

Exercice 4.4.1

Avant de faire la vaisselle, Lucas a rempli l'évier avec 15,45 l d'eau. Cela lui a pris 1 min 30 s.

- a) Calculer le débit du robinet en l/min
- b) En déduire le débit en cm³/s du robinet.

a) 15,45 litres en 1 minute 30 secondes (ou 1,5 minutes).

$$\text{Débit} = \frac{\text{Volume}}{\text{temps}} = \frac{15,45 \text{ litres}}{1,5 \text{ minutes}} = 10,3 \text{ litres/minute}$$

Le débit est de 10,3 litres/minute

b) Pour convertir ce débit en cm³/s : 1 litre = 1 000 cm³

10,3 litres/minute = 10 300 cm³/minute.

10 300 cm³/minute ÷ 60 secondes = environ 171,67 cm³/s

Le débit est de 171,67 cm³/s

Exercice 4.4.2

Si une pompe débite 14 litres par seconde, combien de temps faudra-t-il pour remplir un bassin de 756 m³ ?

$$756 \text{ m}^3 = 756000 \text{ l}$$

$$\text{Temps de remplissage} = \frac{756000}{14} = 54000 \text{ s}$$

Conversion en heures

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ sec}$$

$$\frac{54000}{3600} = 15 \text{ h} \quad \text{Il faudra 15h pour remplir le bassin}$$

Exercice 4.4.3

Le responsable d'un stade doit arroser une pelouse de 3000 m² à raison de 6 dm³ par m². Pour cela il utilise une pompe qui débite 90 litres par minute.

Quel doit être le temps d'arrosage en heures et minutes ?

$$\text{Volume d'eau qui doit être utilisé : } 3000 \cdot 6 = 18'000 \text{ dm}^3$$

$$\text{Temps d'arrosage} = \frac{\text{volume}}{\text{débit}}$$

$$\text{Temps d'arrosage} = \frac{18'000}{90} = 200 \text{ min} = 3 \text{ heures et } 20 \text{ min}$$

Le temps d'arrosage est de 3 heures et 20 min

Exercice 4.4.4

On remplit une cuve avec une pompe qui verse 5 hl en une heure. Cependant la cuve est percée et elle perd 10 dal dans le même temps. Au bout de 4 heures, quelle quantité d'eau en litres sera présente dans la cuve ?

$$5 \text{ hl} = 500 \text{ l}$$

$$10 \text{ dal} = 100 \text{ l}$$

$$\text{Quantité d'eau dans la cuve au bout d'une heure : } 500 - 100 = 400 \text{ l}$$

$$\text{Au bout de 4 heures : } 4 \cdot 400 = 1600 \text{ l}$$

Au bout de 4 heures la quantité d'eau dans la cuve sera de 1600 l

Exercice 4.4.5

La superficie du lac de la Gruyère, à sa cote maximale, est de 10 km^2 . Le lac est alimenté par les affluents dont le débit représente 45 m^3 d'eau par seconde. Lorsqu'on ouvre les vannes du barrage de Rossens, 150 m^3 d'eau s'échappent du lac chaque seconde.

Quelle durée faudrait-il pour abaisser de 10 cm le niveau du lac ? Donne la réponse sous la forme ... h ... min ... s.

Remarque :

On considérera les berges (bords du lac) comme verticales sur ces 10 cm.

$$10 \text{ km}^2 = 1 \cdot 10^{11} \text{ cm}^2 \quad \text{à la cote max}$$

$$\text{Volume perdu : } 10 \text{ km}^2 \cdot 10 \text{ cm} = 1 \cdot 10^{11} \cdot 10 = 1 \cdot 10^{12} \text{ cm}^3 = 1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

Chaque seconde 105 m^3 sont perdus

$$\frac{1 \cdot 10^6}{105} = 9523,8 \text{ s}$$

La durée sera $\cong 2\text{h } 38 \text{ min } 43 \text{ sec}$

Exercice 4.4.6

Le débit moyen du fleuve Amazone est de $200'000 \text{ m}^3/\text{s}$ à son embouchure.

a) Calcule la quantité d'eau qui s'écoule chaque jour à cet endroit.

b) Sachant que le volume d'eau du lac Léman est de 89 km^3 , calcule en combien de temps l'Amazone le remplirait s'il était vide.



a) En un jour $24 \cdot 60 \cdot 60 = 86400 \text{ s}$

$$86400 \cdot 200'000 = 1,728 \cdot 10^{10}$$

Il s'écoule chaque jour $1,728 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$, soit 17280000000 m^3 ou $17,28 \text{ km}^3$

d'eau à cet endroit.

b) $89 \text{ km}^3 = 8,9 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$

$$\frac{8,9 \cdot 10^{10}}{200'000} = 445'000 \text{ s} \cong 5,15 \text{ jours}$$

Il faudrait un peu plus de 5 jours (5 j 3 h 36 min 40 s) à l'Amazone pour remplir le lac Léman.

Exercice 4.4.7

Une piscine olympique mesure 50 m de long sur 20 m de large et a une profondeur moyenne de 1,70 m.

Combien de temps faut-il pour la remplir à l'aide d'une pompe dont le débit est de 7500 L/h ? Donne le résultat en jours, heures et minutes.

Contenu de la piscine :

$$50 \cdot 20 \cdot 1,70 = 1700 \text{ m}^3 = 1'700'000 \text{ dm}^3 = 1'700'000 \text{ litres.}$$

La pompe débite 7500 L/heure ou $7500/3600 \text{ L/seconde}$

$$\frac{1'700'000 \cdot 3600}{7500} = 816'000 \text{ secondes pour la remplir}$$

$$816'000 \div 60 \div 60 \div 24 = 9, \overline{4} \text{ jours}$$

$$0, \overline{4} \cdot 24 = 10, \overline{6} \text{ h}$$

$$0, \overline{6} \cdot 60 = 40 \text{ min}$$

Le temps est donc de 9 jours 10 heures et 40 minutes.

Exercice 4.5.1

Pour réaliser les fondations d'un magasin, on est obligé de fabriquer une dalle en béton. La dalle a pour dimension 20 m de longueur, 10 m de largeur et 15 cm d'épaisseur. Calcule la masse de la dalle en tonnes. (Mv béton = 2500 kg/m³)

$$\text{Volume} = 20 \cdot 10 \cdot 0,15 = 30 \text{ m}^3$$

$$\text{Masse} = 30 \cdot 2500 = 75'000 \text{ kg} = 75 \text{ tonnes}$$

La masse est de 75 tonnes

Exercice 4.5.2

Un cube en fer a une arête de 15 cm. Quelle est sa masse en kg ? (Mv fer = 7,8 g/cm³)

$$\text{Volume} = 15^3 = 3375 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masse} = 3375 \cdot 7,8 = 26325 \text{ g} = 26,325 \text{ kg}$$

La masse est de 26,325 kg

Exercice 4.5.3

Luc est responsable du transport des 16 pierres de curling de l'équipe canadienne. Quelle est la masse qu'il doit transporter si une pierre de curling a un volume de 7300 cm³ et qu'elle est constituée de granit ? (Mv granit 2,6 g/cm³)



=

$$\text{Volume total} = 16 \cdot 7300 = 116'800 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masse} = 116'800 \cdot 2,6 = 303'680 \text{ g} = 303,68 \text{ kg}$$

La masse est de 303,68 kg

Exercice 4.5.4

Une feuille d'or de 10 cm^2 pèse 12 mg. Quelle serait la masse d'or en grammes nécessaire pour recouvrir toutes les faces d'un cube de 30 cm d'arête ? (Mv or = $19,3 \text{ g/cm}^3$)

$$\text{Surface à recouvrir : } 30 \cdot 30 \cdot 6 = 5400 \text{ cm}^2$$

$$\text{Masse} = \frac{5400 \cdot 12}{10} = 6480 \text{ mg} = 6,48 \text{ g d'or}$$

La masse d'or est de 6,48 g

Exercice 4.5.5

La couronne en or d'un roi a une forme très compliquée et il est difficile d'en calculer le volume. Sachant que la masse volumique de l'or est de $19,3 \text{ g/cm}^3$ et que la couronne a une masse de 1,71 kg, détermine son volume en cm^3 .

$$\text{Volume} = \frac{1,71}{19,3} = 0,088 \text{ dm}^3 = 88,6 \text{ cm}^3$$

Le volume de la couronne est de $88,6 \text{ cm}^3$

Exercice 4.5.5

Une caisse X d'une capacité de 140 litres est remplie d'essence. Une autre caisse Y de mêmes dimensions a une masse 20% supérieure à celle remplie d'essence.

Sachant que la masse volumique de l'essence est de $0,85 \text{ kg/l}$, quelle est la masse volumique du contenu de Y.

$$\text{Masse X} = 140 \text{ l} \times 0,85 \text{ kg/l} = 119 \text{ kg}$$

$$\text{Masse Y} = \text{Masse X} + 20\% \text{ de masse X} = 119 + \left(119 \times \frac{20}{100} \right) = 119 + 23,8 = 142,8 \text{ kg}$$

$$\text{Mv Y} = \frac{\text{Masse Y}}{\text{Volume Y}} = \frac{142,8 \text{ kg}}{140 \text{ l}} = 1,02 \text{ kg/l}$$

Exercice 4.5.6

Un litre d'eau donne, en se solidifiant, 1,09 dm³ de glace.

Quelle est la masse volumique de la glace ?

$$1 \text{ litre d'eau} = 1 \text{ kg d'eau}$$

$$Mv = \frac{1}{1,09} = 0,92 \text{ kg/dm}^3 = 0,92 \text{ g/cm}^3$$

La masse volumique de la glace est de 0,92 g/cm³

Exercice 4.5.7

Un flacon peut contenir 51,3 g de benzène ou 58,4 g d'eau.

Détermine la masse volumique du benzène.

$$Mv \text{ eau} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Volume} = \frac{58,4}{1} = 58,4 \text{ cm}^3$$

$$Mv \text{ benzène} = \frac{51,3}{58,4} = 0,88 \text{ g/cm}^3$$

La masse volumique du benzène est de 0,88 g/cm³

Exercice 4.5.8

Un doreur utilise des feuilles d'or de 80 mm x 80 mm et d'une épaisseur de 10⁻⁴ mm. La masse volumique de l'or est de 19,3 g/cm³. Pour dorer un cadre, cet artisan a utilisé 50 feuilles d'or.

Si un kilogramme d'or coûte 36 000 francs, quel est le prix de l'or utilisé pour ce cadre ?

$$\text{Volume} = 8 \cdot 8 \cdot 10^{-5} = 0,00064 \text{ cm}^3$$

$$0,00064 \cdot 50 = 0,032 \text{ cm}^3$$

$$M = 0,032 \cdot 19,3 = 0,6176 \text{ g}$$

$$\frac{1000}{36'000} = \frac{0,6176}{x} \quad x = \frac{36'000 \cdot 0,6176}{1000} = 22,20 \text{ frs}$$

Le prix de l'or est de 22,20 frs

Exercice 4.5.9

L'image ci-dessous représente une section de tube en aluminium. Ce tube a une longueur de 0,8 m, un rayon extérieur de 5 cm et un rayon intérieur de 4,5 cm. Quelle est sa masse (masse volumique aluminium = 2,7 g/cm³) ?



$$\pi R_1^2 - \pi R_2^2 = \pi \cdot 5^2 - \pi \cdot 4,5^2 = 14,92 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volume} = 14,92 \cdot 80 = 1193,8 \text{ cm}^3$$

$$M = 1193,8 \cdot 2,7 = 3223,27 \text{ g} = 3,22 \text{ kg}$$

La masse est de 3,22 kg

Exercice 4.5.10

En 2010, La plate-forme pétrolière "Deepwater Horizon" explose en mer. Une importante quantité de pétrole est alors déversée dans la mer. La nappe de pétrole déversé s'étend sur un rayon de 100 km. On compte 900 litres de pétrole par hectare. Sachant que le pétrole a une masse volumique de 0,8 g/cm³, calcule la masse de pétrole approximative en tonnes que la plate-forme a déversé.

$$1 \text{ hectare} = 10'000 \text{ m}^2$$

$$\text{Surface} = p \cdot 100^2 = 31'415,92 \text{ km}^2 = 3,14 \cdot 10^{10} \text{ m}^2$$

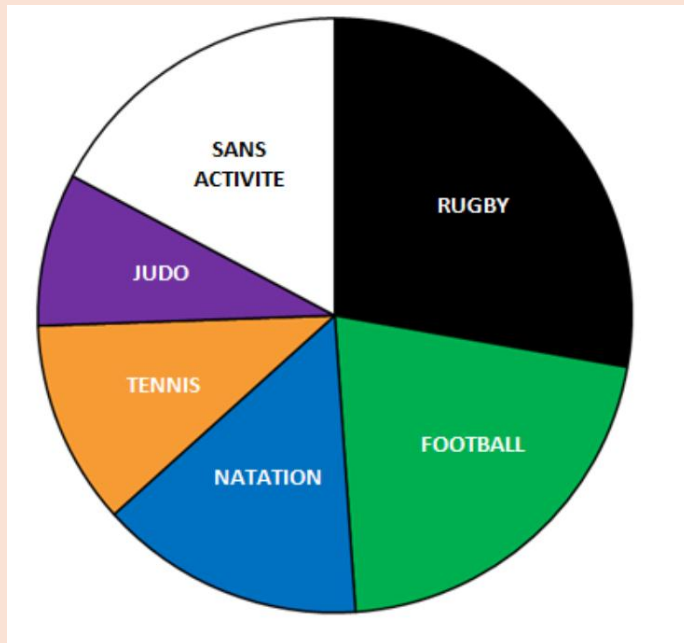
$$\frac{900 \cdot 3,14 \cdot 10^{10}}{10'000} = 3141592,654 \cdot 900 = 2'827'433'388 \text{ l}$$

$$\text{masse} = 2'827'433'388 \cdot 800 \cong 2,26 \cdot 10^{12} \text{ g} = 2'260'000 \text{ tonnes}$$

La masse du pétrole est de 2'260'000 tonnes

Exercice 4.6.1

Ce diagramme circulaire représente la répartition des sports préférés des élèves dans une école. Réponds aux questions en justifiant tes réponses.



- a) Sachant que 15 personnes ont choisi le judo, combien y a-t-il d'élèves dans l'école ?

15 personnes pour un angle de 30°

x personnes pour un angle de 360°

$$x = \frac{360 \cdot 15}{30} = 180 \text{ élèves}$$

- a) Combien d'élèves préfèrent la natation ?

x personnes pour un angle de 52°

$$x = \frac{180 \cdot 52}{360} = 26 \text{ élèves}$$

- b) Quel pourcentage des élèves préfère le football ?

$$x = \frac{180 \cdot 76}{360} = 38$$

$$\frac{38}{180} = 0,21 = 21,1 \%$$

Exercice 4.6.2

Dans le Grand Conseil Fribourgeois, la répartition des députés en fonction de leur parti est la suivante :

PDC : 45 députés

PS : 30 députés

UDC : 20 députés

PLR : 15 députés

ACG : 10 députés

Représente cette répartition par un diagramme circulaire.

Total 120 députés

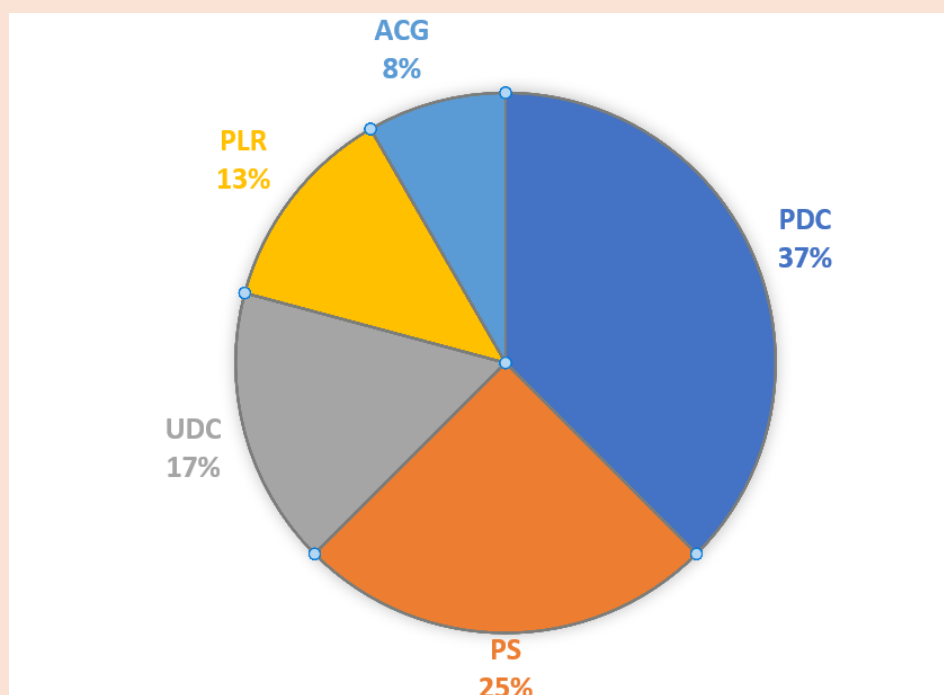
$$\text{PDC} \Rightarrow \frac{45 \cdot 360}{120} = 135^\circ$$

$$\text{PS} \Rightarrow \frac{30 \cdot 360}{120} = 90^\circ$$

$$\text{UDC} \Rightarrow \frac{20 \cdot 360}{120} = 60^\circ$$

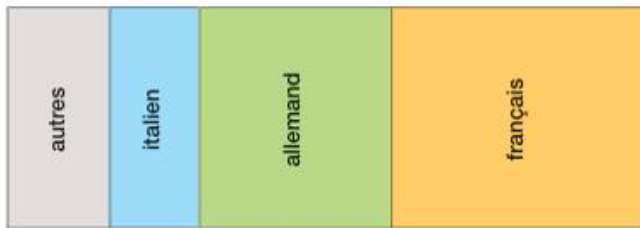
$$\text{PLR} \Rightarrow \frac{15 \cdot 360}{120} = 45^\circ$$

$$\text{ACG} \Rightarrow \frac{10 \cdot 360}{120} = 30^\circ$$



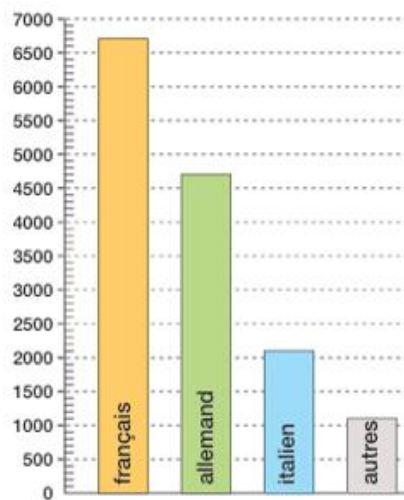
Exercice 4.6.3

Dans quatre communes, la répartition de la population selon la langue maternelle se présente ainsi :



langue maternelle	nombre d'habitants
français	576
allemand	300
italien	144
autres	180

commune B



a) Dans quelle commune la proportion de personnes de langue maternelle française est-elle la plus forte ?

b) Et la plus faible ?

Commune A $\text{FRA } 3,4 \text{ cm} \div 8,5 \text{ cm} \cong 0,4 \cong 40\%$

Commune B Nb total d'habitants : $576 + 300 + 144 + 180 = 1200$

FRA $576 \div 1200 = 0,48 = 48\%$

Commune C FRA $163 \div 360 \cong 0,4528 \cong 45,3\%$

Commune D Nb total : $1100 + 2100 + 4700 + 6700 = 14600$

FRA $6700 \div 14600 \cong 0,4589 \cong 45,9\%$

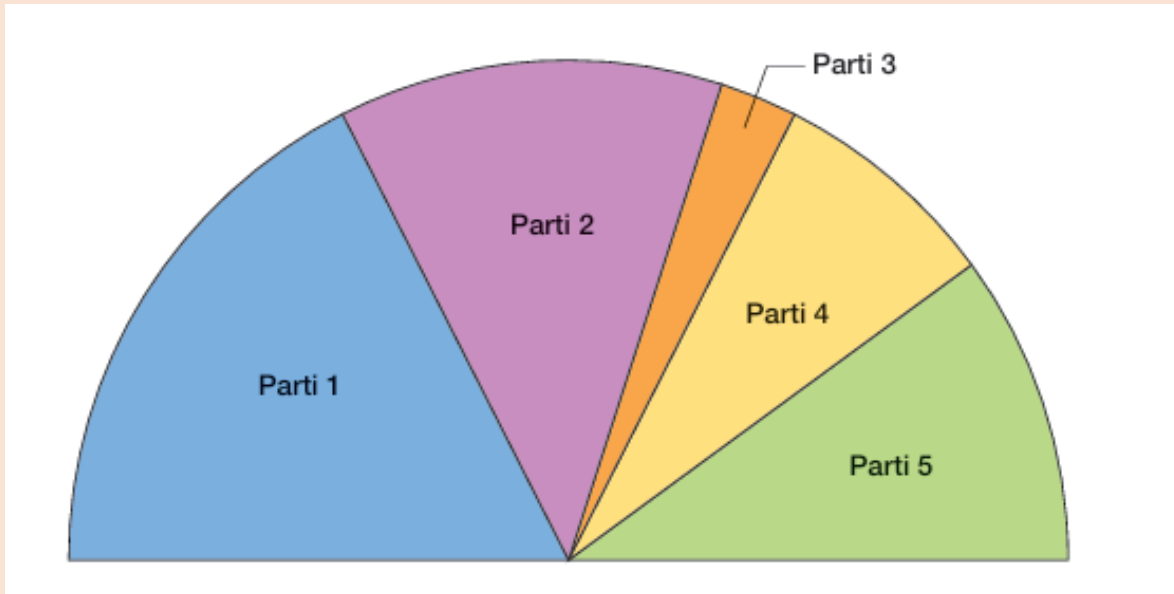
a) Commune B

b) Commune A

Exercice 4.6.4

Lors d'élections « à la proportionnelle », les résultats sont souvent représentés sous la forme d'un demi-disque.

Retrouve le pourcentage des voix obtenues par chaque parti.



Parti 1 : $63^\circ \Rightarrow 63 \cdot 100\% \div 180 = 0,35 = \mathbf{35\%}$

Parti 2 : $45^\circ \Rightarrow 45 \cdot 100\% \div 180 = 0,25 = \mathbf{25\%}$

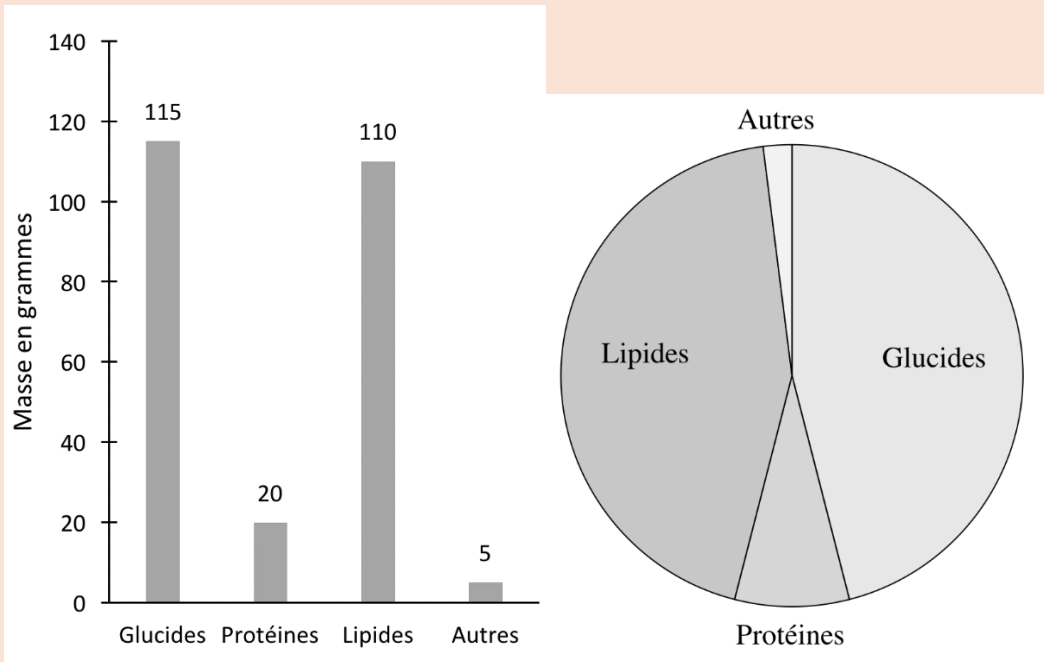
Parti 3 : $9^\circ \Rightarrow 9 \cdot 100\% \div 180 = 0,05 = \mathbf{5\%}$

Parti 4 : $27^\circ \Rightarrow 27 \cdot 100\% \div 180 = 0,15 = \mathbf{15\%}$

Parti 5 : $36^\circ \Rightarrow 36 \cdot 100\% \div 180 = 0,2 = \mathbf{20\%}$

Exercice 4.6.5

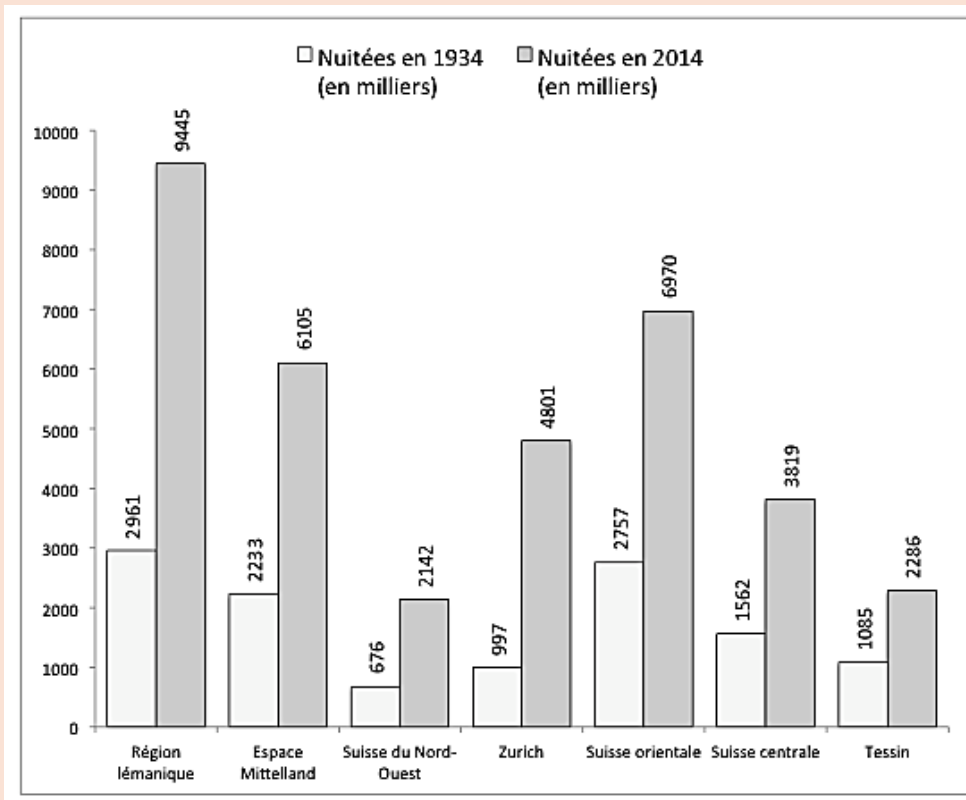
Une tablette de chocolat noir amer est composée de glucides (sucres, fibres, ...), protéines, lipides (graisses) et autres (sels minéraux, eau, ...) selon la répartition représentée dans les diagrammes ci-dessous. En te basant sur les informations du diagramme en colonnes, complète le diagramme circulaire par les pourcentages respectifs.



Total 250 g	100%	250g
Lipides	44%	115
Protéines	8%	20
Glucides	46%	110
Autres	2%	5

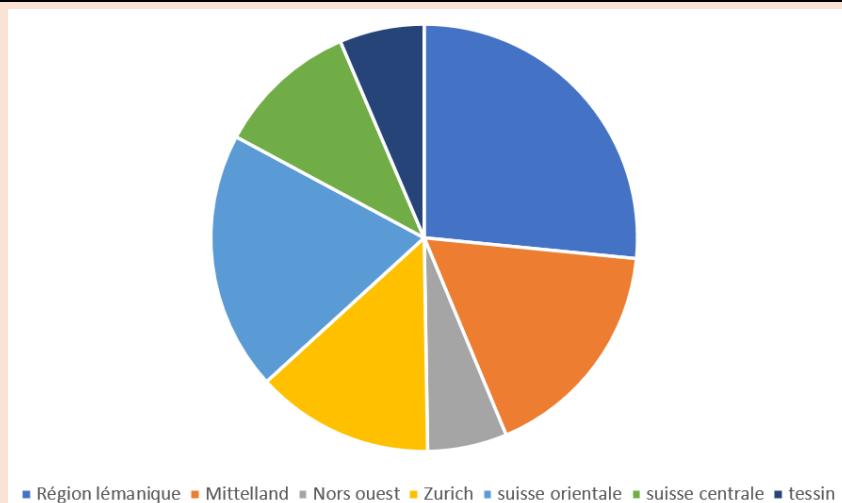
Exercice 4.6.6

Le diagramme en colonnes ci-dessous représente les nuitées dans les hôtels pour les sept grandes régions de Suisse en 1934 et en 2014.



- Représente par un diagramme circulaire les nuitées en 2014 pour les 7 grandes régions.
- Quelle région présente le taux d'augmentation des nuitées le plus haut de 1934 à 2014 ? **Zurich**
- Calcule le taux de l'augmentation pour cette région. **481,5%**

35'568	9445	6105	2142	4801	6970	3819	2286
360	95,6	61,8	21,7	48,6	70,5	38,7	21,1



Exercice 4.7.1

Emma veut porter une robe neuve à l'anniversaire de son amie. Elle repère la même robe à Mode Plus et à Super Chic.

La robe est vendue pour 89 CHF à Mode Plus, mais la boutique propose un rabais de 12%. A Super Chic, elle coûte 95 CHF, mais ici on propose à Emma un rabais de 15%.

Dans quelle boutique Emma devrait-elle acheter la robe pour la payer le moins cher ?

$$89 \cdot 88\% = 78,32 \text{ CHF}$$

$$95 \cdot 85\% = 80,75 \text{ CHF}$$

Dans la boutique Mode Plus

Exercice 4.7.2

Paquito aimerait aller de Genève au festival de Nyon puis revenir à Genève. La distance de Genève à Nyon est de 25 km. Il a 3,60 CHF en poche. Le réservoir de son boguet est vide. Son vélomoteur consomme 5 litres pour 100 km. Le prix du litre d'essence est de 150 centimes.

A-t-il assez d'argent pour faire ce trajet ? Sinon, quelle distance devra-t-il parcourir à pied ?

Distance à parcourir 50 km

Il doit avoir 2,5l pour parcourir 50 km

$$2,5 \cdot 1,5 = 3,75 \text{ frs}$$

$$3,6 \div 1,5 = 2,4 \text{ l}$$

$$\frac{2,5}{50} = \frac{2,4}{x}$$

$$x = \frac{50 \cdot 2,4}{2,5} = 48 \text{ km}$$

Non, pas assez d'argent, il devra parcourir 2 km à pied

Exercice 4.7.3

Paul achète un pantalon aux soldes.

Sur l'étiquette est affiché le prix normal, 50 francs, ainsi que le pourcentage de réduction qui est de 30%. Combien Paul paiera-t-il pour ce pantalon ?

Quel serait le prix du jean en euros si 1 franc vaut 0,89 euros ?

$$50 \cdot 70\% = 35 \text{ CHF, il paie 35 CHF}$$

$$35 \cdot 0,89 = 31,15 \text{ euros, le prix sera de 31,15 euros}$$

Exercice 4.7.4

Un commerçant accorde un rabais de 69 frs sur un article qui coûte initialement 230 frs.

Quel est le pourcentage de réduction ?

Il décide de faire une remise de 25 % sur un article qui coûte 125 frs. Quel sera le nouveau prix de vente ?

$$230 \cdot \frac{x}{100} = 69$$

$$\frac{6900}{230} = 30 \quad \text{le rabais est 30\%}$$

$$125 \cdot 75\% = 93,75 \text{ CHF le nouveau prix sera 93,75 CHF}$$

Exercice 4.7.5

1) Un T-shirt coûte 35 frs. Combien va-t-on le payer si on accorde un rabais de 15 % ?

$$35 \cdot 85\% = 29,75 \text{ CHF}$$

2) Une voiture fait 100 km en 2 h 30 min. Quelle est sa vitesse en km/h ?

$$100\text{km}/150 \text{ min} \quad \frac{100 \cdot 60}{150} = 40 \quad 40 \text{ km/h}$$

3) Un bassin peut contenir 3000 litres. Combien d'heures faut-il pour le remplir, sachant que le robinet a un débit de 5 l/min ?

$$\frac{3000}{5} = 600 \quad 600 \text{ min} = 10\text{h}$$

4) Dans une classe, il y a 12 filles et 8 garçons. Quel pourcentage de la classe représentent les filles ?

$$\text{Total } 20 \quad \frac{12}{20} = 60\%$$

5) Une route monte de 40 mètres pour une distance horizontale de 2 km. Quelle est sa pente ?

$$\text{Pente} : \frac{40}{2000} = 2\%$$

6) La distance à vol d'oiseau entre deux villes est de 50 km. Que mesure cette distance sur une carte à l'échelle 1 : 100'000 ?

$$1 \text{ cm} : 100'000 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} : 1 \text{ km}$$

$$\text{Sur la carte} \qquad 50 \text{ km} \rightarrow 50 \text{ cm}$$

7) Un jardinier utilise 250 kg d'engrais pour une pelouse rectangulaire de 100 m sur 50 m. Quelle quantité d'engrais lui faudra-t-il pour une pelouse carrée de 80 m de côté ?

$$\text{surface} : 100 \cdot 50 = 5'000 \text{ m}^2 \Rightarrow 250 \text{ kg}$$

$$80 \cdot 80 = 6400 \text{ m}^2 \Rightarrow x$$

$$x = \frac{250 \cdot 6400}{5000} = 320 \Rightarrow x = 320 \text{ kg}$$

8) Chaque battement du cœur humain projette dans l'aorte environ 85 ml de sang. Le rythme cardiaque moyen d'une personne est de 75 battements par minute. Calcule, en litres, la quantité de sang qu'un cœur expulse en un jour.

$$85 \text{ ml/ battement}$$

$$75 \cdot 60 \cdot 24 = 108'000$$

$$108'000 \cdot 85 = 9'180'000 \text{ ml} = 9'180 \text{ l}$$