

Produit de 1 litre de semence..... $2467,5 : 220 = 11^{\text{h}}, 21$ de blé.
 Récolte sur 1 hectare..... $24^{\text{h}}, 675$.
 Nombre d'hectares à ensemercer pour produire 200 hectolitres :

$$200 : 24,675 = 8^{\text{h}}, 1054$$

c'est-à-dire 8 hectares 10 ares 54 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'hectol. Calculer le bénéfice total et le bénéfice par hectare?

Certificat d'études primaires. — Aveyron, 1880.

Prix de 208 ares.....	$\frac{25 \times 208}{42} = 123^{\text{f}}, 80$.
Dépenses.....	$247^{\text{f}}, 6 \times 2,08 = 515^{\text{f}}, 008$.
Total déboursé.....	638 ^f ,80.
Produit de la récolte.....	$22^{\text{f}}, 75 \times 49 = 1114^{\text{f}}, 75$.
Bénéfice total....	475 ^f ,95.
Bénéfice par hectare.....	$475,95 : 2,08 = 228^{\text{f}}, 82$.

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 kilogrammes de groseilles rendent 5 kilogrammes de jus ; 3° qu'un litre de jus pèse 970 grammes et perd $\frac{1}{8}$ de son poids par la cuisson?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Poitiers, 1878.

1 kilogr. de groseilles donne	$\frac{5}{7}$ ks ^r de jus ;
20 kil. de groseilles donneront	$\frac{5 \times 20}{7} = \frac{100}{7}$ ks = $\frac{100\ 000}{7}$ gr de jus.
Le nombre de litres de jus est	$\frac{100\ 000}{7} : 970 = \frac{10\ 000^{\text{h}}}{679}$.
Le poids de sucre à employer est	$\frac{850 \times 10\ 000}{679} = 12^{\text{ks}}, 518$
Le poids du jus après la cuisson est	$\frac{100 \times 7}{7 \times 8} = 12^{\text{ks}}, 500$
Le poids de confiture obtenu sera.....	$\frac{12^{\text{ks}}, 518}{25^{\text{ks}}, 018}$.

91. Le foin vaut 114 fr. 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?

Certificat d'études primaires. — Aisne, 1880.

Dans l'année 1880, le mois de février a 29 jours.
 Du 1^{er} décembre au 31 mars, il y a

$$31 + 31 + 29 + 31 = 122 \text{ jours.}$$

Nombre de kilogr. de foin pour les 5 chevaux :

$$10^{\text{kg}} \times 5 \times 122 = 6100 \text{ kilogr.}$$

Nombre de litres d'avoine :

$$16^{\text{l}} \times 5 \times 122 = 9760 \text{ litres.}$$

Nombre de bottes de foin.....	$6100 : 6 = 1016,666$.
Nombre de sacs d'avoine.....	$9760 : 300 = 32,533$.
Prix du foin.....	$1^{\text{f}}, 14 \times 1016,666 = 1158^{\text{f}}, 999$.
Prix de l'avoine.....	$31^{\text{f}}, 5 \times 32,533 = 1024^{\text{f}}, 789$.
Dépense totale	$1159^{\text{f}} + 1024^{\text{f}}, 79 = 2183^{\text{f}}, 79$.

92. Un ouvrier gagnant 3^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 793 grammes. Combien y a-t-il eu de jours de chômage et à combien s'élève les économies de l'ouvrier, s'il a dépensé en moyenne 2^f,75 par jour?

Certificat d'études primaires. — Nord, 1880.

Valeur de la somme reçue.....	$2793 : 5 = 558^{\text{f}}, 60$.
Nombre de jours de travail.....	$558,6 : 3,8 = 147^{\text{h}}$.
Nombre de jours en 26 semaines.....	$6 \times 26 = 156^{\text{h}}$.
Jours de chômage.....	$156 - 147 = 9^{\text{h}}$.
Dépenses en 26 semaines, c'est-à-dire en 26 fois 7 jours ou 182 :	

$$2,75 \times 182 = 500^{\text{f}}, 50.$$

Économie réalisée, $558^{\text{f}}, 60 - 500^{\text{f}}, 50 = 58^{\text{f}}, 10$.

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 1 000 kilogrammes. Combien faudra-t-il ensemercer 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.

Comptons par quintaux métriques de 100 kilogrammes.

300^q de betteraves donnent en sucre $300 \times 0,06 = 18^q$.

Pour fournir 750^q de sucre, il faut autant de fois 300^q de betteraves qu'il y a de fois 18^q dans 750^q.

Ce nombre de fois est $\frac{750}{18} = \frac{125}{3}$.

Le nombre de quintaux de betteraves sera

$$300 \times \frac{125}{3} = 12\,500^q.$$

Le prix de cette récolte sera

$$1^f,4 \times 12\,500 = 17\,500 \text{ fr.}$$

La surface ensemencée pour cette récolte sera

$$12\,500 : 300 = 41^{\text{ha}} 66^{\text{a}} 67 \text{ centiares.}$$

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.

Somme à retirer de la vente :

$$15\,840^f,45 + 1\,960^f = 17\,800^f,45.$$

Étendue de chaque lot..... $5043 = 168 \text{ ares.}$

Prix de l'hectare, $1500^f \times 2 = 3000^f$; prix de l'are 30^f .

Produit du 1^{er} lot..... $30^f \times 168 = 5040^f$

Produit du 2^e lot..... $0^f,35 \times 16800 = 5880^f$

Total de ces deux produits..... $10\,920^f$

Reste à retirer $17\,800^f,45 - 10\,920^f = 6880^f,45$.

Prix de vente de l'are du 3^e lot $\frac{6880,45}{168} = 40^f,955$.

Prix de vente de l'hectare, $4095^f,50$.

95. Dans un champ de 78 ares 25 centiares, on a récolté 22 gerbes de blé, qui ont donné chacune 1 litre 9 décilitres de

blé et 32 hectogrammes de paille. Le grain vaut 42 francs les 150 kilogrammes et pèse 76 kilogrammes l'hectolitre; la paille est estimée 9 francs le double quintal. Quelle est la valeur de la récolte et combien serait celle de l'hectare?

Certificat d'études primaires. — Somme, 1880.

Récolte du blé en litres..... $1,9 \times 722 = 1371,8 = 13^{\text{hl}},718$.

Poids du blé..... $76^{\text{kg}} \times 13,718 = 1042^{\text{kg}},568$.

Valeur du kilogr. de blé..... $42 : 150 = 0^f,28$.

Valeur du blé..... $0^f,28 \times 1042,568 = 291^f,919$.

Poids de la paille..... $3^{\text{kg}},2 \times 3722 = 2310^{\text{kg}},4 = 23^{\text{q}},104$.

Valeur de la paille..... $4^f,5 \times 23,104 = 103^f,968$

Produit total, $291^f,919 + 103^f,968 = 395^f,887$.

Produit par are, $395^f,887 : 78,25 = 5^f,05926$.

Produit par hectare, $505^f,92$.

96. Un épicier achète 40 kilogr. d'allumettes par paquets de 250 grammes, à raison de 45 centimes le paquet. Il paye en sus un impôt de 0^f,015 par 50 allumettes. Quel doit être le prix de vente du paquet, si le marchand veut gagner 24 francs sur le total de son achat? Il y a 3 200 allumettes par kilogramme.

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

Nombre de paquets achetés..... $40\,000 : 250 = 160$.

Prix d'achat..... $0^f,45 \times 160 = 72^f$.

Nombre total des allumettes..... $3200 \times 40 = 128\,000$.

Impôt 0^f,015 par 50 allumettes ou de 0^f,03 par 100.

Impôt sur 1280 centaines 0^f,03 $\times 1280 = 38^f,40$.

Somme à retirer de la vente :

$$72^f + 38^f,40 + 24^f = 134^f,40.$$

Prix de vente du paquet, $134^f,40 : 160 = 0^f,84$.

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 fr. d'huile et 11 fr. de pétrole. Calculer ce que coûte par heure l'entretien de chaque lampe, en sachant que l'huile vaut 0^f,60 et le pétrole 0^f,80 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. — Aude, 1880.

Du 1^{er} novembre au 28 janvier, il y a $30 + 31 + 28 = 89$ jours

Chaque lampe a brûlé pendant $2^{\text{h}} \times 89 = 178 \text{ heures}$.

Par heure, la dépense est :

en huile $\frac{24}{178} = 0^f,1348$ ou 13 centimes et demi ;

en pétrole $\frac{11}{178} = 0^f,0617$ ou 6 centimes.

La dépense totale a été..... $24 + 11 = 35^f$

Avec du pétrole seul, elle aurait été... $11^f \times 2 = 22^f$

Il en serait résulté une économie de..... 13^f

Le nombre de litres de pétrole qu'on aurait eus pour cette somme serait

$$13 : 0,8 = 16^l,25.$$

NOTA. Le prix du litre d'huile est inutile dans la question.

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 il suit : nourriture, $2^f,35$ par jour ; logement, blanchissage et menus frais $26^f,75$ par mois ; vêtements, linge, etc., $126^f,25$ par an ; pension mensuelle à sa vieille mère, $18^f,75$. Enfin, il a placé 522 fr. à la Caisse d'épargne. Combien gagne-t-il par jour ?

Certificat d'études primaires. — Paris, 1878.

Frais de nourriture..... $2^f,35 \times 365 = 857^f,75$

Logement, blanchissage, etc. $29^f,75 \times 12 = 321^f,00$

Vêtements, linge, etc..... $126^f,25$

Pension mensuelle..... $18^f,75 \times 12 = 225^f,00$

Total des dépenses..... $1530^f,00$

A ajouter le dépôt à la Caisse d'épargne.... $522^f,00$

Gain de l'année..... $2052^f,00$

Nombre de jours de travail, $365 - 61 = 304$ jours.

Gain par jour..... $2052^f : 304 = 6^f,75$.

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 30 boîtes de plumes contenant chacune 12 douzaines. La rame de papier lui coûtait $3^f,25$ et la boîte de plumes $1^f,10$.

Certificat d'études primaires. — Charente, 1879.

Prix de vente de la main de papier, $0^f,10 \times 2 = 0^f,20$.

Prix de la rame..... $0^f,20 \times 20 = 4^f$.

Prix de la douzaine de plumes, $0^f,05 \times 3 = 0^f,15$.

Prix de la boîte..... $0^f,15 \times 12 = 1^f,80$

Bénéfice par rame, $4^f - 3^f,25 = 0^f,75$.

Bénéfice par boîte de plumes, $1^f,80 - 1^f,10 = 0^f,70$.

Bénéfice sur 80 rames de papier..... $0^f,75 \times 80 = 60^f,00$.

Bénéfice sur 30 boîtes de plumes..... $0^f,70 \times 30 = 21^f,00$.

Bénéfice total de l'année..... 81 fr.

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 $13^f,20$ 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 $4^f,50$ et le libraire veut gagner 1000 francs. Combien faut-il tirer d'exemplaires.

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

Composition et correction..... $45 \times 28 = 1260^f$.

Frais d'annonces..... 125^f .

Bénéfice à faire..... 1000^f .

Total..... 2385^f .

Prix d'une rame de papier ayant 500 feuilles $13^f,20$.

Prix de 1000 feuilles, $13^f,20 \times 2 = 26^f,40$.

Prix de 28 feuilles, $0^f,0264 \times 28 = 0^f,739$.

Prix du papier et du cartonnage par exemplaire

$$0^f,739 + 0^f,46 = 1^f,199.$$

Produit de la vente d'un exemplaire

$$4^f,50 - 1,199 = 3^f,301.$$

A retirer de la vente des exemplaires, 2385 fr.

Nombre d'exemplaires à vendre, $2385 : 3,301 = 722,5$.

Réponse. — On devra tirer 723 exemplaires.

101. Une marchandise pèse brut 576 kilogr. 8 hectogrammes ; la tare est de 8 %. On demande :

1° Le prix de cette marchandise, si elle est payée $117^f,50$ les 50 kilogr., 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 revendre le kilogramme pour faire un bénéfice de 15 % sur le prix d'achat ?

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

1° A déduire 0,08 du poids total, c.-à-d. $576,8 \times 0,08 = 46^kg,144$.
Poids net de la marchandise, $576,8 - 46,144 = 530^kg,656 = 54,30656$.

Prix de 100 kilogr., $117^f,50 \times 2 = 235^f$.

Prix d'achat, $235^f \times 5,30656 = 1247^f,04$.

2° Remise de $0^f,02$ par franc :

$$0^f,02 \times 1247,04 = 24^f,9408.$$

Somme déboursée pour l'achat :

$$1247^f,04 - 24^f,94 = 1222^f,10.$$

3° Bénéfice de $0^f,15$ par franc du prix d'achat réduit :

$$0^f,15 \times 1222^f,1 = 183^f,315$$

Somme totale à retirer de la vente :

$$1222^f,10 + 183^f,315 = 1405^f,415.$$

Prix de vente du kilogramme :

$$1405,415 : 530,656 = 2^f,648, \text{ c.-à-d. } 2^f,65.$$

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 kilogr. de farine donnent 6 kilogr. de pain et que le boulanger gagne 9 francs par 100 kilogr. de farine?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Ardennes, 1877.

150^{kg} de farine coûtent 81^{fr}.

$$100^{\text{kg}} \text{ coûteront } \frac{81}{1,5} = \frac{810}{15} = \frac{162}{3} = 54^{\text{fr}}$$

De 100^{kg} de farine le boulanger retire

$$54^f + 9^f = 63^f.$$

5^{kg} de farine donnent en pain 6^{kg};

10^{kg} donneront en pain 12^{kg}.

100^{kg} donneront en pain 120^{kg}.

Or, 120^{kg} de pain rapportent 63 fr.

Le prix de 1^{kg} de pain sera $\frac{63}{120} = 0^f,525$.

Réponse. — Le kilogr. de pain sera vendu 52 centimes et demi.

103. Une terre a 2 hectares 32 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 242^f,50 par

hectare ; il récolte 59 hectolitres de grain qu'il vend 22^f,75 l'hectolitre. Calculer le bénéfice total et le bénéfice par hectare.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Rennes, 1878.

Prix du loyer par are $\frac{85^f}{42,208}$.

$$\text{Loyer du champ} \dots\dots\dots \frac{85^f}{4,208} \times 200,32 = 403^f,411$$

$$\text{Frais de culture} \dots\dots\dots 242^f,5 \times 2,0032 = 485^f,776$$

$$\text{Dépense totale} \dots\dots\dots 889^f,187$$

$$\text{Produit de la récolte} \dots\dots\dots 22^f,75 \times 59 = 1342^f,25$$

$$\text{Bénéfice après le prélèvement des frais} \dots\dots\dots 453^f,07$$

$$\text{Bénéfice par hectare } 453,06 : 2,0032 = 226^f,167.$$

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 élém^e ntaire. Aspirantes. — Paris, 1875.

$$\text{Nombre de litres achetés} \dots\dots\dots 218^l \times 30 = 6540^l = 65^{\text{hl}},4.$$

$$\text{Prix d'achat} \dots\dots\dots 25^f \times 65,4 = 1635 \text{ fr.}$$

$$\text{Déboursés} \dots\dots\dots 1635^f + 250^f = 1885 \text{ fr.}$$

$$\text{Bénéfice de } 0^f,20 \text{ par franc} \dots\dots\dots 0^f,2 \times 1885 = 377 \text{ fr.}$$

$$\text{Somme à retirer, } 1885^f + 377^f = 2262 \text{ fr.}$$

$$18 \text{ décil. d'eau par hectol., } 1,8 \times 65,4 = 117^l,72.$$

$$\text{Nombre de litres du mélange, } 6540 + 117,72 = 6657^l,72 = 66^{\text{hl}},5772.$$

$$\text{Prix de vente de l'hectolitre, } 2262 : 66,5772 = 33^f,975.$$

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 4 644 francs de plomb pur, ce plomb étant vendu 60 francs les 100 kilogrammes ?

Brevet élémentaire. Aspirants.

D'abord le prix du kilogramme de plomb est 0^f,60.

100^{kg} de minerai contiennent 18^{kg} de plomb.

La perte de plomb est 0,14 de 18^{kg}, c'est-à-dire 18^{kg} \times 0,14 = 2^{kg},52.

Le poids de plomb fourni par 100^{kg} de minerai est donc

$$18^{\text{kg}} - 2^{\text{kg}},52 = 15^{\text{kg}},48.$$

La vente de ce plomb donnera

$$0^f,60 \times 15,48 = 9^f,288.$$

Autant de fois il y a $9^{\text{e}},288$ dans 4644^{e} , autant de fois il y aura 100^{kg} dans le poids de minerai demandé.
Ce nombre de fois est

$$4644 : 9,288 = 500.$$

Réponse. — Le poids de minerai est 50 000 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 du volume 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 75 000 francs.

Brevet élémentaire. Aspirants. — 1875.

Nombre de quintaux de coke obtenu

$$7500000 : 10 = 750000 = 7500000^{\text{kg}}.$$

Nombre d'hectolitres de ce coke, $\frac{7500000}{43}$.

Ce nombre d'hectolitres est les 0,61 du vol. de la houille employée.

Le 100^e du vol. de la houille est $\frac{7500000}{43 \times 61}$.

Le volume de la houille traitée est donc

$$\frac{7500000 \times 100}{43 \times 61} = 2859322 \text{ hectolitres.}$$

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.

De $5^{\text{h}} \frac{1}{4}$ à minuit, il y a $6^{\text{h}} \frac{3}{4}$ ou $6^{\text{h}},75$.

Chaque bec brûle par jour, $135^{\text{l}} \times 6,75 = 911,25$.

La quantité totale de gaz brûlée par jour est

$$911,25 \times 58 = 52852,5.$$

Le 1^{er} janvier étant un vendredi, le 31 est un dimanche, et le mois contient 5 dimanches; il reste donc 26 jours d'éclairage.

En 26 jours, la quantité de gaz brûlé est

$$52852,5 \times 26 = 1374165^{\text{l}} = 1374^{\text{m}},165.$$

La dépense totale sera

$$0^{\text{f}},35 \times 1374,165 = 480^{\text{f}},95775.$$

Réponse. — La dépense est de 480^f,96.

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

de 5 litres $\frac{3}{4}$ par baril. Trouver quel bénéfice sera réalisé, en

sachant que le litre d'huile pèse 915 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Juillet, 1881.

Nombre de litres achetés..... $122^{\text{l}} \times 7 = 854$ litres.

Poids de cette huile..... $0^{\text{kg}},915 \times 854 = 781^{\text{kg}},41$.

Prix d'achat du kilogramme..... $3^{\text{f}},18$.

Somme déboursée pour l'achat de l'huile :

$$3^{\text{f}},18 \times 781,41 = 2484^{\text{f}},8838.$$

Nombre de litres perdus..... $5^{\text{l}},75 \times 7 = 40^{\text{l}},25$.

Nombre de litres vendus..... $854 - 40,25 = 813,75$.

Poids de l'huile vendue..... $0^{\text{kg}},915 \times 813,75 = 744^{\text{kg}},581$.

Somme retirée de la vente..... $4^{\text{f}},25 \times 744,581 = 3164^{\text{f}},469$.

Bénéfice réalisé $3164^{\text{f}},47 - 2484,88 = 679^{\text{f}},59$.

109. Pour faire un oreiller, il faut pour $11^{\text{f}},25$ 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.

Poids de duvet à employer, $11,25 : 9 = 1^{\text{kg}},25 = 1250$ grammes.
 Nombre d'oies pour fournir ce duvet..... $1250 : 125 = 10$.
 Prix d'achat de 10 oies..... $0^{\text{f}},90 \times 5 \times 10 = 45$ fr.
 Frais d'engraissement de 10 oies :

$$(0^{\text{f}},25 + 0^{\text{f}},20) \times 12 \times 10 = 0^{\text{f}},45 \times 120 = 54 \text{ fr.}$$

Dépense pour achat et engraissement..... $45^{\text{f}} + 54^{\text{f}} = 99$ fr.
 Poids des 10 oies engraisées..... $5^{\text{kg}} \times 2 \times 10 = 100$ kilogr.

Prix de vente du kilogr..... $0^{\text{f}},90 + \frac{0^{\text{f}},90}{4} = 1^{\text{f}},125$.

Produit de la vente..... $1^{\text{f}},125 \times 100 = 112^{\text{f}},50$.
 Bénéfice retiré de la vente en sus du duvet :

$$112^{\text{f}},50 - 99^{\text{f}} = 13^{\text{f}},50.$$

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 3 % de perte. Le son est vendu à raison de 15 fr. 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 qu'a coûté 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 à Paris, 1879.

Poids du son..... $75^{\text{kg}} \times 0,15 = 11^{\text{kg}},25$.
 Poids de la farine..... $75^{\text{kg}} \times 0,82 = 61^{\text{kg}},50$.
 Poids du pain..... $61^{\text{kg}},50 + 61^{\text{kg}},50 \times 0,35 = 83^{\text{kg}},025$
 Produit de la vente du pain: $0^{\text{f}},4 \times 83,025 = 33^{\text{f}},21$
 Produit de la vente du son. $0^{\text{f}},15 \times 11,25 = 1^{\text{f}},6875$
 Produit total... $34^{\text{f}},8975$

$$\text{Reste } 34^{\text{f}},89 - 27^{\text{f}},50 = 7^{\text{f}},39.$$

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'excédent de sa longueur sur celle de l'autre, on a pu faire 4 chemises, comprenant chacune 3^m,20 et valant ensemble 19^f,20 sans compter les frais de confection. La pièce de première qualité ayant coûté 135 fr., on demande la longueur de chaque pièce et le prix de la pièce de deuxième qualité.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

$$\text{Toiloamyée pour les 4 chemises} \dots 3^{\text{m}},20 \times 4 = 12^{\text{m}},80.$$

Prix du mètre de la qual. inférieure..... $19,2 : 12,8 = 1^{\text{f}},50$
 Prix de 2 mètres de la qual. supérieure..... $1^{\text{f}},50 \times 3 = 4^{\text{f}},50$.
 Prix du mètre de cette qualité..... $4,50 : 2 = 2^{\text{f}},25$.
 Prix de la pièce de 1^{re} qualité..... 135 fr.
 Nombre de mètres de cette pièce..... $135 : 2,25 = 60^{\text{m}}$.
 Nombre de mètres de la pièce de la qualité inférieure :

$$60^{\text{m}} + 12^{\text{m}},80 = 72^{\text{m}},80.$$

Prix de cette pièce $1^{\text{f}},50 \times 72,8 = 109^{\text{f}},20$.

Réponse.— Pièce de 1^{re} qualité, 60^m. Pièce de 2^e qualité, 72^m,80.
 Prix de la 2^e pièce, 109^f,20.

112. De deux négociants le premier fait par an 1 246 180 fr d'affaires et le second 2 187 800 fr. Le 1^{er} gagne 9 % et le 2^e 11 % sur le montant total de leurs affaires. Le 1^{er} consacre $\frac{1}{2}$ %,

de son bénéfice à l'entretien de sa maison et le 2^e $3\frac{1}{4}$ %, et ils économisent le reste. On demande au bout de combien d'années le 2^e aura économisé 300 000 fr. de plus que le 1^{er}.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Bordeaux, 1876.

Gain du 1^{er}..... $0^{\text{f}},09 \times 1\,246\,180 = 112\,156^{\text{f}},20$
 Dépenses du 1^{er}..... $0^{\text{f}},045 \times 112\,156,2 = 5047^{\text{f}},03$
 Économies par an du 1^{er}... 107 109^f,17
 Gain du 2^e..... $0^{\text{f}},11 \times 2\,187\,800 = 240\,658^{\text{f}},00$
 Dépenses du 2^e..... $0^{\text{f}},0325 \times 240\,658 = 7821^{\text{f}},38$
 Economies par an du 2^e.. 232 836^f,62
 Économies du 1^{er}..... 107 109^f,17
 Différence... 125 727^f,45

Autant de fois cette différence sera contenue dans 300 000, autant il y aura d'années dans le temps demandé. On trouve

$$\frac{300\,000}{125\,727,45} = 2^{\text{a}} 4^{\text{m}} 19^{\text{j}}.$$

113. Une personne a acheté 46^m,75 de toile à 1^f,85 le mètre et 37^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 32^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, 1870.

Façon des serviettes.....	10 ^f ,75.
Façon des essuie-mains.....	32 ^f ,80 — 10 ^f ,75 = 22 ^f ,05.
Prix du 1 ^{er} achat.....	1 ^f ,85 × 46,75 = 86 ^f ,4875
Prix du 2 ^e achat.....	1 ^f ,75 × 37,50 = 65 ^f ,6250

Total... 84^m,25 pour 152^f,1125

Prix moyen du mètre, 152^f,1125 : 84,25 = 1^f,8055.

La toile employée pour les 18 serviettes aurait fait 36 essuie-mains, ce qui revient à un nombre total d'essuie-mains égal à 60 + 36 = 96.

Le partage des 84^m,25 en 96 parties égales donne

$$84^m,25 : 96 = 0^m,877.$$

Pour un essuie-main, on a dépensé :

en toile.....	1 ^f ,8055 × 0,877 = 1 ^f ,583
en façon.....	22 ^f ,05 : 60 = 0 ^f ,367

Total... 1^f,950

Pour une serviette, on a dépensé :

en toile.....	1 ^f ,583 × 2 = 3 ^f ,166
en façon.....	10 ^f ,75 : 18 = 0 ^f ,597

Total... 3^f,763

Réponse. — Prix de l'essuie-main, 1^f,95 ; de la serviette, 3^f,76.

114. Dans le courant d'une année, le propriétaire d'une usine a payé 2 314^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 consommés dans l'usine, en sachant qu'on paye 12 centimes par kilomètre pour le transport de 1 000 kilogrammes, plus un droit de 3^f,24 pour 3 240 hectolitres, et qu'un hectolitre de houille pèse 75 kilogrammes.

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

1000 kilogr. font 1 tonne. — 2 myr. 37 hectom. font 23^{kil},7.

Le prix du transport de la tonne rendue à l'usine est

$$0^f,12 \times 23,7 = 2^f,844.$$

Pour 3240 hectolitres, le droit fixe est de 3^f,24.

Pour 1 hectolitre ou 75 kilogr., ce droit sera

$$3,24 : 3240 = 0^f,001.$$

Pour 75 tonnes, il sera 1000 fois 0^f,001, c'est-à-dire 1 tr.

Pour une tonne, il sera 1 : 75 = 0^f,0133.

La dépense pour la tonne rendue à l'usine est

$$2^f,844 + 0^f,013 = 2^f,857.$$

Le nombre de tonnes de houille pour une année est

$$2314,50 : 2,857 = 810^t, 118.$$

Le nombre d'hectolitres de la houille consommée est

$$810 118 : 75 = 10 801 \text{ hectolitres.}$$

115. Un marchand, en vendant 258 mètres d'une première étoffe 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 fr. un lot d'une deuxième étoffe qui lui avait coûté 450 fr. On demande : 1^o combien il a gagné ou perdu pour cent sur l'ensemble des deux marchés ; 2^o combien il aurait dû vendre le mètre de la première étoffe pour ne faire ni gain ni perte sur cet ensemble.

Brevet supérieur. Aspirantes. — Caen, 1879.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1882.

1^o La première vente produit 2,75 × 258 = 709^f,50.

La perte étant de 23 %, cette somme est seulement les 0,77 du prix d'achat.

$$\text{Le prix d'achat était } \frac{709,50 \times 100}{77} = 921^f,43.$$

La perte dans la 1^{re} vente est..... 921,43 — 709,50 = 211^{fr},93.

Le gain dans la 2^e vente est..... 487 — 450 = 37^f,00.

En définitive, il y a une perte de..... 211,93 — 37 = 174^f,93.

La somme dans les deux marchés est 921,43 + 450 = 1371^f,43.

La perte pour 100 sur le total est $\frac{174,93 \times 100}{1371,43} = 12,75$

2^o Pour compenser la perte dans la 1^{re} vente, le marchand aurait dû retirer 709,50 + 174,93 = 884^f,43.

Le prix de vente du mètre serait alors 884,43 : 258 = 3^f,428.

116. Un boulanger paye 24^f,75 un hectolitre de blé du poids de 78 kilogr. 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 fr. les 100 kilogr. 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 pour constituer son bénéfice.

Concours pour les bourses d'enseignement primaire supérieur. — Paris, 1880.

Poids du son rendu.....	$78^{\text{kg}} \times 0,12 = 9^{\text{kg}},36$.
Poids de farine.....	$78^{\text{kg}} \times 0,86 = 67^{\text{kg}},08$.
1 kilogr. de farine avec $0^{\text{kg}},35$ d'eau donne $1^{\text{kg}},35$ de pain.	
Poids total du pain $1^{\text{kg}},35 \times 67,08 = 90^{\text{kg}},558$.	
Produit de la vente du pain... $0^{\text{f}},35 \times 90,558 = 31^{\text{f}},695$	
Produit de la vente du son... $0^{\text{f}},15 \times 9,36 = 1^{\text{f}},404$	
Produit total de la vente.....	$33^{\text{f}},099$
Reste au boulanger.....	$33,10 - 24,75 = 8^{\text{f}},35$

147. 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 kilogr. de bougies, qui l'éclaire 5 heures par jour pendant 8 jours; puis 1 kilogr. d'huile, qui l'éclaire 6 heures par jour pendant 4 jours. Le kilogr. de bougie coûte $3^{\text{f}},20$ et le kilogr. d'huile $1^{\text{f}},50$. Quel est le mode le plus économique et quelle économie réalise-t-on au bout d'un mois de 30 jours, si la durée de l'éclairage est de 5 heures $\frac{1}{2}$ par jour?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai.

La durée de l'éclairage est :	
avec 1^{kg} de bougie.....	$5^{\text{h}} \times 8 = 40^{\text{h}}$
avec 1^{kg} d'huile.....	$6^{\text{h}} \times 4 = 24^{\text{h}}$
Le prix d'une heure d'éclairage est :	
avec la bougie.....	$3^{\text{f}},20 : 40 = 0^{\text{f}},08$.
avec l'huile.....	$1^{\text{f}},50 : 24 = 0^{\text{f}},0625$.
Différence.....	$0^{\text{f}},08 - 0^{\text{f}},0625 = 0^{\text{f}},0175$.
Durée de l'éclairage pendant le mois: $5^{\text{h}},5 \times 30 = 165^{\text{h}}$.	
Economie réalisée : $0^{\text{f}},0175 \times 165 = 2^{\text{f}},8875$.	

Réponse. — L'éclairage à l'huile est le moins cher. L'économie au bout du mois serait de $2^{\text{f}},89$.

148. Un marchand a acheté 357 quintaux métriques de blé, au prix de 22 fr. l'hectolitre pesant 78 kilogr. Il paye en outre: 1^o pour chargement et déchargement 15 centimes par hectolitre. 2^o pour le transport à 127 kilomètres de distance 67 centimes par tonne et par kilomètre. Ce blé après la mouture donne 1 820 kilog. de son, qui sont vendus $0^{\text{f}},50$ le kilogr. et 332 quintaux de farine;

A quel prix le marchand doit-il vendre le sac de farine de 150 kilogr. pour avoir un bénéfice de $1^{\text{f}},75$ par hectolitre de blé?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Douai.

Nombre d'hectolitres $35700 : 78 = 457^{\text{al}},692$	
Prix d'achat.....	$22^{\text{f}} \times 457,692 = 10069^{\text{f}},224$
Chargement et décharg. $0^{\text{f}},15 \times 457,692 =$	$68^{\text{f}},653$
Transport..... $0^{\text{f}},67 \times 3,57 \times 127 =$	$3037^{\text{f}},713$
Déboursé.....	$13175^{\text{f}},59$
Gain à faire..... $1^{\text{f}},75 \times 457,692 =$	$800^{\text{f}},96$
A retirer de la vente.....	$13976^{\text{f}},55$
Produit du son..... $0^{\text{f}},50 \times 1820 =$	$910^{\text{f}},00$
La farine doit produire.....	$13066^{\text{f}},55$
Le nombre des sacs sera $33200 : 150 = 221,33$.	
Le prix du sac sera $13066^{\text{f}},55 : 221,33 = 59^{\text{f}},03$.	

149. 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 kilogr. par hectare. L'acheteur lui décompte 7,5 % sur le poids des 36 premiers centièmes de ces betteraves; 12,85 % sur les 48 centièmes suivants; 23,6 % sur le reste.

Le cultivateur a dépensé par hectare, savoir : 175 fr. pour le fengrais; 187^f,50 pour frais de culture et de transport; 348^f,75 pour engrais. Trouver le bénéfice ou la perte.

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

Le poids brut de la récolte est

$$63457^{\text{kg}} \times 17,8572 = 1133164^{\text{kg}}$$

Les 0,36 de ce poids sont $1133164 \times 0,36 = 407939^{\text{kg}},04$.	
Les 0,48 sont..... $1133164 \times 0,48 = 543918^{\text{kg}},72$.	
Le reste ou 0,16 est..... $1133164 \times 0,16 = 181306^{\text{kg}},24$.	
La réduction sur ces trois parties est :	
pour la 1 ^{re} $407939 \times 0,075 = 30595^{\text{kg}},425$	
pour la 2 ^e $543918 \times 0,1285 = 69893^{\text{kg}},463$	
pour la 3 ^e $181306 \times 0,236 = 42788^{\text{kg}},216$	

$$\text{Réduction totale... } 143277^{\text{kg}}$$

$$\text{A retrancher du poids total qui est... } 1133164^{\text{kg}}$$

$$\text{Reste pour poids net... } 989887^{\text{kg}}$$

$$\text{La vente a produit } 19^{\text{f}} \times 989,887 = 18807^{\text{f}},853.$$

$$\text{Dépense par hectare, } 175^{\text{f}} + 187^{\text{f}},50 + 348^{\text{f}},75 = 711^{\text{f}},25.$$

Dépense totale $711^f,25 \times 17,8572 = 12700^f,9335$.
 Bénéfice $18807^f,85 - 12700^f,93 = 6106^f,92$.

120. Le minerai d'une usine où l'on extrait le plomb contient 23 % de ce métal; le plomb que l'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 traité. — On sait que le prix du plomb est de 53 fr. le quintal métrique, et celui de l'argent pur de 222^f,22 le kilogramme. — 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. Les 9 % de perte de plomb se rapportent-ils au poids du minerai ou à celui du plomb qu'il renferme? Même incertitude sur la perte de 1 % de l'argent. Nous supposons ici que la perte de plomb est de 9 % du poids de minerai et que la perte d'argent est de 1 % du poids de l'argent contenu dans le plomb.

100^{kg} de minerai contiennent 23^{kg} de plomb; mais il y a une perte de 9^{kg} de plomb.

De 100^{kg} de minerai, on retire seulement 14^{kg} de plomb.

Le poids d'argent contenu dans ce plomb est 3 millièmes de 14^{kg} ou $14000^g \times 0,003 = 42$ grammes.

On perd 1 centième de 42^g, c'est-à-dire 0^g,42.

Le poids d'argent retiré de 14^{kg} de plomb est donc

$$42^g - 0^g,42 = 41^g,58.$$

Le poids de plomb qui reste est

$$14000^g - 0^g,42 = 13958^g.$$

La vente de ce plomb produit $0^f,55 \times 13,958 = 7^f,6769$.

La vente de l'argent produit $0^f,22222 \times 41,58 = 9^f,2399$.

1 quintal de minerai produit $7^f,6769 + 9^f,2399 = 16^f,9168$.

Le nombre de quintaux de minerai traité annuellement est

$$1\ 750\ 000 : 16,9168 = 103\ 447,46, \text{ ou } 10\ 344\ 746 \text{ kilogr.}$$

Le poids de plomb obtenu est

$$13^kg,958 \times 103\ 447,46 = 1\ 443\ 919^kg.$$

Le poids de l'argent obtenu est

$$41^g,58 \times 103\ 447,46 = 4\ 301\ 345^g.$$

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, 3, 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 une 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