

## Fonctions et diagrammes

### Apprentissages visés

- Reconnaissance de situations pouvant être modélisées par des fonctions
- Lecture et interprétation de tableaux de valeurs, de représentations graphiques et d'expressions fonctionnelles
- Représentations de fonctions et passage d'une représentation à une autre
- Résolution de problèmes de proportionnalité
- Lecture de données
- Lecture, interprétation et réalisation de diagrammes
- Utilisation d'outils appropriés (*calculatrice, tableur, grapheur, etc.*)

### Sommaire

Fonctions .....	58
• Pour réactiver certaines connaissances .....	58
• Situations modélisables par des fonctions .....	58
• Représentations de fonctions .....	59
• Encore quelques problèmes .....	61
• Pour réactiver certaines connaissances .....	61
• Situations modélisables par des fonctions .....	62
• Représentations graphiques et expressions fonctionnelles .....	66
• Représentations de fonctions affines .....	71
• Problèmes et fonctions .....	76
• Encore quelques problèmes .....	78
Proportionnalité .....	82
• Pour réactiver certaines connaissances .....	82
• Pour consolider et aller plus loin .....	84
• Unités composées .....	91
• Encore quelques problèmes .....	97
Diagrammes .....	99

## Fonctions

FICHIER Que sais-je ? p. 31

### Pour réactiver certaines connaissances

#### FA1 Tableaux et représentations

Représente graphiquement les fonctions  $f$  et  $g$  définies par les tableaux suivants.

Fonction  $f$

$x$	-1	0	1
$3x$	-3	0	3

Fonction  $g$

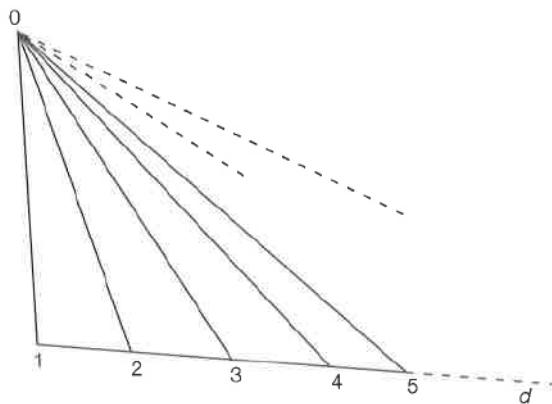
$x$	-1	0	1
$2x - 6$	-8	-6	-4

FICHIER FA2

### Situations modélisables par des fonctions

#### FA3 Combien de triangles ?

- Combien y a-t-il de triangles dans la figure ci-dessous ?
- Combien y en aurait-il dans le cas d'une figure comportant 50 points alignés et numérotés sur la demi-droite  $d$  ?
- Et pour  $n$  points ?



FICHIER FA4 à FA6

## Représentations de fonctions

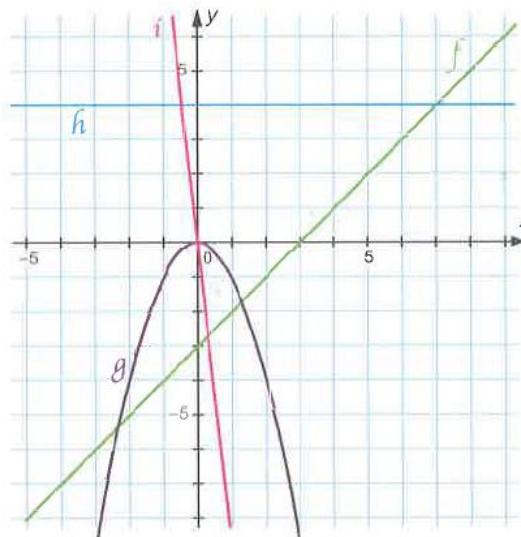
FICHIER FA7 à FA9

### FA10 Expression fonctionnelle et graphique

Voici quatre fonctions  $f$ ,  $g$ ,  $h$  et  $i$  représentées dans un système d'axes.

Indique à quelle représentation graphique chacune des expressions fonctionnelles ci-dessous correspond.

- $x \longmapsto -x^2$
- $x \longmapsto -10x^+$
- $x \longmapsto 4$
- $x \longmapsto x - 3$



### FA11 Un peu d'ordre!

Voici seize expressions fonctionnelles.

- |                           |                                  |                             |                                      |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| $f: x \longmapsto x^2$    | $j: x \longmapsto -x$            | $n: x \longmapsto 5x^2 + 2$ | $r: x \longmapsto 50x$               |
| $g: x \longmapsto 17x$    | $k: x \longmapsto -x^2 - 1$      | $o: x \longmapsto -13$      | $s: x \longmapsto -5x^2$             |
| $h: x \longmapsto 2x + 3$ | $l: x \longmapsto \frac{x}{100}$ | $p: x \longmapsto -5x$      | $t: x \longmapsto x + 0,8$           |
| $i: x \longmapsto 1,5$    | $m: x \longmapsto \frac{1}{100}$ | $q: x \longmapsto 1 + 3x$   | $u: x \longmapsto 2x + \frac{3}{10}$ |

- Lesquelles ont une droite pour représentation graphique ?
- Lesquelles sont des fonctions linéaires ?
- Lesquelles sont des fonctions constantes ?
- Lesquelles sont des fonctions affines ?

## FA12 Chercher la bonne fonction

$f, g, h$  et  $i$  sont quatre fonctions.

$f$	$g$	$h$	$i$
4 $\longrightarrow$ 28	5 $\longrightarrow$ 20	1 $\longrightarrow$ 0,1	5 $\longrightarrow$ 25
8 $\longrightarrow$ 56	$\frac{1}{2}$ $\longrightarrow$ 2	8 $\longrightarrow$ 0,8	9 $\longrightarrow$ 81
-10 $\longrightarrow$ -70	-12 $\longrightarrow$ -24	-15 $\longrightarrow$ -1,5	-10 $\longrightarrow$ 100

- a) Sont-elles toutes linéaires ?  
b) Ecris, si possible, l'expression fonctionnelle de chacune de ces fonctions.

## FA13 Linéaire !

Les fonctions  $f, g, h$  et  $i$  sont linéaires.

Dans chacune de ces lignes s'est glissé un couple d'intrus. Trouve-le !

Fonction $f$ :	(4 ; 12)	(12 ; 48)	(16 ; 64)	(8 ; 32)
Fonction $g$ :	(-3 ; 1,5)	(6 ; -3)	(-10 ; 5)	(-2 ; 0)
Fonction $h$ :	(1 ; 5)	(0 ; 0)	(1 ; 0,2)	(-4 ; -0,8)
Fonction $i$ :	(15 ; 5)	(10 ; 30)	(33 ; 11)	(27 ; 9)

## FA14 Quelle est la bonne fonction ?

$h, i$  et  $j$  sont trois fonctions.

Trouve laquelle est linéaire et indique son facteur de linéarité.

$h$	$i$	$j$
-4 $\longrightarrow$ 0	0 $\longrightarrow$ 0	$\frac{1}{6}$ $\longrightarrow$ -1
0 $\longrightarrow$ 4	2 $\longrightarrow$ 8	-2 $\longrightarrow$ 12
2 $\longrightarrow$ 6	5 $\longrightarrow$ 125	0 $\longrightarrow$ 0
10 $\longrightarrow$ 14	10 $\longrightarrow$ 1000	5 $\longrightarrow$ -30

## FA15 Toutes linéaires ?

$k, l$  et  $m$  sont trois fonctions.

Seule l'une d'entre elles n'est pas linéaire.

- a) Indique laquelle.  
b) Détermine le facteur de linéarité des deux autres fonctions.

$k$	$l$	$m$
$k(3) = 1,5$	$l(-4) = -6$	$m(9) = 3$
$k(18) = 9$	$l(2) = 3$	$m(36) = 6$
$k(7,2) = 3,6$	$l(11) = 16,5$	$m(64) = 8$

## Encore quelques problèmes

### FA16 Chemin faisant

Représente schématiquement dans des systèmes d'axes différents chacune des situations suivantes.

- Nita va à l'école à rollers, tandis que sa sœur Lisa y va à pied.
- Fabio quitte la maison à vélo afin de se rendre à son cours de guitare. En chemin, il se rend compte qu'il a oublié ses partitions. Il retourne les chercher et arrive à l'heure à son cours.
- Diego va jouer un match de hockey. Il charge son matériel dans sa voiture, puis se rend à la patinoire. Avec son équipe, il gagne la partie 5 à 2. En rentrant à la maison, il rencontre une copine et s'arrête un moment pour discuter. Finalement, il rentre chez lui et regarde la TV.
- Jessica va à pied à son travail. En chemin, elle croise son voisin de palier Mario qui rentre chez lui à vélo.

FICHIER FA17 et FA18

FICHIER Que sais-je ? p. 42

## Pour réactiver certaines connaissances

FICHIER FA19

### FA20 Histoire de s'y retrouver

Classe les fonctions suivantes selon leur type.

$$a: x \longmapsto 3x - 5$$

$$h: x \longmapsto -7$$

$$o: x \longmapsto -x$$

$$b: x \longmapsto x^2$$

$$i: x \longmapsto x$$

$$p: x \longmapsto \frac{100}{x}$$

$$c: x \longmapsto 2^x$$

$$j: x \longmapsto 0,5x^2$$

$$q: x \longmapsto -100x + 1$$

$$d: x \longmapsto -2x + 5$$

$$k: x \longmapsto -2,5x$$

$$r: x \longmapsto -2x^3$$

$$e: x \longmapsto 3x + 5$$

$$l: x \longmapsto 23$$

$$s: x \longmapsto 0$$

$$f: x \longmapsto 3$$

$$m: x \longmapsto 0,1x$$

$$t: x \longmapsto \sqrt{x}$$

$$g: x \longmapsto 3x$$

$$n: x \longmapsto x^3$$

## FA21 Quadratique et affine

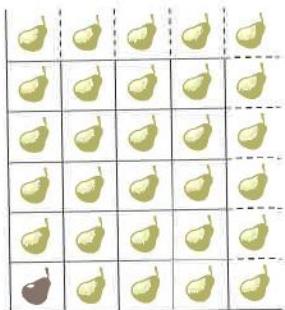
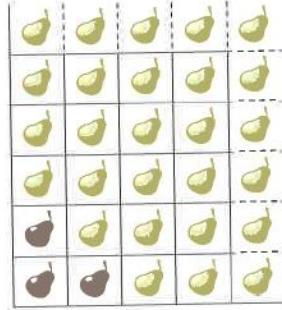
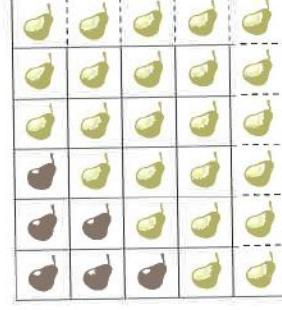
Représente dans le même graphique les fonctions  $f$  définie par  $f(x) = -2x^2$  et  $g$  définie par  $g(x) = 2x - 3$ .

## Situations modélisables par des fonctions

## FA22 Ça se gâte !

- a) Soigneusement entreposées sur un grand plateau au début du mois de novembre, ces poires se gâtent inexorablement d'une semaine à l'autre.

Evolution du nombre de poires gâtées :

1<sup>re</sup> semaine2<sup>e</sup> semaine3<sup>e</sup> semaine

Peux-tu prévoir le nombre de poires qui seront gâtées après 10 semaines ?

Et après  $n$  semaines ?

- b) Entreposées au même endroit, ces pommes se gâtent aussi inexorablement d'une semaine à l'autre.

Evolution du nombre de pommes gâtées :

1<sup>re</sup> semaine2<sup>e</sup> semaine3<sup>e</sup> semaine

Peux-tu prévoir le nombre de pommes qui seront gâtées après 10 semaines ?

Et après  $n$  semaines ?

**FA23 Fractoiles**

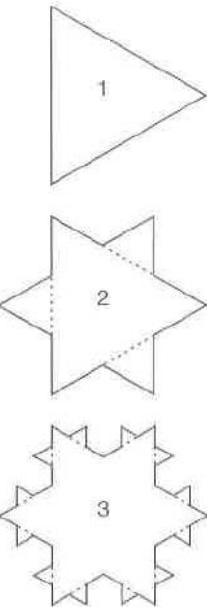
Les côtés de chacune de ces figures sont isométriques.

A chaque étape, on commence par diviser la longueur du côté de la figure précédente par trois.

On transforme ensuite chaque côté de la figure précédente, en doublant le tiers central.

En partant d'un triangle équilatéral dont le côté mesure 13,5 cm :

- Construis en vraie grandeur la troisième étoile.
- Existe-t-il une étoile dont le périmètre est supérieur à 1 m ? à 100 m ? à la distance Terre-Lune ?
- Existe-t-il une étoile de cette série dont l'aire est supérieure à celle du sol de ta salle de classe ?



On désigne par *figure fractale* une courbe, une surface ou un objet qui possède, entre autres, la caractéristique de présenter des détails identiques à des échelles très différentes.

Partons par exemple d'un cube. Partageons-le en vingt-sept petits cubes, tous identiques. Retirons le petit cube central ainsi que les six cubes situés au milieu de chacune des faces.

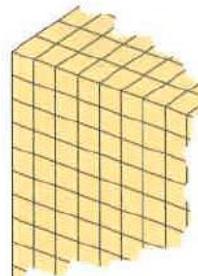
Si l'on répète ce procédé à chacun des cubes restants, deux fois de suite, on obtient le solide ci-contre, appelé également «éponge de Menger-Sierpinski».

**FA24 Le cube peint**

Un cube d'arête quelconque est constitué de  $n$  petits cubes unités, tous pareils.

On plonge le cube dans de la peinture jaune.

Combien de petits cubes auront trois faces peintes ? Deux faces peintes ? Une face peinte ? Aucune face peinte ?

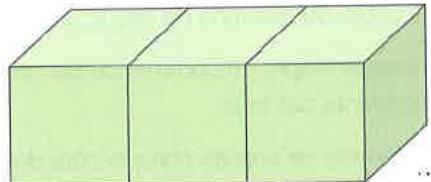


**FA25 Alignement de cubes**

On aligne des cubes sur une table, face contre face, et on détermine le nombre de faces visibles et cachées.

Combien y aura-t-il de faces de chaque sorte si l'on dispose de :

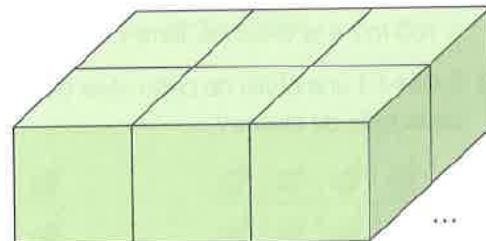
- a) 2013 cubes ?
- b)  $n$  cubes ?



Exemple: 3 cubes

- nombre de faces visibles: 11
- nombre de faces cachées: 7

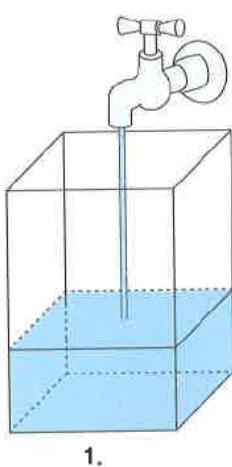
- c)  $n$  cubes avec cet arrangement ?

**FA26 Un peu d'ordre, s.v.p. !**

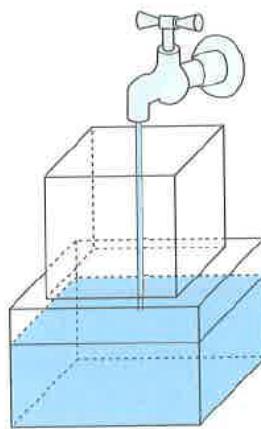
On remplit d'eau les six récipients ci-dessous.

Tous ont le même volume ( $480 \text{ cm}^3$ ) et la même hauteur (10 cm).

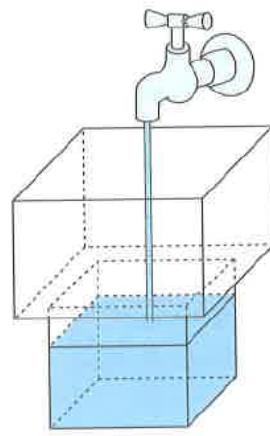
Mets en relation les récipients avec chacune des représentations graphiques.



1.

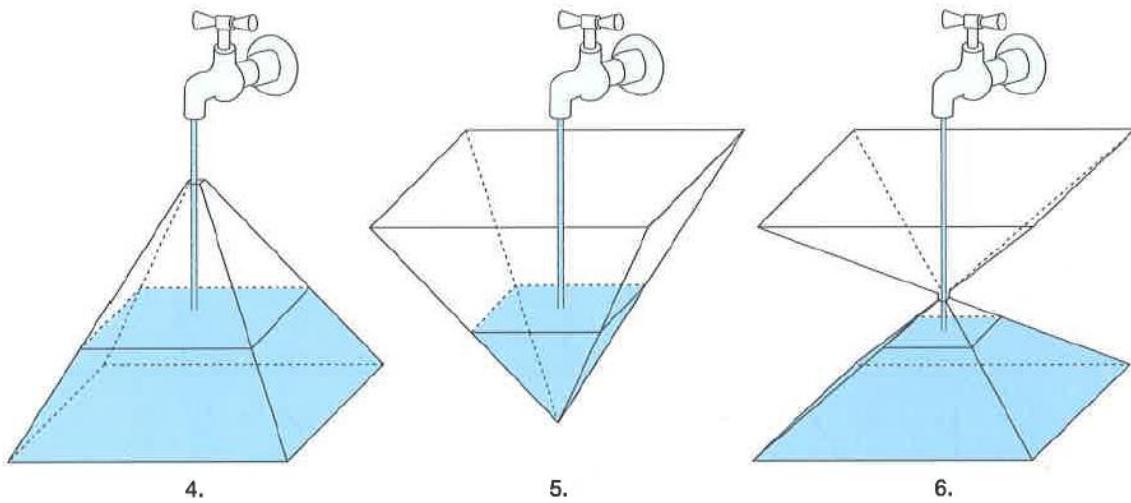


2.

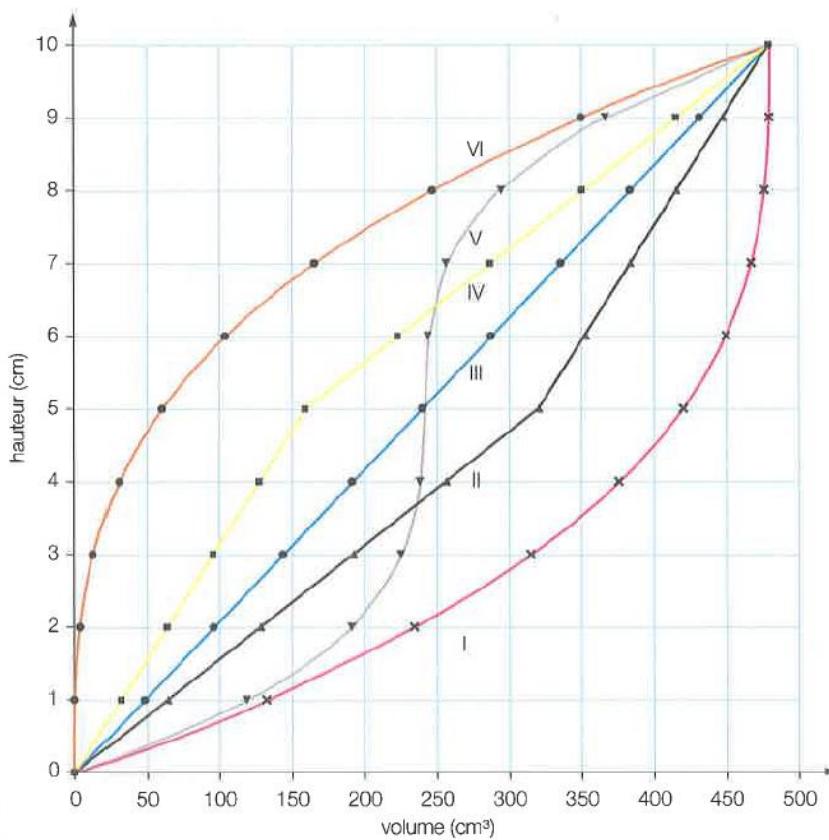


3.

**SUITE →**



Graphiques:



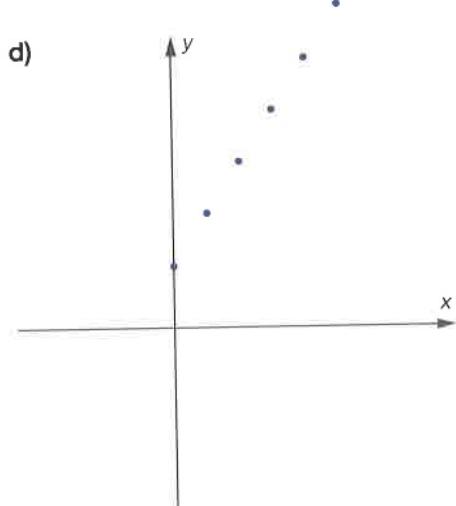
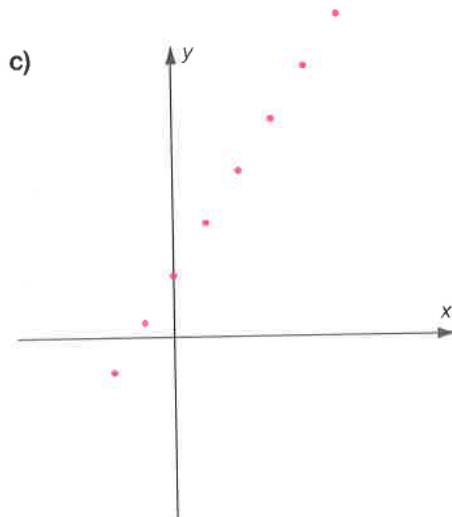
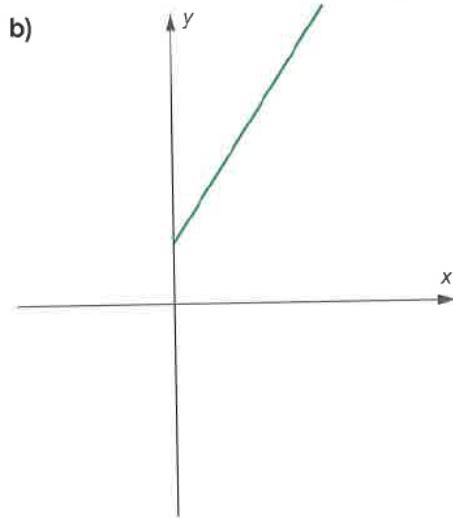
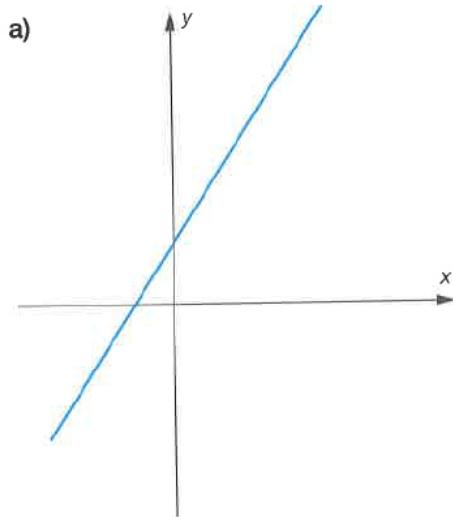
## Représentations graphiques et expressions fonctionnelles

### FA28 Cherchez les différences

Quatre élèves ont représenté la fonction  $x \longmapsto 2x + 5$ .

Pourtant, leurs résultats ne sont pas tout à fait les mêmes. En quoi sont-ils différents ?

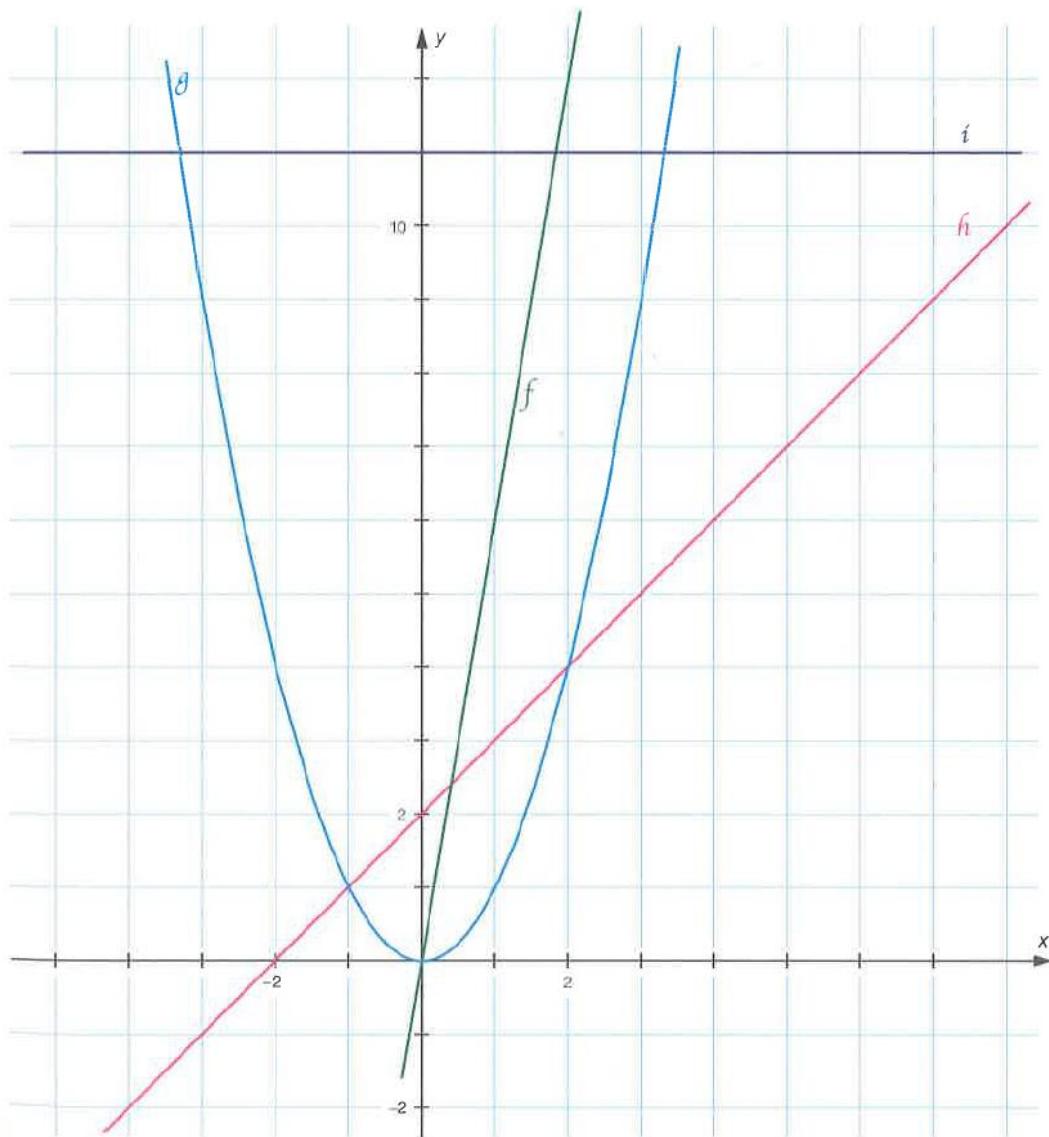
Trouve, si possible, des situations fonctionnelles de la vie courante dont les représentations graphiques ont la même allure.



**FA29 Correspondances**

Quatre fonctions ont été représentées dans le graphique ci-dessous.

- Etablis un tableau de valeurs pour chacune d'entre elles.
- Retrouve leur expression fonctionnelle.



## FA31 Les petites dernières

Deux fonctions  $h$  et  $i$  sont définies par :

$$h(x) = 2x^3 \quad i(x) = \frac{2}{x}$$

Représente-les graphiquement.

## FICHIER FA32

## FA33 Appariement

Voici cinq fonctions  $f$ ,  $g$ ,  $h$ ,  $i$  et  $j$  représentées dans un système d'axes et dont les expressions fonctionnelles sont :

$$x \longmapsto \frac{4}{x}$$

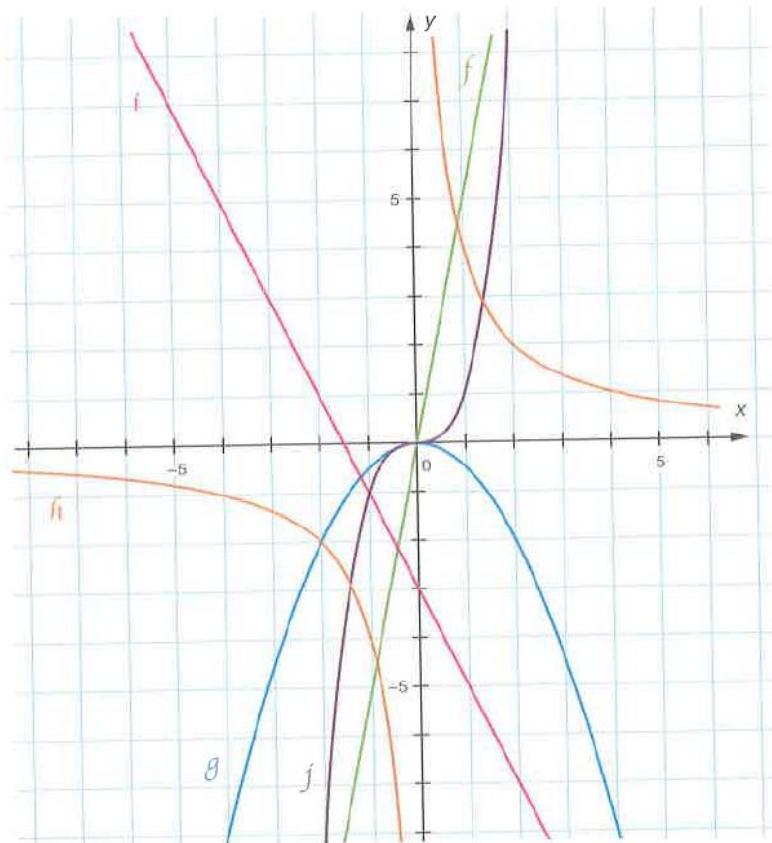
$$x \longmapsto 5x$$

$$x \longmapsto -0,5x^2$$

$$x \longmapsto -2x - 3$$

$$x \longmapsto x^3$$

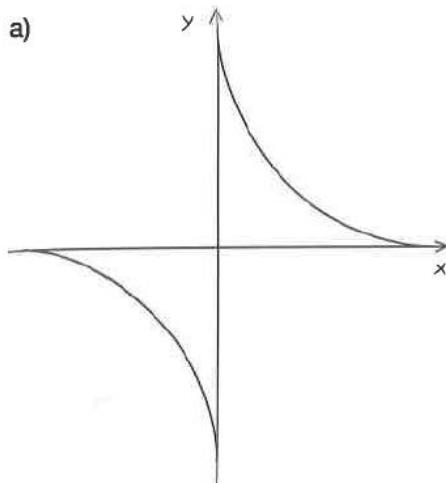
Retrouve les expressions fonctionnelles de chacune de ces fonctions.



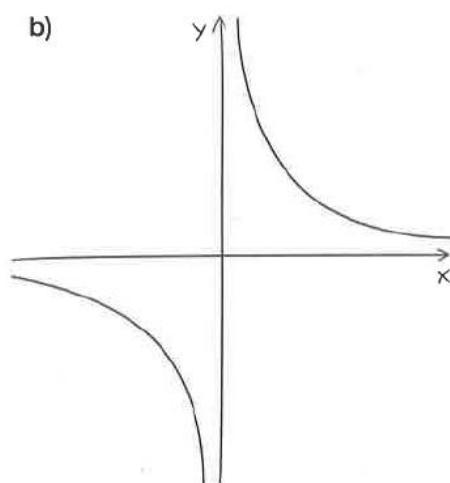
**FA34 Hyperboles**

Voici l'esquisse de la représentation graphique de la fonction  $g$  définie par  $g(x) = \frac{5}{x}$  faite par deux élèves. Leur travail est-il correct ?

a)



b)

**FA35 Question d'ouverture**

Les cinq fonctions ci-dessous sont de la forme  $f(x) = ax^2$ .

Voici leur expression fonctionnelle et leur représentation graphique :

$$g(x) = x^2$$

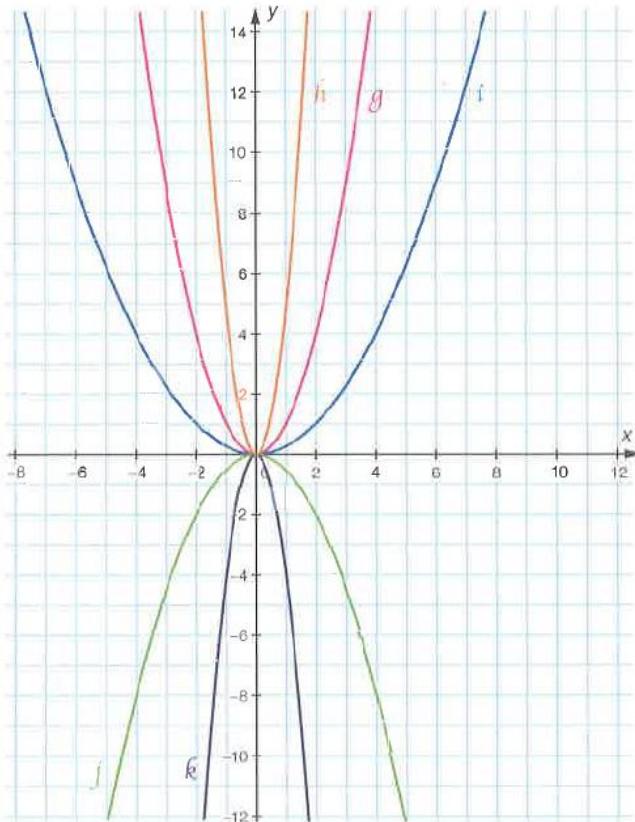
$$h(x) = 5x^2$$

$$i(x) = 0,25x^2$$

$$j(x) = -0,5x^2$$

$$k(x) = -4x^2$$

Quelles constatations peux-tu formuler ?



## FA37 Courbes

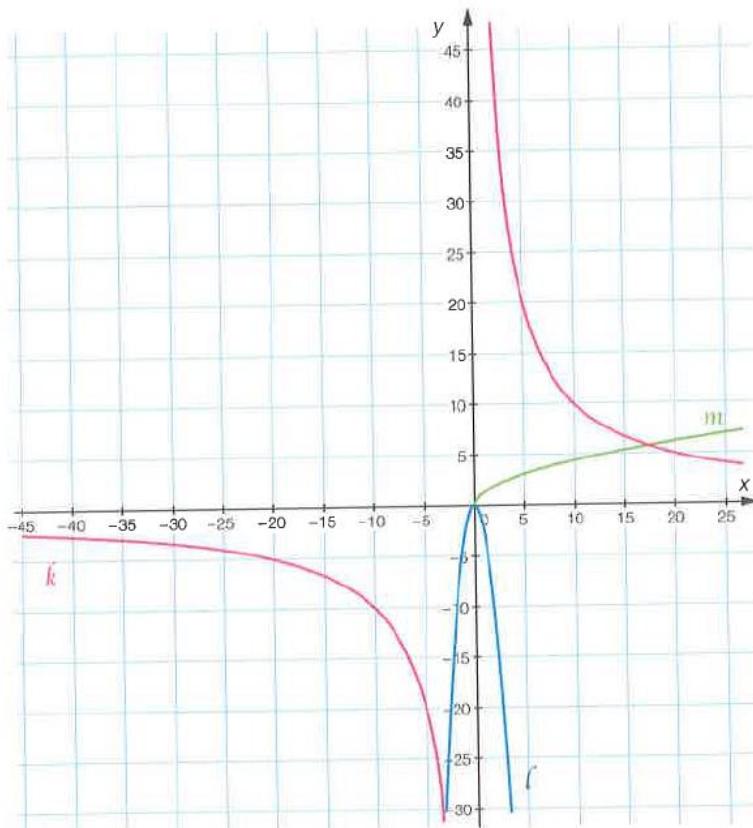
Voici trois fonctions  $k$ ,  $l$  et  $m$  représentées dans un système d'axes.

Indique à quelle représentation graphique correspond chacune des expressions fonctionnelles ci-dessous.

$$x \longmapsto \frac{100}{x}$$

$$x \longmapsto -3x^2$$

$$x \longmapsto \sqrt{2x}$$



## FA38 De quel type de fonction s'agit-il ?

Donne, si possible, l'expression fonctionnelle et le type de fonction correspondant aux situations suivantes, puis esquisse leur représentation graphique.

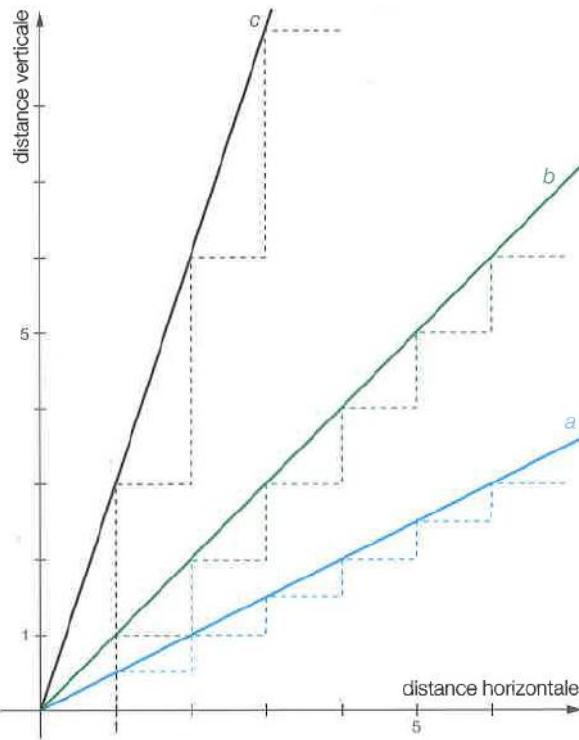
- La distance parcourue par un véhicule qui roule à vitesse constante, en fonction du temps.
- Le volume d'une pyramide à base carrée, en fonction de sa hauteur.
- L'aire totale d'un cube en fonction de son arête.
- Le volume d'un cube en fonction de son arête.
- La longueur d'un cercle en fonction de son rayon.
- Le périmètre d'un disque en fonction de son diamètre.
- Le diamètre d'un disque en fonction de son aire.
- Le prix d'une course en taxi en fonction de la distance parcourue.
- Le montant d'une facture de téléphone en fonction du temps de communication.

## Représentations de fonctions affines

### FA39 Attention à la marche!

On a représenté des escaliers et les trois droites qui relient, respectivement, le nez des marches de chacun d'eux.

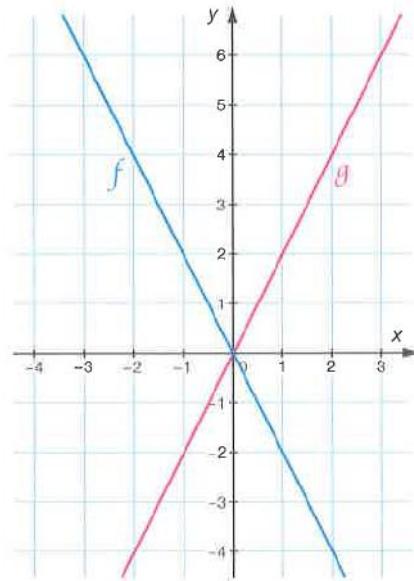
Définis la pente de chacune de ces droites.



FICHIER FA40

### FA41 Pente

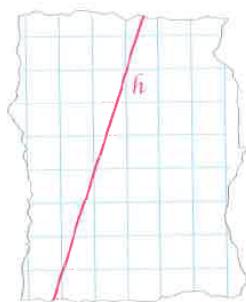
Détermine la pente des droites *f* et *g* représentées ci-contre, puis leur expression fonctionnelle.



## FA42 Morceau de papier

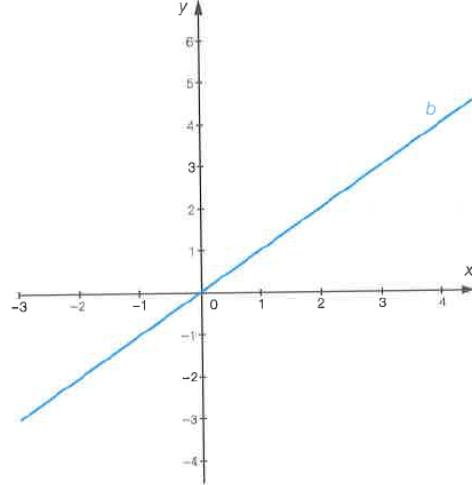
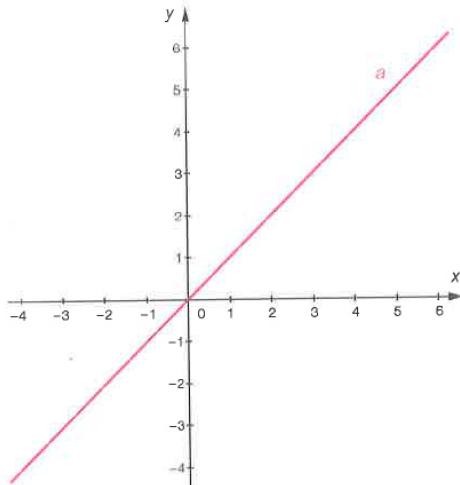
Léa doit retrouver l'expression fonctionnelle de la fonction linéaire  $h$ , qu'elle a représentée dans un repère orthonormé. Malheureusement, sa feuille a été déchirée et il ne lui reste plus que le morceau ci-contre.

Donne une méthode lui permettant malgré tout d'effectuer le travail demandé sans reconstruire la représentation graphique.



## FA43 Pentu!

Quelle est la droite qui a la plus forte pente ? Justifie.



**FA45 Droites parallèles**

La droite  $f$  est la représentation graphique de la fonction  $f$  définie par  $f(x) = 4x$ , la droite  $g$  celle de la fonction  $g$  définie par  $g(x) = 4x + 3$ .

- Sans tracer ces droites, peux-tu dire si elles sont parallèles ?
- Vérifie ton pronostic en les traçant.
- Soit  $h$  la droite parallèle à  $f$  et qui passe par le point  $(0 ; -5)$  ; sans la tracer, détermine l'expression fonctionnelle de la fonction  $h$ .
- Trouve l'expression fonctionnelle de la fonction  $i$  qui passe par le point  $(0 ; -100)$  et dont la pente vaut  $-2$ .

**FA46 Où ça coupe !**

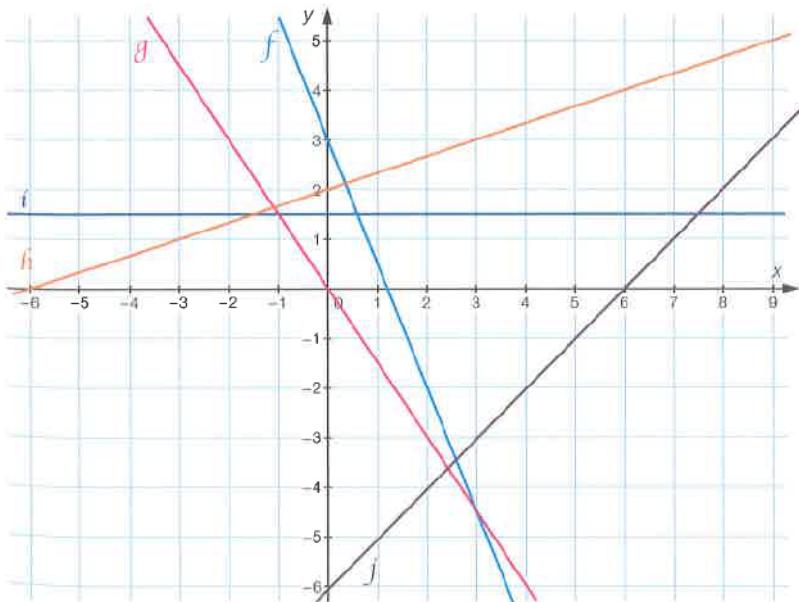
Trouve l'expression fonctionnelle des fonctions représentées par les droites décrites ci-dessous :

- La droite  $a$  passe par le point  $(0 ; 2)$ . Elle est inclinée à  $45^\circ$ .
- La droite  $b$  passe par le point  $(0 ; 3)$ , avec une pente de  $300\%$ .
- La droite  $c$  coupe l'axe vertical à 5 unités en dessous de l'origine, avec une pente de deux sur un.
- La droite  $d$  passe par le point de coordonnées  $(0 ; 4)$ , avec une pente égale à  $-\frac{1}{2}$ .
- La droite  $e$  passe par les points  $(0 ; 3)$  et  $(-2 ; 0)$ .

FICHIER FA47

**FA48 Droites en vrac**

Détermine l'expression fonctionnelle des fonctions représentées ci-dessous.



**FA49 Se coupent-elles ?**

Dans un système d'axes orthonormé, place les points :

$$A(0; 6) \quad B(10; 0) \quad C(0; -7,5) \quad D(-8; 0).$$

Construis les droites :

$d_1$  passant par les points  $A$  et  $B$ ;

$d_2$  passant par les points  $B$  et  $C$ ;

$d_3$  passant par les points  $C$  et  $D$ ;

$d_4$  passant par les points  $D$  et  $A$ .

a) Les droites  $d_1$  et  $d_3$  se coupent-elles ?

b) Et les droites  $d_2$  et  $d_4$  ?

c) Trouve l'expression fonctionnelle des fonctions représentées par chacune des droites ; que peux-tu en déduire ?

**FA50 Sans tableau**

Trace la représentation graphique des fonctions  $f: x \mapsto -2x + 3$  et  $g: x \mapsto -3x$  uniquement à l'aide de la pente et de l'ordonnée à l'origine.

**FA51 Uniquement avec  $a$  et  $b$** 

Construis un repère orthonormé, puis trace la représentation graphique des fonctions suivantes à l'aide de la pente et de l'ordonnée à l'origine.

$$f(x) = 3x + 1$$

$$i(x) = -3x - 1$$

$$g(x) = \frac{1}{2}x$$

$$j(x) = 2x$$

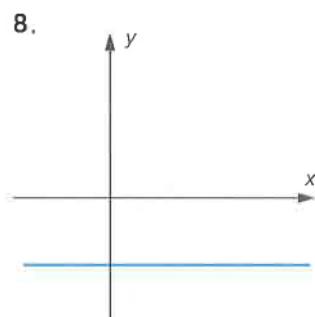
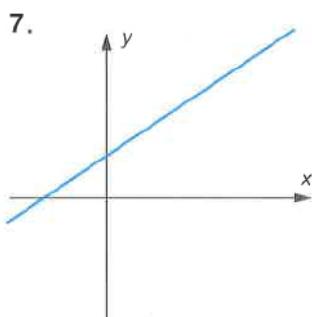
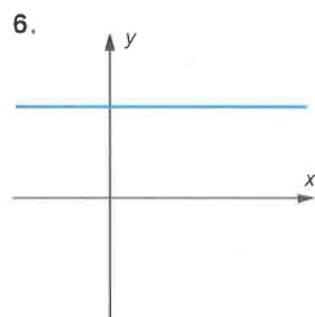
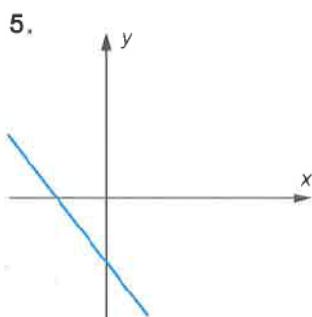
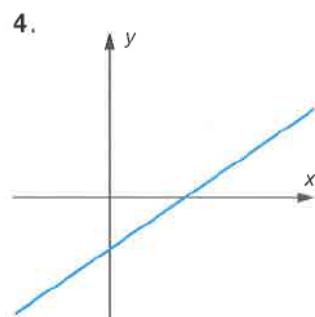
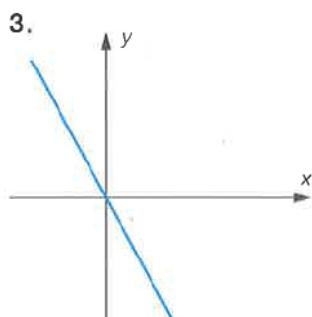
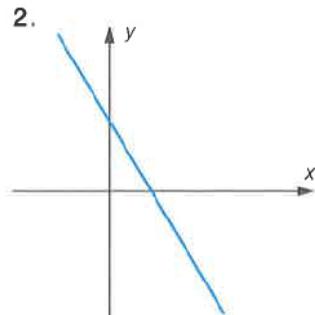
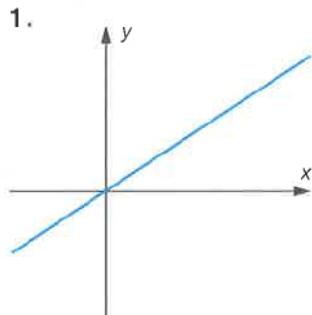
$$h(x) = -\frac{2}{3}x + 2,5$$

$$k(x) = -\frac{2}{3}x - 5,5$$

## FA52 Encore des associations

Associe à chaque esquisse de représentation graphique son expression fonctionnelle.

- a)  $x \longmapsto -7,6x$
- b)  $x \longmapsto 2,9$
- c)  $x \longmapsto -5,1x + 8,4$
- d)  $x \longmapsto x^2$
- e)  $x \longmapsto -2,4x - 1,1$
- f)  $x \longmapsto -9,7$
- g)  $x \longmapsto 3,9x + 2,6$
- h)  $x \longmapsto 6,2x$
- i)  $x \longmapsto 4,1x - 9,6$



**FA53 Comme sur des rails**

Ci-contre, on a dessiné à main levée la représentation graphique de la fonction  $a : x \mapsto 4x + 3$ .

Reproduis à main levée ce dessin dans ton cahier.

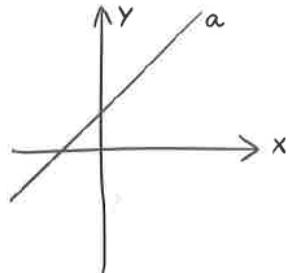
Sans ajouter de graduations, trace les représentations graphiques des fonctions :

$$b : x \mapsto 4x - 3$$

$$d : x \mapsto -4x - 3$$

$$c : x \mapsto -4x + 3$$

$$e : x \mapsto 4x + 6$$



**FICHIER Faire le point p. 52**

**Problèmes et fonctions****FA54 Choix d'abonnement**

Jean-Daniel a le choix entre trois variantes d'abonnement pour la saison des concerts comptant en tout vingt représentations :

- Variante F: il prend un abonnement pour toute la saison à 700 francs.
- Variante G: il prend un abonnement à 300 francs et paie ensuite 25 francs par concert.
- Variante H: il achète les billets au cas par cas au prix de 50 francs.

a) Détermine le tarif le plus avantageux pour onze concerts.

b) On considère les fonctions suivantes qui associent un prix payé à un nombre de concerts :

$f$  pour le prix de la variante F;

$g$  pour le prix de la variante G;

$h$  pour le prix de la variante H.

Représente les fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  dans un même système d'axes.

c) Utilise ces représentations graphiques pour choisir le tarif le plus avantageux en fonction du nombre de concerts.

**FA55 Téléphonie mobile**

Voici les tarifs de trois opérateurs de téléphone mobile :

Tarif A: abonnement mensuel à 15 francs, puis 0.70 franc par minute;

Tarif B: abonnement mensuel à 40 francs, puis 0.35 franc par minute;

Tarif C: abonnement mensuel à 45 francs, puis 0.20 franc par minute.

- a) Détermine l'expression fonctionnelle des fonctions qui associent au nombre de minutes utilisées le prix payé pour chacun des trois tarifs.
- b) Représente les trois fonctions dans un même système d'axes.
- c) Détermine, en fonction du nombre de minutes utilisées, le tarif le plus avantageux.

**FA56 Le potager d'Aloys**

Comme chaque printemps, Aloys modifie l'emplacement de son jardin potager.

Cette année, il décide de l'implanter le long de la façade sud du rural, de façon qu'il soit rectangulaire. Pour y parvenir, il dispose d'une clôture de 22 m.

A quelle distance de la façade va-t-il planter ses deux piquets d'angle pour obtenir une aire maximale ?

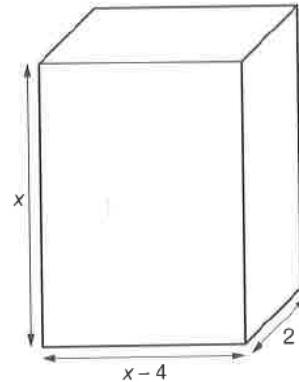
**FA57 Parking rectangulaire**

A l'occasion d'une fête, l'organisateur doit délimiter un parking rectangulaire, sur un champ mis à sa disposition, à l'aide d'une corde de 240 m.

- a) Quelles doivent être les mesures du rectangle pour que le parking ait une aire de  $2700 \text{ m}^2$  ?
- b) Donne l'expression fonctionnelle qui, à la mesure d'un côté du parking, fait correspondre son aire.
- c) Représente graphiquement l'aire du parking en fonction de la longueur d'un de ses côtés.
- d) Quelle est l'aire maximale qu'on peut donner à ce parking ?

## FA58 La boîte

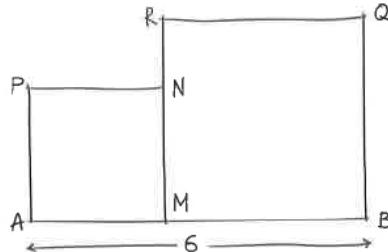
- Quelle est l'aire totale de cette boîte si la hauteur vaut 7 ?
- Pour quelle valeur de  $x$  l'aire totale de cette boîte est-elle égale à 146 cm<sup>2</sup> ?
- Donne l'expression fonctionnelle qui, à la hauteur  $x$  de la boîte, fait correspondre l'aire totale de cette boîte.
- Représente graphiquement cette fonction.
- Détermine, à l'aide de la représentation graphique, une valeur approchée de  $x$  pour laquelle l'aire totale de la boîte est égale à 100 cm<sup>2</sup>.



## FA59 Somme minimale

On considère un segment  $AB$  tel que  $AB = 6$  cm. On place un point  $M$  sur ce segment et on construit deux carrés  $AMNP$  et  $MBQR$ , comme sur le dessin ci-contre.

Où placer le point  $M$  pour que la somme  $S$  des aires des deux carrés soit minimale ?



## Encore quelques problèmes

## FA60 Ça bouge !

Les trois fonctions  $g$ ,  $h$  et  $i$  sont de la forme  $x \mapsto ax^2 + c$ .

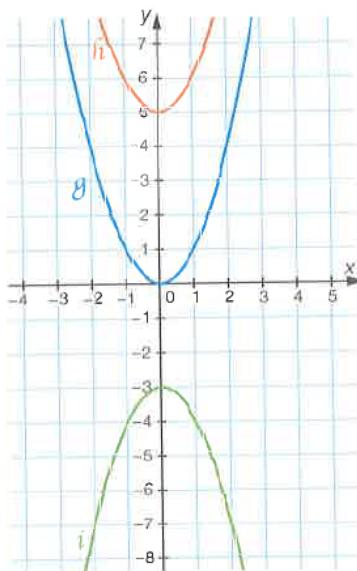
Voici leur expression fonctionnelle et leur représentation graphique :

$$g(x) = x^2$$

$$h(x) = x^2 + 5$$

$$i(x) = -x^2 - 3$$

- Quelles constatations peux-tu formuler ?



SUITE →

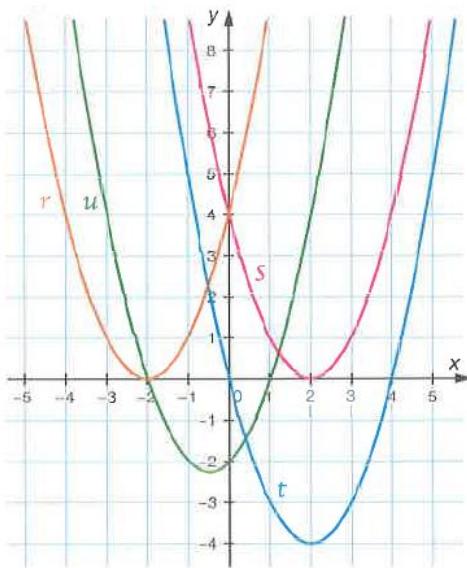
- b) Fais de même pour ces quatre autres fonctions de la forme  $x \mapsto ax^2 + bx + c$ .

$$r(x) = x^2 + 4x + 4$$

$$s(x) = x^2 - 4x + 4$$

$$t(x) = x^2 - 4x$$

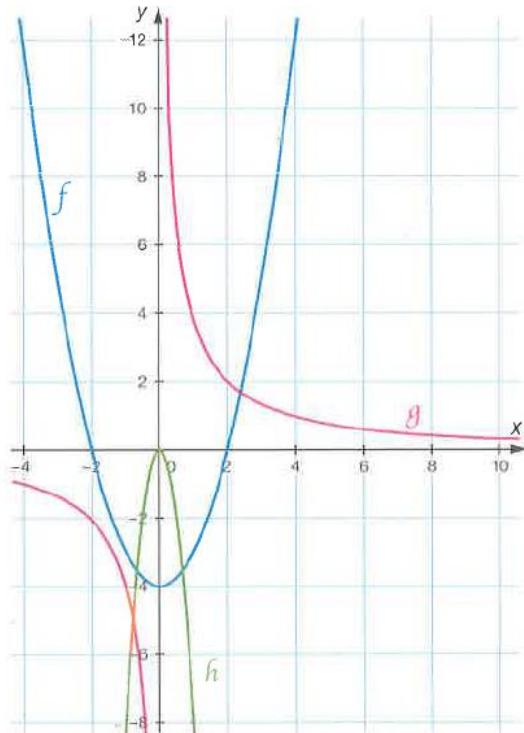
$$u(x) = x^2 + x - 2$$



### FA61 Du graphique à l'expression fonctionnelle

Voici les représentations graphiques de quatre fonctions.

- a) Trouve l'expression fonctionnelle de chacune d'elle.  
 b) De quel type de fonctions s'agit-il?



**FA62 Encore un patchwork**

- a) Chaque élève d'une classe dessine un rectangle dont l'aire mesure  $72 \text{ cm}^2$ .  
Exprime une des dimensions en fonction de l'autre.
- b) Dans un tournoi de tennis en simple, à chaque tour, les joueurs qui perdent sont éliminés.  
Exprime le nombre total de participants en fonction du nombre de tours.
- c) Dans un championnat de football, chaque équipe joue des matches aller-retour contre toutes les autres équipes.  
Exprime le nombre total de matches de ce championnat en fonction du nombre d'équipes inscrites.

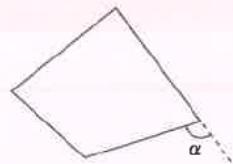
**FICHIER FA63****FA64 Angles intérieurs**

Exprime la somme des angles intérieurs d'un polygone convexe en fonction du nombre de ses côtés.

**FA65 Angles extérieurs**

Exprime la somme des angles extérieurs d'un polygone convexe en fonction du nombre de ses côtés.

On appelle angle extérieur d'un polygone l'angle formé, en un sommet de ce polygone, par l'un de ses côtés et le prolongement de l'autre :

**FA66 Deux ou trois choses que je sais d'elle...**

De cette fonction, on ne sait qu'une chose:  $1 \longmapsto 12$ .

- a) Trouve, si possible, une fonction linéaire, une fonction affine, une fonction du deuxième degré, respectant la condition posée.
- b) Même recherche, mais on ajoute une deuxième condition à la première:  $4 \longmapsto 3$ .
- c) Même question avec une troisième condition:  $0 \longmapsto 11$ .

**FA67 De deux points à la pente**

- Place les points  $E(1 ; 1)$  et  $F(3 ; 2)$  dans un repère orthonormé. Détermine sur le graphique la pente du segment  $EF$ .
- Fais de même pour les points  $G(4 ; -1)$  et  $H(2 ; 1)$ .
- Que vaut la pente des segments  $EG$  et  $EH$  ?
- Soit les points  $K(-2 ; 3)$  et  $L(1 ; 3)$  ; calcule la pente du segment  $KL$  sans placer les points dans le graphique.
- Même question avec les points  $M(-3 ; 2)$  et  $N(-3 ; 5)$  et le segment  $MN$ .

**FA68 Pente et méthode**

- Trouve une méthode te permettant de calculer rapidement la pente d'une fonction affine connaissant deux points  $A(x_1 ; y_1)$  et  $B(x_2 ; y_2)$  appartenant à la représentation graphique de cette fonction.
- Applique cette méthode pour retrouver la pente de la fonction affine  $f$  dont la représentation graphique passe par les points  $C(2 ; 5,5)$  et  $D(5 ; 16)$ .
- Détermine l'expression fonctionnelle de la fonction  $f$ .

**FA69 A chacun sa diagonale**

On considère un cube d'arête  $x$ .

- Exprime la mesure de la diagonale d'une face du cube en fonction de la mesure de son arête.
- Exprime la mesure de la diagonale intérieure du cube en fonction de la mesure de son arête.
- Exprime la mesure de la diagonale intérieure du cube en fonction de la mesure de la diagonale de l'une de ses faces.
- Les fonctions définies dans les questions précédentes sont-elles du même type ?  
Si oui, précise lequel.

## Proportionnalité

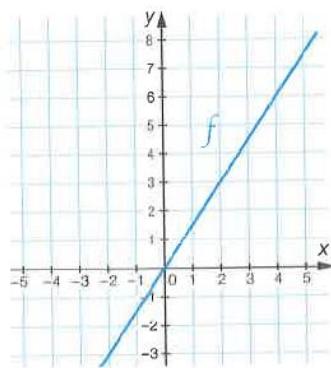
FICHIER Que sais-je ? p. 55

### Pour réactiver certaines connaissances

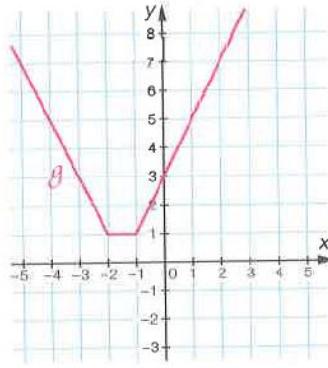
#### FA70 Fonctions linéaires ou pas ?

Lesquelles de ces huit représentations graphiques sont celles d'une fonction linéaire ?

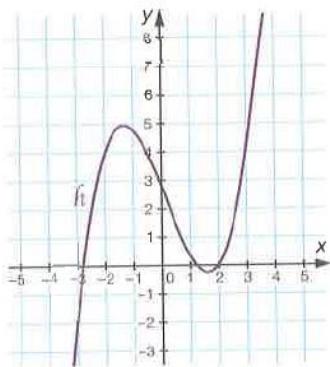
a)



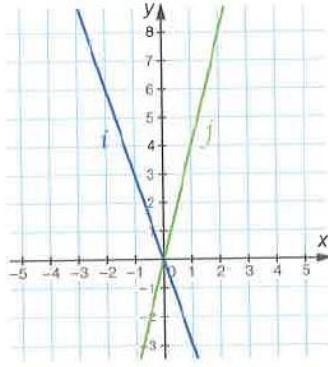
b)



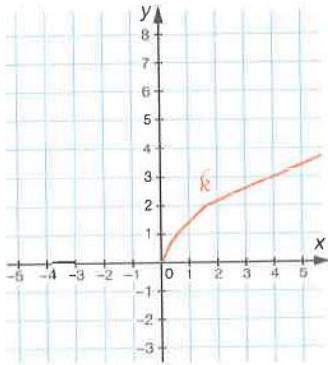
c)



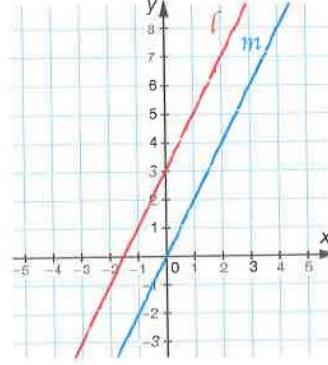
d)



e)



f)



**FA71 Très pentu ?**

Représente dans ton cahier une pente de 200 %.

**FICHIER FA72****FA73 L'avenue Léopold-Robert**

L'avenue Léopold-Robert, célèbre artère de la ville de La Chaux-de-Fonds, a une longueur de 1,5 km. Sur un plan de ville à l'échelle 1 : 12 000, quelle est la longueur du segment qui représente cette avenue ?

**FA74 Madagascar**

Gilles profite d'une promotion pour un voyage à Madagascar : 1248 francs au lieu de 1600 francs.

Quel est le pourcentage de réduction dont il bénéficie ?

Située au sud de l'équateur, dans l'océan Indien, Madagascar est la cinquième île du monde en superficie (587 000 km<sup>2</sup>) après l'Australie, le Groenland, la Nouvelle-Guinée et Bornéo ; l'île de Madagascar est séparée du continent africain par le canal du Mozambique. La distance entre la côte ouest de Madagascar et les côtes du Mozambique en Afrique de l'Est est d'environ 400 km.

**FA75 Le KL**

Le départ de la piste de kilomètre lancé des Arcs se trouve à une altitude de 2620 m, son arrivée à une altitude de 2055 m et sa pente moyenne est de 34,3 %.

A quelle distance horizontale du sommet de la piste l'arrivée se situe-t-elle ?

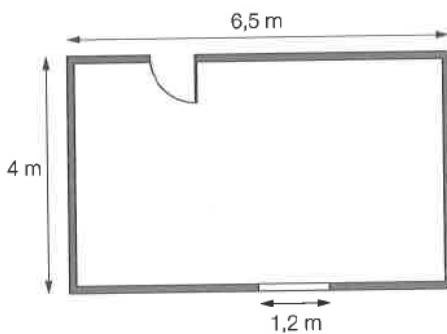
## Pour consolider et aller plus loin

FICHIER FA76 et FA77

### FA78 La chambre à coucher

Sur ce plan, on a indiqué les dimensions réelles d'une chambre à coucher.

Réalise un plan à l'échelle 1/25 de cette chambre.



### FA79 Le pantalon de ski

La masse d'un pantalon de ski se répartit de la façon suivante : laine 42 %, Helanca 44 %, nylon 10 %, autres matières 4 %. Il y a 357 g de laine.

Quelle est la masse totale du pantalon, celle de l'Helanca, celle du nylon et celle des autres matières ?

### FA80 Les soldes

Lors des soldes, j'ai bénéficié d'un rabais de 30 % sur une veste de ski qui m'a coûté 315 francs.

Quel était son prix normal ?

FICHIER FA81

### FA82 La grande échelle

En intervention lors d'un incendie, les pompiers déplient la grande échelle et l'appuient contre la façade d'un immeuble. Le sommet de l'échelle se trouve alors à 17,1 m du sol et sa base est éloignée de 6 m de la façade.

- Dessine cette situation à l'échelle 1 : 200.
- Quelle est la pente de la grande échelle ?

**FA83 L'atterrissement**

Un avion de ligne, en phase finale d'approche vers la piste d'atterrissement, descend selon une pente de 5 %. De combien l'altitude d'un tel avion diminue-t-elle pour un déplacement horizontal de 1 km ?

**FICHIER FA84 et FA85****FA86 Le triangle**

Les côtés d'un triangle  $ABC$  mesurent respectivement 5 cm, 8 cm, et 12 cm.

Michael décide de tracer à la craie un agrandissement de ce triangle.

Il choisit alors pour longueurs des côtés 27,5 cm, 66 cm et 42 cm.

Son agrandissement est-il correct ?

**FA87 Le fer**

Dans une usine, on traite du minerai contenant en moyenne 35 % de fer. Il faut utiliser 120 kg de charbon pour produire l'énergie nécessaire à l'extraction de 100 kg de fer.

Quelle quantité de charbon faudra-t-il pour extraire le fer contenu dans 1200 t de minerai ?

**FA88 Le soufflé aux abricots**

Pour son anniversaire, le frère de Sven prépare un soufflé aux abricots.

La recette ci-dessous est prévue pour cinq personnes.

Aide-le à déterminer les quantités dont il aura besoin pour seize personnes.

**Soufflé aux abricots**

50 g de beurre  
60 g de farine  
750 g d'abricots  
8 œufs  
3 dl de crème

**FICHIER FA89**

**FA90 Le touriste**

Le jeudi 12 juillet 2012, un touriste, en voyage en Suisse, a mis 44 l de diesel dans le réservoir de son véhicule.

Ci-contre se trouvent les prix affichés à la station-service.

A la caisse, il décide de payer en euros et tend quatre billets de 20 € à la caissière. Celle-ci l'informe qu'elle ne peut lui rendre la monnaie qu'en francs suisses.

Quelle somme va-t-elle lui rendre ?

Sans Plomb 95
<b>1. 7 9</b>
Super Plus Sans Plomb 98
<b>1. 8 4</b>
Diesel
<b>1. 8 6</b>

1 € = 1.22 CHF

**FA91 Les champignons presque séchés**

Les champignons frais contiennent 90 % de leur poids en eau.

Par suite d'une belle récolte, il me reste 1 kg de champignons que je mets à sécher.

Au bout de quelques jours, ils ne pèsent plus que 500 g.

Quel pourcentage d'eau contiennent-ils encore ?

**FA92 Le chauffage**

Les frais de chauffage d'un petit immeuble se sont élevés à 7690 francs pour un hiver.

Le propriétaire en prend 10 % à sa charge et répartit le solde entre ses trois locataires au prorata du volume des locaux loués, soit  $940 \text{ m}^3$ ,  $520 \text{ m}^3$  et  $490 \text{ m}^3$ .

Quelle sera la participation de chaque locataire ?

**FA93 D'une dimension à l'autre**

Un village de vacances est représenté par une maquette à l'échelle 1 : 1000.

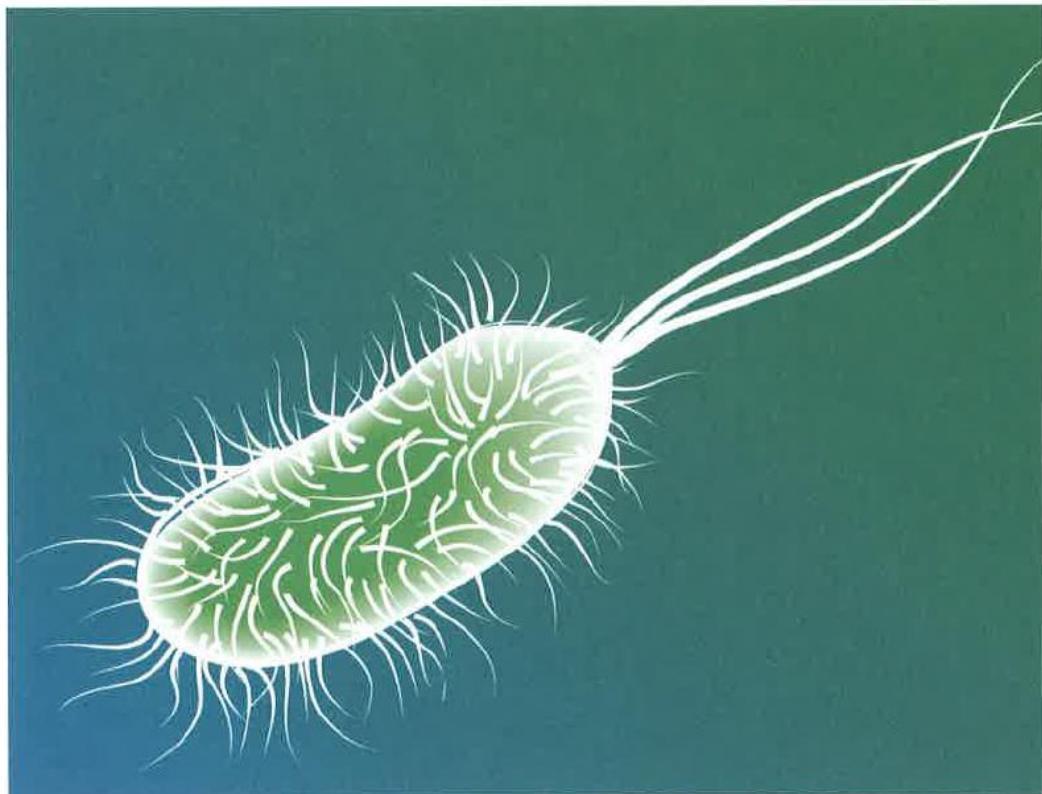
Quels sont, sur la maquette :

- la hauteur d'un pylône de 15 m de haut ?
- l'aire du rectangle qui représente un terrain de sport de 1 ha ?
- le volume d'une piscine qui contient 2500  $\text{m}^3$  d'eau ?

**FA94 La bactérie**

Voici l'image d'une bactérie grossie 100 000 fois.

Quelle est, approximativement, la longueur réelle d'une de ces bactéries ?



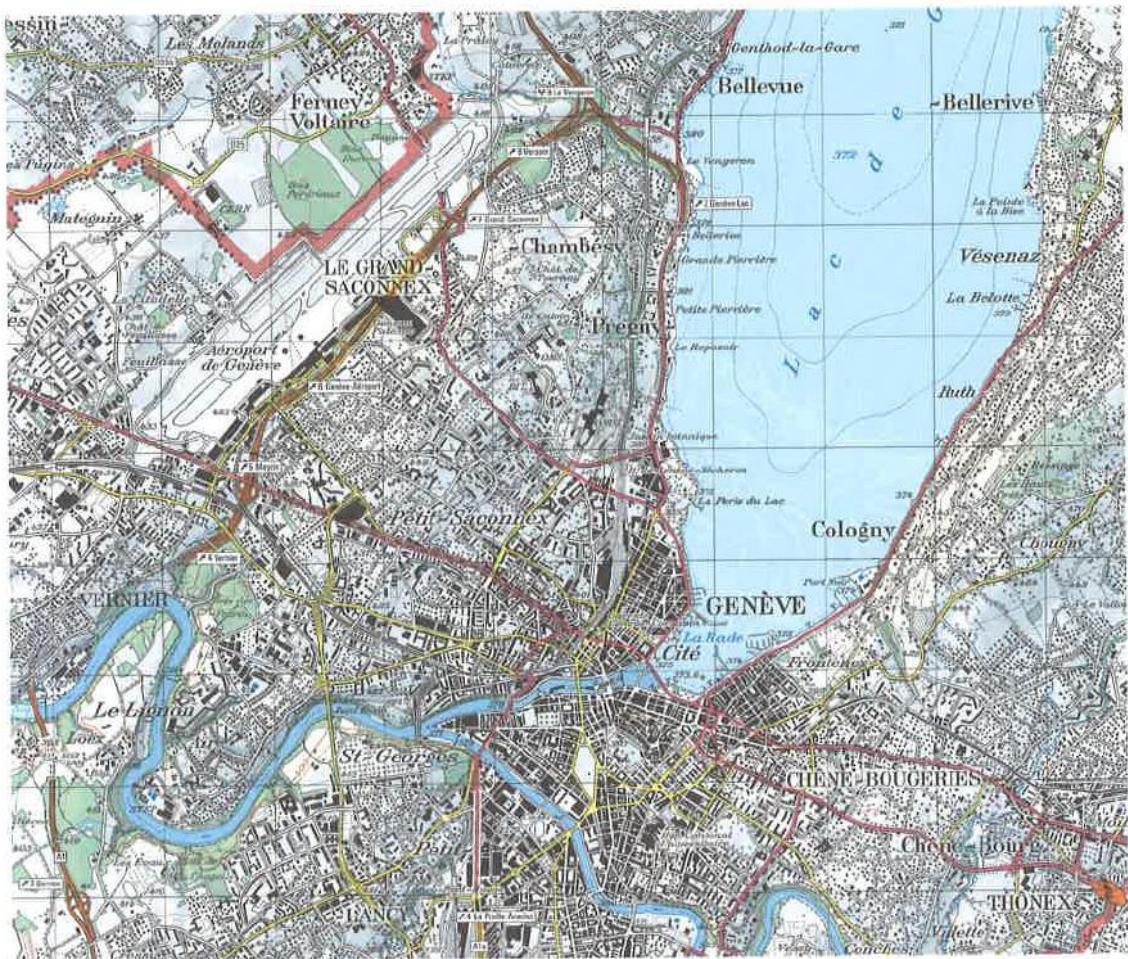
La bactérie est un micro-organisme unicellulaire et sans noyau (procaryote) pouvant se développer dans tous les milieux.

Certaines bactéries peuvent être sources de maladies et sont traitées par antibiotiques. Mais la plupart sont très utiles à l'homme : fermentation des

produits alimentaires, décomposition de déchets organiques, protection des plantes contre certains insectes, etc. On les utilise également pour produire certains médicaments ; les scientifiques les étudient pour mieux comprendre certains phénomènes du vivant.

## FA95 L'aéroport

Sachant que la longueur de la piste de l'aéroport de Genève-Cointrin est de 3,9 km, quelle est, approximativement, l'échelle de cette carte ?



## FA96 Le village

De 2000 à 2006, le nombre d'habitants d'un village a augmenté de 14 %, avant de diminuer de 20 %, de 2006 à 2012. Fin 2012, ce village comptait 2280 habitants.

Combien de personnes vivaient dans ce village en l'an 2000 ?

**FA97 Morceau de cube**

L'arête d'un cube mesure 5 cm.

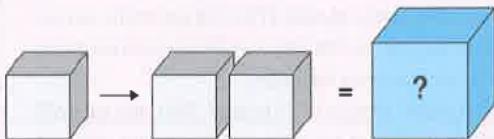
Tu l'augmentes de 20 %.

De quel pourcentage le volume de ce cube augmente-t-il ?

Dupliquer un cube : ce problème se posa la première fois en 600 av. J.-C. aux mathématiciens grecs lors d'une épidémie de peste à Athènes. L'oracle consulté promit de faire cesser l'épidémie à la condition suivante : il fallait doubler l'autel consacré à Apollon, dans l'île de Délos, autel dont la forme était un cube parfait. Aucun mathématicien ne parvint à ses fins.

With la quadrature du cercle et la trisection de l'angle, la duplication du cube fait partie des trois grands problèmes géométriques de l'Antiquité. Ce problème consiste

donc à construire un cube de volume deux fois plus grand qu'un cube donné, uniquement à l'aide d'une règle et d'un compas. Ce n'est qu'en 1837 que Pierre-Laurent Wantzel démontra l'impossibilité de cette construction.

**FA98 Isaline est surprise**

Isaline dispose d'un capital initial de Fr. 10 000.–. Elle décide de le placer à un taux d'intérêt de 10 % par année. Lorsque, après trois ans, Isaline décide de retirer son capital, elle est surprise de constater qu'elle dispose désormais de Fr. 13 310.– au lieu des Fr. 13 000.– qu'elle avait pensé recevoir !

Explique cette différence.

**FA99 Publicité mensongère ?**

Dans sa publicité, un magasin offre une carte de fidélité à ses clients. Cette carte permet à ses détenteurs de bénéficier d'un rabais de 10 % sur l'ensemble des articles. En plus de ce rabais, le magasin offre un rabais supplémentaire de 10 % tous les dix de chaque mois. Voici ce qui est affiché sur la vitrine de ce commerce :

carte fidélité  
10 % de remise

Le 10 de chaque mois, c'est **10 % de rabais\*** pour tous.

Et pour les détenteurs de la carte de fidélité,  
c'est **19 % de rabais.\***

\*Maximum 2 avantages cumulables et selon nos conditions générales.

Qu'en penses-tu ?

**FA100 Le self-service**

Voici un ticket de caisse.

- Retrouve les nombres cachés par des rectangles rouges.
- Vérifie le montant indiqué pour la taxe à la valeur ajoutée (TVA) qui devrait être de 8 %.
- Quel était le cours de l'euro ce jour-là ?

La taxe à la valeur ajoutée (TVA) est un impôt que perçoit un Etat sur les livraisons et les prestations de services faites sur son territoire.

En Suisse, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010, les taux officiels de TVA sont les suivants : 8 % (taux normal) ; 2,5 % (taux réduit notamment pour certains produits alimentaires, les livres, les journaux et les médicaments) ; 3,8 % (taux spécial pour l'hébergement).

**HyperDiscount**

	CHF	
BALLON AUX NOIX	0.90	2
BUFFET DE SALADE		
0.454 kg x 28.00 CHF/kg		
BUFFET DE SALADE		
0.226 kg x [REDACTED] CHF/kg	6.35	2
BUFFET VIAN POIS LEG		
[REDACTED] kg x 30.00 CHF/kg	18.05	2
TARE 0.564 kg		
<b>TOTAL</b>	<b>38.00</b>	
ESPÈCES		
RENDU	12.00	
<b>TOTAL EN</b>	<b>EURO</b>	<b>32.20</b>
CODE	TVA %	TOTAL
2	[REDACTED]	38.00
		2.81

MERCI DE VOTRE CONFiance

**FA101 Escompte**

Une petite entreprise d'électricité générale accorde un escompte de 2 % sur ses factures si celles-ci sont payées dans un délai de 8 jours, au lieu du délai standard de 30 jours.

Quel montant est-il possible d'économiser, grâce à l'escompte, sur une facture de 2500 francs ?

**FICHIER FA102 et FA103****FA104 Compte d'épargne**

Adriana décide de placer une somme de 12 000 francs, sur un compte d'épargne, à un taux d'intérêt de 1,5 % par année.

- Calcule le montant des intérêts rapportés par ce capital placé pendant huit mois.
- Calcule la somme dont Adriana disposera au bout de deux ans et demi, si elle ne retire rien de son compte.

## Unités composées

### FA105 A l'aide d'un chronomètre

En expliquant ta démarche, détermine expérimentalement :

- a) la vitesse d'une personne qui court ;
- b) la vitesse d'une personne qui monte les escaliers ;
- c) la vitesse d'une voiture dans la rue ;
- d) la vitesse d'une gomme qui tombe d'un meuble ;
- e) la vitesse d'un ascenseur.

### FA106 La marathonienne

Une marathonienne court les 42,195 km du parcours en 2 h 48 min.

Quelle est sa vitesse moyenne en kilomètres par heure ?

### FA107 L'autoroute

Un enfant, assis à l'arrière de la voiture de ses parents, regarde les bornes kilométriques au bord de l'autoroute. Il constate ainsi que 14 km ont été parcourus en 7 min.

Quelle est la vitesse à laquelle la voiture se déplace ?

### FA108 Plus ou moins de 60 km/h ?

Pour chacune des situations ci-dessous, indique si la vitesse est supérieure ou inférieure à 60 km/h.

- a) Un cycliste qui parcourt 200 m en 11 s.
- b) Un orage qui se déplace de 5 km en 15 min.
- c) Un criquet pèlerin qui parcourt 5 hm en 120 s.
- d) Un lièvre qui parcourt 6 m en 0,5 s.
- e) La montagne russe « Formula rossa » où les véhicules se déplacent de 1 km en 15 s.
- f) Un parachutiste qui descend de 50 m en 1 s.

**FA109 InterCity**

Un train InterCity roule pendant 1 h à la vitesse de 160 km/h, puis, à cause de travaux sur les voies, il doit ralentir et roule à 70 km/h pendant encore 30 min avant d'atteindre sa destination.

Quelle a été la vitesse moyenne du train sur ce trajet ?



InterCity pendulaire ICN, double traction.

**FA110 Qui va le plus vite ?**

Qui va le plus vite ?

Alfred, qui parcourt 100 m en 16 s, Benoît qui se promène à vélo à 20 km/h ou Chantal qui fait du skate-board à 6 m/s ?

**FA111 Randonnée à bicyclette**

Eddy: « Nous voilà déjà à mi-parcours, notre vitesse moyenne est de 10 km/h. »

Felice: « Quelle lenteur ! Un bon coup de pédale et, sur l'ensemble du trajet, nous aurons roulé à une vitesse moyenne de 20 km/h. »

A quelle vitesse doivent-ils rouler sur la deuxième moitié du parcours ?

**FICHIER FA112 et FA113****FA114 Tonnerre de Zeus !**

Un soir d'orage, on entend le tonnerre 14 s après avoir vu l'éclair.

- Sachant que la foudre est tombée à 4,76 km, calcule en mètres par seconde la vitesse de propagation du son dans l'air.
- Quelques instants plus tard, la foudre tombe de nouveau. On entend le son 8 s après avoir vu l'éclair. A quelle distance se trouve l'impact de la foudre ?

Il est courant de diviser par trois le nombre de secondes séparant l'éclair du coup de tonnerre pour évaluer la distance, en kilomètres, nous séparant d'un orage.

Cela s'explique facilement: la vitesse de la lumière est d'environ 300 000 km/s, celle du son dans l'air d'environ 340 m/s. Si un phénomène orageux se produit à une distance de 3 km, l'éclair sera visible quasiment instantanément, alors que le son mettra 9 s environ ( $3000 : 340$ ) pour nous parvenir.

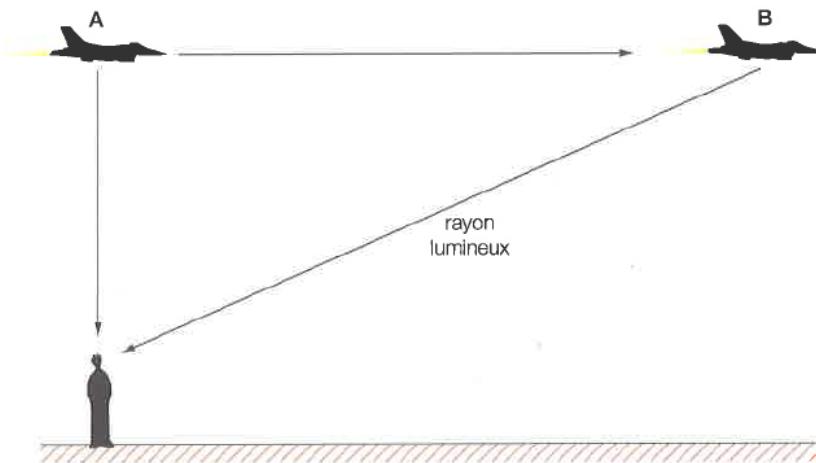
**FA115 Mach 2**

Un avion vole à une altitude de 5000 m au-dessus du sol. Sa vitesse est de Mach 2, c'est-à-dire de deux fois la vitesse du son dans l'air.

La vitesse du son dans l'air : 340 m/s  
La vitesse de la lumière : 300 000 km/s

Lorsque l'observateur entend le son émis par l'avion au point A et lève la tête, l'avion se trouve déjà au point B.

Quelle est la pente du rayon lumineux ?

**FA116 Les tours de piste**

Lors de la dernière édition des «24 heures sur piste», Yves a parcouru la distance de 204 km.

L'année dernière, sur cette même piste de 400 m, Michel avait accompli 480 tours.

- Combien de tours Yves a-t-il effectués ?
- Quelle est la vitesse moyenne de chaque coureur ?

**FA117 La vitesse du son**

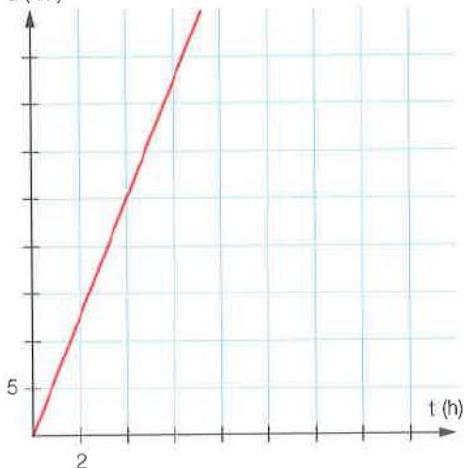
La vitesse du son dans l'air est de 340 m/s, alors que dans l'eau elle est de 5346 km/h.

Dans quel milieu les ondes sonores se déplacent-elles le plus rapidement ?

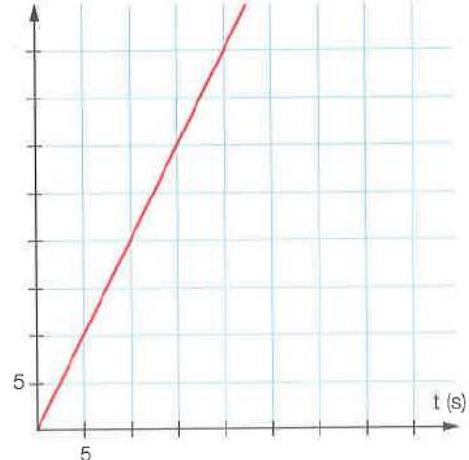
## FA118 Classement de vitesses

Voici les vitesses moyennes de course de quatre animaux différents, représentées chacune à l'aide d'un graphique :

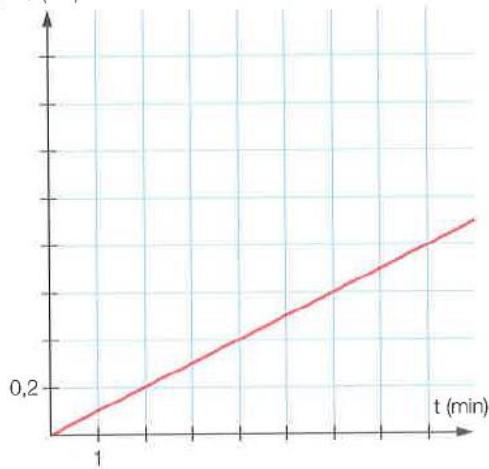
a)



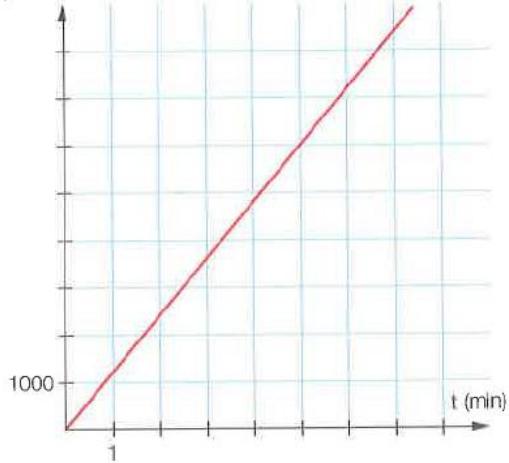
b)



c)



d)



Classe ces animaux en fonction de leur vitesse.

## Quelques vitesses d'animaux:

Limace	0,002 km/h	Dauphin	60 km/h
Tortue	0,25 km/h	Libellule	80 km/h
Araignée	2 km/h	Antilope	98 km/h
Chameau	25 km/h	Guépard	115 km/h
Chien	33 km/h	Aigle	160 km/h
Sanglier	48 km/h		

**FA119 Auto-rhino**

- a) Un automobiliste roule à la vitesse moyenne de 50 km/h.  
Quelle distance, en mètres, parcourt-il en 1,5 s ?
- b) Un rhinocéros peut se déplacer à une vitesse de 15 m/s et un chat à une vitesse de 48 km/h.  
Quel est le plus rapide des deux ?

**Temps de réaction**

Il faut environ une seconde à un automobiliste pour réagir après la perception d'un danger ou d'un signal, et c'est seulement après cette durée que le freinage effectif débute.

**FA120 La citerne**

Une citerne de 500 l de capacité est remplie de 80 l de mazout.

On sait que 1 l de mazout a une masse de 840 g.

- a) Quelle est la masse du mazout qui se trouve dans la citerne ?  
b) Si on ajoute 126 kg de mazout, combien de litres contiendra la citerne ?

**FA121 Le cube d'acier**

Un cube d'acier a une arête de 10 cm et une masse de 7,7 kg.

- a) Calcule la masse volumique ( $\rho$ ) de ce cube en grammes par centimètre cube.  
b) On partage ce cube en deux parties égales. Quelle est la masse volumique de ces demi-cubes ?

**FA122 Masse, volume et masse volumique**

- a) L'ébène est l'un des bois les plus denses qu'on puisse trouver. C'est un bois noir et très dur, qui est notamment utilisé pour réaliser des sculptures.

Tu sais qu'une statue en ébène de  $15 \text{ dm}^3$  a une masse de 17 kg.

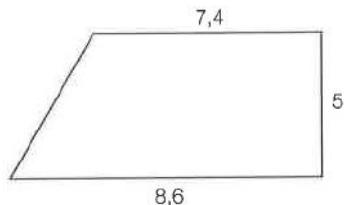
Détermine la masse de  $1 \text{ m}^3$  d'ébène.

- b)  $30 \text{ dm}^3$  de sable pèsent 45 kg.  
Quelle est la masse volumique du sable ?
- c) La masse volumique d'un morceau de chêne est  $0,8 \text{ g/cm}^3$ .  
Quel est son volume si sa masse est de 4,5 kg ?

**FA123 La neige**

La terrasse d'une maison a la forme d'un trapèze rectangle dont les dimensions, en mètres, figurent sur le dessin ci-contre.  
Il y tombe 25 cm de neige dont la masse volumique est égale à 0,130 kg/dm<sup>3</sup>.

Calcule la masse de la neige accumulée sur cette terrasse.

**FICHIER FA124****FA125 L'inondation**

Imagine que ta salle de classe puisse être fermée hermétiquement.

Si tu laissais le robinet du lavabo ouvert, en combien de temps l'eau atteindrait-elle une hauteur égale à ta taille ?

**FA126 La rivière**

Une rivière a un débit de 18000 m<sup>3</sup>/h.

- Quel est son débit en mètres cubes par minute ?
- Quel est son débit en litres par seconde ?

**FA127 La fontaine**

Pour remplir un seau d'eau de 12 l à une fontaine, il a fallu 2 min.

- Quel est le débit de la fontaine en litres par secondes ?
- Quelle quantité d'eau s'écoule en 1 h ?
- Combien de temps met-on pour remplir une vache à eau de 22,5 l ?

**FA128 L'Amazone et le lac Léman**

Le débit moyen du fleuve Amazone est de 200 000 m<sup>3</sup>/s à son embouchure.

- Calcule la quantité d'eau qui s'écoule chaque jour à cet endroit.
- Sachant que le volume d'eau du lac Léman est de 89 km<sup>3</sup>, calcule en combien de temps l'Amazone le remplirait s'il était vide.

**FICHIER Faire le point p. 64**

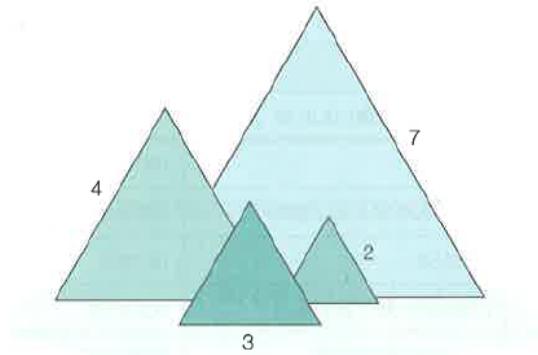
## Encore quelques problèmes

FICHIER FA129

### FA130 Forêt de triangles

Tous ces triangles sont équilatéraux.

- Comment peux-tu déterminer la hauteur de chacun d'entre eux ?
- Trouve une méthode pour répondre à la même question dans le cas d'un triangle équilatéral de n'importe quelle dimension.



*Mesures en centimètres*

### FA131 Le quatre-quarts

Le quatre-quarts est un gâteau breton qu'on appelle ainsi parce que les quatre ingrédients principaux qui le composent (farine, sucre, beurre, œufs) sont utilisés en quantités égales.

Voici les ingrédients nécessaires à la confection d'un gâteau pour 5 personnes :

- 5 œufs
- 200 g de sucre
- 200 g de beurre
- 200 g de farine
- 1 pincée de sel

- Combien de beurre faut-il prévoir pour confectionner un quatre-quarts pour 12 personnes ?
- Combien d'œufs faut-il prévoir pour confectionner un quatre-quarts pour 9 personnes ?
- Combien de personnes peut-on régaler si l'on dispose de deux douzaines d'œufs, deux paquets de farine de 1 kg chacun, trois paquets de sucre de 0,5 kg chacun, une plaque de beurre de 500 g et 1 kg de sel ?

**FA132 La Seine et le Rhin**

A Paris, chaque quart d'heure, il s'écoule en moyenne  $270\,000\text{ m}^3$  d'eau sous les ponts enjambant la Seine. Le Rhin, à Bâle, débite en moyenne 54 000 000 de litres d'eau à la minute.

Quel fleuve a le débit le plus important ?

**FA133 Directe ou inverse ?**

Pour chaque ligne, indique si les grandeurs dans les deux colonnes de droite sont proportionnelles, inversement proportionnelles ou ni l'une, ni l'autre.

A propos...	Grandeurs en jeu	
a) d'un véhicule	distance parcourue	quantité d'essence consommée
b) d'un récipient à remplir	débit	temps
c) d'une carte topographique	distance sur la carte	distance sur le terrain
d) d'une distance à parcourir	vitesse	temps
e) d'un cube	mesure de l'arête	volume
f) d'un carré	mesure du côté	périmètre
g) d'une fouille à creuser	nombre d'ouvriers	temps
h) d'un livre	nombre de pages lues	nombre de pages restant à lire
i) d'un capital	taux	intérêt annuel
j) d'une longueur donnée sur un plan	échelle	longueur réelle

## Diagrammes

### FA135 La population mondiale

En 2011, une estimation de la population mondiale donnait les résultats ci-contre.

Calcule le pourcentage d'habitants dans chaque continent et dessine un diagramme circulaire qui représente cette situation.

#### Monde – Estimations 2013

Continents	Population totale (en millions)
Afrique	1 095 504
Amérique latine et Caraïbes	609 554
Amérique septentrionale	353 387
Asie	4 292 970
Europe	740 535
Océanie	38 227
<b>Monde</b>	<b>7 130 174</b>

Source : World Population Prospects, Nations Unies, 2011

### FA136 Les langues

Dans une école, les options pour l'apprentissage d'une troisième langue sont au nombre de quatre.

126 élèves ont choisi l'anglais, 72 ont choisi l'italien, 51 ont choisi l'espagnol, tandis que 21 ont choisi le russe.

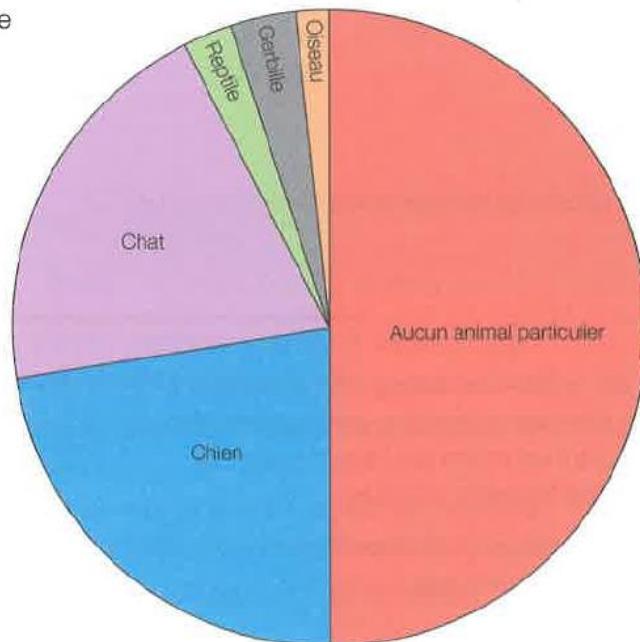
Représente cette situation par un diagramme en barre.

### FA137 Les animaux domestiques favoris

Le diagramme circulaire ci-contre représente la répartition des élèves d'un collège en fonction de leur animal domestique favori. 600 élèves ont répondu au questionnaire.

Estime le nombre d'élèves qui préfèrent :

- un chien
- un chat
- un reptile
- une gerbille
- un oiseau



## FA138 Les moyens de transport

Dans une grande ville de Suisse romande, un institut de sondage a demandé à 600 habitants, choisis au hasard, quel était leur moyen de déplacement habituel. Voici leurs réponses :

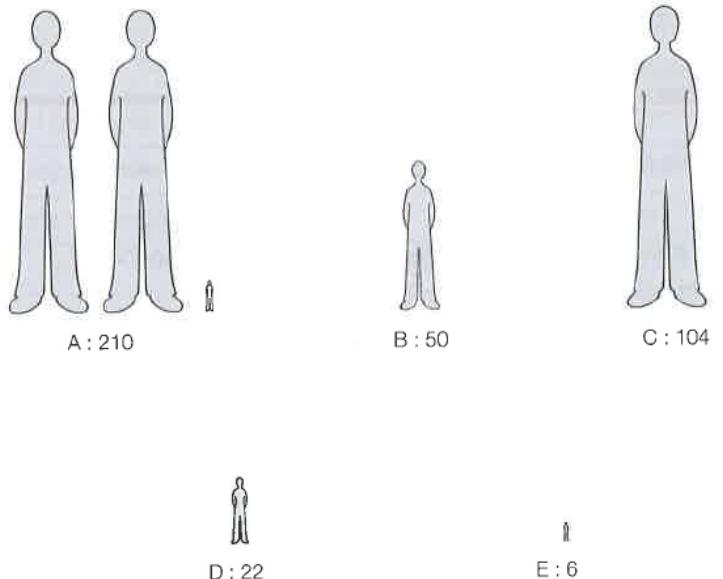
Représente cette situation par un diagramme circulaire.

## Moyen de transport habituel

Voiture	178
Vélo	90
Transports en commun	215
Marche	98
Taxi	19

## FA139 C'est figuratif

Voici une représentation du nombre d'habitants d'un village abonnés aux journaux A à E :



En quoi cette représentation est-elle ambiguë ?

FA140 Le CO<sub>2</sub>

Il est possible de classer différents moyens de transport en fonction de la quantité de CO<sub>2</sub> qui est émise par personne et pour chaque kilomètre parcouru.

Représente cette situation par un diagramme circulaire.

## Charge climatique selon le moyen de transport

Moyen de transport	Charge climatique par kilomètre
Trafic ferroviaire longue distance	7 g CO <sub>2</sub>
Trafic ferroviaire régional	11 g CO <sub>2</sub>
Car de tourisme	53 g CO <sub>2</sub>
Bus régional	107 g CO <sub>2</sub>
Voiture de tourisme	194 g CO <sub>2</sub>

Source : Union des transports publics

## FA141 Les quatre réseaux



En 2011, sur les 50,6 millions de mètres cubes d'eau potable consommés sur l'ensemble du canton de Genève, aucune analyse qualitative n'a dépassé les normes réglementaires pour les paramètres physico-chimiques reportés ci-dessous.

1

## Réseau eaux mélangées (lac et nappe)

	Min.	Moy.	Max.
Nitrates (en mg/l)	2.0	5.5	9.7
Valeur de tolérance : 40mg/l			
Dureté de l'eau* (en degrés français)	12.8	18.6	25.4
Calcium (en mg/l)	42.3	63.9	89.6
Magnésium (en mg/l)	5.2	7.1	8.4

L'eau de ce réseau est d'excellente qualité, peu minéralisée avec une faible teneur en nitrates.

3

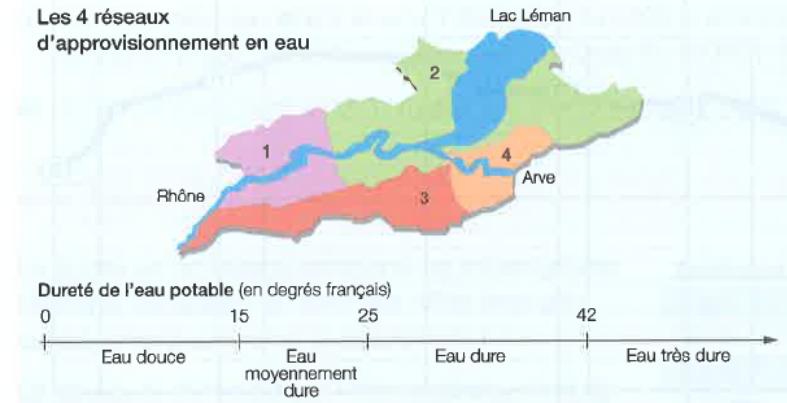
## Réseau eau de la nappe du Genevois

	Min.	Moy.	Max.
Nitrates (en mg/l)	6.9	11.6	24.5
Valeur de tolérance : 40mg/l			
Dureté de l'eau* (en degrés français)	22.8	27.1	35.0
Calcium (en mg/l)	70.0	79.8	100.1
Magnésium (en mg/l)	12.9	17.5	24.1

L'eau de ce réseau est d'excellente qualité. Son contenu en sels minéraux est susceptible de varier en fonction du lieu de pompage alimentant le réseau.

## Les 4 réseaux

## d'approvisionnement en eau



2

## Réseau eau du lac

	Min.	Moy.	Max.
Nitrates (en mg/l)	2.0	2.7	3.1
Valeur de tolérance : 40mg/l			
Dureté de l'eau* (en degrés français)	12.8	14.0	15.1
Calcium (en mg/l)	42.5	45.3	48.2
Magnésium (en mg/l)	5.2	6.4	7.5

L'eau de ce réseau est d'excellente qualité, faiblement minéralisée et a une très faible teneur en nitrates.

Données microbiologiques pour les quatre réseaux d'eau potable

Prélèvements	6390
Anomalie confirmée sans gravité avec retour rapide à la normale	1
Analyses nécessitant l'arrêt d'une installation	0

## La qualité de votre eau à la loupe

Les analyses microbiologiques permettent d'assurer que l'eau potable distribuée ne contient aucune trace de bactéries susceptibles de porter atteinte à la santé et qu'elle est traitée conformément à l'ordonnance fédérale sur les denrées alimentaires.

Pour assurer le contrôle continu de la qualité de l'eau potable, le laboratoire SIG (accrédité ISO 17025) a effectué **98 550 analyses** en 2011 et transmis régulièrement les résultats au service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV), l'autorité cantonale de contrôle des denrées alimentaires.

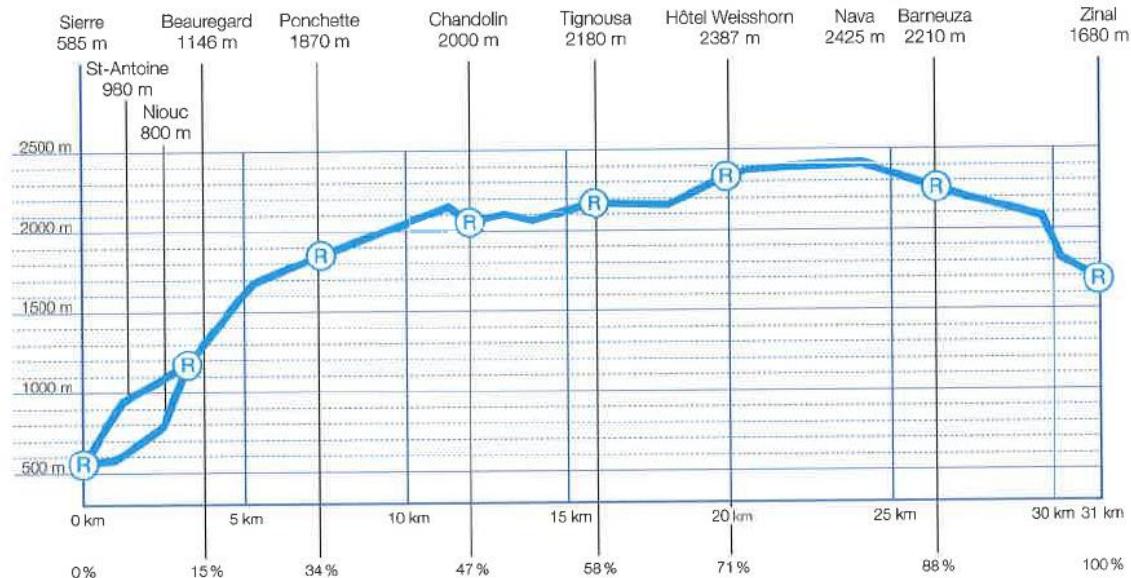
- A fin 2011, le canton de Genève comptait 466 000 habitants. Quel est le volume d'eau potable consommé, en moyenne, par chaque habitant du canton ?
- Le réseau **eaux mélangées** distribue-t-il de l'eau plus riche en calcium que le réseau **eau de la nappe du Genevois** ?
- Quelle est la quantité de nitrates ingérée en 15 ans par un habitant qui boit en moyenne 300 l d'eau du robinet par année, si celle-ci provient de la **nappe de l'Arve** ?
- Quel est le réseau qui distribue de l'eau dont les caractéristiques varient le moins ?

## FA143 Sierre-Zinal

Sur un trajet plat, Ethan court à une moyenne d'environ 12 km/h. En montagne, il parvient à monter de 500 m de dénivelé par heure et à descendre 800 m de dénivelé par heure. Bien entraîné, il souhaite réaliser la course Sierre-Zinal, illustrée par son tracé sur la carte ci-contre et par son profil ci-dessous.

- Estime le dénivelé des montées et celui des descentes.
- Estime la durée probable du trajet Sierre-Zinal d'Ethan.
- Le record de la course est détenu par le Néo-Zélandais Jonathan Wyatt, qui a mis 2 h 29 min pour terminer la course. Estime au bout de combien de temps environ il est passé à l'hôtel Weisshorn.
- Estime la pente moyenne entre Sierre et Ponchette.

## Profil de la course



Les pourcentages indiqués sur ce graphique permettent aux concurrents d'estimer leur temps de course final. Par exemple, à Tignousa, les coureurs ont effectué les 58 % de leur temps final.

La course Sierre-Zinal est un «trail» de 31 km, c'est-à-dire une course à pied se déroulant dans la nature et qui relie la ville valaisanne de Sierre au village de Zinal, au fond du val d'Anniviers. Elle est également appelée la «Course des cinq 4000», puisque le tracé empruntant le versant est de la vallée permet de voir cinq montagnes culminant à plus de 4000 m d'altitude : le Cervin, l'Obergabelhorn, le Zinalrothorn, le Weisshorn et la Dent Blanche.

**FA144 Records de vitesse**

Voici un tableau indiquant quelques records du monde masculins en athlétisme :

Sport	Résultats	Athlète	Année	Ville
100 m	9"58	Usain Bolt (JAM)	16.08.2009	Berlin
200 m	19"19	Usain Bolt (JAM)	20.08.2009	Berlin
400 m	43"18	Michael Johnson (USA)	26.08.1999	Séville
800 m	1'40"09	David Lekuta Rudisha (KEN)	09.08.2012	Londres
1500 m	3'26"00	Hicham El Guerrouj (MAR)	14.07.1998	Rome
3000 m	7'20"67	Daniel Komen Kipchirchir (KEN)	01.09.1996	Rieti
5000 m	12'37"35	Kenenisa Bekele (ETH)	31.05.2004	Hengelo
10000 m	26'17"53	Kenenisa Bekele (ETH)	26.08.2005	Bruxelles
Marathon	2h 03'38"	Patrick Makau Musyoki (KEN)	25.09.2011	Berlin
4 x 100 m	36"84	Jamaïque (JAM)	11.08.2012	Londres

Date d'établissement du tableau: 15 septembre 2012

- Calcule le temps moyen mis par chaque athlète pour parcourir 100 m.
- Calcule la vitesse moyenne de chaque athlète en mètres par seconde.
- Si le champion qui détient le record du monde du 800 m avait pu courir le 1500 m au même rythme, aurait-il battu le record du 1500 m ?
- Si le champion qui détient le record du monde du 3000 m avait pu courir le 10000 m au même rythme, aurait-il battu le record du 10000 m ?
- Qu'y a-t-il d'étonnant si l'on compare les records du 100 m et du 4 x 100 m ?

**FA145 Que de chambres !**

La Suisse est un pays touristique et les infrastructures hôtelières accueillent de nombreux hôtes étrangers ou indigènes pour une ou plusieurs nuits.

Le tableau ci-contre indique l'offre d'hébergement de quatorze communes.

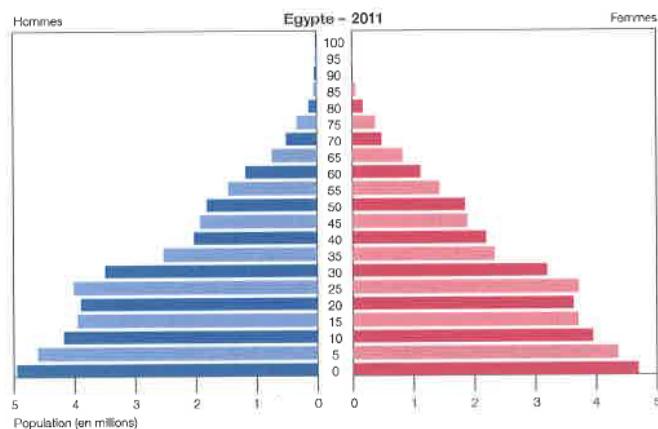
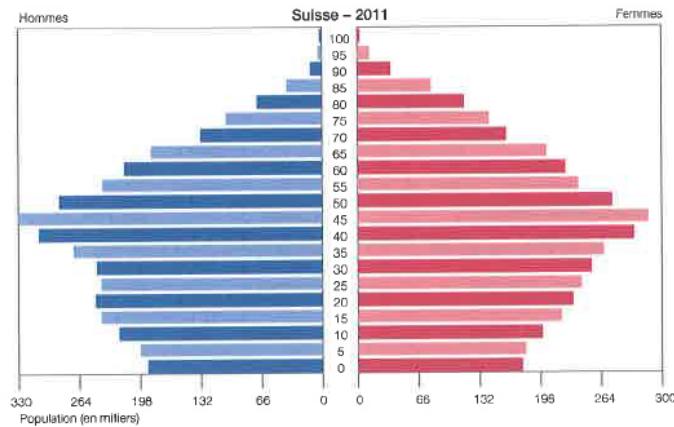
Représente l'ensemble de ces données par un diagramme de ton choix.

Destination	Chambres	Lits
Zurich	7 538	12 875
Genève	6 195	10 067
Zermatt	3 205	6 235
Lucerne	2 925	5 521
Bâle	3 730	6 304
Davos	2 858	5 494
Lausanne	2 176	3 879
Saint-Moritz	2 250	4 255
Berne	2 080	3 591
Interlaken	1 615	3 112
Lugano	1 620	3 042
Opfikon	1 422	2 481
Grindelwald	1 434	3 028
Lauterbrunnen	1 350	2 703
<b>Suisse</b>	<b>128 719</b>	<b>245 072</b>

Source: OFS, 2011

## FA146 La Suisse et l'Egypte

Voici les pyramides des âges de la Suisse et de l'Egypte.



«Une pyramide des âges est un diagramme qui indique la composition d'une population par classes d'âges et par sexe, à un moment donné.

La population concernée peut être celle d'un pays (c'est le cas le plus fréquent), mais aussi celle d'un groupe de pays, d'un continent, ou d'unités spatiales plus petites, par exemple une ville. Quelle qu'en soit la présentation au niveau des détails (effectifs des classes présentées en chiffres absolus, en pour-cent de la population totale ou en pour-cent de la population de chaque sexe), une pyramide des âges donne des renseignements très précieux sur l'histoire de la population concernée : elle montre en particulier la répartition entre jeunes, adultes et personnes âgées, répartition qui dépend en premier lieu de l'évolution de la natalité et de la mortalité ; elle peut aussi mettre en évidence d'éventuels déséquilibres entre femmes et hommes, et elle porte la trace des 'accidents' qui ont pu toucher la population étudiée.»

Source: Un monde, des mondes, LEP, 1998, *Livre du maître, module 2: «Démographie et géographie»*, p. 11.

- Combien y a-t-il de personnes entre 10 et 15 ans en Suisse ? Et en Egypte ?
- Pour les deux graphiques, indique quand sont nées les personnes faisant partie des tranches d'âge avec le plus grand effectif.
- Dans quelles tranches d'âge y a-t-il plus d'hommes que de femmes ?
- Quelles sont les différences entre ces deux populations ?

## FA147 Entre Biel/Bienne et Moutier

226

Biel/Bienne-Sonceboz-Tavannes-Moutier ☺



Bern 303	16 13	16 43	17 13	17 43	18 13	18 43	19 13	19 43	20 13	20 43	21 13	2130	22 13
Biel/Bienne 303	o	16 38	17 08	17 38	18 08	18 38	19 08	19 38	20 08	20 38	21 08	2138	22 06
		RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
Biel/Bienne 4		5082	2882	5084	2886	5086	2888	5090	2890	5292	2892	5294	5094
Frinwiller-Taubenloch		16 50	17 17	17 50	18 17	18 50	19 17	19 50	20 17	20 50	21 17	21 50	22 17
Reuchenette-Péry		16 54		17 54		18 54		19 54		20 54		21 54	
La Heutte		17 00		18 00		19 00		20 00		21 00		22 00	
Sonceboz-Sombeval	o	17 02		18 02		19 02		20 02		21 02		22 02	
Sonceboz-Sombeval		17 08	17 29	18 08	18 29	19 08	19 29	20 08	20 29	21 08	21 29	22 08	23 08
Sonceboz-Sombeval		17 10	17 30	18 10	18 30	19 10	19 30	20 10	20 34	21 34	22 34		
La Chaux-de-Fonds 225	o	17 46	17 57	18 46	18 57	19 46	19 57	20 46	21 09	22 09		23 09	
La Chaux-de-Fonds		16 13	17 02	17 13	18 02	18 13	19 02	19 13	20 02		20 53		21 53
Sonceboz-Sombeval 225	o	16 48	17 28	17 48	18 28	18 48	19 28	19 48	20 28		21 26		22 26
Sonceboz-Sombeval		5256	5260	5262	5266	5268	5274	5282					
Tavannes	o	© 1635	17 10	17 35	18 10	18 35	19 10	20 10	21 10	22 10	23 10		
		1642	17 17	17 42	18 17	18 42	19 17	20 17	21 17	22 17	23 17		
Tavannes		1643	17 19	17 43	18 19	18 43	19 19	20 19	21 19	22 19	23 19		
Reconvilier		1646	17 22	17 46	18 22	18 46	19 22	20 22	21 22	22 22	23 22		
Pontenet		1648	17 24	17 48	18 24	18 48	19 24	20 24	21 24	22 24	23 24		
Malleray-Bévilard		© 1652	17 29	17 52	18 29	18 52	19 29	20 29	21 29	22 29	23 29		
Sorvilier		17 31		18 31		19 31		20 31		21 31		22 31	
Court		17 34		18 34		19 34		20 34		21 34		22 34	
Moutier	o	17 43		18 43		19 43		20 43		21 43		22 43	
Moutier		17 54		18 54		19 54		20 54		21 54		22 54	
Solothurn 411	o	18 25		19 25		20 25		21 25		22 25		23 25	025
Moutier		18 08		19 08		20 08		21 08		22 08		23 08	008
Delémont	o	18 18		19 18		20 18		21 18		22 18		23 18	018
Basel SBB 230	o	18 53		19 53		20 53		21 53		22 53		23 53	

- Si je prends le train de 18h50 à Biel/Bienne, à quelle heure arriverai-je, au plus tôt, à Reconvilier ?
- Je prends le train de 17h10 à Sonceboz-Sombeval, à destination de Moutier. En chemin, je m'arrête à Malleray-Bévilard, pendant au moins trente minutes, pour y rencontrer une amie. A quelle heure arriverai-je, au plus tôt, à Moutier ?
- Pour les deux trajets ci-dessus, indique combien de temps je vais passer en déplacement. Et en attente ?

## FA148 Les smartphones

Ce tableau représente le nombre d'utilisateurs de smartphones dans six pays.

Représente cette situation par un diagramme en barre.

## Nombre d'utilisateurs de smartphones

Pays	Utilisateurs (millions)
Etats-Unis	97,8
Grande-Bretagne	25,4
Allemagne	21,3
Italie	21,1
France	18,8
Espagne	17,9

Source: comScore MobiLens – décembre 2011