

# Table des matières



# Chapitre 1

## Règles de calcul

### 1.1 Priorité des opérations

#### Sans multiplications

- (a) Calculer  $A = 12 + 5 - 4$ ,  $B = 12 - 4 + 5$  et  $C = 5 - 4 + 12$ .
- (b) Qu'observe-t-on ?

#### Avec multiplications

- (a) Calculer mentalement  $D = 4 \times 5 + 2$ ,  $E = 5 \times 4 + 2$  et  $F = 5 + 2 \times 4$ .
- (b) Recalculer ces expressions en les tapant à la calculatrice exactement comme elles sont écrites.
- (c) Qu'observe-t-on ?

#### Avec des parenthèses

- (a) Calculer  $G = (7 + 3) \times 3$ ,  $H = 4 \times (30 - 21)$  et  $K = (3 \times 4) \times (7 - 2)$ .
- (b) Dans quel ordre faut-il faire les calculs ?

#### 1.1.a Additions et soustractions

**À retenir**

Un enchaînement sans parenthèses d'additions et de soustractions s'effectue de gauche à droite.

**Exemple**

$$\begin{aligned} A &= 12 + 5 - 6 \\ &= 17 - 6 \\ &= 11. \end{aligned}$$

△

#### 1.1.b Priorité de la multiplication

**À retenir**

Dans un enchaînement sans parenthèses, les multiplications et les divisions sont à effectuer en priorité.

Moyen mnémotechnique : la multiplication passe avant parce que c'est elle qui fait foi.

**Exemple**

$$5 \times 8 + 7 = 40 + 7 = 47$$

et

$$2 + 6 \times 3 = 2 + 18 = 20$$

△

**Remarque 1.5.**

Si il y a des multiplication et des divisions mélangées, il faut calculer de gauche à droite.

**Exemple**

$$12 \times 2 \div 3 = 24 \div 3 = 8.$$

△

**Remarque 1.7.**

Les fractions sont des quotients avec des parenthèses sous-entendues.

**Exemple**

$$\frac{13 + 7}{4 + 1} = (13 + 7) \div (4 + 1) = 20 \div 5 = 4.$$

△

**1.1.c Avec des parenthèses****À retenir**

Lorsqu'une expression contient des parenthèses, elles sont à effectuer en priorité.

**Exemple**

$$5 \times (8 + 13) = 5 \times 21 = 105$$

et

$$(8 - 2) \times 15 = 6 \times 15 = 90.$$

△

**1.2 Factorisation****Activité : Bertrand vend des pots**

Bertrand l'artisan vend des pots sur le marché. Chaque pot lui coûte 2€ de matériel et est revendu 7€.

(a) Pour savoir quel sera son gain en vendant 13 pots, Bertrand fait l'opération suivante :

$$\boxed{13} \times \boxed{7} - \boxed{13} \times \boxed{2}$$

Calculer cette valeur.

(b) Son ami Josef lui fait remarquer qu'il peut plus facilement calculer son bénéfice en calculant d'abord le bénéfice d'un pot et en multipliant ensuite par le nombre de pot.

Proposer, en suivant cette idée, une expression donnant le bénéfice de Bertrand lorsqu'il vend 13 pots.

Vérifier qu'elle fonctionne en recalculant le bénéfice réalisé par la vente de 13 pots.

(c) Calculer mentalement le bénéfice réalisé lors de la vente de 20 pots.

**1.2.a Calcul malin**

Pour effectuer mentalement

$$102 \times 53,$$

on fait

- $100 \times 53 = 5300$
- $2 \times 53 = 106$
- $5300 + 106 = 5406$ .

Autrement dit nous faisons

$$(100 + 2) \times 53 = 100 \times 53 + 2 \times 53.$$

**1.2.b factorisation**

Si  $a, x, y$  sont de nombres quelconques, alors

$$a \times x + a \times y = a \times (x + y)$$

$$a \times x - a \times y = a \times (x - y)$$

**Exemple**

Pour calculer le bénéfice de vente de 13 pots nous avons fait

$$13 \times 7 - 13 \times 2 = 13 \times (7 - 2).$$

Ce passage s'appelle **factoriser**.

△

**Exemple**

Lorsque nous faisons

$$98 \times 53 = (100 - 2) \times 53 = 100 \times 53 - 2 \times 53,$$

c'est un développement.

△



## Chapitre 2

# Triangles

### Activité : longueurs imposées

Tentatives de construire des triangles de longueurs imposées.

- (a) Choisir trois nombres compris entre 2 et 15 et tenter de tracer un triangle dont les côtés ont ces mesures (règle, rapporteur, compas, équerre).
- (b) Voyant le triangle ci-contre, Louise s'est exclamée «il est complètement faux!». Essayer de dessiner un triangle correct ayant ces mesures.



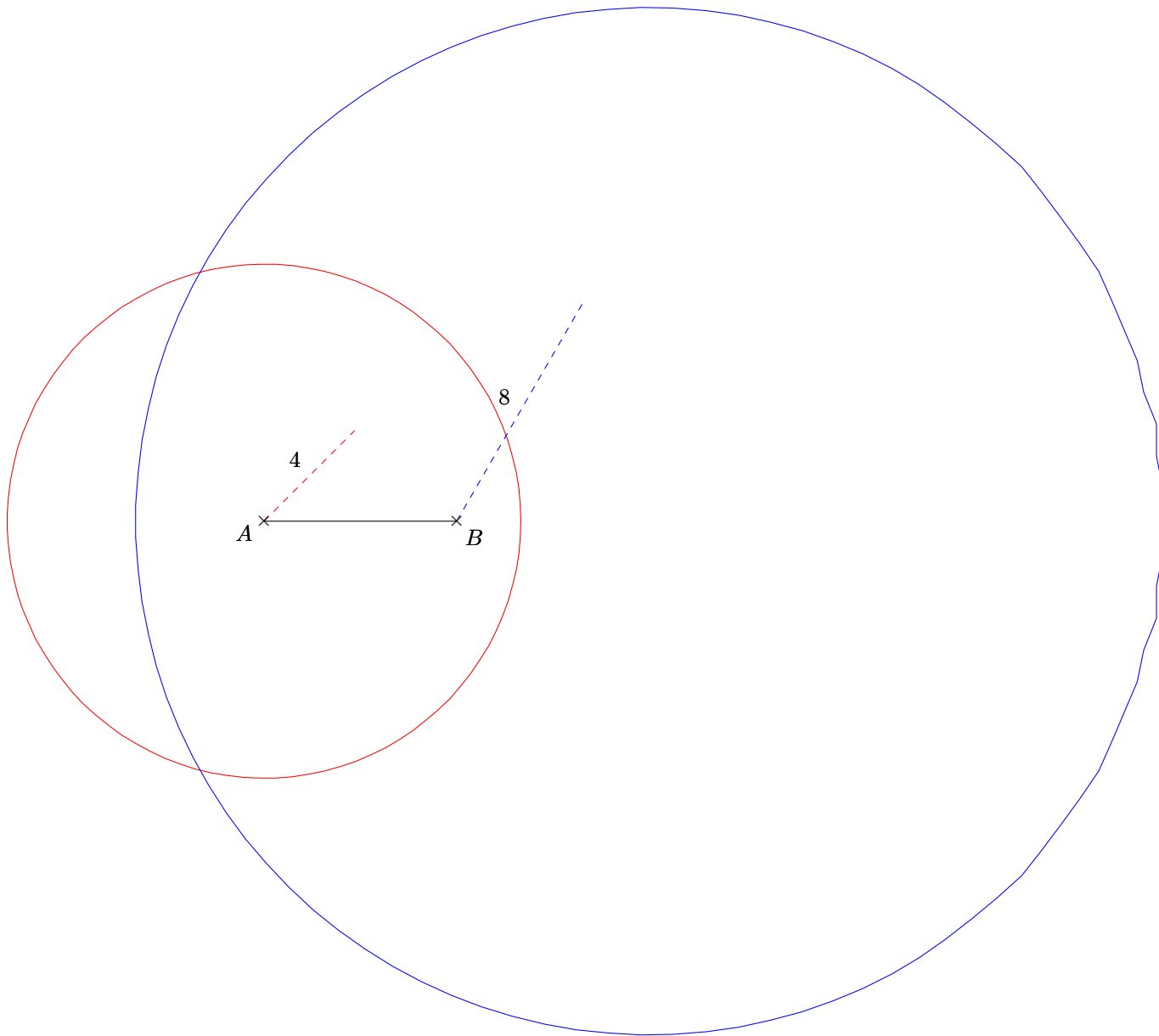
### 2.1 Construction connaissant les trois longueurs

Nous voulons construire un triangle  $ABC$  dont les côtés sont de longueurs sont  $AB = 6$  cm,  $BC = 8$  cm et  $AC = 4$  cm.

- (a) Tracer un segment  $[AB]$  de longueur 6 cm.

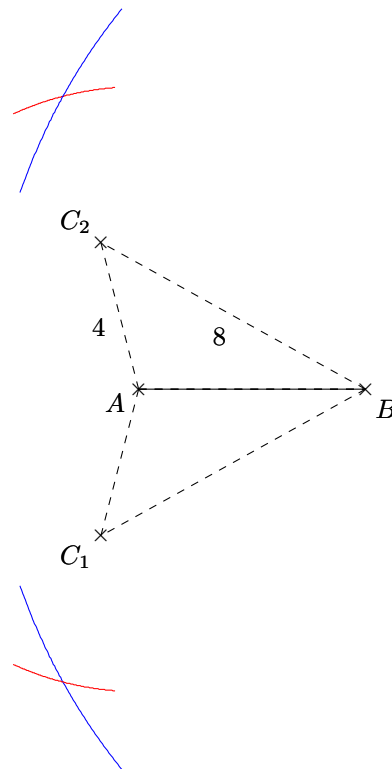


- (b) Vu que la distance entre  $C$  et  $A$  est de 4 cm, tracer un cercle de centre  $A$  et de rayon 4 cm.
- (c) Vu que la distance entre  $C$  et  $B$  est de 8 cm, tracer un cercle de centre  $B$  et de rayon 8 cm.



- (d) Les points d'intersections des deux cercles sont en même temps à 4 cm de  $A$  et 8 cm de  $B$  ; le point  $C$  peut y être placé. Dans le cas présenté ici, il y a deux possibilités :





## 2.2 Inégalité triangulaire

### À retenir

Dans un triangle, la longueur d'un côté est toujours inférieure à la somme des longueurs des deux autres côtés.

Lorsqu'il y a égalité, les trois points sont alignés.

Cela est l'**inégalité triangulaire**.

En pratique faut seulement vérifier que le plus long côté est plus petit que la somme des deux autres.

### Exemple

Est-il plus court d'aller de  $A$  à  $B$  en suivant le segment  $[AB]$  ou en passant *via*  $C$  ?

△

### À retenir

L'inégalité triangulaire revient à dire que le trajet le plus court entre deux points est la ligne droite.

### Exemple

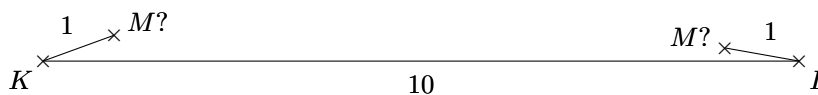
Est-il possible de construire un triangle  $COR$  dont les côtés ont pour mesure  $CO = 5$  cm,  $OR = 6$  cm et  $RC = 4$  cm ?

Le plus long côté est  $OR = 6$ . Mais  $CO + RC = 5 + 4 = 9$ , donc  $OR < CO + RC$  et il est possible de créer un tel triangle. △

### Exemple

Est-il possible de construire un triangle  $KLM$  dont les côtés ont pour mesure  $KL = 10$  cm,  $KM = 1$  cm et  $LM = 1$  cm ?

Le plus long côté est  $KL$  ; les deux autres ont pour somme 2 et sont donc trop petits. Il n'est pas possible de dessiner créer ce triangle.



△

**Exemple**

Essayer de créer un triangle avec une règle de 40 cm et deux stylos.

△

Combien d'intersections sont possibles ?

- (a) Deux. Il y a alors deux possibilités pour construire le triangle. Dans ce cas,

$$AB < AC + CB$$

- (b) Une. Les côtés  $[AC]$  et  $[CB]$  sont «tout juste» suffisant pour aller de  $A$  à  $B$ . C'est le cas d'égalité

$$AB = AC + CB.$$

Les points  $A$ ,  $B$  et  $C$  sont alors alignés.

- (c) Aucune. Les côtés  $[AC]$  et  $[CB]$  ne sont pas assez longs pour joindre  $A$  à  $B$ . Cas d'inégalité

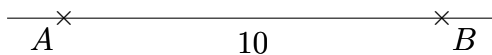
$$AB > AC + CB.$$

## 2.3 Connaissant une longueur et deux angles adjacents

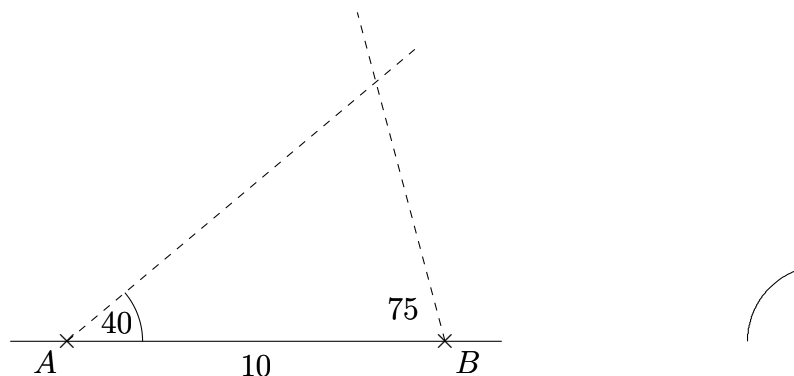
Il faut trouver une autre activité

Comment tracer un triangle  $ABC$  sachant que  $AB = 10$  cm,  $\widehat{CAB} = 40^\circ$  et  $\widehat{CBA} = 75^\circ$  ?

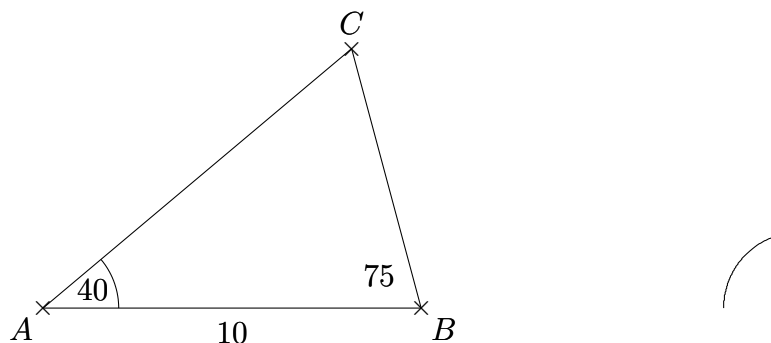
- (a) Tracer un segment  $[AB]$  de la bonne longueur, en prolongeant des deux côtés pour plus de précision.



- (b) Avec le rapporteur, tracer les droites partant de  $A$  et  $B$  avec les angles donnés par rapport à  $[AB]$ .



- (c) Le point d'intersection des deux droites est le troisième point du triangle.



## 2.4 Connaissant deux côtés et l'angle qu'ils forment

Nous devons construire un triangle  $ABC$  dont nous savons que

- (a)  $AB=3$  cm
- (b)  $AC=5$  cm
- (c)  $\widehat{CAB} = 30^\circ$

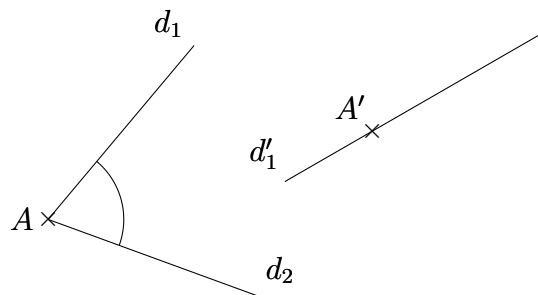
La méthode est :

- (a) Tracer le segment  $[AB]$  en le prolongeant pour plus de précision.
- (b) Tracer une droite passant par  $A$  et formant un angle de  $30^\circ$  avec  $(AB)$ .
- (c) Sur cette droite, reporter la mesure 5 cm à partir de  $A$  (il y a une possibilité dans chaque sens).
- (d) Le point atteint est le point  $C$ .

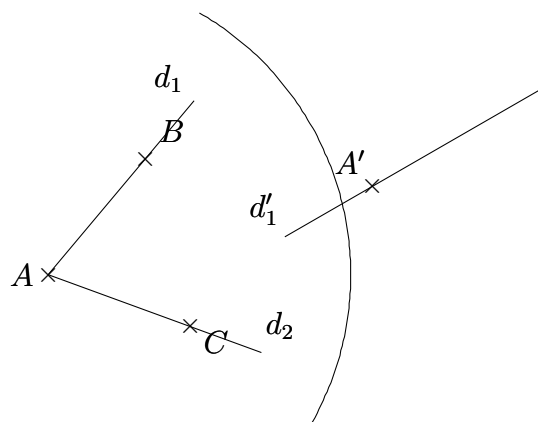
## 2.5 Reproduire un angle au compas

Le problème est le suivant : étant donné un angle formé des droites  $d_1$  et  $d_2$  et une droite  $d'_1$ , être capable de tracer une droite  $d'_2$  coupant  $d'_1$  avec un angle égal à celui des droites  $d_1$  et  $d_2$ .

Voici les données :

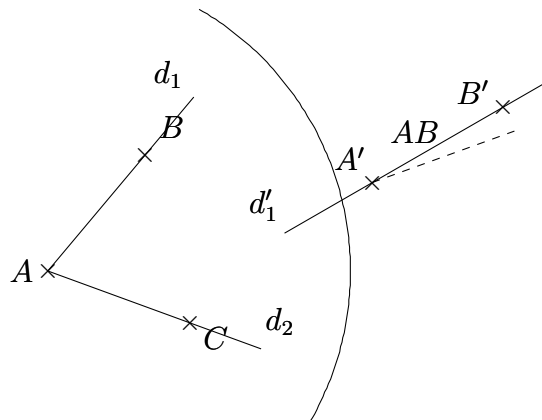


Première étape : choisir des points  $B$  et  $C$  sur les côtés de l'angle.



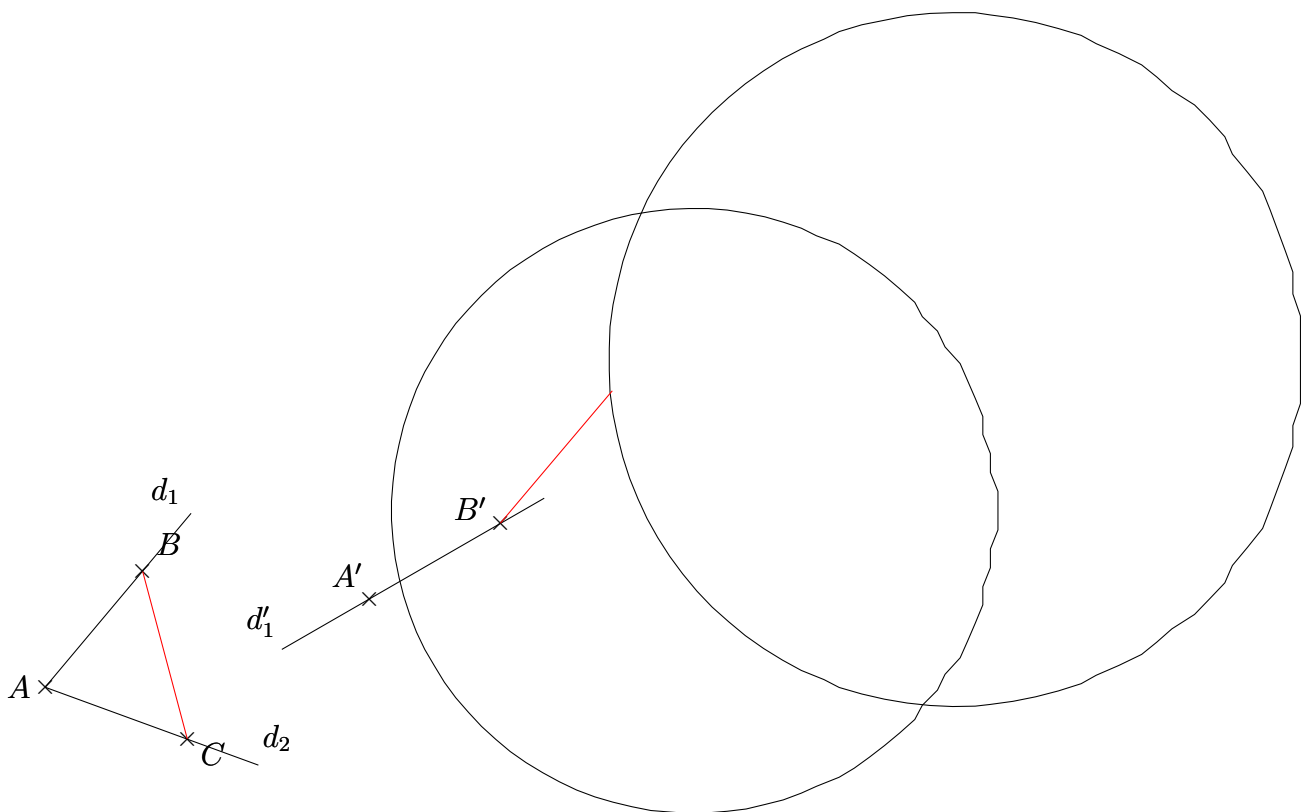
Il s'agit maintenant de reproduire la configuration des points  $A$ ,  $B$  et  $C$  en partant de  $A'$ . Nous devons trouver des points  $B'$  et  $C'$ .

Seconde étape : reporter la longueur  $AB$  sur la droite  $d'_1$  à partir de  $A'$  et définir ainsi le point  $B'$ .



Maintenant le point  $C'$  doit être en même temps à distance  $AC$  de  $A'$  et  $BC$  de  $B'$ . Il sera donc l'intersection

- du cercle de centre  $A'$  et de rayon  $AC$ .
- du cercle de centre  $B'$  et de rayon  $BC$ .



Il y a deux possibilités. Le résultat est :





## Chapitre 3

# Écriture fractionnaire

### Confiture sucrée

Après un bel été bien ensoleillé, Philippe souhaite faire de la confiture pas trop sucrée. En regardant sur l'internet, il trouve trois recettes.

Confiture d'abricots	«500 g de sucre et 500 g d'abricots»
Confiture de fraises	«450 g de sucre et 750 g de fraises»
Confiture de cerises	«800 g de sucre et 2400 g de cerises»

- (a) Pour chaque recette, exprimer la proportion de sucre ajouté dans la confiture sous forme de fraction.
- (b) Simplifier le plus possible les fractions obtenues à la question précédente.

Philippe cherche à savoir quelle est la recette avec le moins de sucre ajouté. Il fait le raisonnement suivant : « C'est dans la confiture de fraises qu'on retrouve la masse de sucre ajouté la moins importante (450 g), c'est donc dans la confiture de fraises qu'il y a le moins de sucre ajouté. ».

- (a) Que penser de ce raisonnement ?
- (b) Quelle est la confiture avec le plus petite teneur en sucre ?

De [ ? ]

### 3.1 Simplification

#### À retenir

La valeur d'une fraction ne change pas si on multiplie ou divise le numérateur et le dénominateur par un même nombre.

#### Exemple

$$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}.$$

Pourquoi ? J'ai un litre que je divise en 4 verres de 250 mL. Si je prends 2 de ces verres, j'ai 500 mL =  $\frac{1}{2}$  L. △

#### Exemple

$$\frac{15}{6} = \frac{5 \times 3}{2 \times 3} = \frac{5}{2}.$$

△

**Exemple**

Des pizzas sont coupées en huit. J'en mange 2 morceaux. J'ai mangé

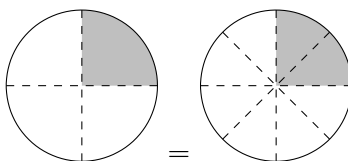
$$\frac{2}{8}$$

pizza. On peut simplifier par 2 :

$$\frac{2}{8} = \frac{2 \div 2}{8 \div 2} = \frac{1}{4}.$$

J'ai mangé un quart de pizza.

Une façon de voir l'égalité  $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$  est de considérer les diagrammes :



△

**Exemple**

Un tiers d'une année est composée de 4 mois. En effet 4 mois font

$$\frac{4}{12} \text{ années} = \frac{1}{3} \text{ années}$$

△

**3.2 Approximation numérique****À retenir**

La fraction  $\frac{a}{b}$  représente le quotient  $a \div b$ . Effectuer la division donne une approximation de la valeur de la fraction.

**Exemple**

Une approximation de  $\frac{9563}{123}$  est

$$9563 \div 123 \simeq 77.74796.$$

Cette fraction vaut donc environ 77 et trois quart.

△

**Exemple**

La fraction

$$\frac{3}{4}$$

vaut 0.75 et ce n'est pas une approximation.

△



**Activité : mélange**

Un verre peut contenir 60 cL. Luc, amoureux des mélanges, y verse un quart de litre de sirop de menthe. Exprimer sous forme de fraction la proportion du verre qui est remplie.

Il y ajoute encore 40 cL d'eau. Exprimer encore par une fraction la proportion remplie du verre.

Est-ce que cette fraction est plus grande que 1 ? Est-ce que le verre déborde ? Quel est le rapport entre ces deux questions ?

**3.3 Autour de l'unité****À retenir**

Si le numérateur d'une fraction est supérieur à son dénominateur alors le nombre représenté est supérieur à 1.

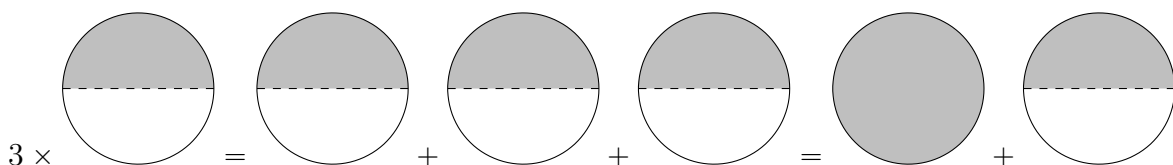
Si son numérateur est inférieur à son dénominateur alors le nombre représenté est inférieur à 1.

**Exemple**

$$\frac{3}{2} > 1$$

Manger trois demi-pizza revient à en manger plus d'une entière.

Nous pouvons également voir ça sur un dessin. Si une pizza est un cercle entier, une demi-pizza est un demi cercle et nous avons l'égalité imagée



Trois demi-pizzas reviennent à une pizza entière plus encore une demi-pizza :

$$\frac{3}{2} = 1 + \frac{1}{2}.$$

△

**3.4 Fraction et proportion****Exemple**

La fraction  $\frac{3}{4}$  représente soit

- (a) la situation où nous avons *un* kilo de confiture que nous partageons en 4 et dont nous prenons trois morceaux.
- (b) la situation où nous avons *trois* kilos de confiture que nous partageons en 4.

△



## Chapitre 4

# Méthodologie mathématique

### Mesurer sur un dessin

Rechercher dans votre cahier d'exercices l'activité «mesure astronomique». Quelle distance avez-vous trouvé entre la Terre et la comète? Mettons tous les résultats en commun et comparons.

Est-ce que nous pouvons nous fier à un dessin?

### Recherche d'exemples

Si  $x$  est un nombre positif, est-il vrai que  $x \times x$  est plus grand que  $x$ ? (exemple : si  $x = 5$  alors  $x \times x = 25$ , et c'est effectivement plus grand que 5)

## 4.1 Conjecture

### À retenir

Un dessin ne constitue pas une preuve. Il peut cependant donner une idée du résultat.

### Définition

Une **conjecture** est une idée que l'on a d'un résultat ou d'une propriété, basée sur des dessins, des essais ou des exemples.

### Exemple

Dans le cas de l'activité «distance astronomique», les dessins et les mesures faites sur les dessins permettent de **conjecturer** que la distance entre la comète et la Terre est entre 400 et 500 millions de kilomètres.  $\triangle$

Dans le cas de la recherche d'exemples, nous avons pu conjecturer que  $x \times x > x$ . Mais c'est faux. Par exemple avec  $x = 0.1$  nous avons  $x \times x = 0.1 \times 0.1 = 0.01$ .

### À retenir

Une conjecture, même appuyée par beaucoup d'exemples, peut être fausse.

## 4.2 Réciproque

En mathématique, les énoncés sont souvent écrits sous la forme « **Si** *condition* **alors** *conséquence* ».

### Définition

La **réciproque** d'un énoncé s'obtient en inversant la condition et la conséquence.

### Exemple

**Énoncé** «**Si** le dernier chiffre d'un nombre est «6» **alors** il est divisible par 2.»

**Réciproque** «**Si** un nombre est divisible par 2 **alors** son dernier chiffre est «6»

Note : même si un énoncé est vrai, sa réciproque peut être fausse.

△

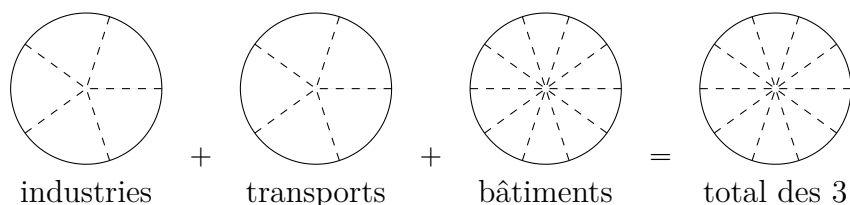
## Chapitre 5

# Opérations sur les fractions

### Activité : secteurs d'émissions

Sur cette planète, un cinquième des émissions de dioxyde de carbone sont dus aux processus industriels, un autre cinquième aux transports et un dixième aux bâtiments.

(a) Colorier l'égalité suivante :



(b) Quelle fraction du total des émissions de  $CO_2$  est due à ces trois activités ?

(c) Les centrales énergétiques sont responsables d'un tiers des émissions de dioxyde de carbone. Quel est le total de ces quatre activités ?

Pour plus d'informations, voir [http://savoirsensmultimedia.ens.fr/uploads/videos//diffusion/2012\\_02\\_09\\_jancovici.mp4](http://savoirsensmultimedia.ens.fr/uploads/videos//diffusion/2012_02_09_jancovici.mp4)

### 5.1 Addition et soustraction

#### À retenir

Pour additionner (ou soustraire) des nombres en écriture fractionnaire :

- on écrit les nombres avec le même dénominateur ;
- on additionne (ou on soustrait) les numérateurs et on garde le dénominateur commun.

#### Exemple

À calculer :

$$A = \frac{1}{3} + \frac{5}{12}.$$

Nous procédons comme suit.

(a) Le dénominateur commun est 12 parce que 12 est un multiple à la fois de 3 et de 12.

$$\frac{1 \times 4}{3 \times 4} + \frac{5}{12}$$

(b) La somme à calculer devient :

$$A = \frac{4 + 5}{12}$$

(c)

$$A = \frac{9}{12}$$

(d) Nous simplifions le résultat :

$$A = \frac{9}{12} = \frac{9 \div 3}{12 \div 3} = \frac{3}{4}.$$

△

**Exemple**

Parfois le dénominateur commun n'est aucun des deux dénominateurs :

$$B = \frac{5}{6} - \frac{3}{14}.$$

Le plus petit dénominateur commun est 42 : c'est le plus petit nombre à être multiple en même temps de 6 et 14. En choisissant cela,

$$B = \frac{5 \times 7}{6 \times 7} - \frac{3 \times 3}{14 \times 3} = \frac{35}{42} - \frac{9}{42} = \frac{26}{42} = \frac{13}{21}.$$

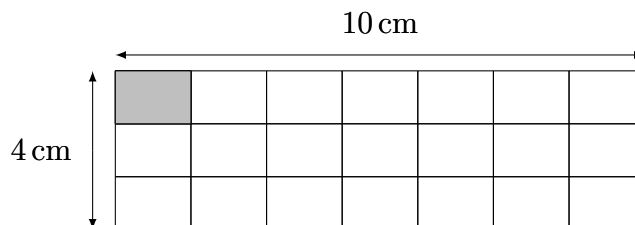
Dans ce cas, il est peut-être plus simple de choisir le produit  $14 \times 6$  comme dénominateur commun (ça marche toujours) :

$$B = \frac{5 \times 14}{6 \times 14} - \frac{3 \times 6}{14 \times 6} = \frac{70}{84} - \frac{18}{84} = \frac{52}{84} = \frac{13}{21}.$$

Prendre le produit des dénominateurs fonctionne toujours, mais mène à des calculs sur de plus grands nombres. △

**5.2 Produit****Activité : fraction d'un grand rectangle**

Donner la longueur et la largeur du rectangle grisé. Quelle est son aire ?



De [ ? ]

**À retenir**

Pour multiplier des nombres en écriture fractionnaire, on multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.

**Exemple**

Calculer :  $A = \frac{8}{7} \times \frac{5}{3}$ . On fait :

$$\begin{aligned} A &= \frac{8}{7} \times \frac{5}{3} \\ &= \frac{8 \times 5}{7 \times 3} \\ &= \frac{40}{21}. \end{aligned}$$

△

**5.3 Une «partie de»****À retenir**

La multiplication de fraction correspond à ce qu'en français on dit «telle partie **de**».

**Exemple**

Une canette contient 33 cL. Un quart de la canette contient

$$\frac{1}{4} \times 33 = 8.25 \text{ cL.}$$

△

**Exemple**

Manger les trois quart d'un paquet d'un demi kilo de pâtes revient à manger

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \text{ kg} = \frac{3}{8} \text{ kg}$$

de pâtes.

Pour savoir combien de grammes cela fait nous remarquons qu'un huitième de kilo signifie 125 g et donc trois huitièmes sont

$$3 \times 125 = 375 \text{ g.}$$

Question : que penser du calcul  $0.75 \times 0.5 \times 1000$  ?

△





## Chapitre 6

# Droites remarquables dans un triangle

### Activité : Napoléon se place

Les Anglais et les Autrichiens ont pris position en deux points  $A$  et  $B$  distants de 10 km. Napoléon veut pouvoir être à même de les attaquer tous les deux d'égale manière et décide donc de se positionner en un point  $N$  qui serait à égale distance de  $A$  que de  $B$ .

Bien entendu il pourrait se placer au milieu du segment  $[AB]$ , mais ainsi il se ferait trop facilement attaquer des deux côtés à la fois (pas fou le Corse!). Où peut-il se placer ? Faire un dessin pour l'aider.

### 6.1 Médiatrice

#### Définition

La **médiatrice** d'un segment est la droite perpendiculaire à ce segment en son milieu.



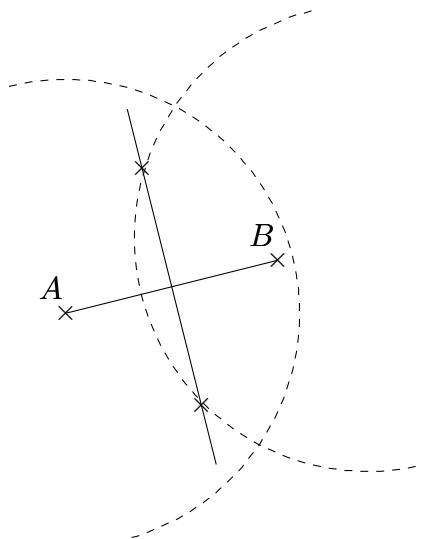
#### Propriété

La médiatrice du segment  $[AB]$  est l'ensemble des points équidistants de  $A$  et  $B$ .

Pour tracer la médiatrice du segment  $[AB]$ ,

- tracer un arc de cercle de centre  $A$ .
- en gardant le même rayon, tracer un arc de cercle de centre  $B$  ;
- la droite passant par les deux intersections est la médiatrice.

Attention : il faut choisir le rayon assez grand pour qu'il y ait des intersections.



## 6.2 Cercle circonscrit

### Activité : chevaliers de la table ronde

Les chevaliers de la table ronde se sont disputés ; Tristan, Perceval et Lancelot sont allés mettre leurs chaises un peu à l'écart et refusent de bouger. Sur le dessin suivant, l'unité est en mètres. Quel doit être le rayon de la nouvelle table ronde de telle sorte à ce que ces trois chevaliers puissent siéger ?

Tristan  $\times$

$\times$  Perceval

$\times$   
Lancelot

#### Propriété

Dans un triangle, les trois médiatrices sont concourantes.

À ce niveau : exercice. Tracer un triangle au hasard et ses trois médiatrices.

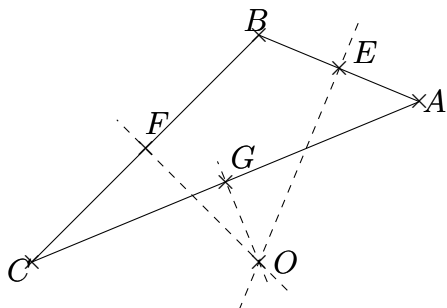
#### Définition

Le **cercle circonscrit** à un triangle est le cercle passant par les trois sommets de ce triangle.

**Propriété**

Le centre du cercle circonscrit à un triangle est le point d'intersection de ses trois médiatrices.

La figure, avec et sans codage. Celle sans codage est distribuée et le codage se fait en classe en guise d'exercice.

**Construction**

On ne fait pas la construction en classe dans le cahier de leçon parce qu'elle est déjà traitée dans l'activité et autour de la définition du cercle circonscrit.

En ce qui concerne la construction.



- Tracer les trois médiatrices,
- le centre du cercle circonscrit est le point d'intersections des trois, nommé  $O$
- le rayon du cercle circonscrit est au choix  $OA$ ,  $OB$  ou  $OC$ .

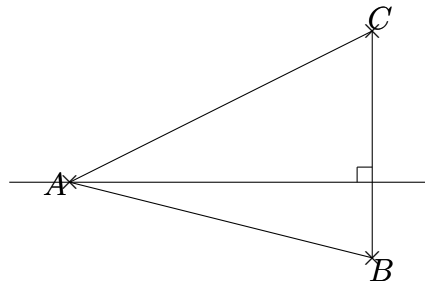
Les longueurs  $OA$ ,  $OB$  et  $OC$  sont égales. En effet,

- (a)  $OA = OB$  parce que  $O$  est sur la médiatrice du segment  $[AB]$ .
- (b)  $OA = OC$  parce que  $O$  est sur la médiatrice du segment  $[AC]$ .
- (c)  $OB = OC$  parce que  $O$  est sur la médiatrice du segment  $[BC]$ .

**6.3 Hauteur****Définition**

Dans un triangle, la **hauteur** issue d'un sommet est la droite passant par ce sommet et perpendiculaire au côté opposé.

Sur le dessin suivant, nous voyons la hauteur issue du sommet  $A$ .

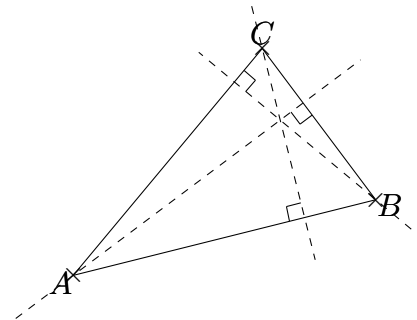
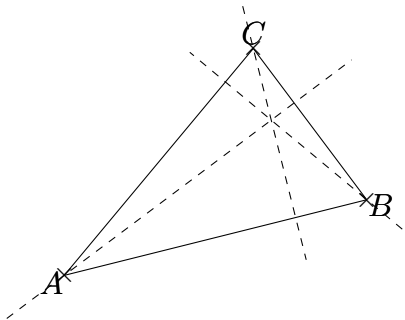


On dit aussi la hauteur **relative** au côté  $[CB]$ .

### Propriété

Dans un triangle, les trois hauteurs sont concourantes.

Encore une fois, la figure à codée et celle codée.



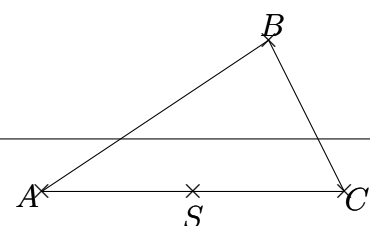
## 6.4 Médiane

### Activité : mêmes aires

- Tracer la hauteur du triangle  $ABC$  issue de  $B$ .
- Quelle est l'aire du triangle  $ABC$  ?
- Déterminer les aires des triangles  $ASB$  et  $SBC$ .
- En déduire la position du point  $S$  sur le segment  $[AC]$ .

### Définition[? ]

Dans un triangle la **médiane** issue d'un sommet est la droite passant par ce sommet et par le milieu du côté opposé.



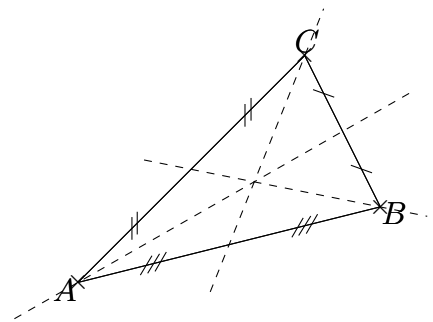
Sur le dessin suivant, nous voyons la médiane issue du sommet  $C$ .



On dit aussi que  $(CM)$  est la médiane **relative** au côté  $[AB]$ .

**Propriété**

Dans un triangle, les trois médianes sont concourantes.



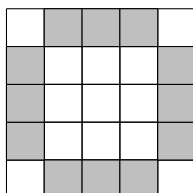


# Chapitre 7

## Expressions littérales

### Activité : carré sans coins

Un carreleur veut créer le motif suivant :



- (a) Combien de carreaux gris lui faudra-t-il ?
- (b) Reproduire le dessin pour une fresque de  $6 \times 6$  au lieu de  $5 \times 5$ . Combien de carreaux gris faut-il alors ?
- (c) Même questions pour une fresque  $7 \times 7$  et  $10 \times 10$ .
- (d) Et pour une fresque de taille  $100 \times 100$  que l'on crée encore selon le même motif ?
- (e) Le professeur appelle  $x$  le nombre de carreaux d'un côté de la fresque. Pour calculer le nombre de carreaux gris, des élèves ont écrit les expressions suivantes :

— Anis : $A = x \times 4 - 2$	— Chloé : $C = 4 \times (x - 2)$	— Enzo : $E = 4 \times x - 8$
— Basile : $B = x - 2 \times 4$	— Dalila : $D = (x - 2) \times 4$	— François : $F = 4 \times x - 4$

Parmi ces expressions, lesquelles sont fausses ? Pourquoi ? Y a-t-il plusieurs bonnes réponses ? Justifier.

De [ ? ]

Questions subsidiaires : combien de carreaux blancs ?

### 7.1 Expression «en fonction de $x$ »

#### Définition

Une expression dans laquelle certains nombres sont représentés par des lettres est une **expression littérale**.

**Exemple**

Le triple d'un nombre  $x$  est noté « $3 \times x$ ».

△

**Exemple**

La longueur d'un wagon est de 7.35 mètres. La longueur de  $x$  wagons est  $7.35 \times x$  mètres. △

La triple de  $x$  et la longueur des  $x$  wagons ont été exprimés **en fonction de  $x$** .

**7.2 Simplification d'écriture****À retenir**

Si  $a$  et  $x$  sont des nombre, afin de simplifier les notations, nous écrivons

- (a)  $3a$  pour  $3 \times a$
- (b)  $ax$  pour  $a \times x$ .

**Exemple**

Si  $y = 5$  alors

- (a)  $2y = 2 \times y = 10$
- (b)  $ay = 5 \times a$

△

**7.3 Petites astuces**

Quelque «structures» à retenir :

- (a) Si  $n$  est un nombre entier, alors  $n + 1$  est «le suivant».
- (b) Les nombres pairs sont les nombres de la forme  $2n$  où  $n$  est un nombre entier.
- (c) La table de 7 est la liste des nombres  $7n$  où  $n$  prend toutes les valeurs entières positives.

**7.4 Développement et simplification****Activité : vente de gâteaux**

Bob et Alice vendent des gâteaux pour financer un voyage. Chaque gâteau coûte deux euros à produire et est vendu cinq euros. Bob fait le raisonnement suivant : «si on vend  $n$  gâteaux, cela nous a coûté  $2n$  euros à produire et rapporté  $5n$  euros. Donc le bénéfice est  $5n - 2n$ ». Alice par contre dit : «chaque gâteau rapporte 3 euros ; donc si on en vend  $n$ , on gagne  $3n$  euros».

- (a) Quel est le bénéfice obtenu en vendant 10 gâteaux suivant le raisonnement de Bob ?
- (b) Quel est le bénéfice obtenu en vendant 10 gâteaux suivant le raisonnement d'Alice ?
- (c) Qui a raison ?

Conclusion :  $5n - 2n = (5 - 2)n = 3n$ .



**Propriété**

Pour tout nombres  $k$ ,  $x$  et  $y$  nous avons la formule de **développement**

$$k \times (x + y) = k \times x + k \times y$$

notée en abrégé par

$$k(x + y) = kx + ky.$$

On dit qu'on «effectue» le calcul.

△

**Propriété**

Pour tout nombres  $k$ ,  $x$  et  $y$  nous avons la formule de **factorisation**

$$k \times x + k \times y = k \times (x + y),$$

notée en abrégé par

$$kx + ky = k(x + y).$$

△

**Exemple**

$$38k + 12k = (12 + 38)k = 50k.$$

Plus concrètement,

$$12 \times 38 + 12 \times 62 = 12 \times 100.$$

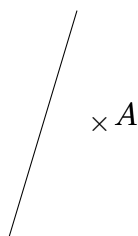


# Chapitre 8

## Symétrie centrale

### Activité : symétrie axiale

Construire le symétrique  $A'$  de  $A$  par rapport à la droite dessinée.



Quel est la médiatrice du segment  $[AA']$  ?

À moins que l'activité se soit mal passée, on ne fait pas la symétrie axiale en classe.

### Symétrie axiale

#### Définition

Soit un point  $A$  et une droite  $(d)$ . Le **symétrique** de  $A$  par rapport à la droite  $(d)$  est le point  $A'$  tel que  $(d)$  soit la médiatrice du segment  $[AA']$ .

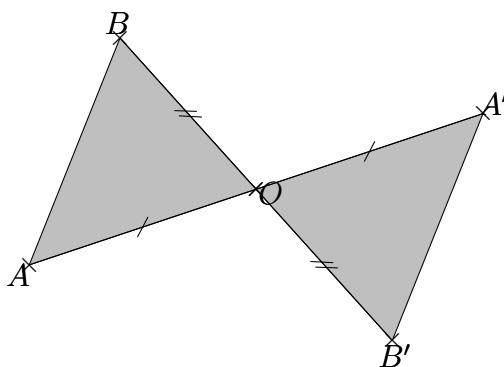
Pour construire (ne pas faire écrire au cahier de leçon) :

- Tracer la demi-droite  $(k)$  perpendiculaire à  $(d)$  et d'origine  $A$ .
- Reporter la distance de  $A$  à l'axe de l'autre côté.

### 8.1 Symétrie par rapport à un point

#### Activité : ne pas tout mesurer

Mesurer les côtés de ces triangles et calculer l'aire totale de la figure grisée.



Comparer la longueur  $AB$  avec  $A'B'$ .

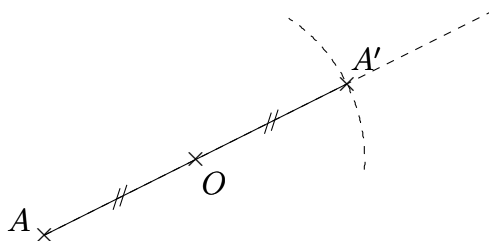
À ce niveau il faut dire que  $(AB) \parallel (A'B')$ .

### Définition

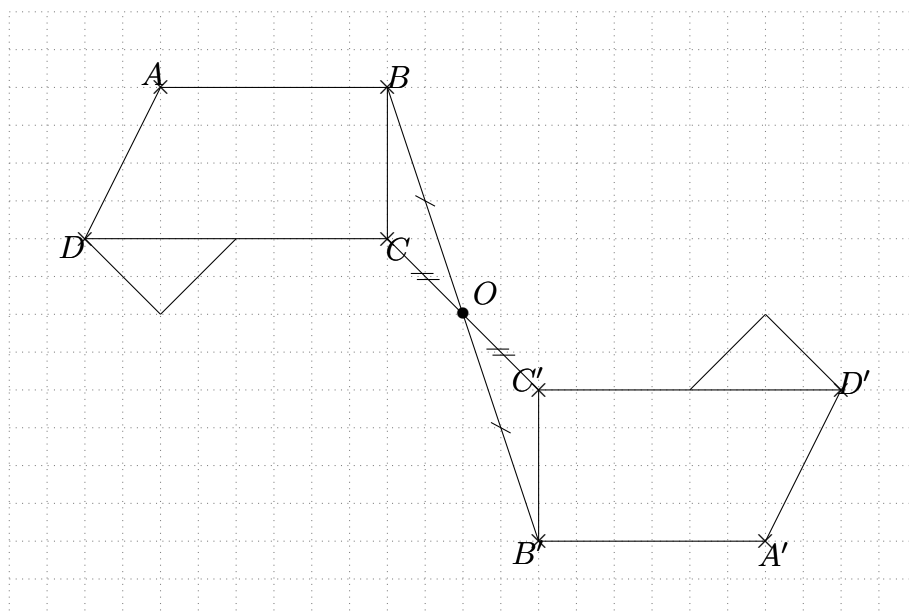
Deux point  $A$  et  $A'$  sont **symétriques par rapport au point  $O$**  lorsque  $O$  est le milieu du segment  $[AA']$ .

Pour la construction du symétrique du point  $A$  par rapport à  $O$  :

- Tracer la demi-droite  $[AO)$
- Reporter la distance  $AO$  à partir du point  $O$ .
- Ne pas oublier de coder : la distance  $AO$  est égale à la distance  $OA'$ .



Faire le dessin ensemble en utilisant les carreaux.



### Propriété

La symétrie centrale conserve

- (a) les longueurs,
- (b) les aires,
- (c) les angles.

## 8.2 Symétrie centrale et rotation

Vu sur géogebra : une symétrie centrale est une rotation d'un demi-tour.

Fichier : [interact/rotation\\_sym\\_cent.ggb](#)

## 8.3 Symétrique d'une droite

### Activité : symétrique d'une droite

Placer trois points alignés  $A$ ,  $B$ ,  $C$  ainsi qu'un point  $O$  n'appartenant pas à la droite  $(AB)$ . Nous nommons  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  les symétriques de  $A$ ,  $B$  et  $C$  par rapport à  $O$ . Sont-ils alignés ?

Deux propriétés admises :

#### Propriété

- (a) Le symétrique d'une droite par rapport à un point est une droite parallèle.
- (b) Le symétrique d'un segment par rapport à un point est un segment parallèle de même longueur.



# Chapitre 9

## Nombres relatifs

### Activité : quelques situations plus petites que zéro

- (a) Fantine a une dette de 15 sous vis-à-vis des Thénardier. Elle parvient à leur envoyer 12 sous, mais ensuite elle contracte une nouvelle dette de 6 sous. Quelle est sa nouvelle situation ?
- (b) Le premier Harry Potter a été écrit en 1997. Il y a combien d'année de cela ? Écrire l'opération effectuée. L'odyssée aurait été écrit environ 800 ans avant notre ère. Il y a combien de temps de cela ? Écrire l'opération effectuée.
- (c) Un plongeur saute d'un plongoir situé à 5 m et touche le fond de la piscine de 4 m de profondeur. Quelle a été la distance verticale totale parcourue ? Écrire le calcul effectué.

### 9.1 Les opposés

Nous connaissons déjà les nombres «positifs» 1, 2, 3, 7.52,  $\frac{7}{3}$ , etc.

#### Définition

Nous ajoutons les nombres  $-1, -2, -3; -7.52; -\frac{7}{3}$ , etc.

Pour chaque nombre positif  $x$ , on introduit un nouveau nombre noté « $-x$ ». Nous disons que  $x$  et  $-x$  sont **opposés** l'un de l'autre.

#### Exemple

- (a)  $-4$  est l'opposé de 4,
- (b)  $-9.43$  est l'opposé de 9.43,
- (c) 10 est l'opposé que  $-10$ .

△

#### Définition

L'ensemble de tous les nombres positifs et négatifs est l'ensemble des **nombres relatifs**.

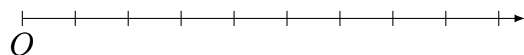
#### Exemple

- les dettes,
- les étages au sous-sol,
- Les températures.

△

### Activité : droite graduée

- (a) Tracer une droite graduée d'origine  $O$  et y placer les points  $A(3)$ ,  $B(4)$  et  $D(7)$ .



- (b) Construire ensuite le point  $K$  tel que  $A$  soit le milieu de  $[BK]$ . Quelle est l'abscisse du point  $K$  ?
- (c) Construire ensuite le point  $S$  tel que  $B$  soit le milieu de  $[AS]$ . Quelle est l'abscisse du point  $S$  ?
- (d) Construire ensuite le point  $L$  tel que  $A$  soit le milieu de  $[DL]$ . Quelle est l'abscisse du point  $L$  ?

## 9.2 Droite graduée

Nous étendons la demi-droite graduée pour y ajouter les abscisses «négatives» :

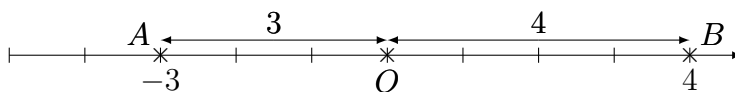


### Définition

La **distance à zéro** d'un nombre relatif  $x$  est la distance sur la droite graduée entre le point d'abscisse  $x$  et l'origine.

### Exemple

Sur le dessin suivant est représenté la distance à zéro de  $-3$  et  $4$ .



L'abscisse de  $A$  est  $-3$  et celle de  $B$  est  $4$ .

△

### Exemple

- (a) La distance à zéro de  $4$  est  $4$ ,
- (b) La distance à zéro de  $-\frac{7}{3}$  est  $\frac{7}{3}$ ,
- (c) La distance à zéro de  $7.5$  est  $7.5$ ,
- (d) La distance à zéro de  $-7.5$  est  $7.5$ ,

△



**Activité : classer des dates**

Classer les événements suivants par ordre chronologique.

- Le premier pas sur la Lune (1969).
- La conquête des Gaules (−51)
- Décès de Catule (−54)
- Couronnement de Charlemagne (800)
- Fondation du comté de Bourgogne (986)
- Arrivée d'Aristote à Mytilène (−345)
- Disparition des dinosaures (il y a 65 millions d'années)
- Formation des Pyrénées (il y a 40 millions d'années)

**9.3 Comparaison de nombres relatifs****À retenir**

Pour comparer des nombres relatifs,

- Un nombre relatif négatif est toujours inférieur à un nombre relatif positif.
- De deux nombres négatifs, le plus grand est le plus proche de zéro.

**Exemple**

Comparer les nombres  $-9.9$  et  $-7.7$ .

Ce sont deux nombres négatifs, donc il faut trouver le plus proche de zéro.

△

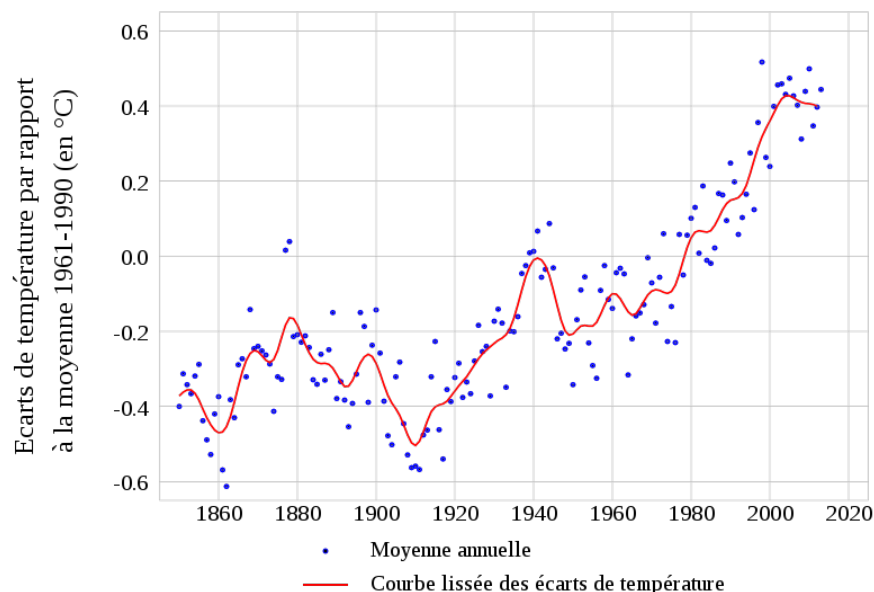
**9.4 Dans le plan**

Cette activité ne va pas. Il faut trouver un graphique plus simple.

**Activité : placer dans un repère**

Répondre aux questions en se servant du graphique :

**Écarts des températures globales de surface (1850-2013)**



De [http://fr.wikipedia.org/wiki/Réchauffement\\_climatique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Réchauffement_climatique)

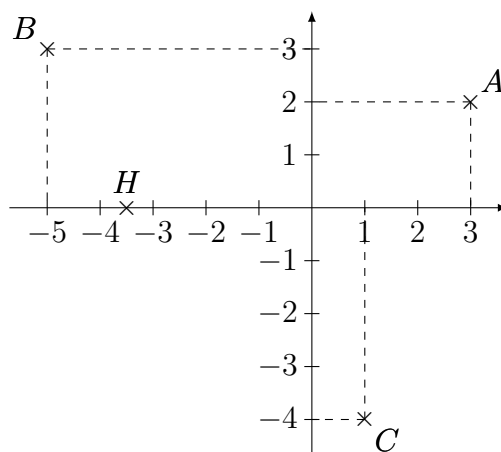
- (a) Entre 1900 et 1910, on observe une belle dégringolade. De combien de degré environ ?
- (b) Quel est l'écart de température entre l'année la plus chaude et la plus froide enregistrée ?
- (c) Quelle est l'écart de température entre l'année 1980 et 1920 ?
- (d) Donner quelques années pour lesquelles la température ont été (environ) dans la moyenne 1961 – 1990.

**Définition**

Deux droites graduées perpendiculaires de même origine est un **repère orthogonal**.

**À retenir**

Pour repérer un point dans le plan, on donne deux nombre : l'abscisse et l'ordonnée.

**Exemple**

Sur ce dessin,

- les coordonnées du point  $A$  sont  $(3; 2)$
- les coordonnées du point  $B$  sont  $(-5; 3)$
- les coordonnées du point  $C$  sont  $(1; -4)$
- les coordonnées du point  $H$  sont  $(-3.5; 0)$

△

**Définition**

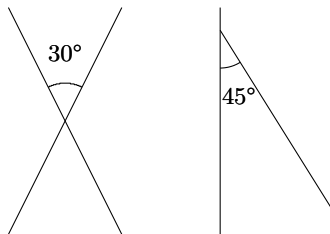
- L'axe horizontal est appelé l'**axe des abscisses**.
- L'axe vertical est appelé l'**axe des ordonnées**.

# Chapitre 10

## Angles et parallélisme

### Activité : graphisme d'un N

Un ébéniste voudrait dessiner un «X» et un «N» de la forme suivante :



Si il voudrait que l'angle indiqué sur le «X» soit de  $30^\circ$  et celui sur le «N» soit de  $45^\circ$ , quelles sont les mesures des autres angles ?

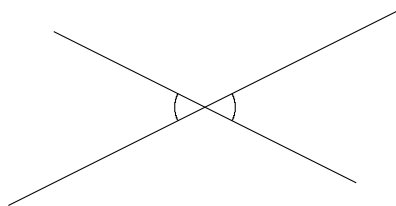
### 10.1 Sécantes et parallèles

#### Définition

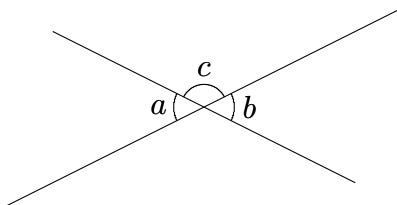
Des angles **opposés par le sommet** sont deux angles qui ont un sommet commun et qui ont leurs côtés dans le prolongement l'un de l'autre.

#### Propriété

Deux angles opposés par le sommet ont même mesure.



*Démonstration.* Sur le dessin suivant,  $a$  et  $b$  sont deux angles opposés par le sommet et  $c$  est un troisième angle :



Nous avons

$$a + c = 180$$

et

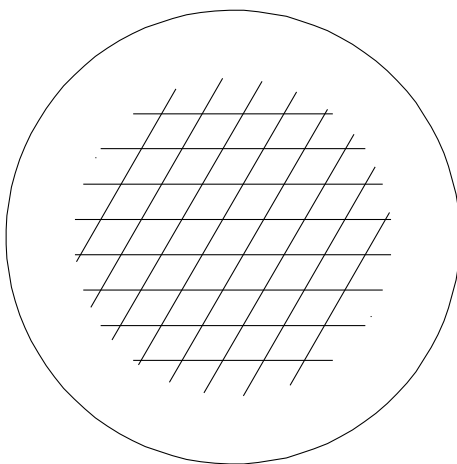
$$b + c = 180,$$

donc  $a = b$ .

□

### Activité : découpe de galette

Une galette est découpée selon des lignes parallèles horizontales et diagonales.

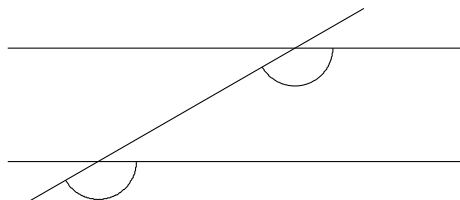


Quelle est la forme des morceaux ainsi obtenus (à part ceux du bord) ? Est-ce qu'ils peuvent se superposer ? Indiquer les angles égaux.

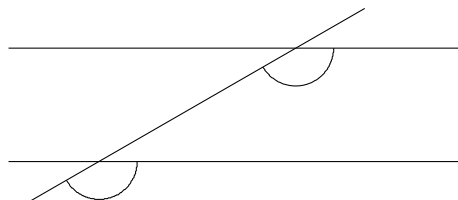
## 10.2 Angles correspondants et alternes-internes

### Définition

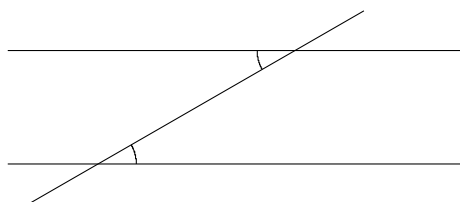
Lorsque deux droites parallèles sont coupées par une même droite, les angles suivants sont les **angles correspondants** :



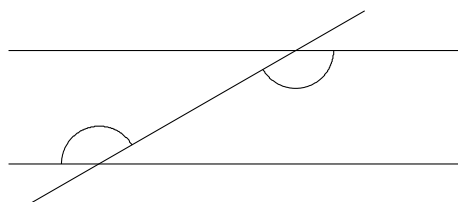
et



et les angles suivants sont dits **alternes-internes** :



et



Nous pouvons voir maintenant une animation géogebra : [interact/angles\\_et\\_parallèles.ggb](https://www.geogebra.org/m/interact/angles_et_parallèles.ggb)

### Propriété

Lorsque deux droites parallèles sont coupées par une même droite,

- (a) les angles correspondants sont égaux,
- (b) les angles alternes-internes sont égaux.

### Activité : angles correspondants et triangle

Sur la figure suivante nous avons tracé un triangle  $ABC$  et la droite parallèle à  $(AB)$  passant par  $C$ . Parmi les trois angles que l'on voit au point  $C$ , lequel fait  $34^\circ$ ? Est-il possible de déterminer la mesure des deux autres?



Sur le dessin suivant, indiquer quels sont les angles égaux à  $a$  et à  $b$ .



Si  $a$  et  $b$  étaient connus, comment feriez-vous pour calculer l'angle  $c$ ?

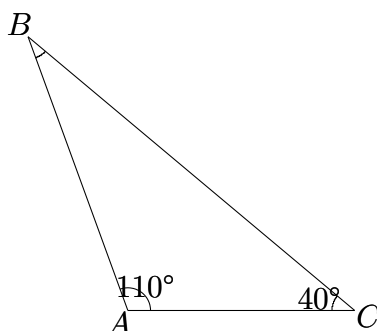
## 10.3 Angles internes d'un triangle

**Théorème 10.5** (Angles internes d'un triangle).

*La somme des angles internes d'un triangle vaut  $180^\circ$ .*

### Exemple

Dans la situation suivante, nous pouvons calculer l'angle  $\hat{B}$ .



En effet les deux angles déjà connus sont  $\hat{A} = 110^\circ$  et  $\hat{C} = 40^\circ$ . Leur somme vaut

$$\hat{A} + \hat{C} = 110 + 40 = 150.$$

Pour avoir un total de  $180^\circ$ , il faut donc avoir  $\hat{B} = 180 - 150 = 30^\circ$ .

△

## 10.4 Triangle isocèle et équilatéral

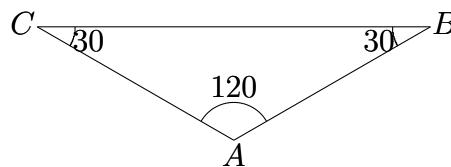
### Propriété

Deux cas particuliers :

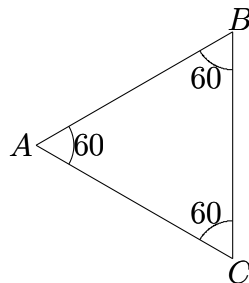
- (a) Les deux angles de la base d'un triangle isocèle sont égaux.
- (b) Les angles d'un triangle équilatéral valent tous  $60^\circ$ .

### Exemple

Un triangle isocèle :



et un équilatéral :



△

# Chapitre 11

## Proportionnalité

### Activité : qui a dit «proportionnel» ?

Les situations suivantes relèvent-elles d'une situation de proportionnalité ? Pourquoi ?

- (a) Saïd achète 2 mètres de corde pour 4,60€. Combien coûteraient cinq mètres de corde ?
- (b) Abonnement à une revue : 6 mois pour 18€, un an pour 32€ et 2 ans pour 60€. Combien faut-il payer pour s'abonner 3 ans ?
- (c) Un piéton se promène à allure régulière le long des quais de la Seine et parcourt 3.5 km en 1 h 30. Quelle distance parcourt-il en une heure ?
- (d) Un loueur de DVD propose deux formules. Soit on paye 3 euros par DVD, soit on paye une carte d'adhésion coûtant 10€ et on paye alors 2€ par DVD.
- (e) Daniel a planté huit pieds de tomates dans son potager, et en a récolté 14 kg. L'an passé, il en avait planté 12 pieds et en avait récolté 18 kg. L'an prochain, il en plantera 10 pieds ; combien de kilo peut-il espérer récolter ?

De [ ? ]

### 11.1 Tableau de proportionnalité

#### À retenir

Un tableau de nombres décrit une relation de **proportionnalité** si un même coefficient (non nul) multiplicateur s'applique dans tout le tableau. On parle alors de **coefficient de proportionnalité**.

#### Exemple

Un train de marchandises fait la liaison entre Paris et Berlin ; voici le relevé de son avancement en fonction du temps :

temps de parcours (heures)	3	5	6	8
distance parcourue (km)	270	450	540	720

Est-ce une situation de proportionnalité ?

Le coefficient multiplicateur pour la première colonne est :

$$\frac{270}{3} = 90.$$

Vérifions si ce nombre fonctionne pour toutes les colonnes :

(a)  $5 \times 90 = 450$

(b)  $6 \times 90 = 540$

(c)  $8 \times 90 = 720$ .

Le tableau proposé est bien un tableau de proportionnalité parce qu'un même coefficient multiplicateur s'applique pour tout le tableau.  $\triangle$

Note pour moi : cette activité est très facultative

### Activité : prix en solde

Un magasin fait des soldes « $-20\%$ » et donne le tableau suivant pour aider les clients à savoir les prix soldés en fonction du prix non soldé :

prix non soldé	50	70	130	200
prix soldé	40	56	104	160

(a) Le prix soldé est-il proportionnel au prix non soldé ?

(b) Combien coûterait un article dont le prix non soldé est de 120€, et 150€ ?

## 11.2 Quatrième proportionnelle

### Définition

Dans une situation de proportionnalité, la **quatrième proportionnelle** est le quatrième nombre calculé à partir de trois nombres déjà connus.

### 11.2.a Propriété additive

La pâte à pain coûte 12€ pour 50 kg. Remplir le tableau de prix :

poids (kg)	25	50	75		200
prix (€)		12		30	

### 11.2.b Coefficient multiplicateur

Pour un médicament, il faut deux doses de sirop pour trois dose d'eau. Quelle quantité d'eau pour 4.5 cL de sirop ?

eau (cL)	3	
sirop (cL)	2	4.5

Résolution :

$$4.5 \times \frac{3}{2} = \frac{4.5 \times 3}{2} = \frac{13.5}{2} = 6.75.$$

## 11.3 Pourcentage

### Activité : des mélanges

Un restaurateur prépare un mélange de jus de fruits : deux litres de jus d'orange pour trois litres de jus de pomme.

(a) Compléter ce tableau :

Volume de jus d'orange	2	.....
Volume de mélange	.....	100



- (b) Exprimer la proportion de jus de pomme dans le mélange sous forme d'une fraction ayant 100 comme dénominateur.

### Définition

Un **pourcentage** est une fraction ayant 100 comme dénominateur.

### À retenir

Exprimer une proportion en pourcentage revient à l'exprimer avec une fraction ayant 100 comme dénominateur.

### Exemple

Sur un sac de 12 pommes, 3 sont vertes.

La proportion de pommes vertes est la fraction  $\frac{3}{12}$ . Pour trouver le pourcentage de pommes vertes, il faut résoudre

$$\frac{3}{12} = \frac{?}{100}$$

ou encore remplir le tableau de proportionnalité

3	
12	100

△

### À retenir

Pour calculer  $t\%$  d'un nombre, on le multiplie par  $\frac{t}{100}$ .

### Exemple

Si 8% des personnes sont gauchères, sur 350 personnes, il y aura

$$\frac{8}{100} \times 350 = \frac{8 \times 350}{100} = 28$$

gauchers (environ).

△

Rappel pour moi-même en ce qui concerne les exercices ?? et ?? : la masse atomique de l'oxygène est 16 (un atome d'oxygène est donc 16 fois plus lourd qu'un d'hydrogène), la France a une population de 66 millions et les USA de 320 millions

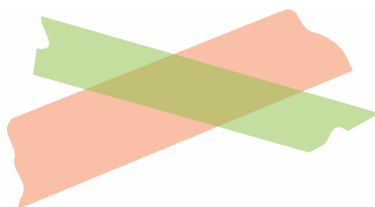


# Chapitre 12

## Parallélogrammes

### Activité : bouts de papier

On croise deux bandes de papier et on s'intéresse à l'intersection. Quels quadrilatères peut-on obtenir ?



De [ ? ]

### 12.1 Définitions : les côtés

Note pour moi : le but de cette section est de donner les définitions des principaux quadrilatères et de montrer que «tout le reste» sont des propriétés à démontrer.

#### Définition

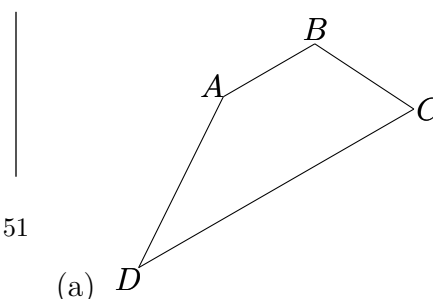
Quelque quadrilatères :

- (a) Un **parallélogramme** est un quadrilatère qui a ses côtés opposés parallèles deux à deux.
- (b) Un **losange** est un quadrilatère qui possède quatre côtés de même longueur.
- (c) Un **rectangle** est un quadrilatère qui a quatre angles droits.
- (d) Un **carré** est un rectangle qui a ses côtés de même longueur.

À dire à l'oral en ce qui concerne cette activité : exceptionnellement les codages ne sont pas mis. Ce qui semble être perpendiculaire ou de même longueur l'est.

### Activité : symétries dans les quadrilatères

Donner les éventuels centres et axes de symétrie des figures suivantes :





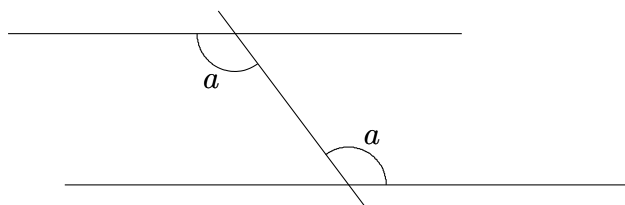
## 12.2 Propriétés : les diagonales

Les définitions ont été données à partir des côtés des quadrilatères. Nous allons maintenant parler des diagonales.

Note pour moi : cette propriété doit aller dans le bon chapitre pour la prochaine fois.

### Propriété

Si deux droites sont coupées par une droite de telle sorte que les angles alternes-internes soient égaux alors les deux droites sont parallèles.

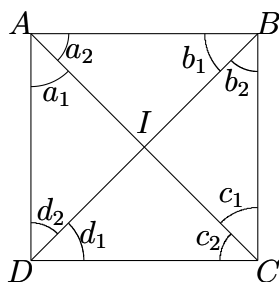


Ne pas faire en classe, mais à donner pour ceux qui s'ennuient...

### Propriété

Les diagonales d'un carré sont perpendiculaires.

*Démonstration.* Dessinons un carré :



Par définition un carré a ses côtés de même longueur, donc le triangle  $ADC$  est isocèle en  $D$ .

$$\text{Donc } a_1 = c_2$$

Mais comme la somme des angles internes du triangle doit faire  $180^\circ$  et que l'angle  $\hat{D}$  en fait  $90^\circ$ ,

$$a_1 = a_2 = 45^\circ.$$

Le même raisonnement dans les triangles  $ABC$ ,  $ADB$  et  $CDB$  donne :

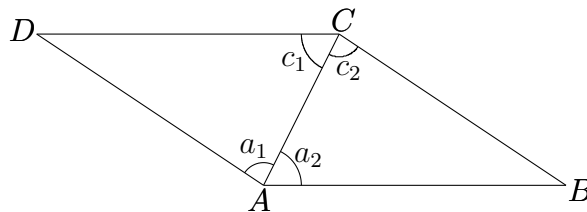
$$a_1 = a_2 = b_1 = b_2 = c_1 = c_2 = d_1 = d_2 = 45^\circ.$$

Dans le triangle  $DCI$ , la somme des angles doit faire  $180^\circ$ . Mais les deux angles de base font  $45^\circ$ . Donc le troisième angle doit mesurer  $90^\circ$ . □

### Propriété

- (a) Les côtés opposés d'un parallélogramme sont de même longueur.
- (b) Les angles opposés d'un parallélogramme ont même mesure.

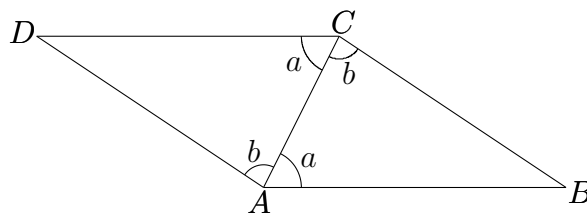
*Démonstration.* Dans le parallélogramme  $ABCD$  nous traçons la diagonale et nous considérons les angles. . .



Les droites  $(DA)$  et  $(CB)$  sont parallèles (parce qu'on a un parallélogramme), donc les angles  $a_1$  et  $c_2$  sont alternes-internes et donc égaux.

De la même façon, les angles  $a_2$  et  $c_1$  sont égaux parce qu'alternes-internes aux droites parallèles  $(DC)$  et  $(AB)$ .

Voici la situation actuelle :



Maintenant les triangles  $CAD$  et  $ACB$  sont égaux parce qu'ils ont deux angles égaux et un côté en commun. Nous en déduisons que toutes les autres longueurs et angles de ces deux triangles sont égaux :

$$CB = DA$$

et

$$DC = AB,$$

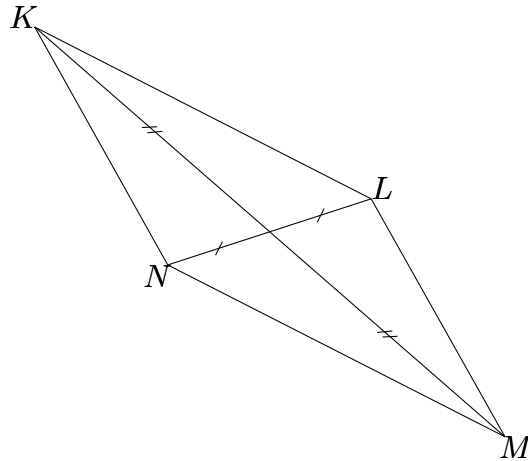
et

$$\widehat{CDA} = \widehat{ABC},$$

ce qu'il fallait démontrer. □

**Propriété**

- (a) Un quadrilatère est un parallélogramme si et seulement si ses deux diagonales se coupent en leur milieu.
- (b) Le centre d'un parallélogramme est centre de symétrie.



Une chouette animation qui montre qu'un parallélogramme dont un angle est droit est un rectangle (les trois autres angles deviennent droit en même temps) et que si deux longueurs consécutives sont égales, alors les deux autres le deviennent automatiquement. [interact/parall\\_rectangle\\_et\\_losange.ggb](#)

# Chapitre 13

## Nombres relatifs : opérations

À faire en groupes de 3 à 4 personnes.

### Activité : jeu de cartes

Découper des cartes numérotées de  $-6$  à  $+8$ .

- (a) Calculer la somme de toutes les cartes.
- (b) Que devient cette somme si on retire la carte  $+5$  ?
- (c) On remet la carte  $+5$  et on retire la carte  $-3$ . Quelle est la nouvelle somme ?
- (d) On reprend le paquet de départ, et on remplace la carte  $+4$  par une carte  $-7$ . Quelle est la nouvelle somme ?

De : [ ? ]

### 13.1 Addition

#### Définition

Pour **additionner** deux nombres relatifs de même signe,

- on prend le signe commun,
- on additionner les distances à zéro.

Pour **additionner** deux nombres relatifs de signes contraires,

- on prend le signe de celui qui a la plus grande distance à zéro,
- on soustrait les distances à zéro.

#### Exemple

Pour calculer  $(-3) + (-7)$  :

- le signe est  $-$  (les deux nombres sont négatifs)
- la distance à zéro est  $7 + 3 = 10$
- donc  $(-3) + (-7) = -10$ .

Pour calculer  $(+5) + (-9)$

- le signe est  $-$  (c'est  $-9$  la plus grande distance à zéro)
- on soustrait :  $9 - 5 = 4$
- donc  $(+5) + (-9) = -4$ .

△

## 13.2 Soustraction

Question à la volée : combien fait  $(+5) - (-4)$  ?

Une façon de faire :

- créer des cartes dont la somme est 5 et contenant une carte  $-4$ .
- retirer la carte  $-4$
- Calculer la nouvelle somme.

Exemple : le jeu  $-4, 4, 5$ . Ou encore le jeu  $-4, 6, 3$ .

### Définition

Pour **soustraire** un nombre relatif, on additionne l'opposé.

### Exemple

$$3 - 5 = 3 + (-5) = -2$$

△

Bilan : toutes les soustractions sont maintenant possibles.



## Chapitre 14

# Aires de figures planes

sdfsdsdf

Tracer un parallélogramme et le découper.

- (a) Découper le parallélogramme de manière à pouvoir reconstituer un rectangle en un seul coup de ciseaux.
- (b) Calculer l'aire du rectangle ainsi obtenu.
- (c) En déduire l'aire du parallélogramme.

<+++>

De [ ? ]

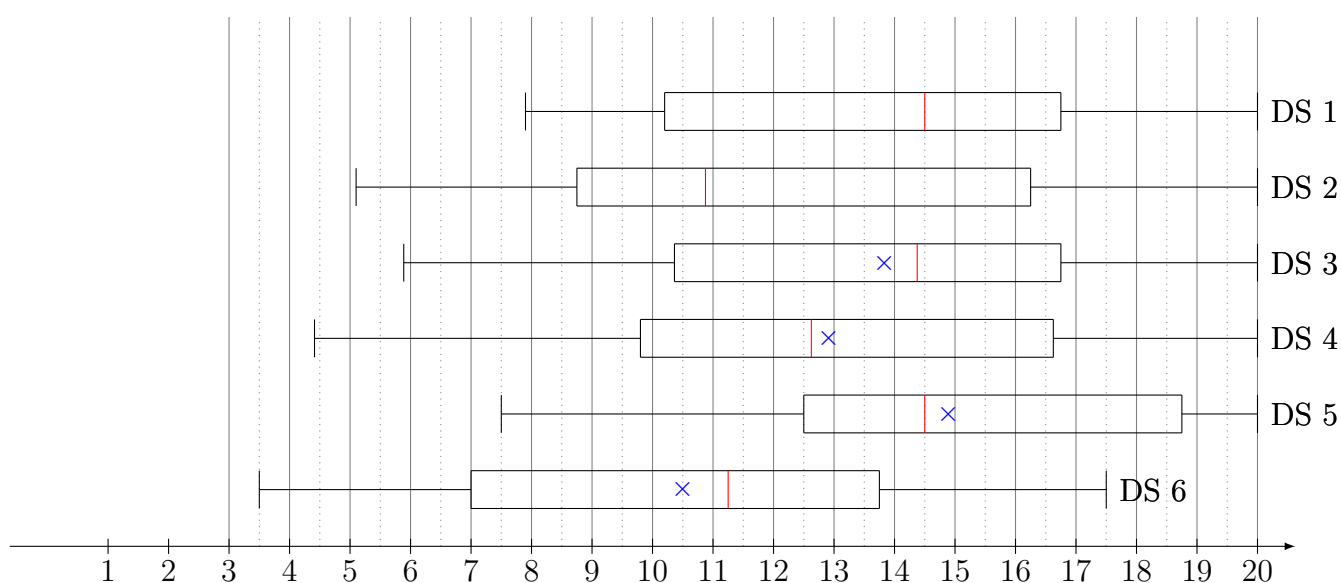
sdfsdfsd



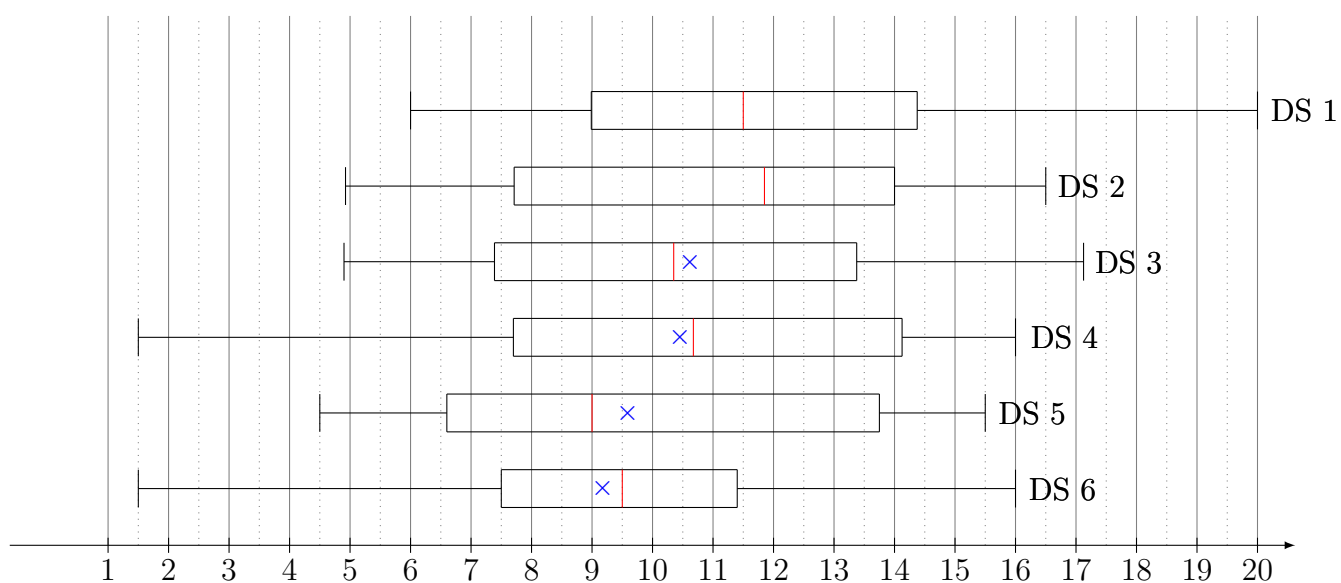
# Chapitre 15

## Statistiques

Quelque statistiques sur les devoirs.  
Pour les 5A :



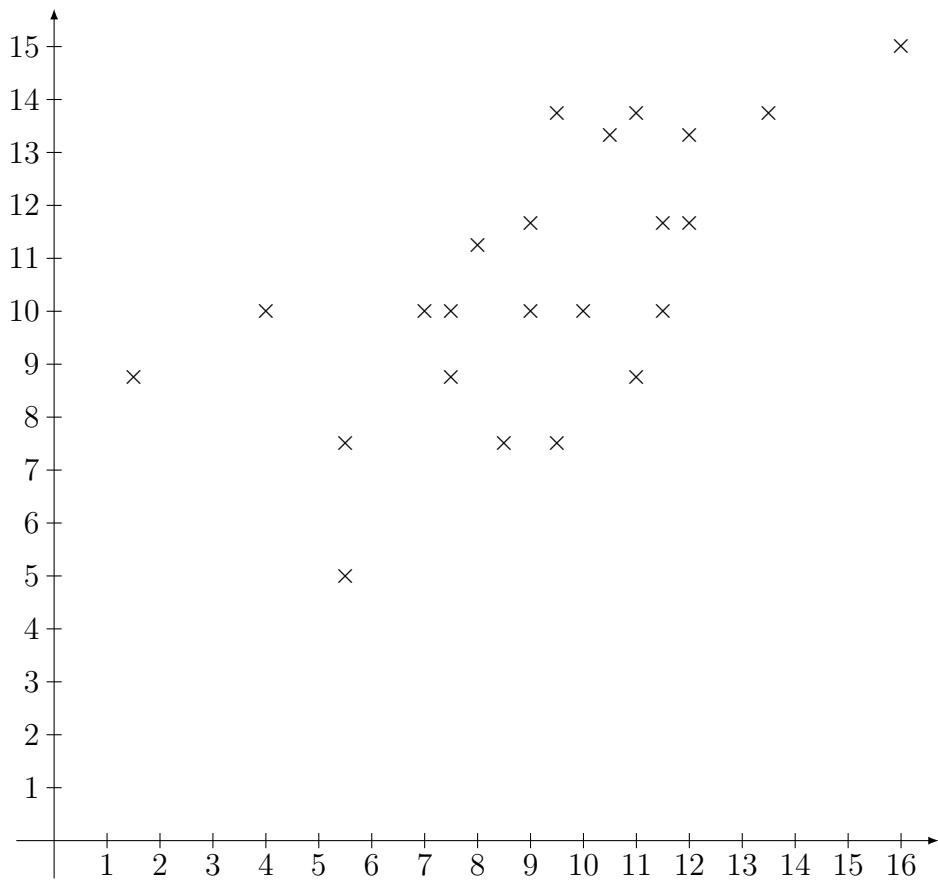
Pour les 5B



Le couplage barème/compétences du DS numéro 6 5A :



Le couplage barème/compétences du DS numéro 6 5B :





## Chapitre 16

# Activités mentales

### 16.1 Non trié

**16.1.a**    **Activité mentale 1**



Activité mentale 1
--------------------

## Question 1

Calculer :

(a)  $18 - 12 + 3$

(b)  $3 \times 8 + 2$

(c)  $3 \times (8 + 2)$

Activité mentale 1
--------------------

## Question 2

Vrai ou faux ?

(a)  $3 \times (8 + 57) = 3 \times 8 + 57$

(b)  $12 \times (32 + 3) = 12 \times 32 + 12 \times 3$

Activité mentale 1
--------------------

## Question 3



Le périmètre du rectangle est

- (a)  $2 \times 15 + \ell$
- (b)  $15 \times \ell$
- (c)  $2 \times (15 + \ell)$

Activité mentale 1
--------------------

## Question 4

(a)  $250 \text{ cm} = \dots \text{ m}$

(b)  $1 \text{ L} = \dots \text{ dm}^3$

(c)  $1 \text{ h} = \dots \text{ s}$

C'est tout pour aujourd'hui

**16.1.b Activité mentale 2**

Activité mentale 2
--------------------

## Question 1

Dire si les mesures suivantes sont les mesures d'un triangle (préciser si il est plat).

(a)  $AB = 5$ ,  $BC = 7$ ,  $AC = 10$

(b)  $KL = 9$ ,  $KT = 1$ ,  $LT = 11$

Activité mentale 2
--------------------

## Question 2

Quelle est la circonférence d'un cercle de rayon 2 cm ? (rap-  
pel : la formule est  $2 \times \pi \times R$ ) ?



Activité mentale 2
--------------------

## Question 3

Compléter :

(a)  $3 \times 7 - \dots = 15$

(b)  $\frac{5 \times 5 \times 67}{25} = \dots$

(c)  $(100 - 5) \times 8 = \dots \times 100 - \dots \times 5$

(d)  $\frac{\dots}{4 + 6} = 100$

Activité mentale 2
--------------------

## Question 4

Trouver deux façons de compléter les mesures pour que les points  $A$ ,  $B$  et  $C$  soient alignés :

$$AB = 5 \text{ cm}$$

$$BC = \dots \text{ cm}$$

$$AC = 4 \text{ cm}$$

C'est tout pour aujourd'hui

**16.1.c Activité mentale 3**

Activité mentale 3
--------------------

## Question 1

Soit le programme de calcul

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>— Choisir un nombre ;</li><li>— soustraire 32 ;</li><li>— diviser par 3</li></ul> |
|---|

- (a) De combien faut-il partir pour obtenir 6 ?
- (b) Combien obtient-t-on en partant de 101 ?

Activité mentale 3
--------------------

## Question 2

Compléter les pointillés :

(a)  $5 \times \dots + 5 = 30$

(b)  $\frac{12 \times 124}{\dots} = 124$

(c) Le triangle de côtés  $AB = 12$ ,  $BC = 1$ ,  $AC = \dots$  est isocèle.

Activité mentale 3
--------------------

## Question 3

Calculs

- (a) Combien vaut  $7 \times a$  si  $a = 9$  ?
- (b) Combien vaut  $2 \times b + 5$  si  $b = 3$  ?
- (c) Combien vaut  $7 \times a + b$  si  $a = 2$  et  $b = 6$  ?

C'est tout pour aujourd'hui



**16.1.d    Activité mentale 4**

Activité mentale 4
--------------------

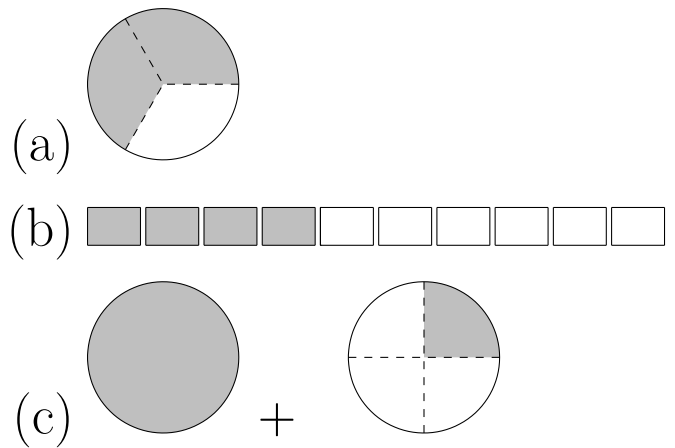
## Question 1

Quelle fraction va avec quel dessin ?

(a)  $\frac{5}{4}$

(b)  $\frac{2}{5}$

(c)  $\frac{2}{3}$



Activité mentale 4
--------------------

## Question 2

Écrire la réciproque des énoncés

- (a) Si un triangle a deux angles égaux, alors il est isocèle.
- (b) Un nombre pair se termine par 0, 2, 4, 6 ou 8.

Activité mentale 4
--------------------

## Question 3

- (a) Combien vaut  $3 \times a + 7$  si  $a = 3$  ?
- (b) Pour quelle valeur de  $a$  est-ce que  $4 \times a = 16$  ?
- (c) Pour quelle valeur de  $x$  est-ce que  $2 \times x + 3 = 13$  ?

C'est tout pour aujourd'hui

**16.1.e Activité mentale 5**

Activité mentale 5
--------------------

## Question 1

L'aire de ce rectangle est de  $20 \text{ cm}^2$ .



Que vaut sa hauteur  $h$  ?

Activité mentale 5
--------------------

## Question 2

Calculer :

(a)  $103 \times 12$

(b)  $7 \times 0.81 + 0.19 \times 7$ .



## Activité mentale 5

## Question 3

L'aire du triangle  $ABC$  est  $30 \text{ cm}^2$ .



Quelle est l'aire de  $CKL$  ?

C'est tout pour aujourd'hui

**16.1.f Activité mentale 6**

Activité mentale 6
--------------------

## Question 1

Calculer :

(a)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

(b)  $\frac{5}{6} - \frac{1}{12}$ .

Activité mentale 6
--------------------

## Question 2

Un gaulois meurt en l'an 13 à l'âge de 35 ans. Quelle est son année de naissance ?

Activité mentale 6

## Question 3

Le segment  $[DE]$  mesure 7 cm. Quelle est la longueur de  $[BK]$  ?



C'est tout pour aujourd'hui

**16.1.g**    **Activité mentale 7**



Activité mentale 7
--------------------

## Question 1

Calculer

(a)  $\frac{5}{7} + \frac{2}{7}$

(b)  $1 + \frac{5}{7}$

Activité mentale 7
--------------------

## Question 2

Compléter les pointillés :

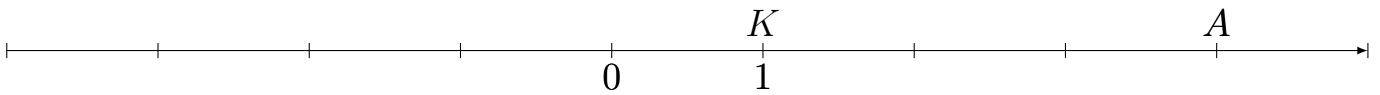
(a)  $-3 > \dots$

(b)  $\frac{4}{10} + \frac{\dots}{10} = \frac{1}{2}$

Activité mentale 7
--------------------

## Question 3

Quelle est l'abscisse du symétrique du point  $A$  par rapport au point  $K$  ?



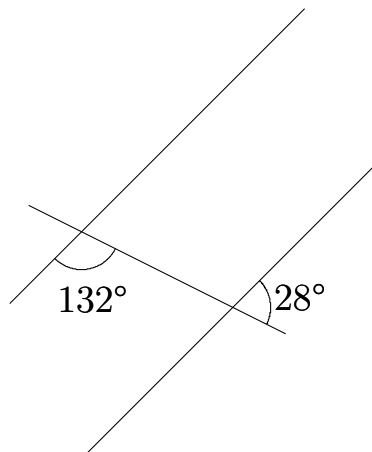
C'est tout pour aujourd'hui

**16.1.h**    **Activité mentale 8**

Activité mentale 8
--------------------

## Question 1

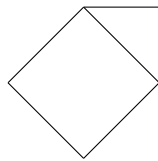
Est-ce que les droites sont parallèles ?



Activité mentale 8
--------------------

## Question 2

Lesquelles des deux maisons sont symétriques l'une de l'autre par rapport au point  $O$  ?



$\times O$



Activité mentale 8
--------------------

## Question 3

Si 6 paquets de bonbons coûtent 3 euros et 5 paquets en coûtent 2.5,

- (a) combien coûtent 10 paquets de bonbons ?
- (b) combien coûtent 11 paquets de bonbons ?



Activité mentale 8
--------------------

## Question 4

Compléter avec l'entier le plus proche :

(a)  $5.3 > \dots$

(b)  $-10 < \dots$

(c)  $-5.3 < \dots$

C'est tout pour aujourd'hui

## 16.2 Mental 5A

**16.2.a**    **Activité mentale 1**

Activité mentale 1
--------------------

## Question 1

Développer :

$$5 \times (12 - x)$$

Activité mentale 1
--------------------

## Question 2

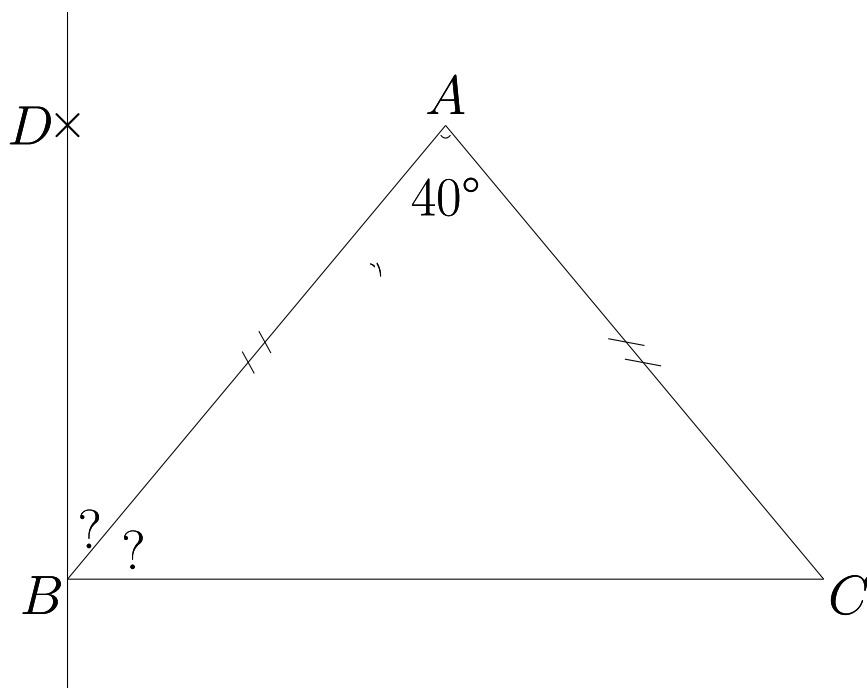
Compléter le tableau de proportionnalité :

prix en euro	5	10	...
prix en wuz	20	40	100

Activité mentale 1

## Question 3

Sur ce dessin,  $(BD)$  est perpendiculaire à  $(BC)$ .



C'est tout pour aujourd'hui



**16.2.b Activité mentale 2**

Activité mentale 2
--------------------

## Question 1

Calculer :

(a)  $\frac{2}{6} + \frac{1}{6}$

(b)  $\frac{2}{6} + \frac{4}{6}$

Activité mentale 2
--------------------

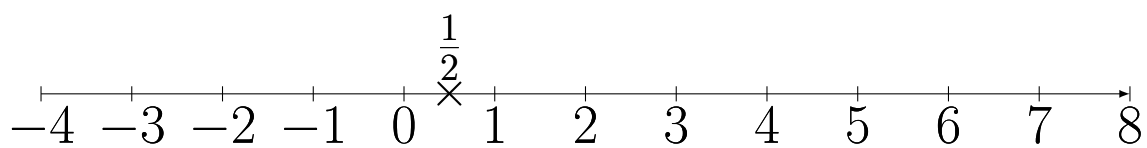
## Question 2

Calculer :

(a)  $7 - 5$

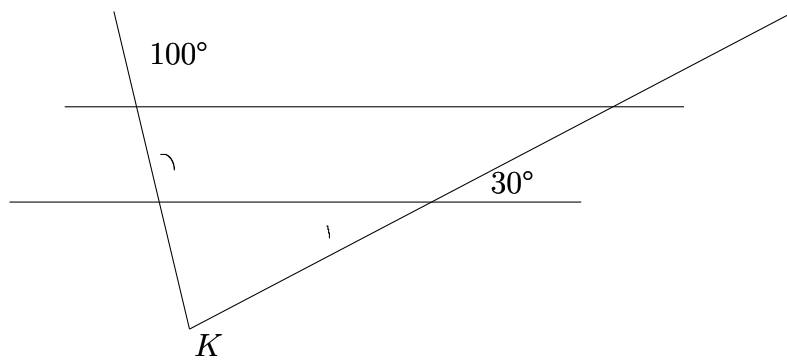
(b)  $5 - 7$

(c)  $\frac{1}{2} - 1$



Activité mentale 2

## Question 3



$$\hat{K} = \dots$$

C'est tout pour aujourd'hui

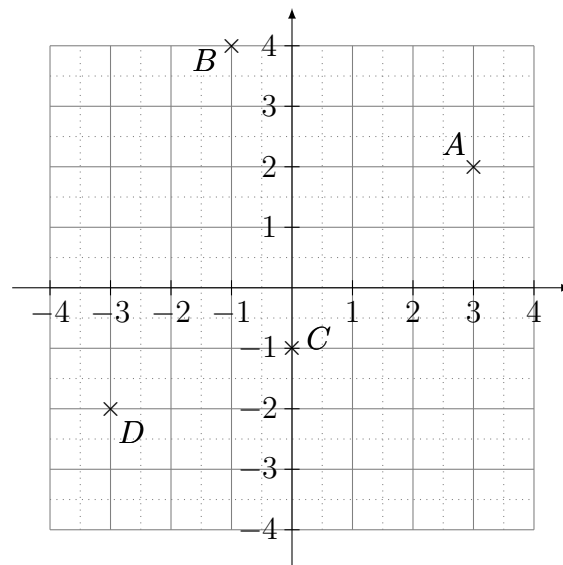
### 16.3 Mental 5B

**16.3.a Activité mentale 1**

Activité mentale 1
--------------------

## Question 1

Quelles sont les coordonnées des points  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  ?





Activité mentale 1
--------------------

## Question 2

Compléter les pointillés :

(a)  $7a + 3a = \dots \times a$

(b)  $7 \times 54 + \dots \times 54 = 540$

Activité mentale 1
--------------------

## Question 3

Développer et réduire :

(a)

$$5 \times (12 - x)$$

(b)

$$5 \times (12 - x) + x$$

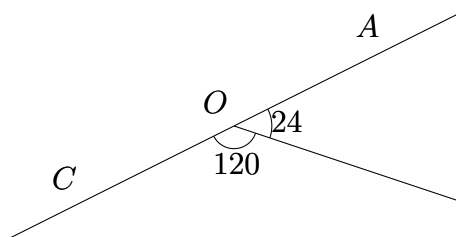
C'est tout pour aujourd'hui

**16.3.b Activité mentale 2**

Activité mentale 2
--------------------

## Question 1

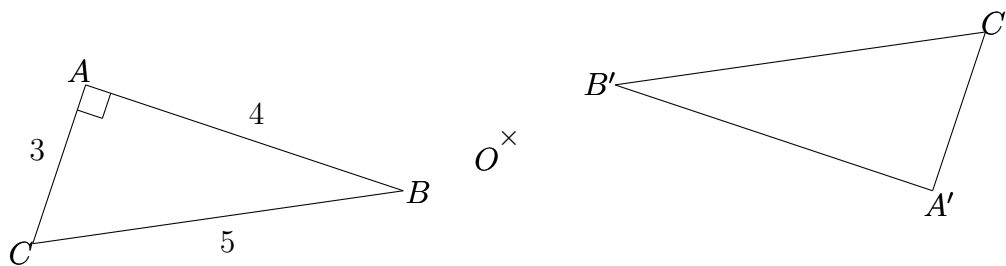
Est-ce que les points  $A$ ,  $O$  et  $C$  sont alignés ?



Activité mentale 2

## Question 2

Les points  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  sont symétriques de  $A$ ,  $B$  et  $C$  par rapport au point  $O$ .



Quelle est l'aire du triangle  $A'B'C'$  ?

Activité mentale 2
--------------------

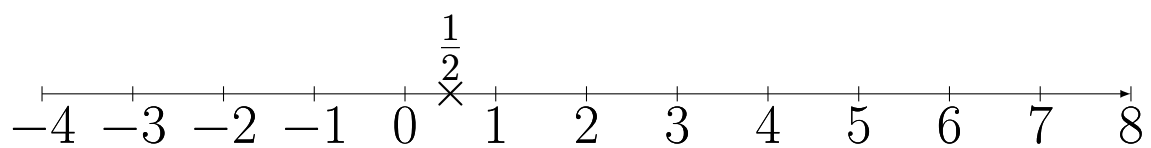
## Question 3

Calculer :

(a)  $7 - 5$

(b)  $5 - 7$

(c)  $\frac{1}{2} - 1$



C'est tout pour aujourd'hui



**16.3.c Activité mentale 3**

Activité mentale 3
--------------------

## Question 1

Est-ce que les deux droites sont parallèles ?



Activité mentale 3
--------------------

## Question 2

Développer :

(a)  $5 \times (x + 3)$

(b)  $5 \times (2x + 3)$

Activité mentale 3
--------------------

## Question 3

Si 200 g de chocolat coûtent un euro, combien coûtent 1.5 kg ?

C'est tout pour aujourd'hui

**16.3.d**    **Activité mentale 4**

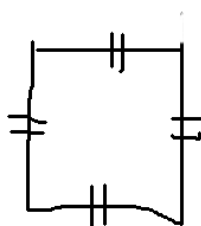
Activité mentale 4
--------------------

## Question 1

Quelle distance parcourt-t-on en marchant à vitesse constante pendant 90 minutes à 5 km/h ?

## Activité mentale 4

### Question 2



Parallélogramme, losange, rectangle ou carré ?



Activité mentale 4
--------------------

## Question 3

Calculer :

(a)  $5 - 3$

(b)  $3 - 5$

(c)  $-3 + 5$

C'est tout pour aujourd'hui

## 16.4 En réserve pour plus tard



## Chapitre 17

# Les questions posées en évaluation

Ceci sont les énoncés et les corrections des questions posées en évaluation. Attention : certaines questions ont pu être modifiées par rapport à l'énoncé exact donné aux élèves ; cela pour clarifier certaines questions qui n'ont pas été bien comprises.

### 17.1 29 septembre 2014

#### Exercice 1

Calculer :

(a)  $8 - 3 \times 2 = \dots$

(b)  $\frac{16 + 4}{5} = \dots$

(c)  $\dots \times 4 + 12 = 40$

(d)  $(8 - 3) \times 2 = \dots$

(e)  $7 \times 35 + 7 \times 24 = 7 \times (\dots + \dots)$

Correction à la page ??.

#### Exercice 2

Calculer :

(a)  $17 - 4 \times 4 = \dots$

(b)  $\frac{12 + 6}{2} = \dots$

(c)  $\dots \times 6 + 5 = 41$

(d)  $(10 - 6) \times 9 = \dots$

(e)  $14 \times 8 + 6 \times 8 = 8 \times (\dots + \dots)$

Correction à la page ??.

#### Exercice 3

Calculer :

(a)  $40 - 6 \times 6 = \dots$

(b)  $\frac{100 + 4}{4} = \dots$

(c)  $\dots \times 2 + 6 = 30$

(d)  $(9 - 5) \times 8 = \dots$

(e)  $23 \times 11 - 9 \times 11 = 11 \times (\dots - \dots)$

Correction à la page ??.

#### Exercice 4

Calculer :

- (a)  $\frac{16 - 4}{4} = \dots$
- (b)  $\dots \times 3 + 16 = 40$
- (c)  $(9 + 7) \times 2 = \dots$
- (d)  $5 \times 12 + 5 \times 97 = 5 \times (\dots + \dots)$
- (e)  $7 - 2 \times 3 = \dots$

Correction à la page ??.

## 17.2 3 octobre 2014

### Exercice 5

- (a) Ajouter des parenthèses dans l'expression  $8 \times 5 - 1$  de telle sorte à obtenir 32.
- (b) Calculer  $3 \times 7 - 7 \times 2$ .
- (c) Ajouter des parenthèses à l'expression  $3 \times 7 - 7 \times 2$  de façon à obtenir 0.

Correction à la page ??.

### Exercice 6

Compléter les pointillés :

- |                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
| (a) $6 \times 3 + \dots = 23$ |  | (c) $\frac{9 \times 4}{2 \times 3} = \dots$ |
| (b) $4 \times \dots + 4 = 20$ |  | (d) $\frac{39 \times 125}{\dots} = 125.$    |

Correction à la page ??.

### Exercice 7

- (a) Tracer, avec la règle et un compas, un triangle  $KLM$  dont les longueurs sont  $KL = 10$  cm,  $LM = 6$  cm et  $KM = 6$  cm. Laisser les traits de construction.
- (b) Mesurer les angles avec le rapporteur, et les noter sur le dessin.
- (c) Pour un devoir Alysée doit calculer la somme des angles d'un triangle  $ABC$  dont les mesures sont  $AB = 12$  cm,  $AC = 25$  cm et  $BC = 10$  cm. Que pensez-vous de ce devoir ?

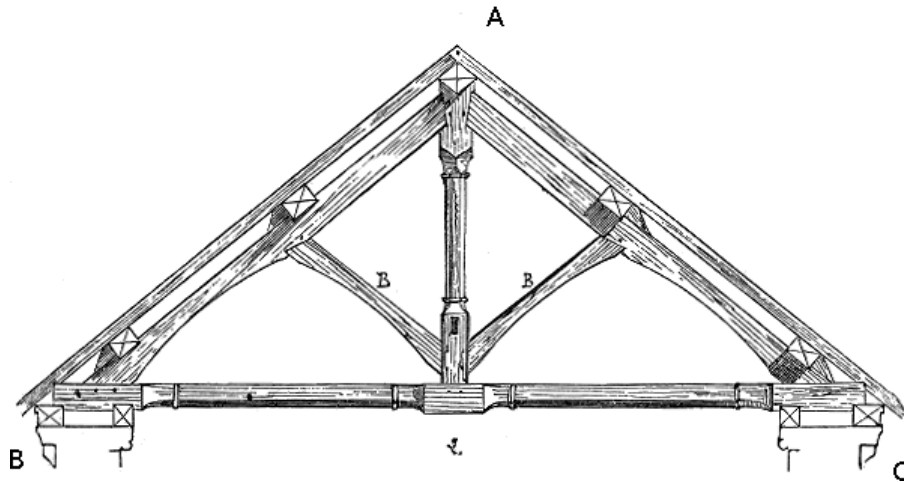
Correction à la page ??.

### Exercice 8

Un charpentier doit couper des poutres de bonne longueur pour créer un triangle isocèle. La poutre transversale horizontale fait 8 m et l'inclinaison du toit est de  $40^\circ$ .

- (a) Dessiner un schéma à l'échelle. Préciser l'échelle choisie (par exemple 1 cm sur la feuille représente 1 m dans la réalité).
- (b) En déduire la longueur des poutres inclinées.

Vous pouvez vous inspirer du dessin suivant[?] (qui n'est pas à l'échelle)



Sur ce dessin nous aurions la longueur  $BC = 8$  m et les angles  $\widehat{ABC} = \widehat{ACB} = 40^\circ$ . Les poutres inclinées dont nous voulons savoir la longueur sont  $[AB]$  et  $[AC]$ .

Correction à la page ??.

#### Exercice 9

- Sébastien a écrit l'égalité  $3 + 9 \times 2 = 24$ . Où a-t-il oublié des parenthèses ?
- Calculer  $3 \times 12 + 12 \times 7$ .
- Est-il possible de dessiner un triangle dont les mesures sont  $RS = 23$  cm,  $ST = 15$  cm et  $TR = 6$  cm ?

Correction à la page ??.

#### Exercice 10

Aux États-Unis et dans quelques autres pays, on utilise les degrés Fahrenheit ( $^\circ\text{F}$ ) plutôt que des degrés Celsius ( $^\circ\text{C}$ ) pour mesurer des températures. Il faut soustraire 32 à une température en  $^\circ\text{F}$  puis diviser par 1,8 pour la connaître en  $^\circ\text{C}$ .

- À quelle température en  $^\circ\text{C}$  correspond  $100^\circ\text{F}$  ?
- Adèle, en voyage aux USA veut régler son thermostat sur  $20^\circ\text{C}$ . Hélas, le thermostat est gradué en Fahrenheit. À quelle température doit-elle le régler ?
- Adèle essaye de suivre une recette dans un terrible livre de cuisine ramené de son voyage aux USA. Il y est demandé de chauffer de l'eau à  $212^\circ\text{F}$ . À quelle température doit-elle chauffer son eau ?

Correction à la page ??.

#### Exercice 11

Compléter les pointillés :

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li><math>7 \times \dots + 7 = 28</math></li> <li><math>95 \times 67 = 100 \times 67 - \dots \times 67</math></li> </ol> |  | <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\frac{9+3}{2 \times 3} = \dots</math></li> <li><math>\frac{\dots \times 32}{15} = 32.</math></li> </ol> |
|---|--|--|

Correction à la page ??.

## 17.3 17 octobre 2014

#### Exercice 12

Construire, en laissant les traits de construction, un triangle  $FGH$  tel que  $\widehat{FGH} = 45^\circ$ ,  $FG = 6$  cm et  $GH = 7$  cm.

Mesurer les angles de votre triangle, et les reporter sur le dessin.

Correction à la page ??.

### Exercice 13

Un biscuit coûte 1 euro et une bouteille d'eau coûte 2.5 euros. Sarah souhaite constituer 12 sacs contenant chacun deux biscuits et une bouteille d'eau.

Lesquelles parmi les expressions suivantes donnent le bon résultat ? Justifier vos choix.

- (a)  $A = 12 \times (2 + 2.5)$
- (b)  $B = 12 + 24 \times 2.5$
- (c)  $C = 12 \times 4.5$
- (d)  $D = 12 \times 2.5 + 2$

Expliquer brièvement vos choix.

Correction à la page ??.

### Exercice 14 [?]

Pour faire un gâteau, on a pris les ingrédients suivants :

- 300 grammes de farine
- 150 grammes de sucre
- 100 grammes de chocolat
- Un verre de lait (100 grammes)

Calculer la proportion de chocolat dans ce gâteau. L'exprimer sous forme d'une fraction simplifiée.

Correction à la page ??.

### Exercice 15

Vrai ou faux (justifier) ?

- (a) Si un quadrilatère possède 4 côtés de même longueur, alors c'est un carré.
- (b) Si un nombre est plus grand que 17 alors il est plus grand que 20.
- (c) Tout nombre plus grand que 20 est plus grand que 17.

Correction à la page ??.

### Exercice 16

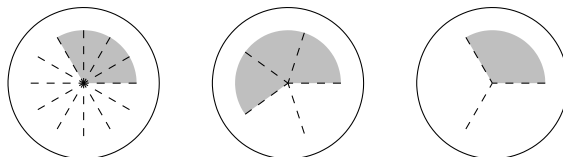
Remplir les pointillés ( $a$  représente un nombre entier quelconque) :

- |   |   |
|---|---|
| <p>(a) <math>4 - \frac{10}{5} = \dots</math></p> <p>(b) <math>5 \times 10 + 10 = \dots</math></p> <p>(c) <math>(12 + 88) \times 30 = \dots</math></p> | <p>(d) <math>\frac{33 \times 44}{44} = \dots</math></p> <p>(e) <math>60 \times a = 6 \times \dots \times a</math></p> |
|---|---|

Correction à la page ??.

### Exercice 17

Sur une classe de 24 élèves dont 14 filles, huit élèves ont raté un devoir. Quel(s) diagramme(s) indique(nt) cette proportion ?



Justifier vos choix.

Quelle est la proportion de garçons dans cette classe ?



$$(a) \frac{8}{24} \quad | \quad (b) \frac{14}{10} \quad | \quad (c) \frac{10}{24} \quad | \quad (d) \frac{5}{12}$$

Indiquer toutes les réponses possibles.

Correction à la page ??.

## 17.4 Devoir maison

### Exercice 18

Quelque questions à propos de division, de fractions et de nombres décimaux. Rappel : un nombre est **décimal** lorsque son écriture s'arrête. Il faut que la suite des chiffres derrière la virgule s'arrête.

- (a) Poser la division  $25 \div 33$  et calculer 7 chiffres derrière la virgule. Est-ce que le nombre  $\frac{25}{33}$  est décimal ?
- (b) Poser la division  $17 \div 50$  et l'effectuer. Est-ce que le nombre  $\frac{17}{50}$  est décimal.
- (c) Quel est le 34<sup>e</sup> chiffre derrière la virgule dans le nombre  $\frac{123}{999}$  ?

Correction à la page ??.

## 17.5 Devoir surveillé, 25 novembre 2014

### Exercice 19 ...../4

Une bouteille de sirop de menthe indique qu'il faut «verser une dose de sirop pour 8 doses d'eau».

- (a) Jean-Luc met 3 cL de sirop. Quelle quantité d'eau doit-il ajouter ?
- (b) Quelle est la proportion d'eau dans son verre ?
- (c) Julie, plus gourmande, met 5 cL de sirop. Quelle quantité d'eau doit-elle ajouter ? Quelle est la proportion d'eau dans son verre ?

Correction à la page ??.

### Exercice 20 ...../3

Parmi les fractions suivantes, lesquelles représentent des nombres plus grands que 1 ?

$$(a) \frac{3}{2} \quad | \quad (b) \frac{2}{3} \quad | \quad (c) \frac{12}{10}$$

Pour justifier, rappeler la règle qui détermine si une fraction est plus grande que 1.

Correction à la page ??.

### Exercice 21 ...../4

Norbert le propriétaire possède un terrain de 3 m de la large et 10 m de long. Il décide de consacrer 6 mètres à une terrasse et le reste à une piscine.



Répondre en justifiant aux questions suivantes.

- (a) Exercice de lecture de l'énoncé : sur le dessin, la piscine est-elle la partie blanche ou hachurée ? Justifier en citant le texte.
- (b) Laquelle des expressions suivantes donne l'aire de la piscine ?
- (b1)  $30 - 6$
- (b2)  $300 + 18$
- (b3)  $3 \times (10 - 6)$ .

Correction à la page ??.

**Exercice 22** ...../5

Calculer les sommes et produits suivants ; donner les réponses sous forme de fractions simplifiées :

$$(a) \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \quad \left| \quad (b) \frac{11}{12} - \frac{2}{3} \quad \left| \quad (c) \frac{3}{5} \times \frac{6}{7} \quad \left| \quad (d) \frac{8}{9} \times \frac{3}{8}.$$

Correction à la page ??.

**Exercice 23** ...../4

Pour chacune des deux situations suivantes, tracer le triangle demandé, ou expliquer pourquoi vous n'y parvenez pas. Laisser les traits de construction.

- (a) Le triangle  $ABC$  dont les mesures sont  $AB = 5$  cm,  $BC = 10$  cm et  $AC = 7$  cm.
- (b) Le triangle  $KLM$  dont les mesures sont  $KL = 5$  cm,  $LM = 15$  cm et  $KM = 7$  cm.

Correction à la page ??.

**Exercice 24** ...../4

- (a) Tracer un triangle  $KLM$  avec  $KL = 6$  cm et les autres longueurs au choix.
- (b) Tracer ensuite la médiane issue de  $K$  et la hauteur issue de  $L$ .
- (c) Ajouter les codages sur votre figure.

Correction à la page ??.

**Exercice 25** ...../5

Pour chacune des deux situations suivantes, tracer le triangle  $ABC$  et son cercle circonscrit, ou expliquer pourquoi vous n'y parvenez pas. Laisser les traits de construction.

- (a) le triangle  $ABC$  dont les mesures sont  $AB = 5$  cm,  $BC = 10$  cm et  $AC = 7$  cm.
- (b) le triangle  $KLM$  dont les mesures sont  $KL = 5$  cm,  $LM = 15$  cm et  $KM = 7$  cm.

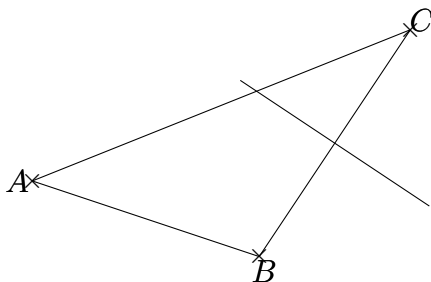
Correction à la page ??.

## 17.6 Interrogation du 5 décembre 2014

**Exercice 26**

La droite dessinée est une médiatrice du triangle  $ABC$ .

- (a) Ajouter les codages correspondants.
- (b) Tracer la hauteur issue de  $A$ .
- (c) Tracer la médiane issue de  $B$ .



Correction à la page ??.

### Exercice 27

La droite dessinée est une médiane du triangle  $ABC$ .

- Ajouter les codages correspondants.
- Tracer la hauteur issue de  $A$ .
- Tracer la médiatrice du côté  $[AC]$ .



Correction à la page ??.

## 17.7 Interrogation du 9 décembre 2014

### Exercice 28

Calculer :

- $\frac{1}{3} + \frac{1}{6}$
- $\frac{1}{20} - \frac{1}{10}$
- $\frac{6}{4} \times \frac{8}{12}$

Correction à la page ??.

### Exercice 29

Calculer :

- $\frac{1}{5} + \frac{1}{10}$
- $\frac{1}{5} - \frac{1}{10}$
- $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$

Correction à la page ??.

## 17.8 Devoir surveillé, 16 décembre 2014

### Exercice 30 ...../4

Louis et Capucine se partagent un gâteau : ils le coupent en six morceaux. Louis prend deux parts et Capucine une.

- Écrire sous forme de fraction la proportion du gâteau mangée par Louis et celle mangée par Capucine.
- Quelle part du gâteau ont-ils mangée à eux deux ?
- Si le gâteau pesait 300 g, combien reste-t-il ?

Correction à la page ??.

### Exercice 31 ...../3

Compléter les pointillés :

$$(a) \frac{24}{\dots} = 8$$

$$(b) \begin{array}{l} 5 \times (18 + 27) = 5 \times \dots + \\ 5 \times \dots \end{array}$$

$$(c) 12 \times 34 + 12 \times 66 = \dots$$

$$(d) 4 \times \dots + 2 = 30$$

Correction à la page ??.

**Exercice 32** ...../4

Donner la valeur des expressions suivantes lorsque  $z = 4$  :

$$(a) z + 3$$

$$(b) 5z$$

$$(c) 6 \times (z + 3)$$

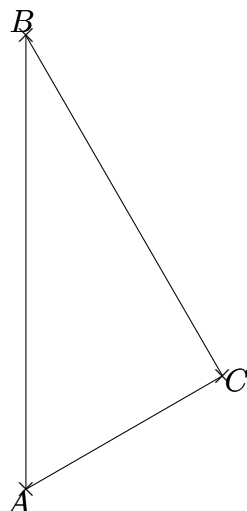
$$(d) 6 \times z + 3$$

Quelle valeur faut-il donner à  $a$  pour avoir  $4a = 12$ ?

Correction à la page ??.

**Exercice 33** ...../4

Dessiner une hauteur, une médiatrice et une médiane du triangle suivant.



Indiquer clairement quelle droite est quoi, et ajouter les codages.

Correction à la page ??.

**Exercice 34** ...../3

Calculer les sommes et produits suivants ; donner les réponses sous forme de fractions simplifiées :

$$(a) \frac{12}{7} - \frac{6}{7}$$

$$(b) \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

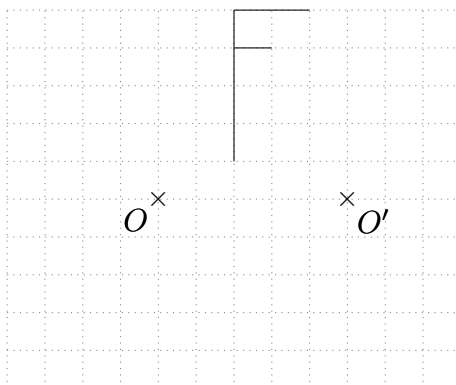
$$(c) \frac{12}{5} \times \frac{10}{3}$$

$$(d) \frac{8}{9} - \frac{3}{18}$$

Correction à la page ??.

**Exercice 35** ...../5

Tracer le symétrique de la figure suivante, d'abord par rapport au point  $O$  et ensuite par rapport au point  $O'$ .



Laisser les traits de construction et les codages pour la figure symétrique par rapport au point  $O$ . Aucune justification n'est demandée pour le tracé du symétrique par rapport au point  $O'$ .

Correction à la page ??.

**Exercice 36** ...../3

Calculer les sommes et produits suivants ; donner les réponses sous forme de fractions simplifiées :

$$(a) \frac{13}{5} - \frac{6}{5} \quad \left| \quad (b) \frac{1}{5} + \frac{1}{10} \quad \left| \quad (c) \frac{15}{2} \times \frac{10}{3} \quad \left| \quad (d) \frac{8}{7} - \frac{3}{14}.$$

Correction à la page ??.

**Exercice 37** ...../3

Compléter les pointillés :

$$(a) \frac{27}{\dots} = 9 \quad \left| \quad (b) 5 \times (32 + 12) = 5 \times \dots + 5 \times \dots \quad \left| \quad (c) 13 \times 24 + 13 \times 76 = \dots \right. \right. \\ \left. \left. (d) 2 \times \dots + 4 = 30 \right.$$

Correction à la page ??.

**Exercice 38** ...../4

Louis et Capucine se partagent un gâteau : ils le coupent en 12 morceaux. Louis prend trois parts et Capucine une.

- Écrire sous forme de fraction la proportion du gâteau mangée par Louis et celle mangée par Capucine.
- Quelle part du gâteau ont-ils mangée à eux deux ?
- Si le gâteau pesait 300 g, combien reste-t-il ?

Correction à la page ??.

**Exercice 39** ...../5

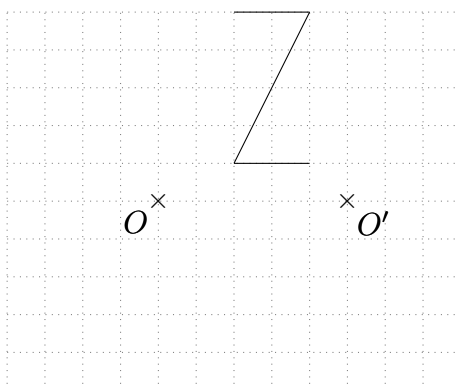
L'affirmation suivante est fausse : « Dans un triangle  $ABC$ , la médiatrice du côté  $[BC]$  passe par le sommet  $A$  ».

- Dessiner un contre-exemple à l'affirmation (c'est à dire un triangle dont la médiatrice de  $[BC]$  ne passe pas par  $A$ ).
- Tracer un triangle  $ABC$  pour lequel la médiatrice du côté  $[BC]$  passe par le sommet  $A$ .
- Tracer, en laissant les traits de construction, le cercle circonscrit au triangle tracé pour la question ?? ou ?? au choix.

Correction à la page ??.

**Exercice 40** ...../5

Tracer le symétrique de la figure suivante, d'abord par rapport au point  $O$  et ensuite par rapport au point  $O'$ .



Laisser les traits de construction et les codages pour la figure symétrique par rapport au point  $O$ . Aucune justification n'est demandée pour le tracé du symétrique par rapport au point  $O$ .

Correction à la page ??.

## 17.9 Interrogation du 16 janvier 2015

### Exercice 41

Si  $b = 5$ , quelle sont les valeurs des expressions suivantes :

(a) $b + 7$	(b) $6b$	(c) $b \times b$
-------------	----------	------------------

Correction à la page ??.

### Exercice 42

Construire le symétrique par rapport à  $O$  de la figure suivante.



Correction à la page ??.

### Exercice 43

Si  $t = 6$ , quelle sont les valeurs des expressions suivantes :

(a) $3t$	(b) $t - 2$	(c) $t \times t$
----------	-------------	------------------

Correction à la page ??.

### Exercice 44

Construire le symétrique par rapport à  $O$  de la figure suivante.



Correction à la page ??.

## 17.10 Devoir surveillé du 23 janvier 2015

### Exercice 45 ..... /4

Tracer la symétrique de cette figure par rapport au point  $O$ . Laisser suffisamment de traits de construction pour que la démarche soit claire.



Correction à la page ??.

**Exercice 46** ...../4

Passées les fêtes de fin d'année, une épicerie fait des réductions de prix sur ses biscuits. Pour 3€, on peut acheter une boîte contenant deux sachets de biscuits accompagnés de 4 biscuits «gratuits».

- (a) Combien de sachets et de biscuits «gratuits» a-t-on pour 15 euros ?
- (b) Développer l'expression  $5 \times (2x + 4)$ .
- (c) Quel est le lien entre ces deux questions ?

Correction à la page ??.

**Exercice 47** ...../4

Laquelle des expressions suivantes est égale à  $\frac{3}{7}$  ?

- (a)  $\frac{21}{49}$  | (b)  $\frac{7}{3}$  | (c)  $\frac{3+2}{7+2}$  | (d) 0.42857142857143

Laquelle des expressions suivantes n'est pas égale à  $\frac{3}{7}$  ?

- (a)  $\frac{1.5}{3.5}$  | (b)  $\frac{3 \times 124}{7 \times 124}$  | (c)  $\frac{1}{2} + \frac{2}{5}$  | (d)  $\frac{5}{7} - \frac{2}{7}$

Correction à la page ??.

**Exercice 48** ...../5

- (a) Sébastien dit que le nombre  $7 \times n$  n'est dans la table de 3 pour aucune valeur entière de  $n$ . A-t-il raison ? Pourquoi ?
- (b) Max veut faire un tour de magie et demande à Sophie : « choisis un nombre quelconque, multiplie-le par 4, et ajoute 2 au résultat ». Sophie dit alors avoir obtenu 4. Max accuse alors Sophie de s'être trompée dans ses calculs, ce que Sophie dément. Est-il possible que Sophie ne se soit pas trompée ? Qu'a-t-elle fait ?

Correction à la page ??.

**Exercice 49** ...../3

Dans laquelle de ces deux situations vous avez le plus à manger ? Dans la première situation vous êtes six à vous partager un gâteau, mais votre voisin vous donne sa part. Dans la seconde situation, vous n'êtes que 3 à partager le gâteau, mais chacun mange sa part.

Correction à la page ??.

**Exercice 50** ...../4

Soient deux points  $A$  et  $B$  ; nous nommons  $M$  le milieu du segment  $[AB]$ . Nous considérons un point  $I$  (hors de  $[AB]$ ) tel que la droite  $(MI)$  soit perpendiculaire à  $(AB)$ .

- (a) Tracer un dessin à main levée respectant ces conditions, et y ajouter les codages correspondants.
- (b) Si  $AI = 17$  cm, quelle est la longueur de  $BI$  ? Citer une propriété vue au cours.

Correction à la page ??.

**Exercice 51** ...../3

Compléter les suites suivantes en donnant les trois termes suivants :

- (a) 13; 10; 7; 4; 1; ...
- (b) -3.3; -3.2; -3.1; ...

Correction à la page ??.

**Exercice 52** ...../5



- Quelles sont les coordonnées du point  $A$  ?
- Placer les points  $B(4; 1)$  et  $C(2; -3)$  dans ce repère :
- Tracer la hauteur du triangle  $ABC$  issue du sommet  $C$ .
- Donner les coordonnées du point d'intersection entre cette hauteur et la droite  $(AB)$ .

Note : si vous ne parvenez pas à placer les points  $B$  et  $C$  comme demandé en ??, placez-les où vous voulez et continuez l'exercice.

Correction à la page ??.

**Exercice 53** ..... /3

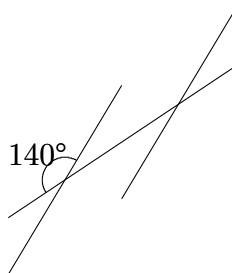
Dès le mois de novembre, la Cigale doit emprunter 10€ à la Fourmi ; et pour finir l'hiver, elle doit lui emprunter 13€ supplémentaires. Au printemps, la Fourmi fraude à l'entrée d'un récital de la Cigale et doit payer une amende de 30€. Est-ce que la Cigale et la Fourmi en sont quitte ? Sinon quelle dette l'une a encore envers l'autre ?

Correction à la page ??.

### 17.11 Interrogation du 6 février 2015

#### Exercice 54

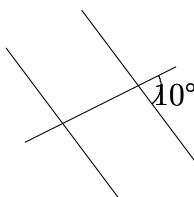
Déterminer tous les angles de la figure suivante, en citant les propriétés utilisées.



Correction à la page ??.

#### Exercice 55

Déterminer tous les angles de la figure suivante, en citant les propriétés utilisées.



Correction à la page ??.

#### Exercice 56

- Développer et réduire  $5 \times (3x - 2)$



- (b) Donner trois valeurs de  $x$  pour lesquelles  $3x$  est un multiple de 4.

Correction à la page ??.

**Exercice 57**

Placer les nombres suivants sur un axe gradué :

$$0.5 / -1 / -0.9 / 0 / 3 / -2 / -2.5.$$

Correction à la page ??.

**Exercice 58**

- (a) Développer et réduire  $7 \times (2x - 4)$   
 (b) Donner trois valeurs de  $n$  pour lesquelles  $7n$  est un multiple de 3.

Correction à la page ??.

**Exercice 59**

Placer les nombres suivants sur un axe gradué :

$$3.5 / 4 / -2.7 / -2.5 / -2 / 0 / -1$$

Correction à la page ??.

## 17.12 Devoir surveillé du 20 février 2015

**Exercice 60** ...../4

- (1) Placer les points suivants sur une droite graduée :

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| (a) le point $A$ d'abscisse 3    | (c) le point $C$ d'abscisse 1.5    |
| (b) le point $B$ d'abscisse $-2$ | (d) le point $D$ d'abscisse $-1.5$ |

- (2) Donner la distance entre les points  $C$  et  $D$ .  
 (3) Placer un point dont la distance à  $B$  est 4.

Correction à la page ??.

**Exercice 61** ...../3

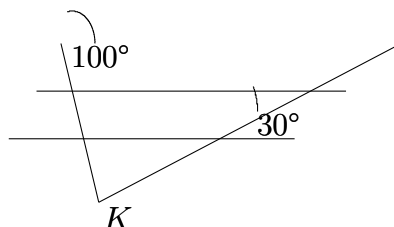
Donner la valeurs des expressions suivantes lorsque  $k = \frac{1}{2}$ .

- |                  |             |             |
|------------------|-------------|-------------|
| (a) $k \times 2$ | (b) $1 + k$ | (c) $k - 1$ |
|------------------|-------------|-------------|

Correction à la page ??.

**Exercice 62** ...../4

Donner la mesure de tous les angles de la figure suivante. Citer les propriétés utilisées.



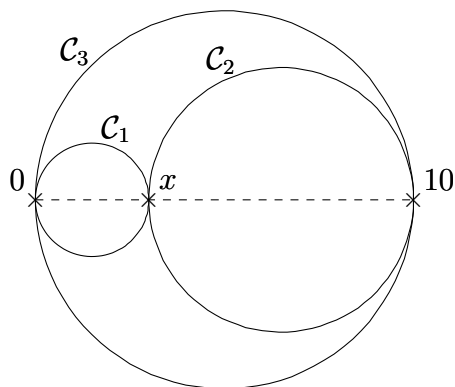
Note : les deux droites tracées sont parallèles. Attention : ne pas oublier l'angle de sommet  $K$ .

Correction à la page ??.

Attention : l'énoncé ici a été modifié par rapport à celui donné en devoir. Dans le devoir il était question de *demi*-cercles ; pour simplifier nous parlons ici de cercles entiers.

**Exercice 63** ...../5

Trois cercles sont représentés sur le dessin ci-contre. Le diamètre de  $\mathcal{C}_3$  est 10, et celui de  $\mathcal{C}_1$  est  $x$ .

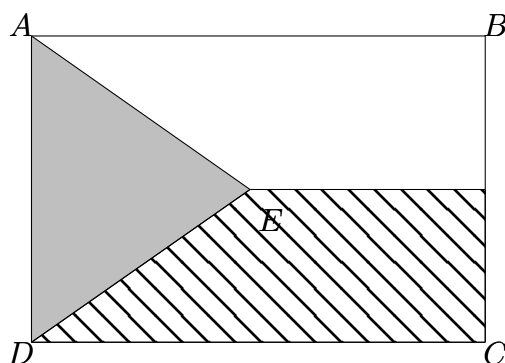


- Quel est le diamètre du cercle  $\mathcal{C}_2$  ?
- Donner en fonction de  $x$  les circonférences des trois cercles tracés.
- Calculer la somme des circonférences de  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$ . Qu'est-ce que l'on remarque ?

Pour rappel, la circonférence d'un cercle de rayon  $r$  est  $2 \times \pi \times r$  ou encore  $\pi \times \text{diamètre}$ .  
Correction à la page ??.

### Exercice 64

Le drapeau de la République Tchèque est comme ceci :



Sachant que l'angle de la partie bleue en  $E$  mesure  $70^\circ$ , déterminer les deux autres angles de sommet  $E$ .

Aide : une façon de faire est de suivre les étapes suivantes :

- Déterminer les angles en  $A$  et  $B$ .
- Prolonger le segment  $[DE]$  et nommer  $K$  le point d'intersection avec  $(AB)$ .
- Déterminer les angles en  $K$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 65 ...../4

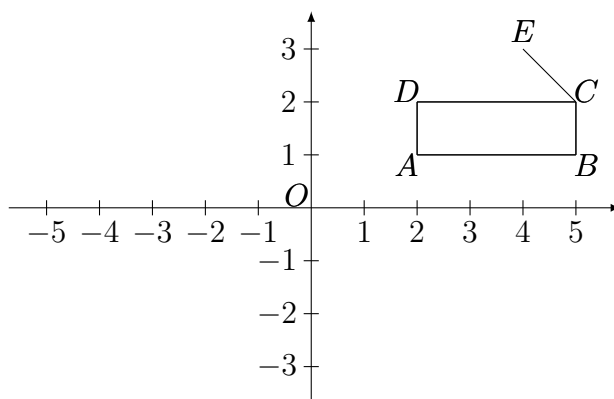
Vrai ou faux ?

- Si  $y$  est n'importe quel entier positif, alors  $4y$  est dans la table de 2.
- Si  $A'$  et  $B'$  sont les symétriques des points  $A$  et  $B$  par rapport au point  $O$ , alors la droite  $(AA')$  est parallèle à la droite  $(BB')$ .
- Si  $x$  est un nombre dont la distance à zéro est plus grande que 5 alors  $x > 3$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 66 ...../4

- Tracer le symétrique de la figure ci-contre par rapport au point  $O$ .
- Quelles sont les coordonnées du point  $A$  ?
- Quelles sont les coordonnées du point  $A'$  ?



Correction à la page ??.



# Chapitre 18

## Les exercices

Ce chapitre recense les exercices des feuilles distribuées en classe, avec certaines modifications, ajouts et suppressions.  
Ce sont donc plutôt les exercices qui seront sur les feuilles l'année prochaine.

### 18.1 Règles de calcul

#### Exercice 67

Entourer en vert le premier calcul à effectuer, et calculer :

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| (a) $A = 11 + 18 - 2$    | (d) $D = 27 - 18 + 2$     |
| (b) $B = 17 - 9 - 2$     | (e) $E = 7 + 3 \times 5$  |
| (c) $C = 3 \times 8 + 2$ | (f) $F = 12 - 2 \times 5$ |

Correction à la page ??.

#### Exercice 68

Calculer  $A = 9 \times 6 \div 3$ ,  $B = 9 \div 3 \times 6$  et  $6 \div 3 \times 9$ .

Correction à la page ??.

#### Exercice 69

Entourer en vert le premier calcul à effectuer, et calculer :

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| (a) $G = 30 \div 5 + 5$ | (c) $I = 3 + 18 \div 3$      |
| (b) $H = 10 - 8 \div 2$ | (d) $J = 30 \div 2 \times 5$ |

Correction à la page ??.

#### Exercice 70

Entourer en vert l'opération à faire en premier et calculer :

- |                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| (a) $A = \frac{36 + 9}{3}$           | (d) $D = 3 + \frac{10}{5}$    |
| (b) $B = \frac{9 \times 4}{8 - 2}$   | (e) $E = \frac{3}{2 + 1} - 5$ |
| (c) $C = \frac{86 - 14}{8 \times 2}$ |                               |

Correction à la page ??.

#### Exercice 71

- (a) Ajouter des parenthèse dans l'expression  $3 \times 9 + 3$  de telle sorte à obtenir 36.  
(b) Calculer  $7 \times 5 - 5 \times 3$  puis ajouter des parenthèses de façon à obtenir zéro.

Correction à la page ??.

#### Exercice 72

Compléter les pointillés :

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| (a) $\dots + 4 \times 6 = 30$ , | (c) $\dots \times 3 + 3 = 9$ , |
| (b) $5 \times 4 + \dots = 30$ , |                                |

Correction à la page ??.

### Exercice 73

Rafaël a fait installer des panneaux solaires et une citerne de récupération d'eau de pluie dans sa maison. À la fin de l'année, son système solaire combiné avec du gaz lui a permis d'économiser 642.52 € en eau chaude et chauffage. En un an, il a aussi utilisé 65 m<sup>3</sup> d'eau de pluie de sa citerne de récupération. Dans sa ville, un mètre cube d'eau de distribution coûte 5,44 €.

- Écris une expression qui permet de calculer l'économie réalisée chaque mois. Calcule-la.
- Tous ses travaux lui ont coûté 9837.94 €. Au bout de combien de mois aura-t-il économisé cette somme ?
- Quelle hypothèse sur les prix as-tu faite ?

Note non mathématique : le fait d'avoir consommé 65 m<sup>3</sup> d'eau de pluie ne signifie pas nécessairement avoir *économisé* 65 m<sup>3</sup> d'eau du robinet. Rafaël a très bien pu profiter de son eau de pluie gratuite pour augmenter la taille de son parterre de fleurs à arroser.

Correction à la page ??.

### Exercice 74

Aux États-Unis et dans quelques autres pays, on utilise les degrés Fahrenheit (°F) plutôt que des degrés Celsius (°C) pour mesurer des températures. Il faut soustraire 32 à une température en °F puis diviser par 1,8 pour la connaître en °C.

- Écrire une expression qui permet de calculer la température en °C correspondant à 59 °F.
- Écrire une expression qui permet de calculer la température en °F correspondant à 10 °C.
- Lorsqu'un américain dit qu'il fait «30 degrés», est-ce qu'il fait chaud ?

Correction à la page ??.

### Exercice 75

Une sortie théâtre est organisée pour les 47 élèves de 6<sup>e</sup> et les 32 élèves de 5<sup>e</sup> du collège. Chaque place coûte 6 €.

- Lucas a tapé la séquence suivante sur sa calculatrice :

$$\boxed{47} \boxed{+} \boxed{32} \boxed{\times} \boxed{6} \boxed{=}$$

Est-ce correct ?

- Quelle séquence de touches de calculatrice faut-il faire pour calculer le coût total à payer pour la collège ?
- Finalement, combien coûte cette sortie ?

Correction à la page ??.

### Exercice 76

Voici un programme de calcul : « Multiplier par 4, soustraire 12, multiplier par 3. »

- Écrire une expression qui permet de trouver le nombre obtenu à la fin du programme, si on part du nombre 5. Quel est ce nombre ?
- Recommence avec 7,5 comme nombre de départ.

Correction à la page ??.

### Exercice 77

- « J'ai choisi un nombre. Je l'ai divisé par 4 puis j'ai ajouté 13 au résultat. Je trouve 20. »  
Écrire une expression qui permet de trouver mon nombre de départ. Quel est ce nombre ?

- (b) « J'ai choisi un second nombre. J'y ai ajouté 4 puis j'ai divisé le résultat par 13. Je trouve 20. »

Écrire une expression qui permet de trouver mon second nombre de départ. Quel est ce nombre ?

Correction à la page ??.

### Exercice 78

Un biscuit coûte 1 euro et une bouteille d'eau coûte 2.5 euros. Sarah souhaite constituer 12 sacs contenant chacun un biscuit et une bouteille d'eau.

- (a) Donner une expression donnant le prix total.  
 (b) Lesquelles parmi les expressions suivantes donnent le bon résultat ?  
 (b1)  $A = 12 + 12 \times 2.5$   
 (b2)  $B = 12 \times 2.5 + 1$   
 (b3)  $C = 12 \times 3.5$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 79

Compléter les égalités suivantes :

- (a)  $7 \times 35 + 7 \times 24 = 7 \times (\dots + \dots)$   
 (b)  $7 \times 35 - 7 \times 24 = 7 \times (\dots - \dots)$   
 (c)  $12 \times 5 + 8 \times 12 = \dots \times (5 + 8)$   
 (d)  $3 \times 1.4 - 3 \times 0.8 = (1.4 \dots 0.8) \dots 3$

Correction à la page ??.

### Exercice 80

Pour calculer  $102 \times 34$ , Jacques propose de calculer

$$100 \times 34 + 2 \times 34.$$

Est-ce correct ?

Sur le même modèle, calculer  $53 \times 6$  en détaillant les étapes.

Correction à la page ??.

### Exercice 81

Calculer mentalement  $99 \times 34$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 82

Recopier et compléter le tableau suivant :

$a$	$b$	$c$	$a - b - c$	$a - (b + c)$
5	6	7		
3	-1	6		
-1	2	4		
-0.4	7.9	0.1		

Correction à la page ??.

### Exercice 83

Calculer mentalement :

- (a)  $98 \times 30$   
 (b)  $\times 104 \times 12$

Correction à la page ??.

### Exercice 84

Sans effectuer de calculs, laquelle des expressions suivantes est égale à  $30 \times 86$  ?

- |                               |  |                                    |
|-------------------------------|--|------------------------------------|
| (a) $2 \times 15 \times 86$ . |  | (c) $28 \times 86 + 2$ .           |
| (b) $(27 + 3) \times 86$ .    |  | (d) $30 \times 80 + 30 \times 6$ . |

Correction à la page ??.

## 18.2 Triangles

### Exercice 85 [?]

La fausse équerre ou sauterelle est une équerre mobile, composée de deux règles de même longueur et assemblées, par l'un de leurs bouts, en charnière, comme un compas, de sorte que les deux éléments étant mobiles, elle sert à prendre et tracer toutes sortes d'angles.

Quelle est la distance maximale que l'on puisse mettre entre les deux extrémités d'une fausse équerre dont les bras ont une longueur de 25 cm ?

Anatole a une fausse équerre cassé dont un bras fait 25 cm et l'autre seulement 10 cm. Quelle est la distance maximale qu'il puisse mettre entre les deux extrémités ? Et la distance minimale ?

Correction à la page ??.

### Exercice 86

Parmi les proposition suivantes de longueurs, lesquelles correspondent à des triangles possibles ?

- (a)  $AB = 3$  cm,  $AC = 4$  cm,  $BC = 6$  cm.  
 (b)  $RS = 10$  m,  $ST = 3$  m,  $RT = 14$  m  
 (c)  $KL = 5$  km,  $LM = 300$  m,  $KM = 4$  km

Correction à la page ??.

### Exercice 87

8 cm	5 cm	12 cm	2 cm
10 cm	12 cm	15 cm	10 cm
9 cm	3 cm	5 cm	7 cm

Choisis trois nombres du tableau correspondant aux longueurs des côtés d'un triangle :

- |                         |  |                        |
|-------------------------|--|------------------------|
| (a) non constructible ; |  | (c) isocèle ;          |
| (b) quelconque ;        |  | (d) de périmètre 13 cm |

Correction à la page ??.

### Exercice 88 [?]

Nous considérons trois points  $B$ ,  $U$  et  $S$ .

- (a) Nous supposons que  $BU = 7$ ,  $US = 16$  et  $SB = 9$ . Les points  $B$ ,  $U$  et  $S$  sont-ils alignés ? Si oui, dans quel ordre ?  
 (b) Nous supposons à présent que  $BU = 5$ ,  $US = 13$  et  $SB = 7$ . Les points  $B$ ,  $U$  et  $S$  sont-ils alignés ? Si non, quelle longueur devons nous modifier pour que  $B$  appartienne au segment  $[US]$  ?

Correction à la page ??.

### Exercice 89 [?]

Marie a recopié l'exercice de mathématiques à faire pour demain. En voici l'énoncé :

ABCD est un quadrilatère tel que :  $AB = 3$  cm ;  $BC = 5$  cm ;  $AC = 7$  cm ;  $CD = 3$  cm et  $BD = 1$  cm.



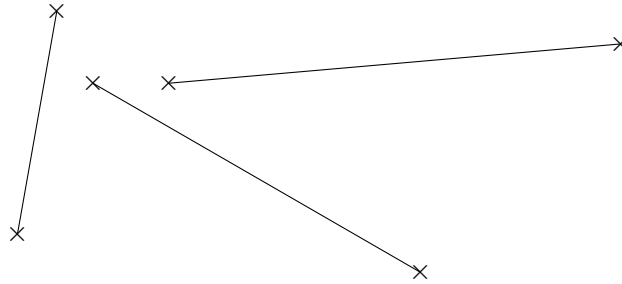
Après plusieurs essais sans succès, Marie réalise qu'une des longueurs est fausse. Laquelle ? La modifier pour qu'il soit possible de placer les quatre points.

Tracer le quadrilatère en respectant les données modifiées que vous proposez.

Correction à la page ??.

### Exercice 90

Voici trois segments. À l'aide de la règle et du compas, les reporter sur le cahier et reconstituer un triangle.



Correction à la page ??.

### Exercice 91

Reproduire en vraie grandeur les triangles suivants.



Correction à la page ??.

### Exercice 92

Le triangle  $ABC$  est isocèle en  $C$  ; nous savons la longueur  $AB = 5$  cm et l'angle  $\widehat{CAB} = 20^\circ$ . Le dessiner en vraie grandeur.

Correction à la page ??.

### Exercice 93

Dessiner un triangle équilatéral de 4 cm de côté.

Correction à la page ??.

### Exercice 94

Un charpentier doit couper des poutres de bonne longueur pour créer un triangle isocèle. La poutre transversale horizontale fait 7 m et l'inclinaison du toit est de  $30^\circ$ . Dessiner un schéma à l'échelle (par exemple 1 cm sur la feuille représente 1 m dans la réalité), et en déduire la longueur des poutres inclinées.

Correction à la page ??.

### 18.3 Méthodologie mathématique

#### Exercice 95

La somme des chiffres du nombre 42 est égale à 6. Le nombre 42 lui-même est un multiple de 6. De même le nombre 510 a la somme de ses chiffres qui est égale à 6, et est divisible en 6. Est-il vrai que tout nombre dont la somme des chiffres est égale à 6 soit un multiple de 6 ?

Correction à la page ??.

#### Exercice 96 [? ]

La somme de deux multiples de 7 est-elle un multiple de 7 ?

Correction à la page ??.

#### Exercice 97

Vrai ou faux (justifier)

- (a) Si un quadrilatère possède 4 côtés de même longueur, alors c'est un carré.
- (b) Le carré d'un nombre divisible par 3 est un nombre divisible par 3.

Correction à la page ??.

#### Exercice 98

Exprimer les phrases suivantes sous la forme «si ... alors ... »

- (a) Lorsqu'il pleut, il y a des nuages.
- (b) Un parallélogramme a deux diagonales de même longueur.

En s'appuyant sur les affirmations précédentes, répondre si possible aux questions suivantes.

- (a) Le 5 avril, il y a eu des nuages. Est-ce qu'il a plu ?
- (b) Les segments  $[AC]$  et  $[BD]$  sont de même longueur. Peut-on affirmer que le quadrilatère  $ABCD$  est un parallélogramme ?

Correction à la page ??.

#### Exercice 99

Tous les rectangle possèdent deux diagonales de même longueur. Mais est-il vrai que tout quadrilatères possédant deux diagonales de même longueur est un rectangle ?

Correction à la page ??.

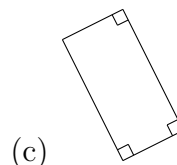
#### Exercice 100

Démontrer que si un nombre est multiple de 60 alors il est multiple de 6.

Correction à la page ??.

#### Exercice 101 [? ]

« Si un quadrilatère possède deux angles droits alors c'est un rectangle. » Lesquelles des figures suivantes sont des contre-exemples à cette affirmation (fausse) ? Expliquer vos choix.



Correction à la page ??.

#### Exercice 102

Est-il vrai que pour tout  $x > 16$  nous ayons  $x \geq 17$  ?

Correction à la page ??.

#### Exercice 103

Pour chacun des énoncés suivants, dire s'il est vrai ou faux ; énoncer ensuite sa réciproque et dire si elle est vraie ou fausse.

- (a) **Si** un nombre se termine par 3 **alors** il est divisible par 3.  
 (b) **Si** un nombre est divisible par 3 **alors** il est divisible par 9.  
 (c) **Si** un quadrilatère est un carré **alors** il a ses quatre côtés de même longueur.

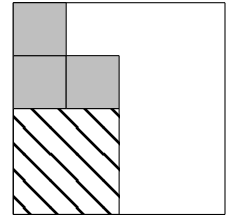
Correction à la page ??.

## 18.4 Écriture fractionnaire

### Exercice 104 [? ]

Répondre aux questions à partir du dessin ci-contre.

- (a) L'aire de la région hachurée représente  $\frac{1}{\dots}$  de l'aire totale.  
 (b) L'aire de la région remplie représente  $\frac{3}{\dots}$  de l'aire totale.  
 (c) Ensemble, ces deux régions forment  $\frac{\dots}{\dots}$  de l'aire totale.



Correction à la page ??.

### Exercice 105

Quelle est la proportion des voyelles dans l'alphabet ?

Correction à la page ??.

### Exercice 106

Un célèbre(?) réseau social revendique un milliard d'utilisateurs. Exprimer par une fraction simplifiée la proportion des humains à l'utiliser.

Correction à la page ??.

### Exercice 107

Le nombre 7.2 est égal à  $\frac{72}{100}$ ,  $\frac{83}{9}$ ,  $\frac{17}{50}$ ,  $\frac{72}{10}$ . Une seule bonne réponse.

Correction à la page ??.

### Exercice 108

Recopier les fractions ci-dessous en regroupant celles qui sont égales.

$$\frac{7}{8}; \frac{5}{2}; \frac{8}{6}; \frac{1}{2}; \frac{4}{3}; \frac{21}{24}; \frac{30}{12}; \frac{12}{9}; \frac{25}{10}.$$

Écrire cinq fractions égales à  $\frac{7}{4}$ . Quelle est l'écriture décimale de ce nombre ?

Correction à la page ??.

### Exercice 109 [? ]

Dans les parkings, la loi exige que, sur 50 places, au moins une soit réservée aux personnes handicapées. Un parking de 600 places contient 10 places pour handicapés. Le gérant du parking respecte-t-il la loi ?

Correction à la page ??.

### Exercice 110

Cette années, il a plu 50 jours. Exprimer sous forme de fraction simplifiée la proportion de jours pluvieux de cette année.

Correction à la page ??.

### Exercice 111

Pour une grande fête nous avons cuisiné 1.6 kg de pâtes auxquelles nous avons ajouté 0.7 kg de sauce tomate. Exprimer par une fraction la proportion de tomates dans la préparation.

Correction à la page ??.

### Exercice 112

Un verre peut contenir 60 cL. Luc, amoureux des mélanges, y verse un quart de litre de sirop de menthe. Exprimer sous forme de fraction la proportion du verre qui est remplie.

Il y ajoute encore 40 cL d'eau. Exprimer encore par une fraction la proportion remplie du verre.

Est-ce que cette fraction est plus grande que 1 ? Est-ce que le verre déborde ? Quel est le rapport entre ces deux questions ?

Correction à la page ??.

### Exercice 113 [?]

Lors d'une élection, les deux candidats ont obtenu respectivement : 40% des voix exprimées pour Paul et 20 voix pour Jean. Peut-on savoir lequel des deux a obtenu le meilleur score ?

Correction à la page ??.

### Exercice 114

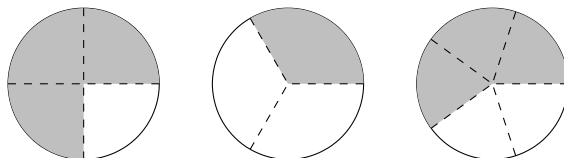
Parmi les fractions suivantes, lesquelles sont des nombres plus grands que 1 ?

(a) $\frac{3}{4}$		(b) $\frac{4}{3}$		(c) $\frac{17}{20}$		(d) $\frac{60}{100}$		(e) $\frac{15}{10}$
-------------------	--	-------------------	--	---------------------	--	----------------------	--	---------------------

Correction à la page ??.

### Exercice 115

Environ les trois cinquièmes de l'énergie consommée en France est d'origine fossile (gaz, pétrole, charbon). À quel graphique est-ce que cela correspond ?



À quelle fraction cela correspond-il ?  $\frac{60}{100}$ ,  $\frac{5}{100}$ ,  $\frac{30}{100}$ .

Pour en savoir plus, lire <http://manicore.com/documentation/equivalences.html>

Correction à la page ??.

### Exercice 116

Écrire les nombres suivants sous forme de fractions simplifiées :

(a) $\frac{10}{20}$		(d) $\frac{4}{1.2}$
(b) $\frac{72}{6}$		(e) $\frac{33}{3}$
(c) 4.64		

Correction à la page ??.

### Exercice 117

Leslie copie des fichiers de son ordinateur vers sa clef USB. Sa barre de progression est la suivante :



Si le total des fichiers à copier représente 20 GiB, combien a-t-il déjà copié ?

Correction à la page ??.

### Exercice 118

Dans l'interprétation de Furtwangler en 1951 à Bayreuth, la neuvième symphonie de Beethoven dure une heure, quatorze minutes et vingt trois secondes. L'Ode à la joie dure 11 min, 40 s. Exprimer par une fraction la proportion qu'occupe l'Ode à la joie dans cette symphonie.

Donner une approximation sous la forme  $\frac{\dots}{100}$ .

Correction à la page ??.

## 18.5 Opérations sur les fractions

### Exercice 119 [? ]

Effectuer les opérations suivantes :

(a) $\frac{2}{3} + \frac{8}{3}$	(c) $\frac{5}{6} + \frac{5}{12}$	(e) $\frac{6}{7} + \frac{2}{35}$
(b) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$	(d) $\frac{13}{14} + \frac{5}{7}$	(f) $\frac{11}{81} + \frac{1}{9}$

Correction à la page ??.

### Exercice 120

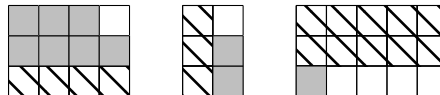
Effectuer les soustractions suivantes :

(a) $\frac{12}{13} - \frac{7}{13}$	(d) $\frac{9}{5} - \frac{5}{15}$	(g) $\frac{19}{99} - \frac{1}{11}$
(b) $\frac{1}{3} - \frac{1}{6}$	(e) $\frac{5}{6} - \frac{3}{48}$	
(c) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$	(f) $\frac{9}{7} - \frac{64}{63}$	

Correction à la page ??.

### Exercice 121 [? ]

Lequel des dessins suivants illustre l'égalité  $\frac{1}{3} + \frac{7}{12} = \frac{11}{12}$  ?



Quelles égalités sont illustrées par les autres ?

Correction à la page ??.

### Exercice 122

Calculer et simplifier

(a) $\frac{3}{4} + \frac{7}{4}$	(c) $\frac{2}{7} - \frac{1}{100}$	(e) $1 - \frac{1}{10}$
(b) $\frac{1}{8} - \frac{1}{16}$	(d) $\frac{5}{6} + 8$	

Correction à la page ??.

### Exercice 123 [? ]

Compléter

(a) $\frac{25}{3.8} = \frac{\dots}{38}$	(e) $\frac{6.34}{9} = \frac{634}{\dots}$
(b) $\frac{3.7}{14} = \frac{\dots}{140}$	(f) $\frac{8.865}{98} = \frac{\dots}{\dots}$
(c) $\frac{7.3}{4.9} = \frac{\dots}{49}$	(g) $\frac{5.03}{\dots} = \frac{\dots}{12066}$
(d) $\frac{5}{36.2} = \frac{\dots}{\dots}$	

Correction à la page ??.

### Exercice 124 [? ]

Jimmy a mangé un quart d'un gâteau. Élise a mangé trois huitièmes du même gâteau.

(a) Quelle part du gâteau ont-ils mangée à eux deux ?

(b) Si le gâteau pesait 500 g, combien reste-t-il ?

Correction à la page ??.

### Exercice 125

Dans laquelle de ces deux situations vous avez le plus à manger ? Dans la première situation vous êtes cinq à vous partager un gâteau, mais votre voisin vous donne sa part. Dans la seconde situation, il y a deux gâteaux (identiques à celui de la première situation) à partager en cinq personnes, mais votre voisin garde sa part.

Correction à la page ??.

### Exercice 126

Trois frères achètent ensemble un jeu vidéo coûtant 36 euros. Le premier paye 9 euros, le second en paye 12 et le troisième paye le reste. Ils veulent partager le temps de jeu au prorata de la fraction du prix payé. Si ils jouent 12 heures par jour en tout, combien de temps pourront jouer chacun de ces trois frères ?

Correction à la page ??.

### Exercice 127

Calculer et simplifier :

$$\begin{array}{l|l|l} \text{(a)} \frac{7}{5} \times \frac{3}{4} & \text{(c)} \frac{1}{5} \times \frac{8}{7} & \text{(e)} \frac{0.7}{6} \times \frac{1}{4} \\ \text{(b)} \frac{4}{3} \times \frac{7}{4} & \text{(d)} 5 \times \frac{7}{2} & \end{array}$$

Correction à la page ??.

### Exercice 128 [?]

Recopier et compléter les égalités suivantes :

$$\begin{array}{l|l} \text{(a)} \frac{7}{3} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{28}{15} & \text{(c)} \frac{7}{2} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{3}{10} \\ \text{(b)} \frac{11}{17} \times \frac{\dots}{\dots} = 1 & \text{(d)} \frac{1.5}{2} \times \frac{\dots}{\dots} = \frac{9}{20} \end{array}$$

Correction à la page ??.

### Exercice 129 [?]

Traduire et calculer les expressions suivantes :

- (a) Le tiers d'un gâteau de 600 g ;
- (b) Les trois quarts de 940 km ;
- (c) le cinquième de la moitié de 60 min ;
- (d) la moitié des deux tiers de 27 élèves.

Correction à la page ??.

### Exercice 130 [?]

Calculer les expressions suivantes :

$$\text{(a)} \frac{1}{6} \times \frac{4}{9} + \frac{1}{6} \times \frac{5}{3} ; \quad \text{(b)} \frac{1}{6} \times \left( \frac{4}{9} + \frac{5}{3} \right) ;$$

Que remarque-t-on ? Expliquer.

Correction à la page ??.

### Exercice 131

Vrai ou faux ?

- (a) Multiplier par  $\frac{1}{2}$  revient à multiplier par 0.5.
- (b) L'aire d'un rectangle exprimée en  $\text{cm}^2$  est toujours plus grande que son périmètre exprimé en cm.

(c) Multiplier par  $\frac{1}{3}$  revient à multiplier par 0.33.

(d) Un mètre est la fraction  $\frac{1}{1000}$  d'un kilomètre.

(e) Multiplier par  $\frac{1}{4}$  revient à diviser par 4.

Correction à la page ??.

### Exercice 132

André le cuisinier a une recette pour 12 personnes mais doit cuisiner pour 5. Par quelle fraction doit-il multiplier les doses prescrites ?

Correction à la page ??.

### Exercice 133

Cinq bandits dévalisent une banque et parviennent à en prendre les trois quarts de l'argent. Le chef prend la moitié du butin, et les autres se partagent le reste. Quelle fraction de l'argent de la banque reçoit le chef ? Et les autres ?

Pour info : la police les rattrape alors qu'ils se battent à propos du partage :(

Correction à la page ??.

## 18.6 Droites remarquables dans un triangle

### Exercice 134

Dans les cas suivants, construire le triangle  $ABC$  et son cercle circonscrit. Les longueurs sont données en centimètres.

(a)  $AB = 5$ ,  $AC = 6$ ,  $BC = 6$ .

(b)  $AB = 2$ ,  $BC = 6$ ,  $AC = 5$

(c)  $AB = 3$ ,  $BC = 5$ ,  $AC = 6$

(d)  $AB = 5$ ,  $BC = 12$ ,  $AC = 10$

Correction à la page ??.

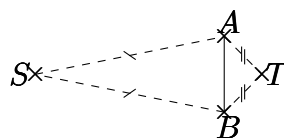
### Exercice 135 [?]

Tracer un triangle  $MEB$  dont le cercle circonscrit ait un rayon de 5 cm.

Correction à la page ??.

### Exercice 136 [?]

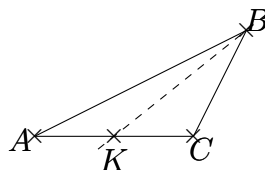
Démontrer que la droite  $(ST)$  est perpendiculaire à la droite  $(AB)$  :



Correction à la page ??.

### Exercice 137

Sur la figure suivante,  $(BK)$  est une médiane du triangle  $ABC$ . Ajouter les codages correspondant.



Si le triangle  $AKB$  est d'aire  $12 \text{ cm}^2$ , quelle est l'aire de  $ABC$  ?

Correction à la page ??.

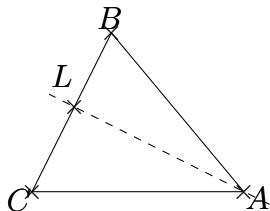
### Exercice 138

Le triangle  $PAF$  a pour aire  $26 \text{ cm}^2$ . Placer un point  $E$  sur le triangle de telle sorte que le triangle  $FEA$  ait une aire de  $13 \text{ cm}^2$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 139

Sur la figure suivante,  $(AL)$  est une hauteur du triangle  $ABC$ . Ajouter les codages correspondants.

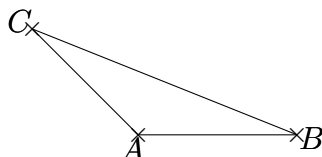


Tracer ensuite les deux autres hauteurs de ce triangle.

Correction à la page ??.

### Exercice 140

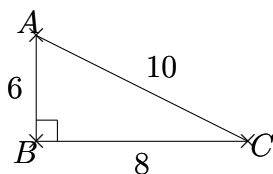
Tracer les trois hauteurs du triangle suivant :



Correction à la page ??.

### Exercice 141

Quelle est l'aire du triangle suivant ?



Correction à la page ??.

### Exercice 142

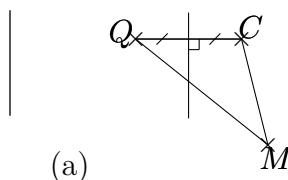
Les affirmations suivantes sont toutes fausses. Donner des contre-exemples sous forme de dessins (avec codage).

- Le point d'intersection des trois hauteurs d'un triangle est toujours à l'intérieur du triangle.
- Chaque médiane d'un triangle est perpendiculaire à un côté.
- Chaque médiane d'un triangle isocèle est perpendiculaire à un côté.
- Les médiatrices d'un triangle passent par des sommets du triangle.
- Dans un triangle  $ABC$ , la hauteur issue de  $A$  intersecte le segment  $[BC]$ .

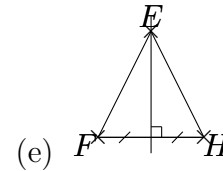
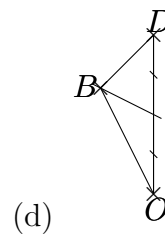
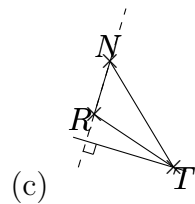
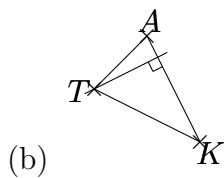
Correction à la page ??.

### Exercice 143

Dans chacun des cas suivants, dire si la droite dessinée est médiatrice, médiane ou hauteur (une droite peut être plusieurs de ces choses en même temps). Répondre en vous basant sur les codages.







Correction à la page ??.

### Exercice 144

Construire un triangle  $RST$  tel que  $RT = 8$  cm,  $RS = 7$  cm et  $TS = 3$  cm. Construire ensuite dans ce triangle

- (a) la hauteur ( $h$ ) issue de  $R$ ,
- (b) la médiane ( $n$ ) issue de  $S$ ,
- (c) la médiatrice ( $d$ ) du côté  $[RS]$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 145

Tracer un triangle  $ABC$  avec  $AB = 7$  cm,  $\widehat{ABC} = 110^\circ$  et  $\widehat{BAC} = 20^\circ$ . Ensuite :

- (a) tracer en vert la hauteur issue de  $B$ ,
- (b) tracer en noir la médiane passant par  $C$ ,
- (c) tracer en bleu la médiatrice du côté  $[AC]$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 146

Tracer un triangle pour lequel une des hauteurs est en même temps médiatrice et médiane.

Correction à la page ??.

### Exercice 147

Un tremblement de terre a touché en même temps les villes Alala, Bobobo et Catata. Peut-on déterminer l'épicentre ?

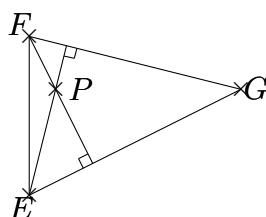
Alala<sub>x</sub>

<sub>x</sub>Bobobo

<sub>x</sub>Catata

Correction à la page ??.

### Exercice 148 [? ]



- (a) Que représente la droite  $(EP)$  dans le triangle  $EFG$  ?
- (b) Que représente la droite  $(FP)$  dans le triangle  $EFG$  ?
- (c) En déduire que la droite  $(PG)$  est perpendiculaire à la droite  $(FE)$ .

Correction à la page ??.

## 18.7 Expressions littérales

### Exercice 149

Donner la valeur des expressions suivantes si  $a = 3$  :

- |                  |  |             |  |                  |
|------------------|--|-------------|--|------------------|
| (a) $a + 5$      |  | (c) $a + 2$ |  | (e) $a \times a$ |
| (b) $2 \times a$ |  | (d) $5a$    |  | (f) $9a$         |

Correction à la page ??.

### Exercice 150

Calculer avec  $k = 6$ .

- |             |  |              |  |               |
|-------------|--|--------------|--|---------------|
| (a) $2k$    |  | (c) $k^2$    |  | (e) $k^2 - 6$ |
| (b) $k + 6$ |  | (d) $13 - k$ |  | (f) $5k$      |

Correction à la page ??.

### Exercice 151

Si on note  $z$  l'âge en années d'Alexis aujourd'hui, comment note-t-on :

- (a) l'âge qu'il aura dans deux ans ?
- (b) le double de son âge ?
- (c) le triple de l'âge qu'il avait il y a quatre ans ?
- (d) la moitié de l'âge qu'il aura dans cinq ans ?
- (e) son année de naissance ?

Correction à la page ??.

### Exercice 152

- (a) Si  $p$  est le prix d'un SMS, quel est le prix de 15 SMS ?
- (b) Si un SMS coûte 0.1€, quel est le prix de  $n$  SMS ?

Correction à la page ??.

### Exercice 153

- (a) J'ai choisi un nombre  $x$ , je l'ai multiplié par 2 et j'ai ajouté 4 au résultat. Exprimer le résultat en fonction de  $x$ .
- (b) J'ai choisi un nombre  $x$ , j'ai ajouté 4 et j'ai multiplié le résultat par 2. Exprimer le résultat en fonction de  $x$ .

Est-ce que les deux expressions sont égales ? Essayer en prenant quelques valeurs pour  $x$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 154

- (a) Julie dit : « Quel que soit le nombre entier  $x$ , le nombre  $2x$  est un nombre pair ». Qu'en penser ?
- (b) Julia dit : « Quel que soit le nombre  $x$ , le nombre  $2x$  est un nombre pair ». Qu'en penser ?
- (c) Donner quelques exemples de valeurs de  $x$  pour lesquelles  $2x$  est un multiple de 4.
- (d) Est-il possible de trouver une valeur de  $x$  pour laquelle  $7x$  est multiple de 3 ?

Correction à la page ??.

### Exercice 155

- (a) Si  $n$  est un nombre entier positif quelconque, est-ce que  $3n$  est dans la table de 3 ?
- (b) Si  $n$  est un nombre entier positif quelconque, est-ce que  $3n$  est dans la table de 6 ?
- (c) Si  $n$  est un nombre entier positif quelconque, est-ce que  $6n$  est dans la table de 3 ?

Correction à la page ??.

### Exercice 156

Réduire si possible :

- |                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| (a) $7n - n$      | (d) $x + 6 + 6x$                |
| (b) $9k - 4k$     | (e) $3 \times (a + 7) - 12 + a$ |
| (c) $4x + 5x + 2$ | (f) $12 - (a + 7)$              |

Correction à la page ??.

### Exercice 157

Factoriser :

- |                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| (a) $2a + 8$   | (d) $3 \times k + 9 \times k$ |
| (b) $12 - 4a$  | (e) $5 \times k + k \times a$ |
| (c) $6a - a^2$ | (f) $7a - 14$ .               |

Correction à la page ??.

### Exercice 158

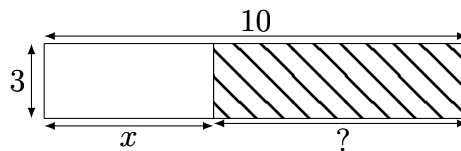
Développer et réduire :

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| (a) $3 \times (x + 2)$ | (d) $(5 + 6x) \times 8 - 30$  |
| (b) $2(4 - x)$         | (e) $(5 + 6x) \times 8 - 30x$ |
| (c) $7(1 + 3x)$        | (f) $9(x + 1) - 9x$           |

Correction à la page ??.

### Exercice 159

Norbert le propriétaire possède un terrain de 3 m de large et 10 m de long. Il décide de consacrer  $x$  mètres à une terrasse et le reste à une piscine. Le but de cet exercice est de déterminer  $x$  de telle sorte à avoir une piscine d'au moins  $12 \text{ m}^2$ .



Répondre en justifiant aux questions suivantes.

- Exercice de lecture d'énoncé : la piscine est-elle la partie hachurée ou la partie blanche ?
- Déterminer la longueur de la piscine en fonction de  $x$ .
- Déterminer l'aire de la piscine en fonction de  $x$ .
- Pour quelle valeur de  $x$ , l'aire de la piscine vaut  $12 \text{ m}^2$  ?

Correction à la page ??.

### Exercice 160

Reprendre les données de l'activité « Carré sans coins » et dire quelle est la taille de la fresque réalisable avec 24 carreaux colorés.

Quelle taille de fresque peut-on réaliser avec 2014 carreaux colorés ?

Correction à la page ??.

### Exercice 161 [? ]

Vanessa a acheté un cahier à 2 € et trois classeurs.

- Exprimer le prix total qu'elle a payé en fonction du prix en euros (noté  $x$ ) d'un classeur.
- Compléter les pointillés :  $2 + 3 \times \dots = 23$ .
- Elle a payé 23 € en tout. Quel est le prix d'un classeur ?

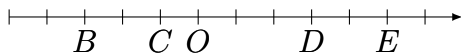
Correction à la page ??.

## 18.8 Symétrie centrale

### Exercice 162

Donner les symétriques

- (a) de  $B$  et  $C$  par rapport à  $O$ ,
- (b) de  $E$  par rapport à  $D$ ,

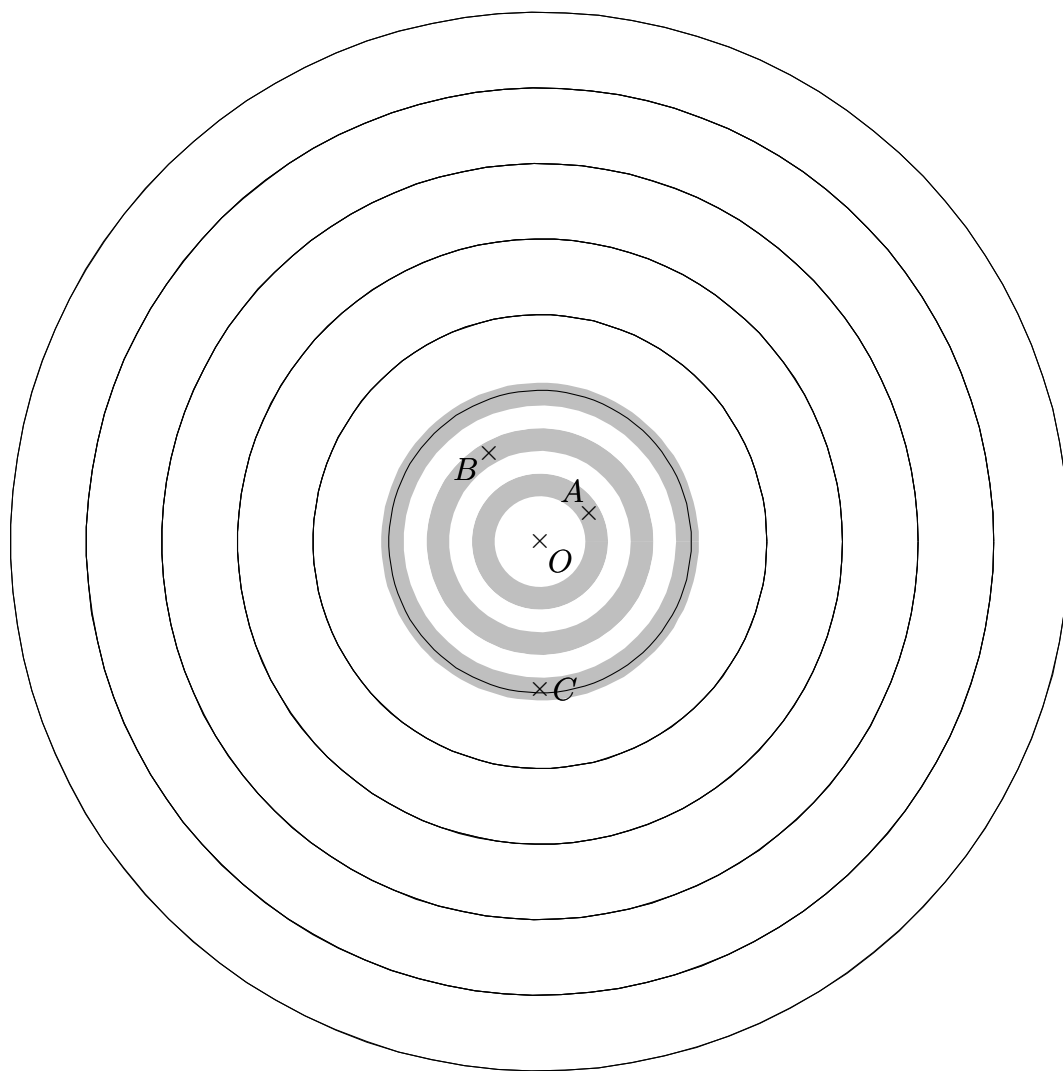


Correction à la page ??.

### Exercice 163 [? ]

Indiquer dans quelle zone est situé chacun des points suivants :

- (a) Le symétrique du point  $A$  par rapport à  $O$ .
- (b) Le symétrique du point  $O$  par rapport à  $B$ .
- (c) Le symétrique du point  $C$  par rapport à  $O$
- (d) Le symétrique du point  $B$  par rapport à  $A$



Correction à la page ??.

### Exercice 164 [? ]

- (a) Construire un triangle  $THE$  tel que  $TE = 4$  cm ;  $TH = 5$  cm et  $EH = 6$  cm.
- (b) Construire le symétrique de la droite  $(TH)$  par rapport au point  $E$ .

(c) Construire le symétrique du triangle  $THE$  par rapport au point  $E$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 165

Compléter le dessin suivant de telle sorte que  $O$  soit un centre de symétrie.



Correction à la page ??.

### Exercice 166

- Tracer une droite  $(d)$ , un point  $O$  appartenant à la droite  $(d)$  et un point  $O'$  n'appartenant pas à  $(d)$ .
- Construire le symétrique de  $(d)$  par rapport au point  $O$ .
- Construire le symétrique de  $(d)$  par rapport au point  $O'$ .
- Que constate-t-on ?

Correction à la page ??.

### Exercice 167 [?]

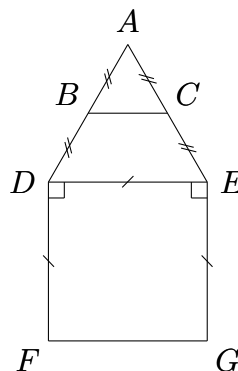
Tracer un rectangle  $ABCD$  tel que  $AB = 4$  cm et  $BC = 2.5$  cm. Tracer le cercle de centre  $B$  passant par  $C$ . Construire le symétrique de cette figure par rapport au point  $D$ .

Calculer l'aire et le périmètre du rectangle symétrique.

Correction à la page ??.

### Exercice 168

Recopier le dessin ci-dessous et construire le symétrie par rapport au point  $C$ .



Correction à la page ??.

## 18.9 Nombres relatifs

### Exercice 169

On considère que l'altitude zéro est le niveau de la mer, et on la compte en mètres.

- Comment noter le niveau de la fosse des Mariannes (11 km de profondeur) ?
- Quelle est la différence d'altitude entre cette fosse et le sommet du Mont Blanc (4810 m) ?

Correction à la page ??.

### Exercice 170

Placer les nombres suivants sur un axe gradué et donner leurs distances à zéro.

(a) 3		(c) -4		(e) -3.5
(b) 4		(d) 3.5		(f) -0.5

Correction à la page ??.

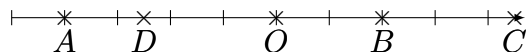
### Exercice 171

- (a) Ronald possède 10 euros tandis que Louis en possède 15. Qui a la meilleur situation ?
- (b) Rufus a une dette de 10 euros et Eudes en a une de 15. Qui a la meilleur situation ?
- (c) Rufus veut atteindre la situation de Louis. Combien doit-il trouver ?

Correction à la page ??.

### Exercice 172

Quelles sont les abscisses des points sur l'axe gradué suivant ?



Donner les distances entre  $A$  et  $B$  et entre  $C$  et  $D$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 173

Quelle est l'abscisse de chacun des points  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  ?



Correction à la page ??.

### Exercice 174

Ce matin, il faisait très froid, mais depuis lors, la température a augmenté de  $5^{\circ}\text{C}$ , il fait maintenant  $3^{\circ}\text{C}$ . Est-ce qu'il gelait ce matin ?

Correction à la page ??.

### Exercice 175

Le mercure se solidifie à  $-38^{\circ}\text{C}$ . Est-ce qu'un congélateur à  $-15^{\circ}\text{C}$  est suffisant pour congeler du mercure ? Est-il possible de construire un thermomètre à mercure pour mesurer des températures aussi basses que  $-50^{\circ}\text{C}$  ?

Correction à la page ??.

### Exercice 176 [? ]

Donner les trois termes suivants de chacune des suites suivantes.

- (a) 36, 35, 34, ...
- (b) -36 ; -35 ; -34 ; ...
- (c) -34, -35, -36
- (d) 6 ; 4 ; 2 ; ...
- (e) -50 ; -40 ; -30 ; ...
- (f) 5.5, 6, 6.5, 7, ...
- (g) -3.7, -3.8, -3.9, ...
- (h) -3.3, -3.2, -3.1, ...

Correction à la page ??.

### Exercice 177

Compléter avec l'entier le plus proche possible.

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| (a) $\dots > 3$  | (e) $-3 < \dots$   |
| (b) $0 > \dots$  | (f) $-12 > \dots$  |
| (c) $4 < \dots$  | (g) $\dots > -15$  |
| (d) $\dots < -4$ | (h) $-5.9 > \dots$ |

Correction à la page ??.

### Exercice 178

Donner les distances entre les points suivants :

- (a)  $A$  d'abscisse 4 et  $B$  d'abscisse 7
- (b)  $C$  d'abscisse 4.7 et  $D$  d'abscisse 4.9
- (c)  $E$  d'abscisse 5 et  $F$  d'abscisse 2.5
- (d)  $G$  d'abscisse 2 et  $H$  d'abscisse  $-3$
- (e)  $K$  d'abscisse 2.4 et  $L$  d'abscisse  $-10$
- (f)  $M$  d'abscisse  $-7$  et  $N$  d'abscisse  $-4.5$

Correction à la page ??.

### Exercice 179

Dans chacun des cas suivants, dire quel est le plus grand des deux nombres :

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| (a) 4 et 4.5   | (e) 1 et $-3$      |
| (b) 6 et $-6$  | (f) 0 et 3         |
| (c) 4 et $-2$  | (g) 0 et $-3$      |
| (d) 4 et $-10$ | (h) $-4$ et $-4.5$ |

Correction à la page ??.

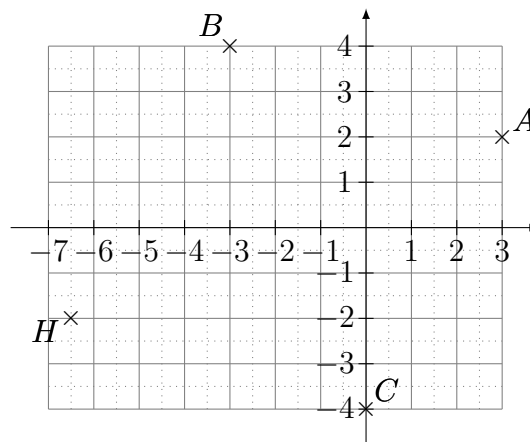
### Exercice 180

- (a) Ranger dans l'ordre croissant :  $4/ -1/ 3/ 0/ -5/ -3/ 1$ .
- (b) Ranger dans l'ordre décroissant :  $2/ -3/ 1.5/ 0/ -2/ -40/ 4$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 181

Donner les coordonnées des points donnés dans le plan suivant :



Correction à la page ??.

### Exercice 182

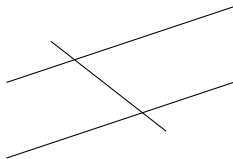
Tracer un système d'axes orthogonal et y placer les points  $K(3, 3)$ ,  $L(0, -5)$ ,  $M(2, 0)$ ,  $S(-1, -4)$ ,  $T(-2, 0)$ .

Correction à la page ??.

## 18.10 Angles et parallélisme

### Exercice 183

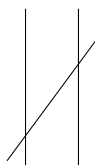
Indiquer sur le dessin suivant les paires d'angles alternes-internes.



Correction à la page ??.

### Exercice 184

Indiquer sur le dessin suivant les paires d'angles correspondants.



Correction à la page ??.

### Exercice 185 [? ]

Les droites  $(TR)$  et  $(LU)$  sont parallèles et  $\widehat{REA} = 60^\circ$ . Lesquelles des propositions suivantes sont vraies (expliquer en citant les propriétés utilisées) ?



(a)  $\widehat{EAL} = 60^\circ$

(b)  $\widehat{TEA} = 120^\circ$

(c)  $\widehat{EAU} = 60^\circ$

(d)  $\widehat{EAU} = 120^\circ$

Correction à la page ??.

### Exercice 186

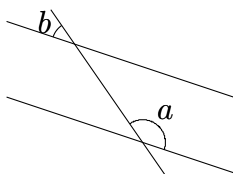
Déterminer tous les angles de la figure suivante, et citer les propriétés utilisées :



Correction à la page ??.

### Exercice 187

Déterminer tous les angles de la figure suivante dans les cas suivants :



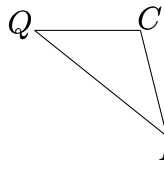


- |                     |                     |                   |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| (a) $a = 100^\circ$ | (c) $a = 130^\circ$ | (e) $b = 5^\circ$ |
| (b) $b = 45^\circ$  | (d) $a = 170^\circ$ |                   |

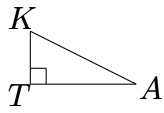
Correction à la page ??.

### Exercice 188

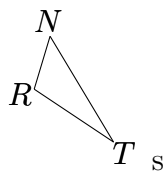
Dans chacune des situations suivantes, ajouter les codages utiles et déterminer les angles manquants.



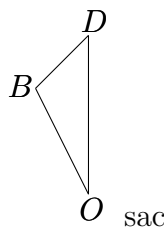
- (a) sachant  $\widehat{QCM} = 120^\circ$  et  $\widehat{CMQ} = 40^\circ$



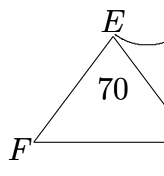
- (b) sachant  $\widehat{K} = 50^\circ$



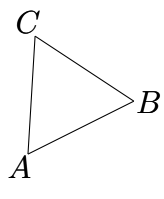
- (c) sachant  $\widehat{R} = 100^\circ$  et  $\widehat{T} = 20^\circ$ .



- (d) sachant  $\widehat{BOD} = 10^\circ$  et  $\widehat{OBD} = 95^\circ$ .



- (e) sachant  $FE = EH$ .



- (f) sachant que  $ABC$  est équilatéral.

Correction à la page ??.

### Exercice 189

- (a) Tracer un triangle  $EFG$  tel que  $\widehat{EFG} = 48^\circ$ ,  $\widehat{FGE} = 70^\circ$  et  $\widehat{GEF} = 62^\circ$ .
- (b) Julie affirme être capable de tracer un triangle rectangle dont les deux autres angles mesurent  $40^\circ$ . Est-ce que vous y parvenez ?

Correction à la page ??.



## Chapitre 19

# Autres exercices de cinquième

### Exercice 190

L'agriculture est responsable de 40% des émissions de méthane et de 62% des émissions d'oxydes d'azote. Au total, l'agriculture produit 12% des émissions de gaz à effet de serre. Comment est-ce possible que ce 12 soit plus petit que le 40 et le 62 ?

Correction à la page ??.

### 19.1 Droites remarquables dans un triangle

#### Exercice 191

Tracer un triangle  $STU$  quelconque. Construire la hauteur  $d_1$  issue du sommet  $S$  ainsi que la médiatrice  $d_2$  du segment  $[TU]$ . Prouver que les droites  $d_1$  et  $d_2$  sont parallèles.

Correction à la page ??.

#### Exercice 192

Démontrer que la médiatrice d'une corde d'un cercle passe par le centre du cercle.

Correction à la page ??.

### 19.2 Expressions littérales

#### Exercice 193

Prouver que la somme de deux nombres pairs est un nombre pair.

Correction à la page ??.

#### Exercice 194

Recopier et compléter les pointillés :

$$(a) \quad 2 \xrightarrow{\times x} \dots \xrightarrow{-1} \dots \xrightarrow{\times 3} \dots \xrightarrow{-4} \dots$$

$$(b) \quad -x \xrightarrow{\times 3} \dots \xrightarrow{\times 5} \dots \xrightarrow{+2} \dots \xrightarrow{\times 4} \dots$$

$$(c) \quad 2 \xrightarrow{\times \dots} 2x \xrightarrow{\dots} 2x + 3 \xrightarrow{\dots} 7(2x + 3)$$

$$(d) \quad \dots \xrightarrow{-x} 1 - x \xrightarrow{\dots} 6(1 - x) \xrightarrow{\dots} 4 - 6x$$

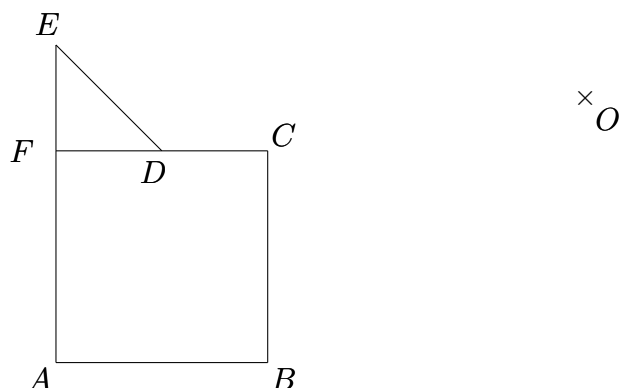
$$(e) \quad \dots \xrightarrow{\times \dots} \dots \xrightarrow{-\dots} \dots \xrightarrow{\dots} (5x - 2) \times 7$$

Correction à la page ??.

### 19.3 Symétrie centrale

#### Exercice 195

Tracer la symétrique de cette figure par rapport à  $O$ .



Correction à la page ??.

## 19.4 Proportionnalité

### Exercice 196 [? ]

Un carton de 6 bouteilles de jus de fruit coûte 4,20€. Recopier puis compléter le tableau de proportionnalité en justifiant par un calcul.

Nombre de bouteilles	6	1	4	
Prix (€)	4.2			13.3

Correction à la page ??.

### Exercice 197

Une ville possède deux collèges. Dans le premier, il y a 350 élèves et 40% d'entre eux sont des demi-pensionnaires. Dans le deuxième, il y a 620 élèves dont 124 demi-pensionnaires.

(a) Compléter le tableau suivant :

	nombre de demi-pensionnaires	pourcentage de demi-pensionnaires
premier collège		
deuxième collège		

(b) Quel est le pourcentage de demi-pensionnaires dans les deux établissements réunis ?

Correction à la page ??.

### Exercice 198 [? ]

Un kilo de carottes coûte 0.35€, 2 kg de tomates coûtent 2,60€ et 5 kg de pommes de terre 2€. Une ratatouille « fléchoise » est un plat constitué de ces trois légumes à parts égales. Avant cuisson, les ingrédients pèsent 1.2 kg. Quel est le prix du plat préparé ?

Correction à la page ??.

### Exercice 199 [? ]

Sur 204 pays qui ont participé aux phases éliminatoires pour la qualification à la coupe du monde de football 2010 en Afrique du Sud, seuls 31 pays y ont pris part, le trente-deuxième étant le pays organisateur. Quel est le pourcentage de pays qualifiés pour cette compétition ?

Correction à la page ??.

### Exercice 200 [? ]

Un champ rectangulaire a pour dimensions 120 m × 75 m. Sur un plan, la longueur du champ est 8 cm. Quelle est sa largeur ?

Correction à la page ??.

## 19.5 Mise à l'échelle

### Activité : mesure astronomique

Des astronomes veulent mesurer la distance approximative entre la Terre et une comète. La technique consiste à mesurer à 6 mois d'écart l'angle formé entre les droites Terre-comète et Terre-Soleil. Pour la facilité (nous ne sommes pas des astronomes professionnels) nous allons supposer que la comète ne se soit pas beaucoup déplacée en 6 mois (En réalité la technique décrite ici est utilisée pour mesurer des distance avec des étoiles proches, mais les angles ne sont alors pas possible à dessiner avec un rapporteur, étant de l'ordre de  $89.999772^\circ$ . Les nombres donnés ici sont choisis pour que l'exercice soit possible, plutôt que pour le réalisme.)

Lors de la première mesure, l'angle obtenu est  $80^\circ$  tandis que la seconde mesure a donné  $60^\circ$ . Quelle est la distance entre la comète et la Terre ?

## 19.6 En réserve pour un prochain devoir surveillé

### Exercice 201

Pour chacune des deux situations suivantes, tracer le triangle demandé et son cercle circonscrit, ou expliquer pourquoi vous n'y parvenez pas. Laisser les traits de construction.

- (a) le triangle  $ABC$  dont les mesures sont  $AB = 5$  cm,  $BC = 10$  cm et  $AC = 4$  cm.
- (b) le triangle  $KLM$  dont les mesures sont  $KL = 5$  cm,  $LM = 10$  cm et  $KM = 10$  cm.

Correction à la page ??.

### Exercice 202

Voici un énoncé : «Si un quadrilatère est un rectangle, alors ses deux diagonales sont de même longueurs».

- (a) Écrire la réciproque.
- (b) Est-ce que la réciproque est vraie ? Justifier en citant une propriété de géométrie ou un dessin.

Correction à la page ??.

### Exercice 203

Voici quelque énoncés :

- (a) Si un nombre est divisible par 3 alors il est divisible par 30.
- (b) Si un triangle est équilatéral, alors chacun de ses angles mesure  $60^\circ$ .
- (c) Si un quadrilatère a ses diagonales de même longueurs alors c'est un rectangle.

Pour chacun de ces trois énoncés, répondre aux questions suivantes.

- (a) Est-il vrai ? Si non, justifier par un exemple ou un dessin.
- (b) Écrire la réciproque.
- (c) Est-ce que la réciproque est vraie ?

Correction à la page ??.

### Exercice 204

Lors d'une élection mettant cinq candidats en compétition, Marte a obtenu 35% des voix, tandis que Jacques a obtenu 70 voix.

- (a) Est-il possible que Marte ait gagné ?
- (b) Est-il possible que Jacques ait gagné ?
- (c) Est-il possible que ce soit un autre qui ait gagné ?

Justifier les réponses.

Correction à la page ??.

### Exercice 205

L'école de Poudlard organise 7 niveaux (de la sixième à la terminale), et contient 4 classes de chaque niveau.

- (a) Cette école contient 250 filles et 200 garçons. Quelle est la proportion de filles dans l'école ? Donner la réponse sous forme de fraction.
- (b) Quel(s) diagramme(s) exprime(nt) la proportion de classes de troisième à Poudlard ?



Justifier vos choix. (le second diagramme est divisé en 28 secteurs)

- (c) Parmi les classes de sixième à terminale, lesquelles sont celles du collège ? Laquelle des fractions suivantes donne la proportion de classes de collège à Poudlard ?  $\frac{3}{7}$ ,  $\frac{4}{7}$ ,  $\frac{2}{6}$ ,  $\frac{1}{2}$   
Justifier.
- (d) Donner une approximation numérique de cette proportion.

Correction à la page ??.

### Exercice 206

Est-il possible de tracer un triangle isocèle dans lequel une médiane n'est perpendiculaire à aucun côté ? Si oui, en dessiner un (avec les codages), sinon expliquer pourquoi c'est impossible en citant des propriétés vues au cours.

Correction à la page ??.

### Exercice 207 [? ]

## Activité : encore des confitures

Voici quelque ingrédients utilisés pour des confitures.

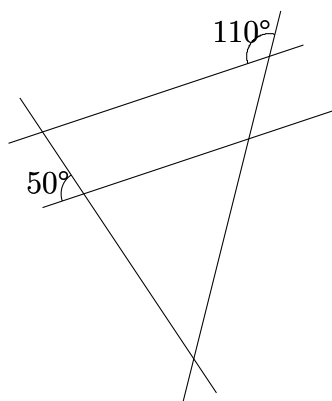
Confiture d'abricots	«500 g de sucre et 500 g d'abricots»
Confiture de fraises	«450 g de sucre et 750 g de fraises»
Confiture de cerises	«800 g de sucre et 2400 g de cerises»

Est-ce que la quantité de sucre ajoutée est proportionnelle à la quantité de fruits ?

Correction à la page ??.

### Exercice 208

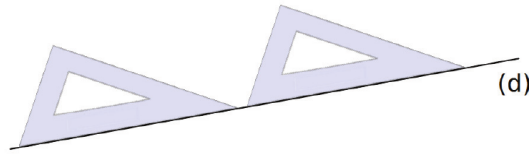
Déterminer tous les angles de la figure suivante, en citant les propriétés utilisées.



Correction à la page ??.

**Exercice 209** ...../4[? ]

Arnaud a placé ses deux équerres identiques sur la droite  $(d)$  comme l'illustre le schéma ci-dessous :



Il affirme que, de cette façon, il peut tracer des droites parallèles. Est-ce vrai et pourquoi ?

Correction à la page ??.

## 19.7 En réserve pour un prochain devoir maison

**Exercice 210** [? ]

Antoine a une collection de 126 petites voitures. Les  $\frac{2}{9}$  des voitures sont vertes, les  $\frac{5}{7}$  des voitures sont rouges et les autres sont bleues.

- Quelle fraction de sa collection représente les petites voitures bleues ?
- Combien a-t-il de voitures rouges, vertes et bleues ?

Correction à la page ??.

## 19.8 Feuille de secours numéro 1

### 19.8.a Priorité des opérations

**Exercice 211**

Entourer en vert le premier calcul à effectuer, et calculer :

- |                                 |  |                         |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| (a) $A = 4 \times 8 + 3$        |  | (e) $\frac{3}{2+1} + 4$ |
| (b) $B = (5 + 3) \times 2 + 10$ |  |                         |
| (c) $\frac{9 \times 4}{18}$     |  | (f) $1 - \frac{10}{5}$  |
| (d) $\frac{12}{4 \times 7}$     |  |                         |

Correction à la page ??.

**Exercice 212**

Compléter les pointillés.

- |  |  |  |
|--|--|--|
| (a) $5 \times 10 + \dots = 60$         |  | (c) $\frac{9 \times 2}{5 + 4} = \dots$                     |
| (b) $\frac{9 \times 134}{\dots} = 134$ |  | (d) $12 \times 7 + 88 \times 7 = 7 \times (\dots + \dots)$ |
|  |  | (e) $7 \times \dots + 9 = 30$                              |

Correction à la page ??.

### 19.8.b Triangles

**Exercice 213**

Parmi les propositions suivantes, lesquelles décrivent un triangle possible ?

- $AB = 3 \text{ cm}$ ,  $BC = 5 \text{ cm}$ ,  $AC = 7 \text{ cm}$

(b)  $FG = 20$  cm,  $HG = 12$  cm,  $HF = 5$  cm

(c)  $KL = 15$  cm,  $LM = 20$  cm,  $MK = 40$  cm

Correction à la page ??.

### Exercice 214

Le triangle  $IJK$  est isocèle en  $J$ ; la longueur  $IK$  est 5 cm et l'angle  $\widehat{JIK}$  mesure  $35^\circ$ . Le dessiner en vraie grandeur.

Correction à la page ??.

## 19.8.c Méthodologie mathématique

### Exercice 215

Si  $a$  et  $b$  sont des multiples de 5, est-ce que la somme  $a + b$  est un multiple de 5 ? Est-ce que le produit  $a \times b$  est un multiple de 5 ?

Correction à la page ??.

### Exercice 216 [? ]

Voici quelque énoncés :

- (a) Si deux angles sont opposés par le sommet, alors leurs mesures sont égales.
- (b) Si un triangle est équilatéral, alors chacun de ses angles mesure  $60^\circ$ .
- (c) Si un quadrilatère a ses diagonales de même longueur alors c'est un rectangle.

Pour chacun de ces trois énoncés, répondre aux questions suivantes.

- (a) Est-il vrai ? Si non, donner un contre-exemple.
- (b) Écrire la réciproque.
- (c) Est-ce que la réciproque est vraie ?

Correction à la page ??.

### Exercice 217

Soit l'énoncé «Un nombre dont la somme des chiffres vaut 6 est un multiple de 6». Lesquels des nombres suivants en sont des contre-exemples ?

- |        |          |
|--------|----------|
| (a) 12 | (d) 123  |
| (b) 30 |          |
| (c) 15 | (e) 1230 |

Correction à la page ??.

## 19.8.d Écriture fractionnaire

### Exercice 218

Une classe contient 12 filles pour 15 garçons. Quelle est la proportion de filles dans la classe ?

Correction à la page ??.

### Exercice 219

Écrire les nombres suivants sous forme de fractions simplifiées :

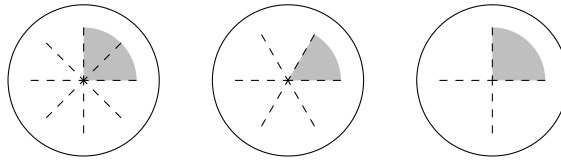
- |                   |                    |                     |                     |
|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| (a) $\frac{2}{4}$ | (b) $\frac{2}{12}$ | (c) $\frac{15}{21}$ | (d) $\frac{24}{46}$ |
|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|

Correction à la page ??.

### Exercice 220

Deux classes sur huit au collège de Clerval sont des classes de cinquièmes. Lequel des diagrammes suivants représente cette proportion ?





Quelle est la proportion de classes de niveaux pairs au collège ?

- |                   |  |                   |  |                   |  |                   |
|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|
| (a) $\frac{4}{8}$ |  | (b) $\frac{1}{3}$ |  | (c) $\frac{2}{6}$ |  | (d) $\frac{1}{2}$ |
|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|--|-------------------|

Correction à la page ??.

### 19.8.e Opérations sur les fractions

#### Exercice 221

Écrire sous forme fractionnaire :

- |   |  |  |
|---|--|--|
| (a) $\frac{25}{3.8} = \frac{\dots}{38}$<br>(b) $\frac{3.7}{14} = \frac{\dots}{140}$<br>(c) $\frac{7.3}{4.9} = \frac{\dots}{49}$<br>(d) $\frac{5}{36.2} = \frac{\dots}{362}$ |  | (e) $\frac{6.34}{9} = \frac{634}{\dots}$<br>(f) $\frac{5.03}{10} = \frac{\dots}{10000}$<br>(g) $\frac{1}{2} = \frac{\dots}{6.4}$ |
|---|--|--|

Correction à la page ??.

#### Exercice 222

Vrai ou faux ?

- (a) Multiplier par 0.5 revient à diviser par 2.
- (b) Un tiers de 33 cL vaut 11 cL.
- (c) J'ai une recette pour 12 personnes mais je dois cuisiner pour 3. Je dois alors multiplier toutes les doses par  $\frac{1}{4}$ .

Correction à la page ??.

#### Exercice 223

Effectuer les produits suivants :

- |   |  |  |
|---|--|--|
| (a) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$<br>(b) $\frac{7}{12} \times 2$ |  | (c) $\frac{7}{12} \times \frac{1}{2}$<br>(d) $\frac{8}{4} \times \frac{6}{12}$ |
|---|--|--|

Correction à la page ??.

#### Exercice 224

Cinq bandits dévalisent une banque et parviennent à en prendre les trois quarts de l'argent. Ils se partagent le butin équitablement. Quelle fraction de l'argent de la banque chacun va recevoir ?

Correction à la page ??.

## 19.9 Feuille de secours numéro 2

### 19.9.a Écriture fractionnaire

#### Exercice 225

Simplifier les fraction suivantes :

(a) $\frac{3}{6},$	(c) $\frac{15}{3},$	(e) $\frac{50}{26}$
(b) $\frac{2}{4}$	(d) $\frac{21}{14}$	(f) $\frac{55}{65}$

Correction à la page ??.

### Exercice 226

Effectuer les sommes et différences :

(a) $\frac{1}{5} + \frac{3}{5}$	(c) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$
(b) $\frac{7}{9} - \frac{4}{9}$	(d) $\frac{2}{5} + \frac{3}{10}$

Correction à la page ??.

### Exercice 227

Traduire et calculer les expressions suivantes :

- (a) Le tiers d'un gâteau de 600 g ;
- (b) Les trois quarts de 940 km ;
- (c) le cinquième de la moitié de 60 min ;
- (d) la moitié des deux tiers de 27 élèves.

Correction à la page ??.

## 19.9.b Triangles

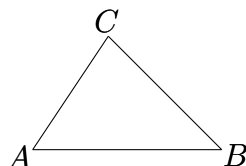
### Exercice 228

Tracer un segment  $[KL]$  de longueur 5 cm. Construire un point  $M$  situé à 6 cm à la fois de  $K$  et de  $L$ . Quelle est la nature du triangle  $KLM$  ?

Correction à la page ??.

### Exercice 229

Tracer les trois hauteurs du triangle suivant :



Correction à la page ??.

### Exercice 230

Tracer un triangle  $ABC$  de mesures  $AB = 8$  cm,  $BC = 3$  cm et  $AC = 6$  cm. Tracer ensuite le cercle circonscrit au triangle  $ABC$ .

Correction à la page ??.

## 19.9.c Expressions littérales

### Exercice 231

Calculer la valeur des expressions suivantes si  $t = 12$ .

(a) $2 \times t$	(c) $t + 2$	(e) $\frac{120}{t}$
(b) $5t$	(d) $t \div 4$	

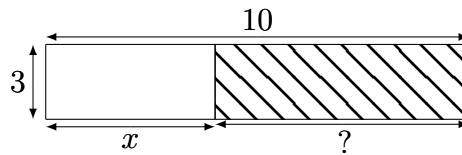
Correction à la page ??.

### Exercice 232

- (a) Est-il possible de trouver une valeur de  $a$  de telle sorte que  $3 \times a$  soit dans la table de 2 ?  
 (b) Peut-on trouver une valeur de  $k$  de telle sorte que  $k + 1$  soit plus grand que 10 ?  
 (c) Peut-on trouver une valeur de  $k$  de telle sorte que  $k + 5$  soit plus petit que 10 ?

Correction à la page ??.

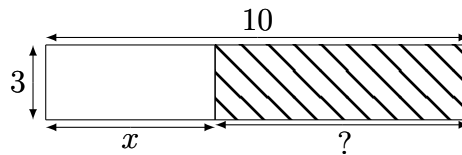
### Exercice 233



Si  $x = 4$ , quelle est l'aire de la partie hachurée ?

Correction à la page ??.

### Exercice 234



- (a) Par quelle expression peut-on remplacer le point d'interrogation ?  
 (a1)  $10 - x$   
 (a2)  $x - 3$   
 (a3) 6  
 (b) Exprimer en fonction de  $x$  l'aire blanche et l'aire hachurée.

Correction à la page ??.

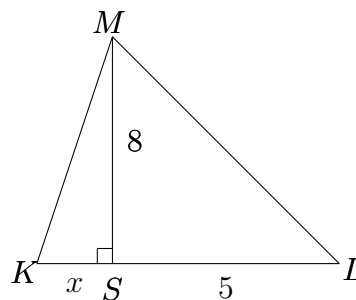
### Exercice 235

En voyant l'expression  $3 \times (2x + 5)$ , le prof de math dit souvent «trois boîtes contenant chacune deux sachets de bonbons et 5 biscuits».

- (a) Que dirait le prof de math en voyant l'expression  $6 \times (x + 3)$  ?  
 (b) Combien de sachets de biscuits et de bonbons le prof voit-il au total dans  $4 \times (6x + 3)$  ?  
 (c) Développer l'expression  $4 \times (6x + 3)$ .

Correction à la page ??.

### Exercice 236



- (a) Exprimer la longueur  $KL$  en fonction de  $x$   
 (b) Donner l'aire du triangle  $SLM$ .  
 (c) Exprimer l'aire du triangle  $KLM$  en fonction de  $x$ .

Correction à la page ??.

## 19.9.d Nombres relatifs

### Exercice 237

Classer les nombres suivants dans l'ordre croissant :

(a) 0		(c) $-1.5$		(e) $-4.2$
(b) 4		(d) $-4$		(f) $-3.8$

Correction à la page ??.

### 19.10 Feuille de secours numéro 3

#### Exercice 238 [? ]

Soient les points  $K$ ,  $L$  et  $M$  avec  $LK = 9$  cm,  $ML = 16$  cm et  $KM = 7$  cm. Préciser si les points  $K$ ,  $L$  et  $M$  sont alignés. Justifier la réponse.

Correction à la page ??.

#### Exercice 239

Dessiner un triangle isocèle dont la base fait  $AB = 3$  cm et les deux côtés de même longueur sont  $AC = BC = 6$  cm.

Correction à la page ??.

#### Exercice 240

Construire un triangle dont les côtés ont mesure  $AB = 5$  cm,  $AC = 6$  cm et  $BC = 6$  cm. Tracer ensuite un cercle passant par les points  $A$ ,  $B$  et  $C$ .

Correction à la page ??.

### 19.11 Salle multimédia 5B, 21 novembre 2014

#### Exercice 241

Avec Geogebra. Dans le plan, placer trois points  $A$ ,  $B$  et  $C$ , non alignés.

- Construire la médiatrice du segment  $[AB]$ .
- Construire le cercle circonscrit au triangle  $ABC$ .
- Lorsque c'est fait, bouger les points  $A$ ,  $B$  et  $C$  et vérifier que le cercle s'adapte automatiquement.

Correction à la page ??.

#### Exercice 242

Le client d'un architecte demande de construire une pièce carré dont l'aire serait  $25 \text{ m}^2$ . L'architecte prévoit donc des plans dont les murs ont une longueur de  $5$  m. Pourquoi?

Le client change d'avis et veut une pièce plus grande :  $30 \text{ m}^2$ .

- L'architecte comprend qu'il faudra des murs dont la longueur sera entre  $5$  et  $6$  mètres. Pourquoi?
- Est-ce que la longueur des murs à construire sera plus grande ou plus petite que  $5.5$  m?
- Dans un tableur, mettez en colonne tous les nombres de  $5$  à  $5.5$  avec un intervalle de  $0.1$ . Faites calculer les carrés. Donner un nouvel encadrement, à  $0.1$  près, de la longueur du mur.

Correction à la page ??.

## Chapitre 20

# Corrections de certains exercices

### Correction de l'exercice ??

- (a)  $8 - 3 \times 2 = 8 - 6 = 2$ . Il faut d'abord effectuer le produit.
- (b)  $\frac{16 + 4}{5} = \frac{20}{5} = 4$ . Il faut effectuer le numérateur en priorité.
- (c)  $\dots \times 4 + 12 = 40$ . Combien de fois quatre plus douze est égal à quarante ? Il faut que  $\dots \times 4 = 40 - 12$ , c'est à dire qu'il faut chercher 28 dans la table de 4. La réponse est  $6 \times 4 + 12 = 40$ .
- (d)  $(8 - 3) \times 2 = 5 \times 2 = 10$ . Il faut effectuer la parenthèse en priorité.
- (e)  $7 \times 35 + 7 \times 24 = 7 \times (35 + 24)$ . C'est la règle de factorisation.

### Correction de l'exercice ??

- (a)  $17 - 4 \times 4 = 17 - 16 = 1$ . Il faut effectuer le produit en priorité.
- (b)  $\frac{12 + 6}{2} = \frac{18}{2} = 9$ . Il faut calculer le numérateur en priorité.
- (c)  $\dots \times 6 + 5 = 41$
- (d)  $(10 - 6) \times 9 = \dots$
- (e)  $14 \times 8 + 6 \times 8 = 8 \times (\dots + \dots)$

### Correction de l'exercice ??

<+Corrsmath-0829+>

### Correction de l'exercice ??

<+Corrsmath-0830+>

### Correction de l'exercice ??

- (a) Il s'agit d'ajouter les parenthèses pour effectuer la soustraction en premier :

$$8 \times (5 - 1) = 8 \times 4 = 32.$$

- (b) Le calcul est

$$3 \times 7 - 7 \times 2 = 21 - 14 = 7.$$

- (c) Pour obtenir zéro, il est possible de mettre les parenthèses comme ceci :

$$3 \times (7 - 7) \times 2 = 3 \times 0 \times 2.$$

### Correction de l'exercice ??

(a)  $6 \times 3 + 5 = 23$

(b) Il faut que  $4 \times \dots$  soit égal à  $20 - 4 = 16$ . Donc il faut compléter par 4 :

$$4 \times 4 + 4 = 20.$$

(c) Il faut calculer le numérateur et le dénominateur séparément :

$$\frac{9 \times 4}{2 \times 3} = \frac{36}{6} = 6.$$

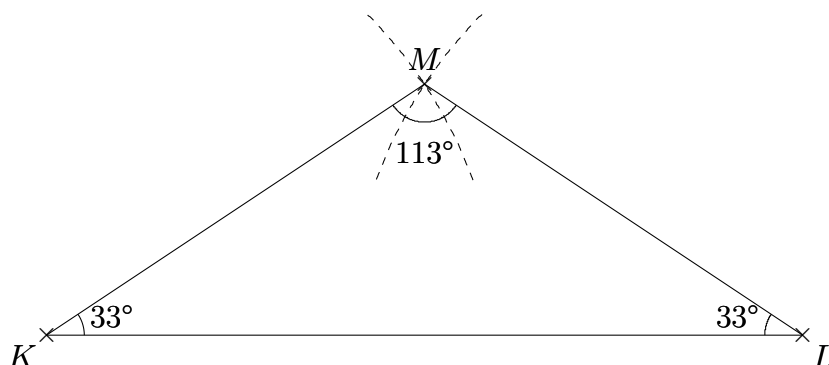
Ou alors on voit les simplification :  $\frac{9}{3} = 3$  et  $\frac{4}{2} = 2$ .

(d) Vu qu'au numérateur on multiplie 125 par 39 et que l'on veut obtenir 125 après division, le numérateur doit être 39 :

$$\frac{39 \times 125}{39} = 125.$$

### Correction de l'exercice ??

(a) La technique consiste à tracer le segment  $KL$  de longueur 10 cm et de tracer des cercles de rayons 6 cm à partir de chacune des deux extrémités. Le point  $M$  est une des intersections (au choix).



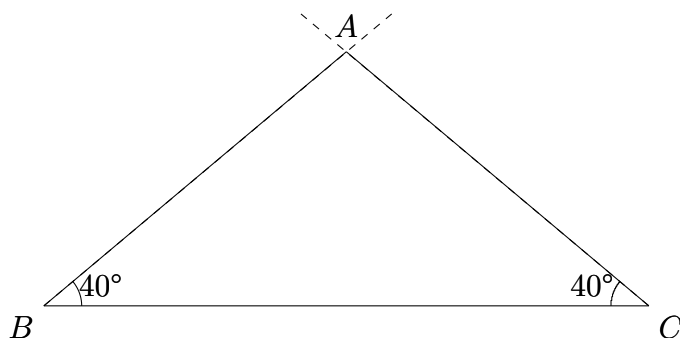
(b) La mesure des angles doit donner environ  $33.5^\circ$  pour les angles de la base et  $113^\circ$  pour l'angle  $\hat{M}$ .

(c) Le devoir donné à Alysée n'est pas possible parce que le triangle demandé ne respecte pas l'inégalité triangulaire : le plus long côté est plus long que la somme des deux autres :

$$25 > 10 + 12.$$

### Correction de l'exercice ??

Cet exercice est très similaire à l'activité « mesure astronomique ». Si nous choisissons l'échelle 1 cm représente 1 m alors il s'agit de tracer un triangle dont un côté est de longueur 8 cm et les deux angles sur ce côté sont de  $40^\circ$ . Cela se fait à la règle et au rapporteur.



Ensuite il faut mesurer à la règle la longueur  $AC$ , qui devrait faire environ 5.2 cm. En repassant à l'échelle, nous voyons que la poutre transversale fait 5.2 m.

Vous verrez dans les années à venir que l'on peut résoudre cet exercice sans dessins ni mesures, grâce à la trigonométrie.

### Correction de l'exercice ??

<+Corrsmath-0847+>

### Correction de l'exercice ??

Le passage des degrés Fahrenheit aux degrés Celsius revient à appliquer le programme de calcul

- prendre la température en Fahrenheit,
- soustraire 32,
- diviser par 1.8.

- (a) Pour savoir à quelle température en Celsius correspond 100 °F, on applique le programme :
- d'abord  $100 - 32 = 68$ ,
  - ensuite  $\frac{68}{1.8} \simeq 37.7$

Pour être complet et réellement répondre à la question «donner une expression qui permet de calculer», il faut écrire

$$(100 - 32) \div 1.8$$

ou

$$\frac{100 - 32}{1.8}$$

- (b) Il s'agit maintenant d'effectuer la conversion contraire : nous savons la température en Celsius et nous voulons savoir la température correspondante en Fahrenheit. Nous devons donc appliquer le programme à l'envers en partant de 20. Autrement dit nous devons compléter les cases dans l'enchaînement

$$\boxed{\phantom{00}} \xrightarrow{-32} \boxed{\phantom{00}} \xrightarrow{\div 1.8} \boxed{20}.$$

Cela revient à faire

$$\boxed{\phantom{00}} \xleftarrow{+32} \boxed{\phantom{00}} \xleftarrow{\times 1.8} \boxed{20}.$$

La réponse est :

$$\boxed{68} \xleftarrow{+32} \boxed{36} \xleftarrow{\times 1.8} \boxed{20}.$$

Donc 20 degrés Fahrenheit correspondent à 68 degrés Celsius.

- (c) Il faut convertir 212°F en Celsius en suivant l'enchaînement

$$\boxed{212} \xrightarrow{-32} \boxed{\phantom{00}} \xrightarrow{\div 1.8} \boxed{\phantom{00}}.$$

C'est à dire :

$$\boxed{212} \xrightarrow{-32} \boxed{180} \xrightarrow{\div 1.8} \boxed{100}.$$

Adèle doit donc porter de l'eau à ébullition. Elle est donc en train de faire des pâtes ou de cuire un œuf dur ...

### Correction de l'exercice ??

- (a) Nous passons par l'étape intermédiaire  $7 \times \dots = 21$ . Il suffit alors de chercher 21 dans la table de 7 et de trouver 3 :

$$7 \times 3 + 7 = 21.$$

- (b) Nous utilisons la formule de distribution (ou de factorisation, suivant le point de vue) en remarquant que  $95 = 100 - 5$  :

$$\begin{aligned} 95 \times 67 &= (100 - 5) \times 67 \\ &= 100 \times 67 - 5 \times 67. \end{aligned}$$

Pour cet exercice, il ne fallait surtout pas essayer de calculer  $95 \times 67$  ni mentalement ni sur une feuille de brouillon.

- (c) Pour calculer  $\frac{9+3}{2 \times 3}$ , il faut calculer d'abord (séparément) le numérateur et le dénominateur :

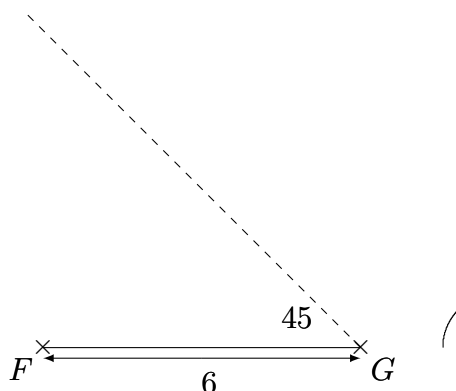
$$\begin{aligned} \frac{9+3}{2 \times 3} &= \frac{12}{6} \\ &= 2. \end{aligned}$$

Ne pas oublier que  $\frac{12}{6}$  représente le nombre  $12 \div 6$  ; lorsque la division «tombe juste», il faut l'effectuer.

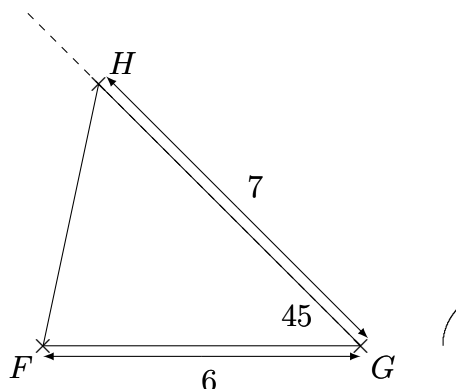
- (d)  $\frac{15 \times 32}{15} = 32$ .

### Correction de l'exercice ??

Pour construire ce triangle, le mieux est de commencer par dessiner un segment  $[FG]$  de 6 cm et de construire un angle de  $45^\circ$  sur le point  $G$ . Dans un premier temps nous dessinons donc

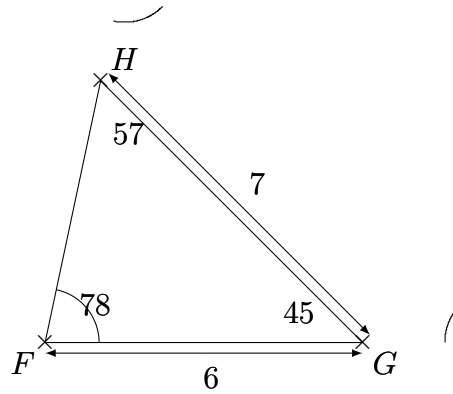


Il faut ensuite placer le point  $H$  sur la ligne pointillée, à une distance 7 cm de  $G$ . Cela se fait à la règle.



Il suffit maintenant de tracer le triangle et de mesurer les angles au rapporteur. Ils mesurent respectivement (environ)  $57$  et  $78$  degrés.





### Correction de l'exercice ??

Chaque sac contenant deux biscuits ( $2 \times 1$  euros) et une bouteille (2.5 euros), chaque sac coûte  $2 + 2.5 = 4.5$  euros. Il y a donc deux façons de calculer le prix :

- $A = 12 \times (2 + 2.5)$
- $C = 12 \times 4.5$ .

### Correction de l'exercice ??

Le gâteau contient en tout  $300 + 150 + 100 + 100$  grammes d'ingrédients, dont 100 de chocolat. La fraction de chocolat dans le gâteau est donc de

$$\frac{100}{300 + 150 + 100 + 100} = \frac{100}{650}.$$

Cette fraction peut être simplifiée. D'abord par 10 :

$$\frac{100}{650} = \frac{100 \div 10}{650 \div 10} = \frac{10}{65},$$

et ensuite par 5 :

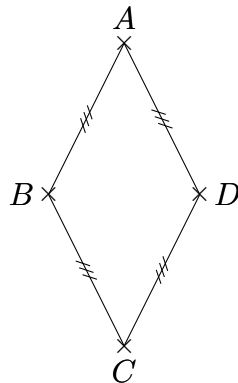
$$\frac{10}{65} = \frac{10 \div 5}{65 \div 5} = \frac{2}{13}.$$

Au final la fraction de chocolat dans le gâteau est de  $\frac{2}{13}$ .

C'est à dire que sur 13 grammes de gâteau, deux sont du chocolat.

### Correction de l'exercice ??

- (a) Faux. Un quadrilatère possédant quatre côtés de même longueur peut aussi être un losange, comme celui-ci par exemple :



- (b) Faux. Un nombre plus grand que 17 peut ne pas être plus grand que 20. Par exemple 18 et 19, mais aussi 18.6, 19.9, etc.

- (c) Vrai. Le nombre 20 est déjà plus grand que 17. Alors un nombre plus grand que 17 sera également plus grand que 17.

### Correction de l'exercice ??

- (a) Il s'agit de d'abord effectuer la division (la fraction) :  $\frac{10}{5} = 2$ . Donc  $4 - \frac{10}{5} = 4 - 2 = 2$
- (b)  $5 \times 10 + 10 = 50 + 10 = 60$ .
- (c) Il faut effectuer d'abord la parenthèse :  $12 + 88 = 100$ , donc  $(12 + 88) \times 30 = 100 \times 30 = 3000$ .
- (d)  $\frac{33 \times 44}{44} = 33$  : il y a une simplification directe par 44.
- (e)  $60 \times a = 6 \times 10 \times a$

### Correction de l'exercice ??

La proportion d'élèves ayant raté est de 8 sur 24, c'est à dire un tiers. Le troisième diagramme est donc bon, et le second est faux.

Visuellement, le premier a l'air correct aussi parce que l'aire remplie semble être le tiers. En comptant, on remarque que 4 tranches sur 12 sont remplies, mais

$$\frac{4}{12} = \frac{4 \div 4}{12 \div 4} = \frac{1}{3}.$$

Le premier diagramme est donc également correct.

En ce qui concerne la proportion de garçons dans la classe, elle est de dix garçons sur 24 élèves, c'est à dire dix vingt-quatrièmes.

La première possibilité est fausse parce qu'elle est seulement huit vingt-quatrièmes. La seconde est également fausse.

Le fait que  $\frac{14}{10}$  ne soit pas égal à  $\frac{10}{24}$  n'est en réalité par très facile à justifier. Il y a plusieurs méthodes. Une première est de remarquer que  $\frac{14}{10}$  est plus grand que 1 alors que  $\frac{10}{24}$  est plus petit que 1 (pour le voir, effectuer la division  $14 \div 10$  et  $10 \div 24$ ). Une autre façon est de comparer les fractions simplifiées.

### Correction de l'exercice ??

<+Corrsmath-0841+>

### Correction de l'exercice ??

- (a) Jean-Luc met 3 cL de sirop et doit donc ajouter  $3 \times 8 = 24$  centilitres d'eau.
- (b) Il aura donc  $24 + 3 = 27$  centilitres dans son verre, dont 24 d'eau. La proportion d'eau dans son verre sera donc de

$$\frac{24}{27}.$$

Cela se simplifie en  $\frac{8}{9}$ .

- (c) Pour 5 cL de sirop, il faut ajouter  $5 \times 8 = 40$  centilitres d'eau. Il y aura donc en tout 45 cL dans son verre. La proportion d'eau sera

$$\frac{40}{45}.$$

Cette fraction se simplifie en  $\frac{8}{9}$ . Et, tiens donc, c'est la même.

### Correction de l'exercice ??

La règle a été vue à la section ?? : une fraction est plus grande que 1 lorsque le numérateur est plus grand que le dénominateur. Dans le cas de cet exercice, ce sont les fractions  $\frac{3}{2}$  et  $\frac{12}{10}$ .

### Correction de l'exercice ??

- (a) La piscine est la partie hachurée. En effet il est dit dans l'énoncé que la terrasse ferait 6 m ; la partie blanche est donc la terrasse.
- (b) L'aire d'un rectangle se calcul avec la formule

$$\text{longueur} \times \text{largeur}.$$

Dans notre cas, la longueur est  $10 - 6$  et la largeur est 3. L'aire est donc donnée par  $(10 - 6) \times 3$ .

### Correction de l'exercice ??

Rappel rapide de la règle : pour additionner deux fractions, il faut passer par un dénominateur commun. Pour multiplier deux fraction, il suffit de multiplier les numérateurs et les dénominateurs entre eux.

- (a) Pour  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ , le dénominateur commun est 4 parce qu'il est «facile» de transformer un 2 en 4 par une multiplication par 2 :

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}.$$

L'addition se fait donc de la façon suivante :

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1+2}{4} = \frac{3}{4}.$$

- (b) Lorsque les dénominateurs sont 12 et 3, le dénominateur commun est 12 parce qu'un 3 se transforme facilement en 12 *via* une multiplication par 4 :

$$\frac{11}{12} - \frac{2}{3} = \frac{11}{12} - \frac{2 \times 4}{3 \times 4} = \frac{11}{12} - \frac{8}{12} = \frac{3}{12}.$$

C'est terminé pour la soustraction des deux fractions. Il est possible de simplifier la réponse :

$$\frac{3}{12} = \frac{3 \div 3}{12 \div 3} = \frac{1}{4}.$$

- (c) Il suffit de multiplier les numérateurs et les dénominateurs entre eux :

$$\frac{3}{5} \times \frac{6}{7} = \frac{3 \times 6}{5 \times 7} = \frac{15}{35}.$$

Cette fraction peut être simplifiée par 5 :

$$\frac{15}{35} = \frac{15 \div 5}{35 \div 5} = \frac{3}{7}.$$

- (d)

$$\frac{8}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{8 \times 3}{9 \times 8} = \frac{24}{72}.$$

Cette fraction peut encore être simplifiée :

$$\frac{24}{72} = \frac{24}{72}.$$

**Correction de l'exercice ??**

- (a) Le plus simple est toujours de commencer par tracer le plus long côté (mais si on veut, on peut commencer par un autre, si on veut). Voici la procédure à suivre :
- (a1) Tracer  $[BC]$  avec une longueur de 10 cm. Notez qu'il est conseillé de tracer ce segment horizontalement, en suivant les lignes du cahier.
  - (a2) Tracer un arc de cercle de rayon 5 cm centré en  $B$ .
  - (a3) Tracer un arc de cercle de rayon 7 cm centré en  $C$ .
  - (a4) Le point  $A$  est placé sur l'intersection.



- (b) Le second triangle ne peut pas être tracé parce que les mesures qui sont demandées ne respectent pas l'inégalité triangulaire : la somme des deux petites longueurs fait

$$5 + 7 = 12$$

alors que le plus grand côté fait 15.

**Correction de l'exercice ??**

- (a) Il faut d'abord tracer un segment  $[LK]$  de longueur 6 cm et de mettre le point  $L$  où on veut.
- (b) La médiane issue de  $K$  est la droite passant par  $K$  et coupant  $[LM]$  en son milieu. La hauteur issue de  $L$  est la droite passant par  $L$  et coupant  $[KM]$  de façon perpendiculaire.

- (c) Au niveau des codages, il faut noter un angle droit entre la hauteur et le segment  $[KM]$ , et montrer que les deux «morceaux» de  $[LM]$  délimités par la médiane sont de même longueur.

Un exemple de dessin que cela peut donner :



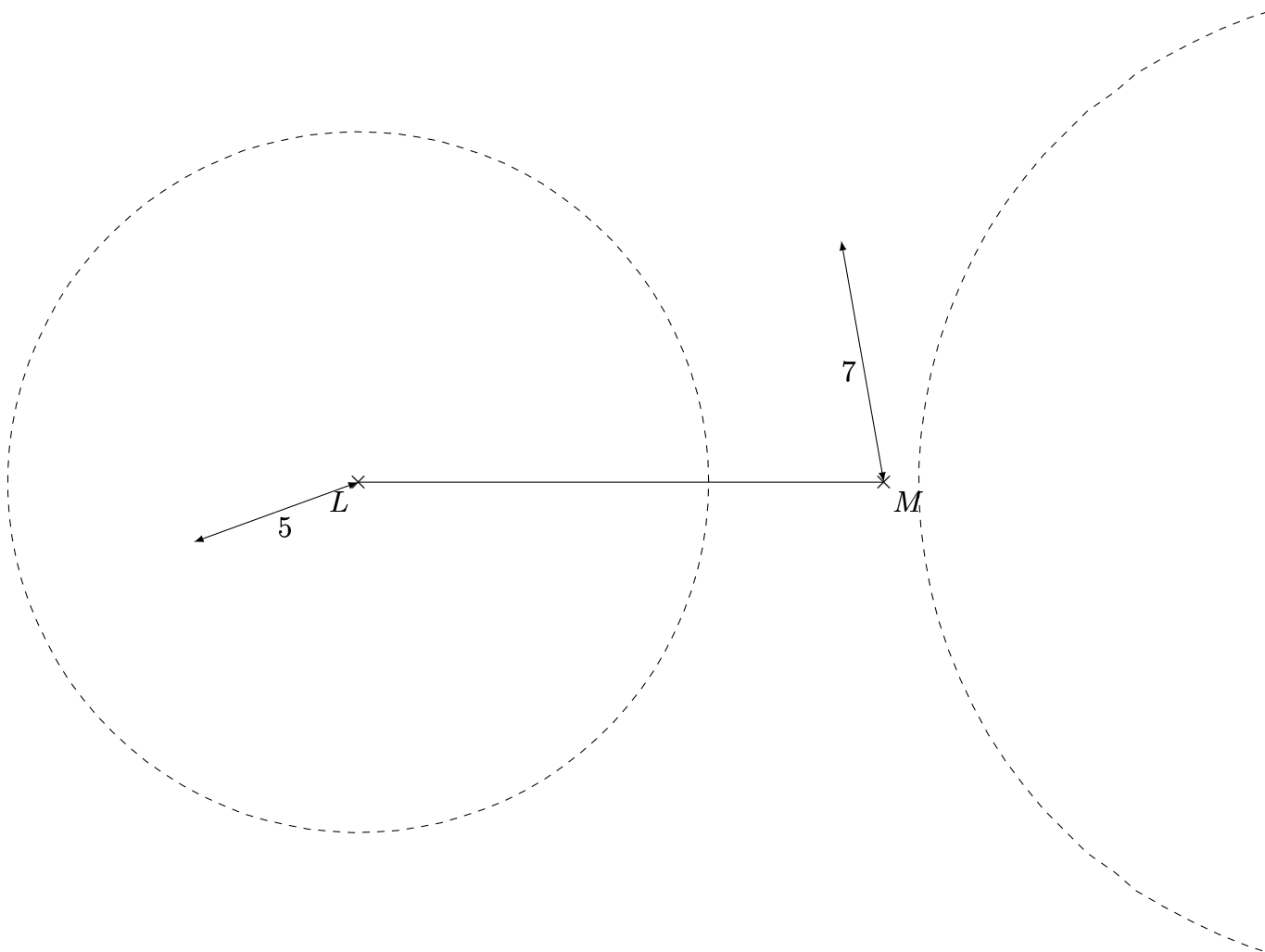
La hauteur est en bleu et la médiane en rouge.

Attention à ne pas ajouter des codages inutiles. Sur ce dessin, la médiane semble être perpendiculaire au côté  $[L, M]$ . Ce n'est cependant pas le cas. Ce serait le cas si le triangle était isocèle. En règle générale, n'ajoutez des codages que si vous êtes sûr de votre coup.

### Correction de l'exercice ??

- (a)
- (b) Le second triangle demandé n'est pas possible à dessiner. En effet la somme des longueurs des deux petits côtés fait  $5 + 7 = 12$  alors que le plus long côté fait 15. L'inégalité triangulaire n'est pas respectée.

Voici un dessin de ce qui arrive lorsqu'on essaye de le dessiner. Nous commençons par dessiner un segment  $[LM]$  de 15 cm et ensuite un cercle de rayon 5 cm autour de  $L$  et un de rayon 7 cm centré en  $M$ .

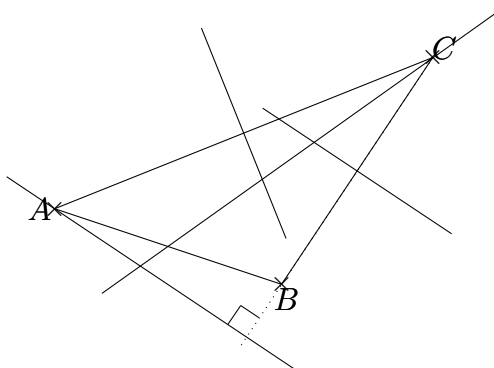


Les deux cercles n'ont pas d'intersection et il est impossible de créer le triangle demandé.

<++>

### Correction de l'exercice ??

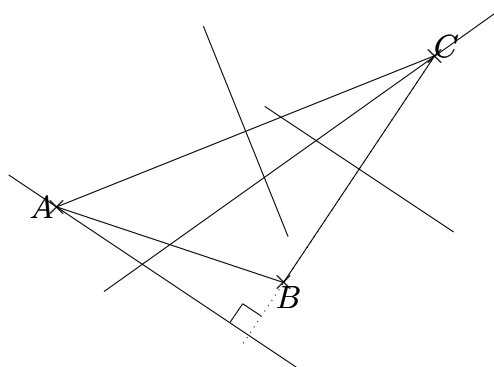
Voici toutes les droites avec les codages :



Notez que le côté  $[BC]$  doit être prolongé pour tracer la hauteur issue de  $A$ .

### Correction de l'exercice ??

Voici toutes les droites avec les codages :



Notez que le côté  $[BC]$  doit être prolongé pour tracer la hauteur issue de  $A$ .

### Correction de l'exercice ??

<+Corr2smath-0001+>

### Correction de l'exercice ??

<+Corr2smath-0002+>

### Correction de l'exercice ??

- (a) Ils ont coupé le gâteau en six, donc chacune des parts vaut un sixième du gâteau. Louis en aura mangé deux parts, soit deux sixièmes :  $\frac{2}{6}$  du gâteau ; Capucine a pris une part, c'est à dire un sixième :  $\frac{1}{6}$ .
- (b) Ensemble ils auront mangé  $\frac{3}{6}$ , c'est à dire la moitié du gâteau.
- (c) Si le gâteau pesait 300 g, il reste 150 g parce que la moitié a été mangée.

### Correction de l'exercice ??

- (a) 24 divisé par combien vaut 8 ? Réponse : 3. Donc  $\frac{24}{3} = 8$ .
- (b) Il s'agit de la formule de distributivité :  $5 \times (18 + 27) = 5 \times 18 + 5 \times 27$ .
- (c) Il s'agit d'utiliser la formule de factorisation :

$$12 \times 34 + 12 \times 66 = 12 \times (34 + 66) = 12 \times 100 = 1200.$$

- (d) On peut raisonner de la façon suivante :  $4 \times \dots + 2 = 30$ , donc  $4 \times \dots = 28$ . La réponse est  $28 \div 4 = 7$ . Donc

$$4 \times 7 + 2 = 30.$$

### Correction de l'exercice ??

<+Corr2smath-0006+>

### Correction de l'exercice ??

<+Corr2smath-0007+>

### Correction de l'exercice ??

<+Corr2smath-0003+>

### Correction de l'exercice ??

<+Corr2smath-0017+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0063+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0064+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0065+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0005+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0066+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0072+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0077+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0074+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0079+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0081+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0087+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0088+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0099+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0100+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0082+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0083+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0084+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0086+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0138+>



**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0140+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0143+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0141+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0145+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0139+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0161+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corr2smath-0162+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

Quelque éléments de réponse.

- (a) L'angle «à côté» de 100 mesure  $80^\circ$ . Propriété utilisée : l'angle plat mesure  $180^\circ$ .
- (b) L'angle «à côté» de 30 mesure  $150^\circ$ .
- (c) De là, tous les angles sur la partie gauche mesurent  $100^\circ$  ou  $80^\circ$  et tous ceux de la partie droite mesurent soit  $30^\circ$  soit  $150^\circ$ . Pour déterminer tout cela, deux propriétés sont mise en œuvre :
  - Des angles correspondants (et alternes-internes) ont même mesure.
  - Des angles opposés par le sommet ont même mesure.
- (d) En ce qui concerne l'angle de sommet  $K$ , nous considérons le triangle dans lequel il se trouve. Deux angles sont déjà connus :  $80^\circ$  et  $30^\circ$ . L'angle en  $K$  mesure alors  $70^\circ$ .  
Propriété utilisée : la somme des angles internes à un triangle vaut  $180^\circ$ .

**Correction de l'exercice ??**

- (a) Le diamètre du cercle  $\mathcal{C}_2$  est  $10 - x$ .
- (b) La circonférence d'un cercle s'obtient en multipliant le diamètre par  $\pi$ . Les trois circonférences sont donc :
  - $\mathcal{C}_1 : \pi x$
  - $\mathcal{C}_2 : \pi \times (10 - x)$
  - $\mathcal{C}_3 : 10\pi$ .

La somme du premier et du deuxième est :

$$\begin{aligned} \pi x + \pi(10 - x) &= \pi x + 10\pi - \pi x && \text{développement de } \pi(10 - x) \\ &= 10\pi && \pi x - \pi x \text{ disparaît.} \end{aligned}$$

**Correction de l'exercice ??**

Une façon simple de réaliser l'exercice est de remarquer que le drapeau a une symétrie axiale (l'axe horizontal au milieu), qui conserve les angles. Donc les deux angles cherchés en  $E$  sont

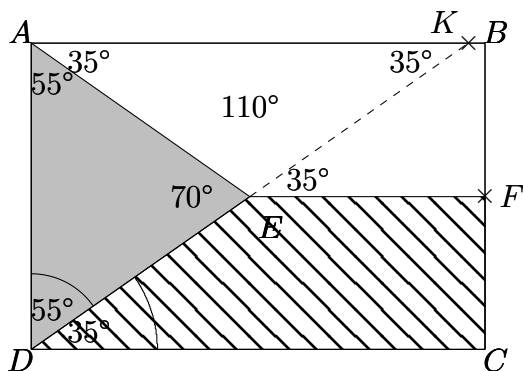
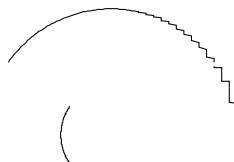
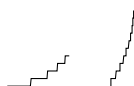
égaux. Vu qu'un tour complet correspond à  $360^\circ$  et qu'il y en a déjà 70 dans la partie bleue, il reste  $360 - 70 = 290$ . Donc chacun des deux angles cherchés vaut

$$290 \div 2 = 145.$$

Sans cela, il faut travailler plus. Il y a plusieurs façons de procéder ; l'idée est toujours de trouver des mesures d'angles de proche en proche en utilisant les propriétés suivantes :

- (a) dans un triangle, la somme des angles vaut 180,
- (b) les angles alterne-interne et correspondants ont même mesure,
- (c) un angle droit mesure  $90^\circ$  (donc si un angle droit est coupé en deux parties dont l'une est connue, l'autre se calcule)
- (d) l'angle plat mesure  $180^\circ$ ,
- (e) le tour complet correspond à un angle de  $360^\circ$ .

Voici un dessin avec un certain nombre d'angles dessinés.



Une façon de les déduire :

- (a) Le triangle  $AED$  est isocèle, et la somme de ses angles vaut 180. Donc les angles en  $A$  et  $D$  valent

$$(180 - 70) \div 2 = 55.$$

L'angle de la partie blanche en  $A$  vaut alors  $90 - 55 = 35^\circ$ .

- (b) L'angle  $\widehat{AKE}$  est alterne-interne à l'angle  $\widehat{EDC}$  et mesure donc également  $35^\circ$ .

(c) Dans le triangle  $AKE$  l'angle  $\widehat{AEK}$  mesure alors  $180 - 35 - 35 = 110^\circ$ .

(d) L'angle  $\widehat{BEF}$  mesure  $35^\circ$  parce qu'il est alterne-interne à  $\widehat{ABE}$  (ou à  $\widehat{EDC}$ ).

Une fois que l'angle  $\widehat{AEF}$  est connu pour mesurer  $135^\circ$ , l'angle  $\widehat{DEF}$  se déduit immédiatement parce que la somme des tous les angles en  $E$  doit faire  $360^\circ$ .

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0164+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0165+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0728+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0736+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0729+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0732+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0731+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0730+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0733+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0734+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0735+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0737+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0738+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0740+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0739+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0741+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0742+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0758+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0762+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0761+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0768+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0769+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0770+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0773+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0771+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0774+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0775+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0776+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0777+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0779+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0787+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0785+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0791+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0782+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0783+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0811+>

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0789+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0790+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0812+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0874+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0793+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0795+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0792+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0798+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0799+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0800+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0803+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

En ce qui concerne le lien entre le fait que la fraction soit plus grande que 1 et le fait que le verre déborde, voici quelques phrases d'élèves.

(a) Si le numérateur est plus grand que le dénominateur, il y a plus de liquide que de place dans le verre.

(b) Une fraction plus grande que 1 signifie que le contenu est plus grand que le contenant.

&lt;++&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0796+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0908+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0818+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0794+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0817+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0819+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0870+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0871+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0844+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0838+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0867+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0866+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0872+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

Le premier frère a payé un quart du jeu (9 sur 36). Le second en a payé un tiers. Le troisième aura payé

$$36 - (9 + 12) = 15$$

euros, c'est à dire la fraction  $\frac{15}{36}$  du jeu.

Le partage du temps de jeu se fera donc de la façon suivante :

- (a) Pour le premier : un quart des douze heures, c'est à dire trois heures.
- (b) Pour le second : un tiers des douze heures, c'est à dire quatre heures.
- (c) Le troisième prend ce qui reste :  $12 - 7 = 5$  heures.

Notons que le résultat du troisième se confirme en calculant la fraction  $\frac{15}{36}$  des douze heures :

$$\frac{15}{36} \times 12 = \frac{15 \times 12}{36} = \frac{180}{36} = 5.$$

Notons aussi que la fraction  $\frac{15}{36}$  se simplifie en  $\frac{5}{12}$ , ce qui rend certains calculs plus simples.

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0875+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0876+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0877+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

&lt;+Corrsmath-0878+&gt;

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0879+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0881+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0884+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0960+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0917+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0925+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0929+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0959+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0930+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0928+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0927+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0932+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0918+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0922+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0920+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0919+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0926+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0931+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0935+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0979+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0967+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0968+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0934+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0938+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0939+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0984+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0983+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0980+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0981+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0936+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0940+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0988+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0987+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0991+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0989+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0990+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0992+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0076+>



**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0043+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0045+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0044+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0046+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0049+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0059+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0053+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0054+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0055+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0047+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0048+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0050+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0051+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0052+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0062+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0067+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0098+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0068+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0069+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0070+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0071+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0873+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0916+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0924+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0937+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0982+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0101+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0120+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0157+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0119+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0123+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0128+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0004+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0902+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0892+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0887+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0888+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0080+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0122+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0142+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0163+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0894+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0848+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0849+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0850+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0851+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0852+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0853+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0854+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0856+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0855+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0857+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0868+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0880+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0882+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0883+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0910+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0191+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0192+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0911+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0958+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0923+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0193+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0194+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0195+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0196+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0198+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0200+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corr2smath-0197+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0921+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0912+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0914+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0961+>

**Correction de l'exercice ??**

<+Corrsmath-0962+>

# Chapitre 21

## GNU Free Documentation License

Version 1.3, 3 November 2008

Copyright © 2000, 2001, 2002, 2007, 2008 Free Software Foundation, Inc.

<http://fsf.org/>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

### Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document “free” in the sense of freedom : to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation : a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals ; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

### APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The “**Document**”, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “**you**”. You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A “**Modified Version**” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “**Secondary Section**” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall

directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “**Invariant Sections**” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The “**Cover Texts**” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A “**Transparent**” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not “Transparent” is called “**Opaque**”.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The “**Title Page**” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

The “**publisher**” means any person or entity that distributes copies of the Document to the public.

A section “**Entitled XYZ**” means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as “**Acknowledgements**”, “**Dedications**”, “**Endorsements**”, or “**History**”.) To “**Preserve the Title**” of such a section when you modify the Document means that it remains a section “Entitled XYZ” according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties : any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

## VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or non-commercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying

this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts : Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

## MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version :

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H. Include an unaltered copy of this License.
- I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list



them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled “History” in the various original documents, forming one section Entitled “History”; likewise combine any sections Entitled “Acknowledgements”, and any sections Entitled “Dedications”. You must delete all sections Entitled “Endorsements”.

## COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation’s users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document’s Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled “Acknowledgements”, “Dedications”, or “History”, the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

## TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense, or distribute it is void, and will automatically terminate your rights under this License.

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, receipt of a copy of some or all of the same material does not give you any rights to use it.

## FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document specifies that a proxy can decide which future versions of this License can be used, that proxy’s public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Document.

## RELICENSING

“Massive Multiauthor Collaboration Site” (or “MMC Site”) means any World Wide Web server that publishes copyrightable works and also provides prominent facilities for anybody to edit those works. A public wiki that anybody can edit is an example of such a server. A “Massive Multiauthor Collaboration” (or “MMC”) contained in the site means any set of copyrightable works thus published on the MMC site.

“CC-BY-SA” means the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 license published by Creative Commons Corporation, a not-for-profit corporation with a principal place of business in San Francisco, California, as well as future copyleft versions of that license published by that same organization.

“Incorporate” means to publish or republish a Document, in whole or in part, as part of another Document.

An MMC is “eligible for relicensing” if it is licensed under this License, and if all works that were first published under this License somewhere other than this MMC, and subsequently incorporated in whole or in part into the MMC, (1) had no cover texts or invariant sections, and (2) were thus incorporated prior to November 1, 2008.

The operator of an MMC Site may republish an MMC contained in the site under CC-BY-SA on the same site at any time before August 1, 2009, provided the MMC is eligible for relicensing.

## **ADDENDUM : How to use this License for your documents**

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page :

Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation ; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the “with ... Texts.” line with this :

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.