la largeur du champ.

115. — Un négociant a perdu dans une affaire le 20^e et le 12^e de ce qu'il possédait; ce qui lui reste égale les 3 quarts de ce qu'il a perdu, plus 16100 francs. Quelle somme possédait-il?

116. — Un marchand achète un troupeau de moutons à des prix différents. Il paye le tiers à raison de 21 francs par tête; les $\frac{2}{5}$ à 19 francs et le reste à 15 francs. Il les revend tous pour la somme de 1674 francs et il gagne ainsi $\frac{1}{5}$ du prix d'achat. Quel est le nombre des moutons?

117. — Deux courriers ayant la même vitesse ont marché, le 1^{er} pendant 3 heures 10 minutes 7 secondes; le 2^e pendant 2 heures 56 minutes 18 secondes. Partager une distance de 7456 mètres en deux parties proportionnelles aux chemins ainsi parcourus par les deux courriers.

118. — Un marchand achète un certain nombre de sacs de blé d'une même qualité pour 6400 francs. Il revend les uns à 42 francs, les autres à 43 francs et il gagne ainsi 6 % sur son prix d'achat. Son bénéfice aurait été de $7\frac{1}{2}$ % s'il avait vendu tous les sacs à 43 fr.

Combien avait-il acheté de sacs? Combien avait-il payé chaque sac? Combien a-t-il vendu de sacs à 42 francs et combien à 43 francs?

119. — Un billet est payable au bout de 90 jours. Un banquier l'escompte à 6 % et donne en échange 3250^f,50. Trouver quelle était la somme inscrite sur le billet.

120. — Un certain nombre de pièces d'or de 20 fr. et de pièces

d'argent de 5 fr. forme une somme de 20570 fr. et le nombre des pièces de 20 fr. est les $\frac{3}{5}$ de celui des pièces de 5 francs.

Trouver d'après cela le nombre des pièces de chaque espèce, et les poids d'or, d'argent et de cuivre contenus dans la somme.

121. — Un homme est propriétaire de deux domaines qui valent ensemble 14145 fr. Calculer la valeur de chacun, en sachant que les $\frac{3}{7}$ de la valeur du 1^{er} égalent les $\frac{45}{100}$ de la valeur du second.

122. — Un propriétaire vient d'acheter un pré et une vigne qui lui coûtent ensemble 9472 francs. La surface de la vigne est les $\frac{6}{9}$ de celle du pré et les $\frac{2}{3}$ d'un hectare de vigne valent 5 fois autant que les $\frac{2}{3}$ d'un décimètre carré de pré. Trouver le prix de la vigne et celui du pré.

123. — Un marchand paye 30 francs pour avoir 1 mètre de drap, 1 m. de soie, 1 m. de cachemire, 1 m. de mérinos. Trouver le prix du mètre de chaque étoffe, en sachant que 10 m. de drap coûtent autant que 15 m. de soie; 6 m. de soie autant que 8 m. de cachemire et 12 m. de cachemire autant que 18 m. de mérinos.

124. — En vendant 4^f,50 le kilogramme un sac de café torréfié, qui lui coûtait vert 2^f,775, un épicier a fait un bénéfice de 17^f,55. Par la torréfaction le café vert a perdu un tiers de son poids. Trouver combien pesait le sac de café vert et combien l'épicier a gagné pour 100 du prix d'achat.

125. — Un bassin d'une contenance de 30 mètres cubes est alimenté par deux robinets. Ouverts successivement le 1^{er} pendant 3 heures et demie et le 2^e pendant 5 heures, ils ont fourni ensemble 640 litres d'eau. Ensuite le 1^{er} pendant 6 heures et le 2^e pendant 4 heures et demie ont donné ensemble 720 litres d'eau. Trouver combien chaque robinet donne de litres d'eau par heure, et combien il leur faudrait de temps pour remplir le bassin s'ils étaient ouverts ensemble.

126. — Une somme de 16380 francs est composée de pièces

de 10 francs en or et de pièces de 5 francs et de 1 franc en argent. Le nombre des pièces de 1 franc est au nombre des pièces de 10 francs comme 4 est à 2 et à celui des pièces de 5 francs comme 4 est à 3. On fond toutes ces pièces en un seul lingot. Trouver combien il y a d'or, d'argent et de cuivre dans 1000 grammes de ce lingot.

127. — Le foin perd par la fenaison 48 % de son poids, et le foin sec subit dans le grenier une perte de 12 % du poids qu'il avait quand on l'a rentré.

Un propriétaire pourrait vendre son foin sur pied à raison de 210 francs l'hectare; il refuse cette proposition et ne vend son foin que 8 mois après la récolte, à raison de 4,25 les 50 kilogrammes.

Trouver combien il a perdu ou gagné dans cette opération, en sachant que la prairie produit 60 quintaux métriques de foin vert à l'hectare, que la récolte totale pesait, quand on l'a remise, 26000 kilogr. et enfin que, si l'on avait vendu le foin sur pied, on aurait pu placer à 6 % le prix de vente et les 163 francs de frais occasionnés par la récolte.

128. — Un homme ayant un capital de 78000 francs en emploie une partie pour acheter une maison. Il place le tiers du reste à 4 % et les deux autres tiers à 5 %. Ces deux placements lui donnent un revenu de 2870 fr. Trouver le prix de la maison.

129. — Un homme a placé à intérêt simple un capital pendant 2 ans 6 mois. Au bout de ce temps il retire, intérêt et capital réunis, 22500 francs. Trouver quel était le taux du placement, en sachant que le montant des intérêts était le 8^e du capital.

130. — Deux marchands associés ont mis dans un achat une somme de 800 fr., avec laquelle ils ont fait un bénéfice de 150 francs. Dans le partage le 1^{er} a retiré 370 francs pour sa mise et son bénéfice. Trouver la mise et le bénéfice de chacun.

131. — Un marchand a acheté 25 barils d'huile au prix de 160 francs l'hectolitre; puis il a revendu le tout avec un bénéfice de 10 % sur le prix d'achat. Avec ce bénéfice il pourrait acheter un champ rectangulaire ayant 72^m,25 de long sur 34^m,50 de large et valant 75 francs l'are. Combien chaque baril contenait-il de litres?

132. — Deux ouvrières travaillent ensemble. La 1^{re} gagne par jour un quart de plus que la 2^e. Au bout d'un certain temps, la 1^{re} qui a travaillé 8 jours de plus que la 2^e, a reçu 120 francs et la 2^e 80 francs. Combien chacune gagnait-elle par jour?

133. — Un marchand a acheté une pièce de toile de 80 mètres au prix de 1,25 le mètre. Il en a revendu la moitié à 1,75; le quart à 1,70; le reste à 1,90. Combien a-t-il gagné sur le tout et combien pour 100?

134. — Un homme a dépensé la moitié plus le tiers d'une somme d'argent et ce qui lui reste surpasse de 8 francs le 8^e de sa dépense. Quelle était cette somme?

135. — Un minerai de plomb contient 18 % de plomb pur et à la fonte on perd 4 % de ce plomb. Combien faut-il traiter de kilogrammes de ce minerai pour fournir 4644 francs de plomb, ce plomb étant vendu 60 francs les 100 kilogrammes?

136. — Un propriétaire, qui avait acheté un terrain à raison de 40 francs pour 7 centiares, le revend au prix de 84 francs pour 54 mètres carrés et gagne ainsi 2300 francs. Calculer la surface du terrain, le prix d'achat et le prix de vente.

137. — On a partagé une certaine somme d'argent à trois frères, Pierre, Paul et Jean. La part de Pierre égale $\frac{1}{8}$ de la somme plus $\frac{1}{4}$ du reste; celle de Paul égale les $\frac{3}{5}$ du reste plus 20 fr.; à Jean il est resté 70 francs. Trouver les parts des trois frères.

138. — Un lingot d'argent pur étant suspendu dans l'eau perd 432 grammes de son poids. Trouver combien on pourrait faire de pièces de 5 francs avec ce lingot, en sachant que le poids spécifique de l'argent est 10,5 et que par suite de l'opération il y a pour l'argent un déchet de $\frac{1}{150}$?

Quelle serait la quantité d'huile capable de faire équilibre à cette monnaie, si la densité de l'huile est 0,92?

139. — Un homme a partagé son revenu en trois parties: la 1^{re} pour son logement; la 2^e pour la nourriture et l'entretien

de sa famille; la 3^e pour éteindre une dette dont les $\frac{2}{5}$ sont déjà payés. La 1^{re} partie s'élève à 470 francs; la 2^e est égale aux $\frac{5}{12}$ du revenu total; la 3^e surpasse de 700 francs les $\frac{2}{9}$ de ce revenu. Trouver le revenu total, le montant de chacune de ces trois parties et le montant de la dette.

140. — Partager 21836 francs en trois parties telles que les $\frac{5}{6}$ de la 1^{re} soient les $\frac{4}{5}$ de la 2^e et que les $\frac{3}{8}$ de la 2^e soient les $\frac{5}{10}$ de la 3^e.

141. — On place la moitié d'une somme à 4 % et 5 mois plus tard le tiers de ce qui reste à 4,50 %. Au bout de 2 ans, comptés à partir du 1^{er} placement, les intérêts simples s'élèvent ensemble à 1867^f,30. Quelle est cette somme?

142. — Une somme de 2100 francs doit être partagée entre trois frères. Le cadet doit avoir les $\frac{2}{3}$ de la part du second et le second les $\frac{4}{5}$ de la part de l'aîné. Que revient-il à chacun?

143. — Une somme d'argent a été partagée proportionnellement à trois nombres dont le plus petit est 17,21. Trouver les deux autres nombres, en sachant que les trois parties obtenues étaient : la 1^{re} 1567^f,831; la 2^e 1823^f,822; la 3^e 2288^f,432.

144. — Un homme a divisé sa fortune en deux parties. La 1^{re} qui en est les $\frac{2}{3}$ est placée à 4^f,75 % par an; la 2^e partie rapporte 1800 francs. Le revenu total que retire ainsi cet homme en 1 an est 6000 francs. Trouver combien la 2^e partie produit pour 100 de sa valeur et quel est le montant de la fortune.

145. — Un propriétaire possède un domaine, ayant une surface de 113 hectares 6 ares, qu'il loue pour la somme de 6210 francs. Il pourrait le vendre au prix de 25 l'are et placer l'argent en rentes 3 % au cours de 86^f,50. Aura-t-il avantage à faire cette vente? Trouver en ce cas l'augmentation du revenu.

146. — Un propriétaire possède deux maisons qui lui ont coûté ensemble 13184 fr.; les 3 quarts du prix de la 1^{re} égalent les 0,45 du prix de la 2^e. Trouver la valeur de chacune.

147. — Trouver une fraction qui soit égale à $\frac{3}{11}$ et telle que la somme des termes soit 238.

148. — Un bassin plein d'eau peut être vidé en 25 heures par trois robinets coulant ensemble. Ces trois robinets ayant été ouverts pendant 10 heures, on ferme le 1^{er}; les deux autres coulant ensemble achèveraient de vider le bassin en 36 heures. Mais 16 heures après la fermeture du 1^{er} robinet on ferme le 2^e; le 3^e coulant alors seul finirait de vider le bassin en 34 heures. Trouver le temps que chaque robinet coulant seul mettrait à vider le bassin.

149. — Quatre compagnies d'ouvriers pourraient faire un ouvrage : la 1^{re} en 24 jours; la 2^e en 18 jours; la 3^e en 15 jours; la 4^e en 12 jours.

On prend pour faire cet ouvrage les $\frac{2}{3}$ de la 1^{re}, les $\frac{3}{5}$ de la 2^e, les $\frac{5}{6}$ de la 3^e et $\frac{1}{2}$ de la 4^e.

Au bout de combien de jours et d'heures cet ouvrage sera-t-il achevé?

150. — Un propriétaire vend un jardin rectangulaire ayant 37^m,20 de longueur et 27^m,50 de largeur. Avec les $\frac{2}{3}$ de l'argent qu'il en retire il paye une dette et prête le reste à 5 %. Au bout de 1 an 1 mois et 6 jours on lui rend pour la somme prêtée et les intérêts 11616 francs. Trouver quel était le prix du mètre carré de terrain. L'année est comptée de 360 jours.

151. — Calculer le titre du lingot d'argent qu'on obtient en faisant fondre ensemble 100 francs en pièces d'argent de 5 francs et 100 francs en pièces d'argent inférieures. Le titre des premières est 0,900 et le titre des autres 0,835.

152. — On avait un lingot composé d'argent et de cuivre, de telle sorte que le poids du cuivre était les $\frac{4}{11}$ du poids de l'argent pur. On a fondu ce lingot avec 610 gr. d'argent pur, et avec l'alliage ainsi obtenu on a pu fabriquer de la monnaie divisionnaire. Quel était le poids du lingot primitif? Quelle somme de monnaie a-t-on obtenue avec le second?

153. — Un épicier a du café de trois qualités, la 1^{re} valant 3^{fr},80 le kilogr., la 2^e 4^{fr},60 et la 3^e 5^{fr},40. Il a vendu pour 437 francs un mélange de ces trois cafés, pesant 80 kilogrammes, ce qui lui a donné un bénéfice de 15 %. Ce mélange contenait 15 kilogr. de la 2^e qualité. Trouver combien il avait mis de kilogrammes de chacune des deux autres qualités.

154. — Un lingot d'argent au titre de 0,835 pourrait fournir des pièces divisionnaires pour une somme de 63760 francs. Trouver le poids d'argent pur qu'il faudrait lui ajouter pour avoir un lingot au titre de 0,900.

155. — On fond un lingot d'or de 600 grammes au titre de 0,940 avec un autre lingot d'or au titre de 0,875 et on obtient ainsi un nouveau lingot au titre de 0,900. Quelle est la valeur de ce lingot?

156. — Un lingot d'or pesant 320 gr. est au titre de 0,640 et on voudrait élever son titre à 0,720. Mais au lieu d'or pur on ne peut employer à cela qu'un autre lingot de même matière au titre de 0,780. Combien doit-on allier de grammes de ce dernier au 1^{er} lingot pour obtenir le titre demandé?

157. — On fait avec 47000 francs trois placements, l'un à 3 %, le second à 4 % et le troisième à 5 %, de manière qu'ils produisent des revenus égaux. Quel est le montant de chacun de ces placements?

158. — Des ouvriers travaillant ensemble sont répartis en trois groupes, dont le 1^{er} comprend 5 ouvriers de plus que le 2^e et 8 de plus que le 3^e. Les ouvriers du 1^{er} groupe sont payés à raison de 2^{fr},25 par jour; ceux du 2^e 3^{fr},25; ceux du 3^e 4^{fr},25. Le total des salaires fait par jour 144^{fr},75. Combien y a-t-il d'ouvriers dans chaque groupe?

159. — Un homme partage un capital en 3 parties qui sont entre elles comme les fractions :

$$\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}$$

La 3^e partie placée à 4^{fr},25 % produit un intérêt annuel de 1875 francs. Calculer ce capital.

160. — On emploie pour un ouvrage 36 ouvriers (hommes, femmes et enfants). Le nombre des hommes est double de celui des femmes, et celui des femmes égale les 5 tiers du nombre des enfants. La journée d'un homme surpasse de 1^{fr},75 celle d'une femme et de 3^{fr},25 celle d'un enfant. La somme totale payée pour 6 journées de travail de chacun des 36 ouvriers a été de 750 francs. Trouver le nombre des hommes, celui des femmes et celui des enfants et le prix de la journée de l'homme, de la femme et de l'enfant.

PROBLÈMES

PROPOSÉS DANS LES EXAMENS DU BREVET SUPÉRIEUR

161. — Un homme place deux capitaux à intérêt simple au taux de 5 %. Au bout de 6 ans et demi les intérêts ajoutés au capital font un total de 14575 francs. Trouver les deux capitaux, en sachant que le 1^{er} n'est que les $\frac{5}{6}$ du 2^e.

162. — Une personne place un capital à intérêts simples en trois parties, de la manière suivante : la 1^{re} à 4 % pendant 3 ans 9 mois; la 2^e à 4,50 % pendant 3 ans 8 mois; à 3^e à 5 % pendant 3 ans 6 mois. La 2^e partie est triple de la 1^{re} et la 3^e est double de la 2^e.

L'intérêt total ainsi rapporté est de 2373 fr. Trouver le capital et les trois parties.

163. — Un homme achète deux jardins rectangulaires. Le 1^{er} qui a 95 mètres de longueur a été payé 7125 francs à raison de 300 francs l'are; le 2^e qui a 57 mètres de longueur, n'a coûté que les $\frac{24}{35}$ du prix d'achat du 1^{er}, mais le prix de l'are est le double du prix de l'are du 1^{er}. Trouver la largeur de chaque jardin. Trouver aussi à quel prix par are on les a revendus, en sachant que le produit de la vente placé à 4,50 % donne un revenu de 637^{fr},50.

164. — La densité du mercure étant 13,6, calculer la valeur de la somme d'argent qui ferait équilibre au poids du mercure contenu dans une cuvette cylindrique, dont la hauteur a 3 centi-

mètres et demi et le fond un rayon de 5 centimètres. Le mercure ne s'élève qu'aux $\frac{4}{5}$ de la hauteur de la cuvette.

165. — Un homme achète, pour en faire un jardin, un terrain rectangulaire, ayant 42 mètres de longueur et une largeur égale aux $\frac{2}{3}$ tiers de la longueur. Il le fait enclore d'un mur qui a 0^m,45 d'épaisseur, 2^m,85 de hauteur au-dessus du sol et 0^m,55 de fondation dans le sol; sur l'un des grands côtés est réservée dans toute la hauteur du mur une ouverture de 1^m,50. On fait ensuite appliquer sur le mur, à l'intérieur, un treillage de 1^m,12 de hauteur, en lattes de 0^m,03 de largeur, espacées entre elles de 0^m,25 dans le sens vertical et de 0^m,45 dans le sens horizontal, le 1^{er} rang horizontal étant placé à 0^m,25 du sol.

Trouver à combien revient le jardin, en sachant qu'on a payé le terrain à raison de 1000 francs l'hectare et le mur à raison de 43^f,50 le mètre cube, que les lattes ont coûté 3^f,90 les 100 mètres et la pose 48 % de la valeur des lattes.

166. — Un homme a fait de sa fortune trois parts. Les deux premières, placées l'une à 5 % et l'autre à 3 %, rapportent le même intérêt annuel. Au bout de 3 ans elles sont retirées, et augmentées de leurs intérêts simples elles sont placées à 4 %. Elles produisent alors 1780 francs de revenu par an.

La 3^e part a été employée à l'achat d'un champ rectangulaire qui a coûté 6000 francs l'hectare et dont le périmètre est de 612 mètres. Si ce champ avait été 2 fois plus long et 3 fois plus large, le périmètre aurait été de 1468 mètres.

Calculer les trois parts et le total de la fortune.

167. — Un spéculateur achète un terrain au prix de 6000 francs l'hectare, et après l'avoir mesuré il trouve qu'il y a 6 ares de moins qu'il n'en a payé. Trouvant à revendre ce terrain à 75 francs l'are, il ne fait aucune réclamation, et dans cette vente il gagne 16 $\frac{2}{3}$ %. Trouver la vraie contenance du terrain.

168. — Un homme qui a emprunté une certaine somme peut se libérer soit par un billet de 25378 francs payable à 7 mois, soit par un billet du même montant payable à 5 mois, le taux auquel ce dernier a été calculé étant de 1 franc plus élevé que l'autre. Trouver la somme empruntée et le taux.

169. — L'un des deux facteurs d'un produit est 58. Si l'on augmente de 7 chacun de ces facteurs et que l'on fasse une nouvelle multiplication, le 2^e produit surpasse le 1^{er} de 623. Quel est le 2^e facteur du produit primitif?

170. — On a fait recouvrir d'un tapis un salon rectangulaire dont l'une des dimensions est les $\frac{9}{13}$ de l'autre, en employant une étoffe dont la largeur était de 1^m,20 et qui coûtait 4^f,50 le mètre courant. Les frais de pose du tapis étaient le 18^e de la valeur de l'étoffe employée, et la dépense totale a été de 74^f,10. Trouver la longueur de l'étoffe employée, la surface de la salle et ses dimensions.

TABLE DES MATIÈRES

AVERTISSEMENT.....	v
INTRODUCTION.....	vii
Conseils généraux sur la résolution des problèmes.....	1
CHAPITRE I. — Problèmes sur les quatre règles appliquées aux nombres entiers et décimaux.....	3
CHAPITRE II. — Problèmes sur les fractions ordinaires.....	30
CHAPITRE III. — Problèmes sur les surfaces. — Règles et con- seils.....	54
CHAPITRE IV. — Problèmes sur les volumes. — Règles et con- seils.....	63
CHAPITRE V. — Problèmes particuliers sur les fractions.....	71
CHAPITRE VI. — Problèmes sur les monnaies et les densités. — Explications relatives aux monnaies et à la densité des corps.....	77
CHAPITRE VII. — Problèmes sur les mélanges et les alliages...	89
CHAPITRE VIII. — Problèmes sur les intérêts.....	105
CHAPITRE IX. — Problèmes sur l'escompte et l'échéance moyenne.....	123
CHAPITRE X. — Problèmes sur les partages proportionnels....	134
CHAPITRE XI. — Problèmes sur les mobiles et les nombres complexes.....	148
CHAPITRE XII. — Problèmes divers et problèmes algébriques..	153
CHAPITRE XIII. — Problèmes élémentaires de géométrie. — Rè- gles sur la mesure des surfaces et des volumes.....	172
APPENDICE. — Problèmes proposés dans les examens du brevet élémentaire en 1883 et 1884.....	179
Problèmes proposés dans les examens en 1890, 1891 et 1892.....	195

A LA MÊME LIBRAIRIE
COLLECTION D'OUVRAGES
POUR LA PRÉPARATION AU BREVET ÉLÉMENTAIRE

MORALE

- Petits éléments de morale, par Paul JANET, in-12, cart. 1 50
- Cours d'instruction morale et civique, par THOMAS et GUYON, in-12, cart. 1 25
- Formulaire de l'enseignement civique, par E. de FENESTRA, in-12, cart. 1 50

LANGUE FRANÇAISE

- Cours complet de langue française. Exercices et exercices, par GOUÉARD.
- CHAPITRAIRE ET COMPLÉMENTS. — Livre de l'élève, in-12, cart. 2 10
- Livre du maître, in-12, cart. 2 10
- TRAITÉ DE GRAMMAIRE ET COMPLÉMENTS. — Livre de l'élève, br., rog., in-12, cart. 2 50
- Exercices pour chacune des parties de la Grammaire et compléments, in-12, cart. 1 50
- Livre du maître, in-12, cart. 2 50
- Exercices gradués d'ANALYSE GRAMMAICALE, in-12, cart. 2 50
- Exercices gradués de SYNTAXE, in-12, cart. 1 50
- Exercices gradués de STYLIQUE, in-12, cart. 1 50
- Exercices gradués de POÉSIE, in-12, cart. 1 50
- Exercices gradués de PROSE, in-12, cart. 1 50
- Exercices gradués de RÉVISION, in-12, cart. 1 50

Littérature française, principes de composition et de style, par H. DUBOIS. Cours élémentaire, in-18, cart. 1 50

Histoire de la littérature française, par H. THIRIAZ. Cours élémentaire, in-18, cart. 1 50

Recueil de morceaux choisis de prosateurs français, par ROSSAT, in-18, cart. 1 50

Recueil de morceaux choisis de poètes français, par H. THIRIAZ, in-18, cart. 1 50

HISTOIRE

Notions sommaires d'histoire générale et de l'histoire de France, par Louis COMTE. Ouvrage accompagné de croquis, notes, exercices et de cartes, gravées, orné de portraits historiques, costumes de temps, gravures et cartes, in-12, cart. 1 50

Notions très sommaires d'histoire générales, par R. JANET et H. VARI, 1 vol., avec cartes et gravures, in-12, cart. 1 25

GÉOGRAPHIE

Manuel de géographie, comprenant la Géographie des deux parties du monde et la Géographie de la France et de ses colonies, par E. LEVASSOR, in-12, cart. 2 50

Atlas géographique, 48 cartes, in-12, cart. 1 50

Géographie physique et politique de la France, de l'Europe, de l'Afrique

de l'Asie, de l'Océanie, de l'Amérique, par Ch. PÉTIOT, in-12, cart. 2 50

Atlas universel (n° 1) de géographie physique et politique, anciens, du moyen âge et modernes, par MM. Ch. BARRON et PÉTIOT. Nouvelle édition, contenant 90 cartes. 1 beau vol. in-8, relié dos en basane. 14 50

SCIENCES

Leçons d'arithmétique et de géométrie. À l'usage du cours supérieur de l'enseignement primaire et des écoles primaires supérieures, par T. LAO et BOISSI, 1 vol. in-12, cart. 1 80

— Livre du maître, in-12, cart. 2 50

Cours complet d'arithmétique, par AUGUSTE, in-12, cart. 2 50

Arithmétique, par J.-H. FABRE, in-18. 1 50

Physique, par J.-H. FABRE, in-18. 1 50

Chimie, par J.-H. FABRE, in-18, cart. 1 50

Astronomie, par J.-H. FABRE, in-18. 1 50

Éléments d'histoire naturelle, par C. de MOYSSAN.

1^{re} partie: Physiologie, in-12, cart. 1 75

2^e partie: Zoologie, in-12, cart. 2 50

3^e partie: Botanique, in-12, cart. 2 50

Notions de sciences physiques et naturelles à l'usage des candidats au brevet élémentaire et des cours complémentaires, par F. BUISS, in-12, cart. 2 50

Histoire naturelle. Physiologie, Zoologie, Botanique, Géologie, par J.-H. FABRE, in-18, cart. 1 50

Zoologie de base, in-18. 1 50

Botanique de base, in-18. 1 50

Géologie de base, in-18. 1 50

Cours gradué d'arithmétique (Opérations numériques), par G. BOUILLON-LAVARRE, in-12, cart. 1 50

— Livre du maître, 2 séries, chaque série 1 50

Arithmétique appliquée au langage de problèmes choisis pour les examens, par BOUILLON-LAVARRE.

— Livre de l'élève, 2 séries, chaque série 1 50

— Livre du maître, 2 séries, chaque série 1 50

Algèbre simplifiée, par le Dr. G. BOUILLON-LAVARRE.

— Solutions rationnelles, in-12, cart. 1 50

Géométrie pratique, par E. LEBLANC, in-12, fig., cart. 1 50

Traité de géométrie appliquée aux arts, par G. BOUILLON-LAVARRE, 2^e édition, par DESSAIGNE, in-12, cart. 1 50

Solutions rationnelles, in-12, cart. 1 50

Manuel élémentaire d'arithmétique et de géométrie, par J.-H. FABRE, in-18, cart. 1 50

Notions d'hygiène, suivies d'un appendice avec figures, par le docteur RAUBERT, in-12, br. 1 50