

Surface du terrain.....	$325 \times 160 = 52000^{\text{m}^2} = 5^{\text{ha}}, 2.$
Nombre des gerbes récoltées.....	$495 \times 5,2 = 2574.$
Produit de 25 gerbes : 1 hectol. grain et 160 ^{kg} paille.	
Produit de 100 gerbes : 4 hectol. grain et 640 ^{kg} paille.	
Produit du champ : en grain.....	$4^{\text{hl}} \times 25,74 = 102^{\text{hl}}, 96.$
— — en paille.....	$640^{\text{kg}} \times 25,74 = 16473^{\text{kg}}, 6.$
Poids du grain.....	$73^{\text{kg}}, 02 \times 102,96 = 7518^{\text{kg}}, 1392.$
Prix du blé.....	$27,50 \times 75,18139 = 2067^{\text{f}}, 49$
Prix de la paille.....	$42^{\text{f}} \times 16,4736 = 691^{\text{f}}, 89$
	Total... $2759^{\text{f}}, 38$
Frais par hectare : 60 ^f + 120 ^f + 31 ^f ,50 = 211 ^f ,50.	
Total des frais.....	$211^{\text{f}}, 5 \times 5,2 = 1099^{\text{f}}, 80$
Reste au fermier....	$1659^{\text{f}}, 58$

250. Entre deux propriétés estimées 2 425 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 fr. au perdant et 91 fr. 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, que le perdant consacre d'années du revenu de sa propriété, qui a 160 ares 75 centiares.

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

1° Surface du lambeau.....	$16,25 \times 1 = 16^{\text{m}^2}, 25.$
Valeur du lambeau.....	$0^{\text{f}}, 2425 \times 16,25 = 3^{\text{f}}, 94.$
2° Pour le gagnant il revient à $3^{\text{f}}, 94 + 91^{\text{f}} = 94^{\text{f}}, 94.$	
Or on trouve.....	$94,94 : 3,94 = 24,09.$
Au gagnant ce lambeau coûte plus de 24 fois sa valeur.	
3° A ce taux le mètre carré coûte.....	$\frac{94^{\text{f}}, 94}{16,25} = 5^{\text{f}}, 842461.$

Le prix de l'hectare serait 58424^f,61.

4° La propriété du perdant a 1^{ha},6075.

Sa valeur est.....	$2425^{\text{f}} \times 1,6075 = 3898^{\text{f}}, 19.$
Son revenu annuel est.....	$0,0325 \times 3898,19 = 126^{\text{f}}, 69.$

Pour payer les 720^f du procès, le nombre d'années de ce revenu sera $720 : 126,69 = 5,68$, c. à d. 5 ans plus les 0,68 du revenu annuel.

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 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 fr. 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.

Prix de 10 quintaux, 35 fr. — Prix du quintal, 3^f,50.

Poids du stère 9 fois le 10^e de 10 quintaux, c.-à-d. 9^a.

Prix du stère 3^f,50 \times 9 = 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 0,42 de ce que pèse l'eau ?

Certificat d'études primaires. — Hazebrouck, 1880.

Poids du stère de bois 1000^{kg} \times 0,42 = 420^{kg} = 4^q,2.

Prix correspondant du quintal 15,5 : 4,2 = 3^f,69.

Dans l'achat au stère on gagne :

par quintal 3^f,80 - 3^f,69 = 0^f,11.

par stère 0^f,11 \times 4,2 = 0^f,46.

Au stère le 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,33 de haut 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 paye 12 fr. pour le transport et 0^f,65 par stère pour droits d'octroi ?

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

Volume du tas 4,25 \times 3,75 \times 1,33 = 21st,197.

Prix d'achat 11^f,5 \times 21,197 = 243^f,765

Droits d'octroi 0^f,65 \times 21,197 = 13^f,778

Prix du transport 12^f,000

Prix du bois rendu en ville 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.

Volume de la poutre en décimètres cubes :

$$27 \times 4,2 \times 2,45 = 277^{\text{dm}^3}, 83.$$

Prix du décimètre cube :

$$11,15 : 277,83 = 0^f,04.$$

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 kilogr. 5 hectogr. Combien pèserait une barre de même métal, longue de 1^m,50, large de 0^m,048 et ayant 0^m,036 d'épaisseur ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Le centimètre étant pris pour unité, on trouve :

Volume de la 1^{re} 360 \times 6 \times 2 = 4320 cent. cubes.

Volume de la 2^e 150 \times 4,8 \times 3,6 = 2592 cent. cubes

4320 cent. cubes pèsent 67^{kg},5 ; donc 1 cent. cube pèserait $\frac{67^{\text{kg}},5}{4320}$.

La 2^e barre pèsera $\frac{67^{\text{kg}},5 \times 2592}{4320} = 40^{\text{kg}},5$.

256. Un marchand de bois a disposé ses 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 18720 fr. ?

Brevet élémentaire. Aspirants. — Grenoble, 1879.

Nombre de stères : $13 \times 20 \times 9 = 2340$ stères.
 Prix de vente du stère, $18720^f : 2340 = 8^f$.

257. Une cour de forme rectangulaire a 14 mètres de long sur 8^m,75 de large ; elle doit être recouverte d'une couche de gravier de 3 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.

En mètres cubes le volume du gravier que recevra la cour est :

$$14 \times 8,75 \times 0,03 = 3^m,675.$$

Le nombre de tombereaux de gravier est le nombre de fois que 735 décim. cubes sont contenus dans le volume total 3675 décim. cubes. Il est donc égal à $3675 : 735 = 5$ tombereaux.
 La dépense sera $2^f,65 \times 5 = 13^f,25$.

258. Une salle de conférences a 20 mètres de longueur sur 15 mètres de largeur et 3^m,80 de hauteur ; 350 personnes s'y réunissent. On voudrait que le volume d'air fût de 4 mètres cubes en moyenne par personne. De combien faut-il élever le plafond ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Juillet 1881.

Le volume de l'air de la salle doit être égal à

$$4^m \times 350 = 1400 \text{ mètres cubes.}$$

La surface du plancher de la salle est :

$$20 \times 15 = 300 \text{ mètres carrés.}$$

On aura la hauteur en divisant le nombre de mètres cubes du volume par le nombre de mètres carrés de la base.
 On trouvera ainsi pour la hauteur de la salle

$$\frac{1400}{300} = \frac{14}{3} = 4^m,66.$$

La hauteur de la salle devra être augmentée d'une hauteur égale à

$$4^m,66 - 3^m,80 = 0^m,86.$$

259. En admettant que Paris ait la surface d'un rectangle de 8 kilomètres de longueur sur 10, 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.

Surface du rectangle en mètres carrés :

$$8000 \times 10000 = 80\ 000\ 000^m.$$

Volume de la couche d'eau de 0^m,12 d'épaisseur :

$$80\ 000\ 000 \times 0,12 = 9\ 600\ 000^m.$$

Poids de 1 litre d'eau 1 kgr. — Poids du mètre cube d'eau, 1 tonne.
 Poids de la neige 9 600 000 tonnes.

260. La feuille d'étain qui enveloppe 500 grammes de chocolat, a 28 centimètres de long sur 25 de large et pèse 4^g,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.

Poids de 1 centimètre cube d'étain..... 7 grammes.
 Volume de la feuille en centim. cubes..... $4,9 : 7 = 0^m,7$.
 Surface..... $28 \times 25 = 700$ centim. carrés.
 Épaisseur de la feuille

$$0,7 : 700 = 0^m,001, \text{ c.-à-d. un } 100^e \text{ de millimètre.}$$

261. Un marchand achète 625 stères de bois à 12^f,25 le stère et il paye pour le transport et le sciage 3 750 fr. Il les revend au prix de 3^f,15 le quintal métrique. Trouver son bénéfice, en sachant que ce bois pèse 0,82 du poids de l'eau sous le même volume.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Chambéry.

Prix d'achat..... $12^f,25 \times 625 = 7656^f,25$.
 Somme déboursée..... $7656^f,25 + 3750^f = 11406^f,25$.
 Poids du stère de bois..... 820 kilogrammes.
 Poids du bois acheté..... $820^k \times 625 = 512500^k = 5125^q$.
 Produit de la vente..... $3^f,15 \times 5125 = 16143^f,75$.
 Bénéfice du marchand $16143^f,75 - 11406^f,25 = 4737^f,50$.

262. Un bassin rectangulaire a 5^m,85 de longueur, 4^m,15 de largeur et 2^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.

Prenons le décimètre pour unité de longueur ; la capacité du bassin sera en litres

$$58,5 \times 41,5 \times 21,5 = 52196,625.$$

$$\text{Or } 2^h \frac{3}{4} \text{ font } 120^m + 45^m = 165^m.$$

La quantité d'eau sortie par minute est donc

$$52196,6 : 165 = 316,3.$$

263. Une caisse a en longueur $1^m,17$; en largeur $1^m,04$ et en profondeur $0^m,90$. Combien pourra-t-on y loger de pains de savon à base carrée, ayant $0^m,13$ de côté et $0^m,29$ d'épaisseur, les $\frac{3}{25}$ de la caisse devant être réservés pour l'emballage?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1879.

Le centimètre étant pris pour unité, la capacité de la caisse est en centimètres cubes :

$$117 \times 104 \times 90 = 1\ 095\ 120^{\text{cm}^3}.$$

L'emballage en prend les $\frac{3}{25}$ ou les 0,12.

Il reste pour le savon 0,88 de la caisse, c'est-à-dire

$$1\ 095\ 120 \times 0,88 = 963\ 705^{\text{cm}^3}, 6.$$

Le volume du pain de savon est :

$$12 \times 13 \times 29 = 4901^{\text{cm}^3}.$$

Le nombre des pains qui rempliront la caisse sera :

$$963\ 705,6 : 4901 = 196.$$

264. Un bassin à base rectangulaire a $3^m,25$ de long et $2^m,69$ de large. On y verse 30 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.

Volume de l'eau en litres..... $321 \times 30 = 9630$.
 Surface du fond en décim. carrés..... $32,5 \times 26,9 = 874^{\text{dm}^2}, 25$.
 Hauteur de l'eau en décimètres..... $9630 : 874,25 = 11,01$
 c'est-à-dire 1 mètre 10 centimètres.

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

Certificat d'études primaires. — Ardennes, 1877.

Hauteur primitive de l'eau, $4^m \times \frac{2}{7} = \frac{8^m}{7}$.

Accroissement à donner à cette hauteur, $\frac{8}{7} : 4 = \frac{2^m}{7}$.

Volume de l'eau à introduire :

$$1,4 \times 1,4 \times \frac{2}{7} = 1,4 \times 0,2 \times 2 = 0^{\text{m}^3}, 56 = 560 \text{ litres.}$$

266. L'usine à gaz de la Villette reçoit par jour en moyenne 720 tonnes de charbon. Pendant combien de temps faudrait-il accumuler ce charbon (en tas rectangulaire), pour couvrir un terrain de 1 hectare et demi de superficie sur une hauteur de 22 mètres (dimensions de la capacité intérieure de la cour du Louvre), si le mètre cube de charbon pèse 970 kilogrammes?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1880.

Surface du terrain 150 ares ou 15000 mètres carrés.

Volume du charbon..... $15000 \times 22 = 330\ 000^{\text{m}^3}$.

Poids..... $970^{\text{kg}} \times 330\ 000 = 320\ 100\ 000^{\text{kg}} = 320\ 100 \text{ tonnes.}$

Nombre de jours demandé..... $320\ 100 : 720 = 445 \text{ jours.}$

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 1 litre de cette neige pèse 780 grammes; 3° quelle aurait dû être l'épaisseur de la neige, pour que son poids fut de 10 000 tonnes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1881.

1° Surface du champ en mètres carrés, $30\ 900^{\text{m}^2}$.

Volume de la neige. $30\ 900 \times 0,35 = 10\ 815^{\text{m}^3} = 10\ 815\ 000 \text{ litres.}$

2° Poids de l'eau..... $0^{\text{kg}}, 78 \times 10\ 815\ 000 = 8\ 435\ 700^{\text{kg}}.$

3° Poids de 10 000 tonnes de neige $10\ 000\ 000 \text{ kilogr.}$

Volume de ce poids de neige en décimètres cubes,

$$\frac{10\ 000\ 000}{0,78} = 12\ 820\ 512^{\text{dm}^3} = 12\ 820^{\text{m}^3}, 512.$$

Épaisseur de la couche de cette neige :

$$\frac{12820,512}{30900} = \frac{128,20512}{309} = 0,414, \text{ c.-à-d. } 41 \text{ centimètres.}$$

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^m,25, la largeur 2^m,15 et la profondeur 0^m,75?

Certificat d'études primaires. — Savoie, 1880.

Le décimètre étant pris pour unité, le bassin contient en litres :

$$32,5 \times 21,5 \times 7,5 = 5240,625.$$

L'eau fournie en 1 heure a $31,75 \times 60 \times 60 = 13500$.
Le nombre d'heures pour remplir le bassin est

$$5240,625 : 13500 = 0^h 23^m 17^s,5$$

269. Un marchand a acheté 375 doubles stères de bois à brûler, qui lui coûtent 10 875 fr. 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.

Nombre de stères achetés..... $375 \times 2 = 750$.
Poids de ce bois..... $375 \times 750 = 281250^{\text{kg}} = 2812^{\text{q}},5$.
Prix d'achat du quintal..... $10875 : 2812,5 = 3^{\text{f}},86$.
Prix de vente du quintal $3^{\text{f}},86 + 0^{\text{f}},386 = 4^{\text{f}},246$, c.-à-d. $4^{\text{f}},25$.

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^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.

Surface du chemin..... $308 \times 6 = 1848^{\text{m}^2} = 18^{\text{a}},48$.
Volume des cailloux..... $308 \times 3 \times 0,2 = 184^{\text{m}^3},8$.
Prix des cailloux..... $5^{\text{f}},5 \times 184,8 = 1016^{\text{f}},40$
Prix du terrain..... $9^{\text{f}},5 \times 18,48 = 175^{\text{f}},56$
Prix du travail..... $250^{\text{f}} \times 0,308 = 77^{\text{f}},00$
Dépense totale.... $1268^{\text{f}},96$

271. Deux robinets, versant, l'un 30 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, 3^m,50 de largeur et 1^m,65 de profondeur. A quelle hauteur s'élève l'eau dans le bassin?

Brevet élémentaire. Aspirants.

D'abord on a..... $4^h 25^m = 60^m \times 4 + 25^m = 265^m$.
Par seconde les deux robinets versent ensemble :

$$30 + 17 = 47 \text{ centilitres d'eau.}$$

Par minute ils donnent..... $0^l,47 \times 60 = 28^l,2$.
En 4^h 25^m ils donnent..... $28^l,2 \times 265 = 7473$ litres,
La surface du fond du bassin est en décimètres carrés :

$$65,8 \times 35 = 2303 \text{ déc. q.}$$

La hauteur de l'eau en décimètres sera $\frac{7473}{2308} = 3,24$

c'est-à-dire 32 centimètres 4 millimètres :

NOTA. — La profondeur du bassin est inutile pour la résolution du problème.

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^{lit},849 d'eau. Evaluer, 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 $\frac{4}{47}$ 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.

78 kilomètres carrés font 78 000 000 mètres carrés.
Le poids de la neige tombée en 24 heures est en kilogr. :

$$\frac{24^{\text{kg}}, 849 \times 24 \times 78\,000\,000}{44} = 1\,057\,212\,000^{\text{kg}}.$$

c'est-à-dire 1 057 212 tonnes.

Le volume de l'eau produite par cette neige est :

$$\frac{1\,057\,212\,000^{\text{l}} \times 47}{4} = 12\,422\,241\,000^{\text{l}} = 12\,422\,241 \text{ m. cubes}$$

La hauteur de la neige a été :

$$12\ 422\ 241 : 78\ 000\ 000 = 0^m,159, \text{ c.-à-d. } 16 \text{ centimètres.}$$

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,30 le mètre cube, prises à la carrière et dont le transport revient à 1^f,25 par tombereau de 5 hectolitres. Les ouvriers employés sont au nombre de 6 ; ils travaillent 15 jours et reçoivent 3^f,25 par jour. Combien coûte ce mur ?

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Paris, 1878.

Volume du mur.....	$250 \times 1,8 \times 0,7 = 315^m$.
Prix du transport de 5 hectolitres de pierres ou de $\frac{1}{2}$ m. c.	1 ^f ,25.
Prix du transport du mètre cube.....	$1,25 \times 2 = 2^f,50$.
Prix du mètre cube sur place : 3 ^f ,30 + 2 ^f ,50 =	5 ^f ,80.
Prix des pierres du mur.....	$5^f,8 \times 315 = 1827^f$
Paye des ouvriers.....	$3,25 \times 6 \times 15 = 292,50$
Dépense totale.....	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 francs et celle du manœuvre à 2^f,25.

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Volume du mur.....	$82,25 \times 2,1 \times 0,4 = 69^m,09$,
Somme à recevoir.....	$3^f,2 \times 69,09 = 221^f,088$.
Prix total de la journée des trois hommes :	

$$3^f,75 + 3^f + 2^f,25 = 9^f.$$

Nombre des journées à faire..... $221,088 : 9 = 24,5$

275. Une boîte a 148 millimètres de largeur, 185 de longueur et 40 de profondeur. On y range par piles verticales des pièces de 5 francs en argent dont le diamètre a 37 millimètres et l'épaisseur 2 millimètres et demi. 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 kilogr. 280 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirants. — Alger, 1879.

D'abord on trouve :

$$185 : 37 = 5 \text{ et } 148 : 37 = 4.$$

Le fond pourra donc recevoir 4 lignes de 5 pièces chacune. L'épaisseur de chaque pièce 2^{mm},5 est contenue 16 fois dans la profondeur 40 ; car on a $40 : 2,5 = 16$.

On remplira donc la boîte au moyen de 20 piles contenant chacune 16 pièces ; ce qui fait un total de 320 pièces.

La somme formée par ces pièces sera..... $5^f \times 320 = 1600 \text{ fr.}$
Le poids de ces 1600^f est $5^g \times 1600 = 8000^g$.
Or le centimètre cube de la monnaie pèse 10^g,28.

Le volume occupé par les pièces sera en centimètres cubes

$$8000 : 10,28 = 778^{\text{cm}^3},210.$$

La capacité de la boîte est en centimètres cubes :

$$14,8 \times 18,5 \times 4 = 1095^{\text{cm}^3},2.$$

Le vide qui reste dans la boîte est

$$1095,2 - 778,210 = 316^{\text{cm}^3},990.$$

NOTA. — L'indication de la densité de l'argent monnayé montre que le volume doit être déterminé d'après la relation qui existe entre le poids, le volume et la densité.

276. Un marchand a acheté pour 4 000 francs le bois de chauffage qui remplit aux $\frac{2}{3}$ tiers un magasin ayant pour dimensions 5 mètres, 7 mètres et 9 mètres. Combien doit-il vendre 5 400 kilogr. de ce bois, pour faire dans cette vente un bénéfice de 12 % ? Un centimètre cube de bois pèse 68 grammes.

Brevet élémentaire. Aspirantes. — Ardennes, 1877.

Capacité du magasin..... $5 \times 7 \times 9 = 315$ mètres cubes.

Volume du bois..... $315 \times \frac{2}{3} = 210$ mètres cubes.

Poids du décim. cube de bois, 680^g.

Poids du mètre cube..... $680^g \times 1000 = 680$ kilogr.

Poids du bois acheté $680^g \times 210 = 142800^g = 1428$ quintaux.

Prix du quintal, $\frac{4000}{1428}$; prix de $5\frac{1}{4}$ quintaux, $\frac{4000 \times 5\frac{1}{4}}{1428} = 151^{\text{f}},26$.
 Bénéfice à faire $151^{\text{f}},26 \times 0,12 = 18^{\text{f}},15$.
 Somme à retirer de la vente
 $151^{\text{f}},26 + 18^{\text{f}},15 = 169^{\text{f}},41$.

OBSERVATION. — Quand il s'agit du bois de chauffage, on ne doit pas donner pour le calcul le poids d'un centimètre cube de bois; c'est le poids du mètre cube qui devrait être indiqué.

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

Volume de la pièce en décim. cubes $45 \times 7,5 \times 2,5 = 843^{\text{dmc}},750$.
 Volume de l'eau déplacée..... $45 \times 7,5 \times 1,8 = 607^{\text{dmc}},500$.
 Poids de l'eau déplacée et poids de la pièce..... $607^{\text{kg}},500$.
 Poids du décimètre cube de ce bois

$607,50 : 843,75 = 0^{\text{kg}},72$, c.-à-d. 720 grammes.

278. Une pièce de bois de sapin longue de $3^{\text{m}},25$, large de $0^{\text{m}},32$ et épaisse de $0^{\text{m}},28$ a la forme d'un prisme rectangulaire. Le poids spécifique de ce bois est 0,66. 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.

Volume de la pièce en décim. cubes $32,5 \times 3,2 \times 2,8 = 291^{\text{dc}},2$.
 Poids de la pièce..... $291^{\text{kg}},2 \times 0,66 = 192^{\text{kg}},192$.
 Poids de l'eau déplacée $192^{\text{kg}},192$; volume de cette eau $192^{\text{dc}},192$.
 La base par laquelle la pièce repose sur l'eau est un rectangle ayant pour surface

$32,5 \times 3,2 = 104$ décimètres carrés.

L'épaisseur de l'eau déplacée est donc $192,192 : 104 = 1,848$ ce qui fait 185 millimètres.

279. On veut faire confectionner à un ouvrier une boîte à dominos. Calculer les dimensions intérieures de cette boîte, en

sachant : 1° que les dominos ont 45 millimètres de long, 22 de large et 9 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 $233^{\text{gr}},50$ et quand elle contient les dominos 650 grammes; trouver le poids moyen d'un domino.

Certificat d'études primaires. — Gard, 1878.

Dans la boîte les dominos forment un corps à six faces rectangulaires ayant en millimètres :

largeur, 45; longueur, $22 \times 7 = 154$; hauteur, $9 \times 4 = 36$.

En ajoutant 4 millimètres à la longueur et à la largeur et 2 à la hauteur, on aura les dimensions de la boîte :

longueur 158mm; largeur 49mm; hauteur 38mm.

Le poids des dominos est..... $650^{\text{gr}} - 233^{\text{gr}},5 = 416^{\text{gr}},5$.
 Le poids d'un seul sera..... $416^{\text{gr}},5 : 28 = 14^{\text{gr}},875$.

280. Un accident a fait écouler dans une citerne longue de $2^{\text{m}},50$, large de $1^{\text{m}},80$, profonde de $2^{\text{m}},85$ 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.

Prenons le décimètre pour unité de longueur.

Le volume de l'huile écoulée dans la citerne est en litres :

$225^{\text{l}} \times \frac{5}{9} = 125$ litres.

La couche d'huile a pour base un rectangle dont la surface est égale à..... $25 \times 18 = 450$ décim. carrés.

Son épaisseur est donc..... $125 : 450 = 2,5 : 9 = 0^{\text{dm}},277$, c.-à-d. 27 millimètres 7 dixièmes.

2° L'épaisseur de la couche d'eau contenue dans la citerne est égale à..... $28^{\text{dm}},5 \times - = 10^{\text{dm}},69$.

Le volume de cette eau est..... $25 \times 18 \times 10,69 = 4810^{\text{l}},5$.

Son poids est $4810^{\text{kg}},5$.

Le rapport entre les poids de l'huile et du même volume d'eau est

$$\frac{4,58}{5} = \frac{458}{500}$$

L'huile qui aurait même volume que l'eau de la citerne pèserait donc

$$4810^{\text{kg}},5 \times \frac{458}{500} = 4406^{\text{kg}},418.$$

La différence entre le poids de cette huile et le poids de l'eau est..... $4810^{\text{kg}},5 - 4406^{\text{kg}},4 = 404^{\text{kg}},1$.

3° Avec 5 millimètres de plus d'épaisseur, la couche d'huile aurait une épaisseur de $0^{\text{dm}},327$.

Son volume serait..... $450 \times 0,327 = 147^{\text{l}},15$.

Il y aurait donc dans le tonneau un vide de $147^{\text{l}},15$.

Ce vide est une fraction du tonneau égale à

$$\frac{147,5}{225} = \frac{295}{450} = \frac{59}{90}$$

Réponse. — 1° L'épaisseur de la couche d'huile est de 27 millimètres 7 dixièmes.

2° La différence de poids demandée est de $404^{\text{kg}},1$.

3° Le vide est 59 fois la 90^e partie 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; la question revient en général à trouver ce prix, en connaissant la valeur qu'il a prise, après avoir été augmenté ou diminué d'une certaine fraction de lui-même.

281. *En revendant le mètre de toile 2 fr., un marchand gagne 20 % sur le prix d'achat; combien lui coûtait le mètre?*

Certificat d'études primaires. — Rhône, 1880.

Ce qui avait été acheté 1 franc est revendu $1^{\text{f}},20$.

Le prix d'achat du mètre contient donc autant de francs qu'il y a de fois $1^{\text{f}},20$ dans 2^{f} . Ce prix est

$$\frac{2}{1,2} = \frac{20}{12} = 1^{\text{f}},666, \text{ c.-à-d. } 1^{\text{f}},67.$$

282. *Un marchand a vendu 60 mètres d'étoffe à raison de $12^{\text{f}},50$ 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.

La vente a produit..... $12^{\text{f}},5 \times 60 = 750$ fr.

Ce qui avait été acheté 1 franc est revendu $1^{\text{f}},10$.

Le prix d'achat contient donc autant de francs qu'il y a de fois $1^{\text{f}},10$ dans 750 fr.

Le prix d'achat était..... $750 : 1,1 = 681^{\text{f}},82$.