2 Proportionnalité

2.1 Rapports

Définition
Le **rapport de deux nombres** a **et** b, pris dans l'ordre, est le quotient de a par b.
Il se note $\frac{a}{b}$.

Deux grandeurs x et y sont **proportionnelles** si leur quotient est constant : $\frac{y}{x} = k$ (où k est une constante), ce qui est équivalent à $y = k\,x$. Le nombre k est appelé le **rapport de proportionnalité**.

Exemples

a) Le côté x et le périmètre y d'un carré sont deux grandeurs proportionnelles. Représentons ces deux valeurs dans un tableau :

Côté du carré x	1	2	3	4	5	6
Périmètre du carré y	4	8				
Rapport entre y et x	$\frac{4}{1} = 4$	$\frac{8}{2} = 4$				

On remarque que $\frac{y}{x} = 4$ ou encore que $y = 4\,x$. Le rapport de proportionnalité est donc égal à 4.

b) Si x représente le côté d'un carré et y son aire, alors :

Côté du carré x	1	2	3	4	5	6
Aire du carré y	1					
Rapport entre y et x	$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{}{2} =$				

Par conséquent,

2.2 Proportions

Définition
Si a, b, c et d sont des nombres réels, avec $b, d \neq 0$, on appelle **proportion** l'égalité des deux rapports : $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d}$.

Dans toute proportion, la propriété suivante est vérifiée :

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c$$

Cette propriété est souvent utilisée pour chercher un des quatre termes d'une proportion lorsque les trois autres sont donnés. Elle est appelée **règle de trois**.

Exemples

a) Un automobiliste a payé 3 litres d'huile 22,50 fr. Combien déboursera-t-il pour 5 litres ?

Le prix payé est proportionnel à la quantité d'huile. Ainsi, si x représente le prix pour 5 litres, les nombres $a = 22{,}50$ fr, $b = 3$ litres, x et $d = 5$ litres forment une proportion :

$$\frac{22{,}50}{3} = \frac{x}{5}$$

donc $x = \dfrac{22{,}5 \cdot 5}{3} = 37{,}50$ fr. On peut également utiliser un tableau :

Nombre de litres d'huile	3	5
Prix payé	22,50	x

donc $x =$ ________

b) Pour confectionner une crème pour 6 personnes, les quantités indiquées sont les suivantes : 4 oeufs, 9 dl de lait, 150 g de sucre et 30 g de farine.
Calculer les quantités nécessaires pour 10 personnes :

Personnes	Oeufs	Lait	Sucre	Farine
6	4	9	150	30
10				

2.3 Applications

2.3.1 Pourcentage

Un rapport est souvent donné en **pourcent**, ce qui correspond à une fraction dont le dénominateur vaut 100 et qui se note avec le symbole %. Par exemple,

$$\frac{1}{4} = 0{,}25 = \frac{25}{100} = 25\%$$

$$70\% = \frac{70}{100} = \frac{7}{10} = 0{,}7$$

Exemples

a) Lors d'un match de basket, un joueur de Fribourg Olympic a réussi 12 paniers sur 17 tirs tentés. Quel est le pourcentage de réussite ?

Il faut calculer $\dfrac{12}{17} \cong 0{,}705\,9 = \dfrac{70{,}59}{100} = 70{,}59\,\%$.

b) Dans une boutique, une veste coûte 110 fr. Le jour des soldes, son prix est diminué de 10%. Quelle est le nouveau prix de la veste ?

Si le prix soldé de cette veste est ensuite ré-augmenté de 10%, combien coûtera-t-elle ? Que peut-on en déduire ?

2.3.2 Taux de change

Le **taux de change** d'une devise est le cours de cette devise par rapport à une autre. Par exemple, dans le tableau suivant, les valeurs indiquées correspondent au prix en francs suisses CHF de 1 ou 100 unités de la monnaie étrangère :

1 Euro (€)	1,09
1 Dollar US ($)	0,97
1 Livre Sterling (£)	1,40
1 Dollar Canadien ($)	0,74
100 Yens (¥)	0,87

Il s'agit d'un taux moyen (mars 2016), sans distinction de l'achat ou de la vente des devises.

Exemples

a) Un ordinateur portable coûte €453. Quel est son prix en franc suisse ?

Utilisons le tableau suivant, où x est le prix de l'ordinateur en francs suisses :

€1	1,09 CHF
€453	x

donc $x = \dfrac{1{,}09 \cdot 453}{1} = 493{,}77\,\text{CHF}.$

b) Le taux de change ci-dessus est celui indiqué par la succursale d'une grande banque en Suisse.
En passant devant la vitrine d'une succursale parisienne, le taux de change indiqué pour les dollars US est le suivant :

1 Dollar US ($)	0,89

Qu'en pensez-vous ?

2.3.3 Échelle

L'**échelle** est le rapport de la distance mesurée sur un plan, par le distance réelle mesurée, exprimées dans la même unité :

$$\text{échelle} = \frac{\text{dimension sur le plan}}{\text{dimension réelle}}$$

L'échelle s'écrit sous la forme d'une fraction dont le numérateur ou le dénominateur vaut 1. La barre de fraction est remplacée par deux points.

Dans le cas d'une **réduction**, on note, par exemple **1 : 4** si les dimensions sur le plan sont 4 fois plus **petites** que celles mesurées dans la réalité.

Dans le cas d'un **agrandissement**, on note, par exemple **4 : 1** si les dimensions sur le plan sont 4 fois plus **grandes** que celles mesurées dans la réalité.

Exemples

a) Il y a 403 km à vol d'oiseau entre les aéroports de Genève et de Paris. Quelle est la mesure de cette distance sur une carte à l'échelle 1: 500 000 ?

   Utilisons le tableau suivant, où x est la mesure de la distance sur la carte :

500 000	403 km
1	x

   donc $x = \dfrac{403 \cdot 1}{500\ 000} = 0{,}000\ 806\,\text{km} = 80{,}6\,\text{m}$.

b) On a mesuré 28 cm sur la carte 1: 25 000 entre le port de Nyon et le port d'Yvoire. Quelle est la distance parcourue par le bateau qui assure la liaison entre ces deux localités ?

2.3.4 Pente

La **pente** est le rapport de la dénivellation par la distance horizontale :

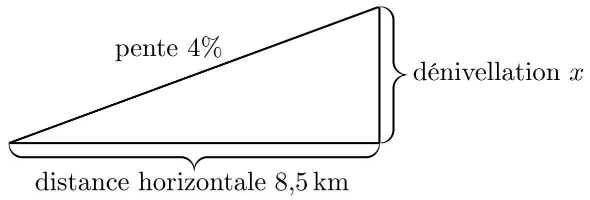
$$\text{pente} = \frac{\text{dénivellation}}{\text{distance horizontale}}$$

Elle s'exprime généralement en %.

Exemples

a) La pente moyenne d'une voie ferrée est de 4%. Quelle est la dénivellation pour une distance horizontale de 8,5 km ?

Appelons x la dénivellation :



Par conséquent $\dfrac{x}{8{,}5} = 4\% = \dfrac{4}{100}$, ainsi $x = \dfrac{4 \cdot 8{,}5}{100} = 0{,}34\,\text{km} = 340\,\text{m}$.

b) Quelle est la longueur de l'ombre d'un poteau vertical de 4,5 m si la pente des rayons du soleil est de 90% ?

2.3.5 Masse volumique

La **masse volumique** d'une matière est la masse de cette matière pour un volume donné :

$$\text{masse volumique} = \frac{\text{masse}}{\text{volume}}$$

Elle s'exprime généralement en kg/m^3 ou en kg/dm^3. Par exemple

liège	0,25 kg/dm^3	fer	7,8 kg/dm^3
mazout	0,92 kg/dm^3	argent	10,5 kg/dm^3
eau	1 kg/dm^3	plomb	11,3 kg/dm^3
sable	1,4 kg/dm^3	mercure	13,6 kg/dm^3
aluminium	2,7 kg/dm^3	or	18,9 kg/dm^3

Exemples

a) Déterminer la masse volumique du marbre sachant qu'une plaque de $153,6\ \text{cm}^3$ a une masse de $414,72$ g.

   Pour déterminer la masse volumique, il faut diviser la masse de la plaque, qui vaut $414,72\ \text{g} = 0,41472\ \text{kg}$ par son volume, qui vaut $153,6\ \text{cm}^3 = 0,1536\ \text{dm}^3$.

   Cela nous donne une masse volumique égale à $\dfrac{0,1536}{0,41472} = 2,7\ \text{kg/dm}^3$.

   En particulier, on remarque que $\dfrac{1\ \text{kg}}{1\ \text{dm}^3} = \dfrac{1000\ \text{g}}{1000\ \text{cm}^3} = \dfrac{1\ \text{g}}{1\ \text{cm}^3}$.

b) Déterminer la masse d'une vitre de 1 mètre de long, 50 cm de large et 4 mm d'épaisseur, sachant que la masse volumique du verre est de $2,5\ \text{kg/dm}^3$.

2.3.6 Vitesse

La **vitesse** est le rapport de la distance parcourue par le temps mis pour la parcourir :

$$\text{vitesse} = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$$

Elle s'exprime en km/h ou en m/s.

Exemples

a) Lors du grand prix de Monaco en 2007, Fernando Alonso a établi le record du tour en 1 min 15 s 284. Déterminer sa vitesse moyenne en km/h, sachant que la longueur du circuit est de $3,34$ km.

   Pour que la vitesse soit exprimée en km/h, il faut transformer le temps de parcours en heure : 1 min 15 s 284 correspond à $60 + 15 + \dfrac{284}{1000} = 75,284$ secondes.
   Comme 1 heure correspond à $60 \cdot 60 = 3600$ secondes, $75,284$ secondes correspondent à $\dfrac{75,284}{3600} \cong 0,020912$ heure par une règle de trois.
   La vitesse cherchée est donc $v = \dfrac{3,34}{0,020912} \cong 159,7$ km/h.

b) Quelle est la distance totale parcourue par Nelson Piquet durant le grand prix du Brésil sachant qu'il a roulé durant 1 h 39 min 32 s à la vitesse moyenne de $184,98$ km/h ?

2.3.7 Débit

Le **débit** est le rapport du volume d'eau qui s'écoule par unité de temps :

$$\text{débit} = \frac{\text{volume}}{\text{temps}}$$

Il s'exprime généralement en m^3/s. Rappelons que 1 litre $= 1\ \text{dm}^3 = 0,001\ \text{m}^3$.

Exemples

a) Dans les chutes du Rhin, le débit de l'eau est en moyenne de 356 m^3 par seconde. Quelle est la quantité d'eau qui s'écoule pendant une demi-heure ?

Une demi-heure correspond à $30 \cdot 60 = 1800$ secondes. Comme 356 m^3 s'écoulent en 1 seconde, alors $356 \cdot 1800 = 640'800$ m^3 s'écoulent en une demi-heure.

Comme 1 m^3 correspond à 1000 dm^3, donc à 1000 litres, il y a $640'800'000$ litres d'eau qui s'écoulent en une demi-heure.

b) Déterminer le débit d'une source en l/min, sachant qu'il a fallu $12,5$ secondes pour remplir un seau de 10 litres.

2.3.8 Titre

Pour confectionner des objets en argent ou en or, on mélange ce métal précieux avec un autre métal (nickel, cuivre, etc…). On obtient ainsi un alliage donc on indique le **titre**, qui est défini par

$$\frac{\text{titre}}{1000} = \frac{\text{masse de métal fin}}{\text{masse de l'alliage}}$$

Exemples

a) Une cuillère en argent a une masse de $42,5$ gramme et un titre de 800.
Déterminer la quantité d'argent pur qu'elle contient ; ainsi que le titre de cette cuillère si, pour une même masse, on avait utilisé $25,5$ grammes d'argent pur.

Appelons x la quantité d'argent pur contenu dans cette cuillère. Alors $\frac{800}{1000} = \frac{x}{42,5}$, donc $x = \frac{42,5 \cdot 800}{1000} = 34$ grammes.

Appelons ensuite t le titre d'une cuillère de $42,5$ gramme contenant 25.5 grammes d'argent pur.

Alors $\frac{t}{1000} = \frac{25,5}{42,5}$, donc $t = \frac{25,5 \cdot 1000}{42,5} = 600$.

b) Un bijoutier dispose de 450 g d'argent pur pour préparer un plateau au titre de 750.
Quelle va être la masse x, en grammes, du plateau ?

Exercice 2.1

Trouver une quatrième grandeur pour avoir ainsi une proportion :

a) $2\,;\,5\,;\,8$ b) $x\,;\,xy\,;\,y$

c) $x\,;\,x^2\,;\,1$ d) $(x-y)\,;\,(x+y)\,;\,(x^2-y^2)$

e) $7\,;\,9\,;\,14$ f) $x^2\,;\,xy\,;\,xy$

g) $(x-4)\,;\,(x+4)\,;\,(x^2-16)$

Exercice 2.2

Trente ouvriers ont creusé une tranchée en 96 heures. Combien de temps 24 de ces ouvriers auraient-ils mis pour effectuer le même travail ?

Exercice 2.3

Un paysan possède un troupeau de 50 vaches. Il sait qu'il a, avec ce troupeau, du fourrage pour 54 jours d'hiver. Il décide de vendre 5 vaches ; pour le reste du troupeau, quel est le nombre de jours que durera le fourrage du paysan ?

Exercice 2.4

Dans une recette prévue pour 4 personnes, il faut 250 g de farine et 3 oeufs. Le temps de cuisson est de 40 minutes dans un four à 220°C. Convertir toutes les données de cette recette pour l'adapter à 7 personnes

Exercice 2.5

Une plaque de beurre de 200 g coûte 3.30 fr. Le cuisinier peut dépenser chaque mois 95 fr pour l'achat du beurre. La première semaine, il en achète 8 plaques, la deuxième 12 plaques, la troisième 5 plaques. Combien peut-il en acheter la quatrième semaine ?

Exercice 2.6

Albert et Bastien ont respectivement 9 et 12 ans. Albert mesure $1,5$ m. Pouvez-vous estimer la taille de Bastien ?

Exercice 2.7

a) Lors d'une votation fédérale, sur $3'775'996$ citoyens actifs, $1'850'238$ se sont rendus aux urnes. Calculer le pourcentage de votants.

b) Lors de cette même votation, les $47,9\%$ des votants ont accepté la loi proposée. Combien de citoyens ont-ils voté oui ?

Exercice 2.8

Le volume de l'eau augmente de $7,5\%$ en se congelant. Combien de litres d'eau ont-ils produit un volume de glace de $16,125$ dm^3 ?

Exercice 2.9

L'eau représente le 60% du poids corporel total. Elle se répartit pour 60% à l'intérieur des cellules et pour 40% dans le secteur extracellulaire. Calculer :

a) le poids de l'eau intracellulaire d'un homme pesant 75 kg,

b) le poids d'une personne dont le poids de l'eau extracellulaire est de $21,6$ kg.

Exercice 2.10

Lors d'un examen, 85% des candidats ont réussi. Il y a eu 45 échecs. Combien de candidats se sont-ils présentés à l'examen ?

Exercice 2.11

"Aujourd'hui, avec $2,40$ fr on achète une livre de pain ; autrefois, on payait $1,20$ fr le kg... et il était bien meilleur !" s'exclame grand-mère.

a) Exprimer l'augmentation du coût du pain en %.

b) Si le salaire de grand-père était à l'époque de 1300 fr, quelle somme recevrait-il actuellement (en supposant que l'augmentation des salaires a été la même que celle du coût du pain) ?

Exercice 2.12

Sachant que la TVA (taxe sur la valeur ajoutée) admet un taux de 8%, trouver le montant à débourser pour acheter une robe dont le prix sans les taxes est de $77,50$ fr.

Exercice 2.13

Vous désirez vous rendre à Londres et vous échangez 450 CHF. Quel montant la banque suisse vous remettra-t-elle en £, sachant que le taux de change de la livre est de 1,40 ?

Exercice 2.14

De retour d'un voyage en Finlande, Martine échange ses euros restants. Si la banque lui a remboursé $184,20$ CHF, quelle somme lui restait-elle en euros, sachant que le taux de change de l'euro est de 1,09.

Exercice 2.15

Pierre s'est rendu en vacances en Italie et Jacques en Angleterre. De retour en Suisse, ils s'aperçoivent qu'ils ont acheté la même paire de basket. Pierre a payé $82,5$€, alors que Jacques a payé 63£. Sachant que le taux de change de l'euro et de la livre sterling étaient respectivement de $1,09$ et $1,40$, déterminer lequel des deux amis a fait la meilleure affaire.

Exercice 2.16

Voici ci-contre un extrait de plan de situation au $1 : 1'000$ d'une parcelle à construire (en forme de trapèze rectangle) :

a) Quelle est l'aire de ce terrain ?

b) Quel est le prix de vente de ce terrain s'il est vendu à 125 fr le m^2 ?

Exercice 2.17

La maquette d'un bâtiment a les dimension suivantes : 42 cm de long, 36 cm de large et 21 cm de haut. Réellement, le bâtiment a 21 m de long, 18 m de large et 11 m de haut. La maquette est-elle réalisée à l'échelle ? Si oui, quelle est l'échelle utilisée ? Si non, modifier une des dimensions pour que la maquette soit à l'échelle et indiquer cette échelle.

Exercice 2.18
La pente moyenne d'un toboggan est de 45%. Arrivé au terme de sa glissade, un enfant doit parcourir une distance de 6 m pour regagner le pied de l'échelle verticale dont on cherche la hauteur.

Exercice 2.19
Les trains de montagne peuvent franchir des pentes maximales de 12%. Quelle peut être la longueur minimum de la ligne ferroviaire reliant Oberwald (alt. 1368 m) au col de la Furka (alt. 2431 m) ?

Exercice 2.20
Le départ d'une descente de la Coupe du monde de ski est donné à une altitude de 2572 m et l'arrivée est à 1560 m. Sur une carte à l'échelle $1 : 25'000$, la longueur horizontale représente 16 cm. Quelle est la pente moyenne de cette descente ?

Exercice 2.21
A Verbier, la station des Ruinettes est située à $2'195$ m d'altitude. Il en part un téléphérique qui monte aux Attelas. Par ailleurs, un téléski arrive aux Attelas par l'autre face de la montagne. Il part du Lac des Vaux, à $2'548$ m d'altitude. Sur une carte au $1 : 25'000$, la distance (horizontale) des Ruinettes aux Attelas mesure $5,8$ cm, alors que la distance entre le Lac des Vaux et les Attelas est de $2,3$ cm. La pente moyenne du téléphérique est de 37%.

a) Quelle est l'altitude de la station des Attelas ?

b) Quelle est la pente du téléski du Lac des Vaux ?

Exercice 2.22
Quelle est la masse du chargement d'un camion qui transport 3 m^3 de sable, sachant que la masse volumique du sable est de $1,4$ kg/dm^3 ?

Exercice 2.23
Calculer la masse d'un cylindre en aluminium de 7 cm de rayon et de 2 dm de hauteur, sachant que la masse volumique de l'aluminium est de $2,7$ kg/dm^3.

Exercice 2.24
La masse totale d'un jerrican de 20 l rempli de mazout est de 20 kg. Quelle est la masse du jerrican vide, sachant que la masse volumique du mazout vaut $0,92$ kg/dm^3 ?

Exercice 2.25
Une bouteille pèse $1,1$ kg lorsqu'elle est pleine d'eau et 400 g lorsqu'elle est vide. Quelle est la masse volumique de l'huile d'olive si la même bouteille remplie d'huile d'olive a une masse de $1,044$ kg ?

Exercice 2.26
Imaginer une expérience permettant de calculer la masse volumique d'un caillou.

Exercice 2.27
Aux Jeux Olympiques de Séoul en 1988, Florence Griffith s'est adjugée la médaille d'or du 200 mètres en établissant un nouveau record du monde dans le temps de $21,34$ secondes. Quelle a été sa vitesse moyenne en km/h ?

Exercice 2.28
René quitte sa maison à pied à 13h pour se rendre à l'école, située à $1'500$ mètres de chez lui ; il marche à $4,5$ km/h. Son frère Marc constate que René a oublié un livre et prend son vélo électrique pour le lui apporter ; il part à 13h10 et roule à 27 km/h, alors que René continue à marcher en direction de l'école sans savoir que son frère lui apporte son livre.

a) À quelle heure et à quelle distance de la maison Marc rejoint-il son frère ?
b) Lorsque Marc rejoint son frère, ils s'arrêtent 2 minutes pour discuter avant que René ne reparte à pied pour l'école et que Marc rentre à la maison. À quelle heure René arrive-t-il à l'école ?

Exercice 2.29
Au Grand Prix motocycliste de RFA, le vainqueur en catégorie 250 cm^3 a parcouru $108,62$ km en 36 min $5,6$ s. Le vainqueur de la catégorie des 500 cm^3 a roulé à une vitesse moyenne de $11,24$ km/h supérieur à celle du vainqueur des 250 cm^3.
Quelle distance a-t-il parcourue s'il a roulé durant 40 min $21,64$ s ?

Exercice 2.30
Si le débit moyen du fleuve Amazone est, à son embouchure, de $110'000$ m^3/s, calculer la quantité d'eau qui s'écoule chaque jour.

Exercice 2.31
À Paris, chaque quart d'heure, il s'écoule en moyenne $270'000$ m^3 d'eau sous les ponts enjambant la Seine. Le Rhin, à Bâle, transporte en moyenne $54'000'000$ litres d'eau à la minute.
Quelle fleuve a le débit le plus important ?

Exercice 2.32
On remplit une piscine de 600 m^3 à l'aide de deux robinets débitant respectivement $3,2$ litres à la seconde et 288 litres à la minute. Quelle est la durée de remplissage de la piscine si les deux robinets sont ouverts au même moment ?

Exercice 2.33
Avant 1967, le titre des pièces de monnaie suisses de 50 ct, 1 fr et 2 fr était de 835.

a) Quelle est la masse d'argent pur contenu dans une pièce de 50 ct de 1965 dont la masse est de $2,5$ g ?
b) Quelle est la masse d'argent pur contenu dans une pièce de 1 fr de 1949 dont la masse est de 5 g ?
c) Quelle est la masse d'une pièce de 2 fr de 1957 si l'on sait que sa masse d'argent pur est de $8,35$ g ?

Exercice 2.34

Un lingot d'argent au titre de 835 a une masse de $1'260$ gramme.

a) Quelle est la quantité d'argent pur contenu dans ce lingot ?

b) On fond le lingot en y ajoutant 630 g d'argent pur ; quel est le titre du nouvel alliage obtenu ?

Exercice 2.35

On fond deux lingots d'or, l'un de 300 g au titre de 900 et l'autre de 500 g au titre de 950. Quel est le titre du nouvel alliage ?

Exercice 2.36

Un lingot alliage d'argent pur et de cuivre pèse 1768 g et a un titre de 950.

a) Quelle masse d'argent pur contient-il ? Quelle est la masse du cuivre ?

b) On décide de porter ce lingot au titre de 680 en ajoutant du cuivre. Quelle est la masse finale du lingot et la masse de cuivre à ajouter ?

Pour aller plus loin

Exercice 2.37

Un vigneron vend à un premier acheteur la moitié de sa production annuelle de vin. Il vend ensuite les 80% de ce qu'il lui reste à un deuxième acheteur.
Après le passage des deux acheteurs, il lui reste en cave $12'000$ litres. Quelle était (en litres) sa production annuelle ?

Exercice 2.38

Une infirmière doit régler le débit d'un goutte-à-goutte de sorte que les 50 cl de liquide pénètrent dans le corps du malade en 3 heures et 20 minutes.
Après deux heures, le médecin ordonne de diminuer le débit de $0,05$ cl par minute.

a) Quel était le débit, en cl/min, du goutte-à-goutte avant l'intervention du médecin ?

b) Jusqu'à l'intervention du médecin, quelle quantité de liquide s'est-elle écoulée ?

c) Quelle est la durée totale du traitement ?

Exercice 2.39

Aux États-Unis, une amie à qui je demandais quelle était la consommation moyenne de sa voiture me répondit : "20 miles au gallon". Perplexe, je consultai mon guide de voyage :

- *Gallon : unité de capacité équivalant à* $4,54$ *litres.*
- *Mile : unité de longueur équivalant à* $1'609$ *mètres.*

Quelle est la consommation (en litre aux 100 km) de ce véhicule ?

Exercice 2.40

Un antiquaire déclare : "J'ai vendu ce matin un vase chinois $2'000$ fr. en perdant 20% sur le prix d'achat. Mais l'après-midi, j'ai vendu un autre vase $2'000$ fr. en gagnant 25% sur le prix d'achat. C'est donc finalement une bonne journée". Êtes-vous d'accord avec l'antiquaire ?

Exercice 2.41
La superficie du lac de Gruyère, à sa cote maximale, est de 10 km^2. Lorsqu'on ouvre les vannes du barrage de Rossens, 150 m^3 d'eau s'écoulent du lac de Gruyère chaque seconde. L'altitude de ce lac est de 677 m.
Quelle durée, théorique, faudrait-il pour abaisser de 10 cm le niveau du lac sachant que ses divers affluents débitent chaque seconde 45 m^3 ?

Exercice 2.42
Si 9 artisans boivent 12 pots de vin en 8 jours, combien 24 artisans boiront-ils de vin en 30 jours ?

Solutions

Solution 2.1

a) 20	b) y^2	c) x
d) $(x+y)^2$	e) 18	f) y^2
g) $(x+4)^2$		

Solution 2.2
120 heures

Solution 2.3
60 jours

Solution 2.4
Il faut $437,5$ g de farine et $5,25$ oeufs ! A priori le temps de cuisson et la température sont les mêmes.

Solution 2.5
3

Solution 2.6
Avec une règle de trois, cela donne 2 m. Est-ce vraiment raisonnable ?

Solution 2.7
a) 49% b) $886'264$

Solution 2.8
15 litres

Solution 2.9
a) 27 kg b) 90 kg

Solution 2.10
300 candidats

Solution 2.11
a) 300% b) 5200 fr.

Solution 2.12
$83,70$ fr.

Solution 2.13
$321,43$ £

Solution 2.14
$168,99$€

Solution 2.15
C'est Jacques

Solution 2.16

a) Si x représente la grande base, y la petite et z la hauteur, et que toutes les trois sont mesurées en cm, l'aire de la parcelle vaut $\mathcal{A} = 100xy + 50(z - y)x$ m^2.

b) Le prix de vente vaut $125 \cdot \mathcal{A}$ fr.

Solution 2.17
Selon les deux premières mesures, l'échelle est 1 : 50, mais la hauteur n'est pas exacte : la maquette devrait mesurer 22 cm de haut.

Solution 2.18
$2,7$ m

Solution 2.19
$8,858$ km

Solution 2.20
$25,3\%$

Solution 2.21

a) 2731 m

b) $31,91\%$

Solution 2.22
4200 kg

Solution 2.23
$8,31$ kg

Solution 2.24
$1,6$ kg

Solution 2.25
$0,92$ kg/dm^3

Solution 2.26

Solution 2.27
$33,74$ km/h

Solution 2.28

a) À 13h12, après avoir parcouru 900 m

b) 13h22

Solution 2.29
$129,023$ km

Solution 2.30
$9'504'000'000$ m^3

Solution 2.31
Le Rhin

Solution 2.32
20 heures et 50 minutes

Solution 2.33
a) $2,0875$ g   b) $4,175$ g   c) 10 g

Solution 2.34
a) $1052,1$ g   b) 890

Solution 2.35
$931,25$

Solution 2.36

a) $1679,6$ g d'argent et $88,4$ g de cuivre

b) La masse finale est 2470 g et on a ajouté 702 g de cuivre

Solution 2.37
$120'000$ litres

Solution 2.38
a) $0,25$ cl/min   b) 30 cl   c) $3h40$

Solution 2.39
$14,11$ litres au 100 km

Solution 2.40
Non : l'antiquaire a perdu 100.-

Solution 2.41
2 heures 38 minutes et 44 secondes

Solution 2.42
120