

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

FICHER 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

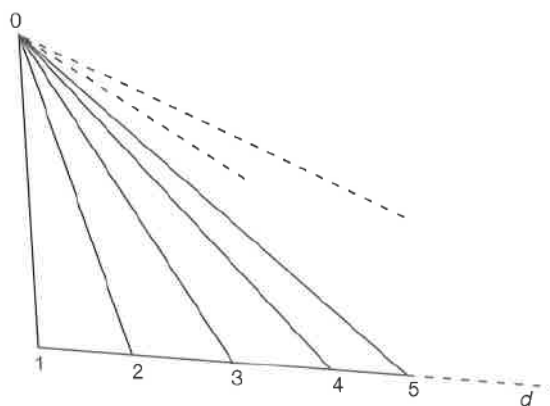
x	-1	0	1
$2x - 6$	-8	-6	-4

FICHER 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 ?



FICHER FA4 à FA6

Représentations de fonctions

FICHER FA7 à FA9

FA10 Expression fonctionnelle et graphique

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

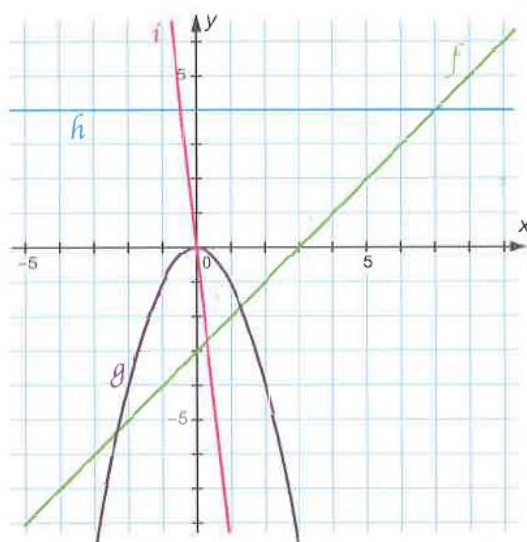
Indique à quelle représentation graphique chacune des expressions fonctionnelles ci-dessous correspond.

$$x \mapsto -x^2$$

$$x \mapsto -10x$$

$$x \mapsto 4$$

$$x \mapsto x - 3$$



FA11 Un peu d'ordre !

Voici seize expressions fonctionnelles.

$$f: x \mapsto x^2$$

$$j: x \mapsto -x$$

$$n: x \mapsto 5x^2 + 2$$

$$r: x \mapsto 50x$$

$$g: x \mapsto 17x$$

$$k: x \mapsto -x^2 - 1$$

$$o: x \mapsto -13$$

$$s: x \mapsto -5x^2$$

$$h: x \mapsto 2x + 3$$

$$l: x \mapsto \frac{x}{100}$$

$$p: x \mapsto -5x$$

$$t: x \mapsto x + 0,8$$

$$i: x \mapsto 1,5$$

$$m: x \mapsto \frac{1}{100}$$

$$q: x \mapsto 1 + 3x$$

$$u: x \mapsto 2x + \frac{3}{10}$$

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

- 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
$-4 \mapsto 0$	$0 \mapsto 0$	$\frac{1}{6} \mapsto -1$
$0 \mapsto 4$	$2 \mapsto 8$	$-2 \mapsto 12$
$2 \mapsto 6$	$5 \mapsto 125$	$0 \mapsto 0$
$10 \mapsto 14$	$10 \mapsto 1000$	$5 \mapsto -30$

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.

FICHER FA17 et FA18

FICHER Que sais-je? p. 42

Pour réactiver certaines connaissances

FICHER FA19

FA20 Histoire de s'y retrouver

Classe les fonctions suivantes selon leur type.

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

$$h: x \mapsto -7$$

$$o: x \mapsto -x$$

$$b: x \mapsto x^2$$

$$i: x \mapsto x$$

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

$$c: x \mapsto 2^x$$

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

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

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

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

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

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

$$l: x \mapsto 23$$

$$s: x \mapsto 0$$

$$f: x \mapsto 3$$

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

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

$$g: x \mapsto 3x$$

$$n: x \mapsto x^3$$

FA21 Quadratique et affine

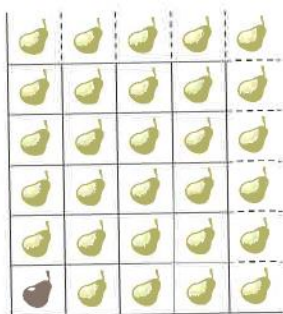
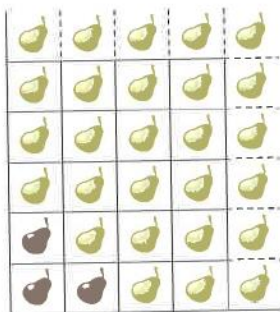
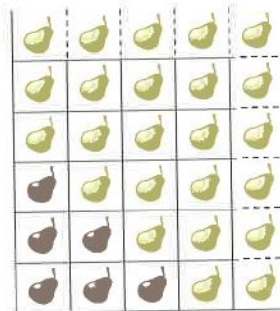
Représente dans le même graphique les fonctions f définie par $f(x) = -2x^2$ et g définie par $g(x) = 2x - 3$.

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 :

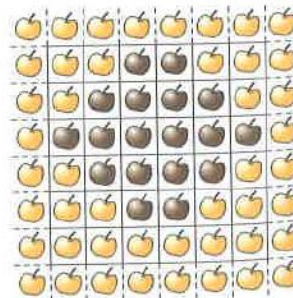
1^{re} semaine2^e semaine3^e semaine

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^{re} semaine2^e semaine3^e semaine

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

Et après n semaines ?

FA23 Fractoiles

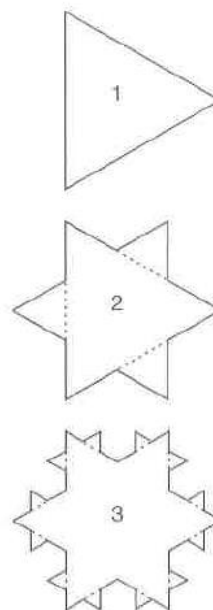
Les côtés de chacune de ces figures sont isométriques.

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 :

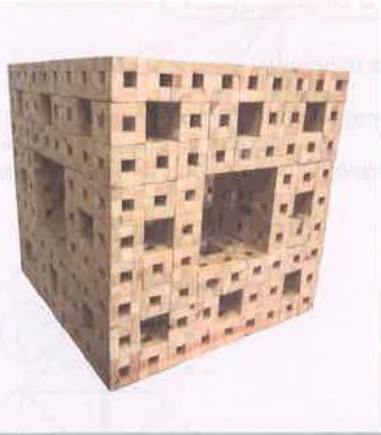
- Construis en vraie grandeur la troisième étoile.
- Existe-t-il une étoile dont le périmètre est supérieur à 1 m ? à 100 m ? à la distance Terre-Lune ?
- Existe-t-il une étoile de cette série dont l'aire est supérieure à celle du sol de ta salle de classe ?



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».



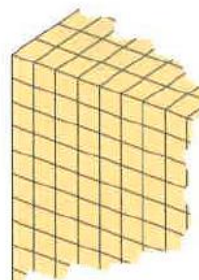
FA24 Le cube peint

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 ?



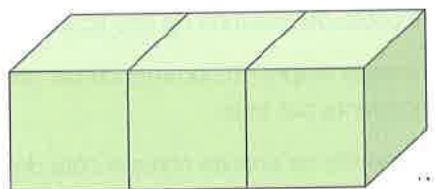
FA25 Alignement de cubes

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 ?

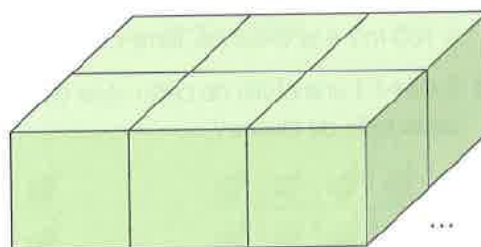
b) n cubes ?



Exemple : 3 cubes

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

c) n cubes avec cet arrangement ?

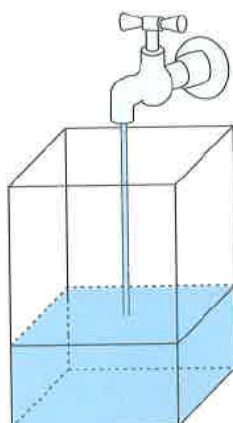


FA26 Un peu d'ordre, s.v.p. !

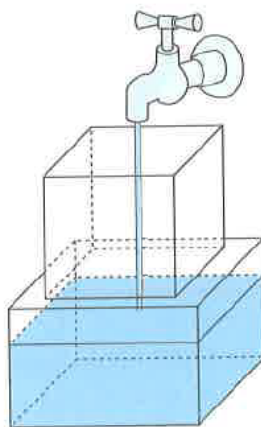
On remplit d'eau les six récipients ci-dessous.

Tous ont le même volume (480 cm^3) et la même hauteur (10 cm).

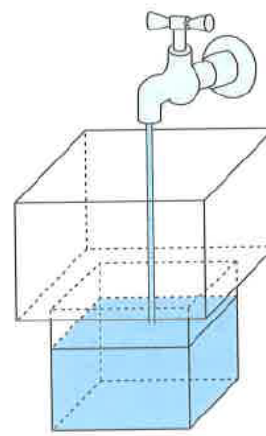
Mets en relation les récipients avec chacune des représentations graphiques.



1.

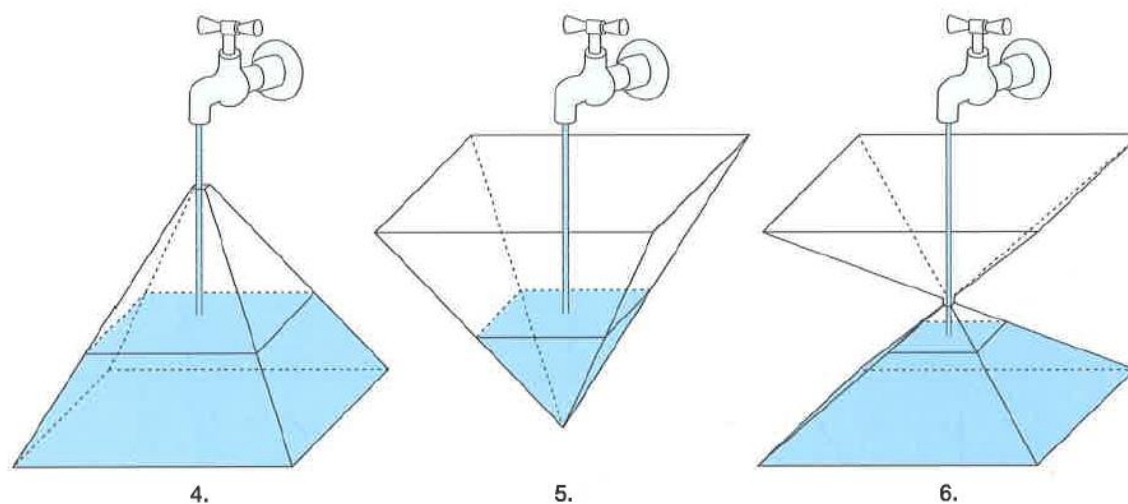


2.

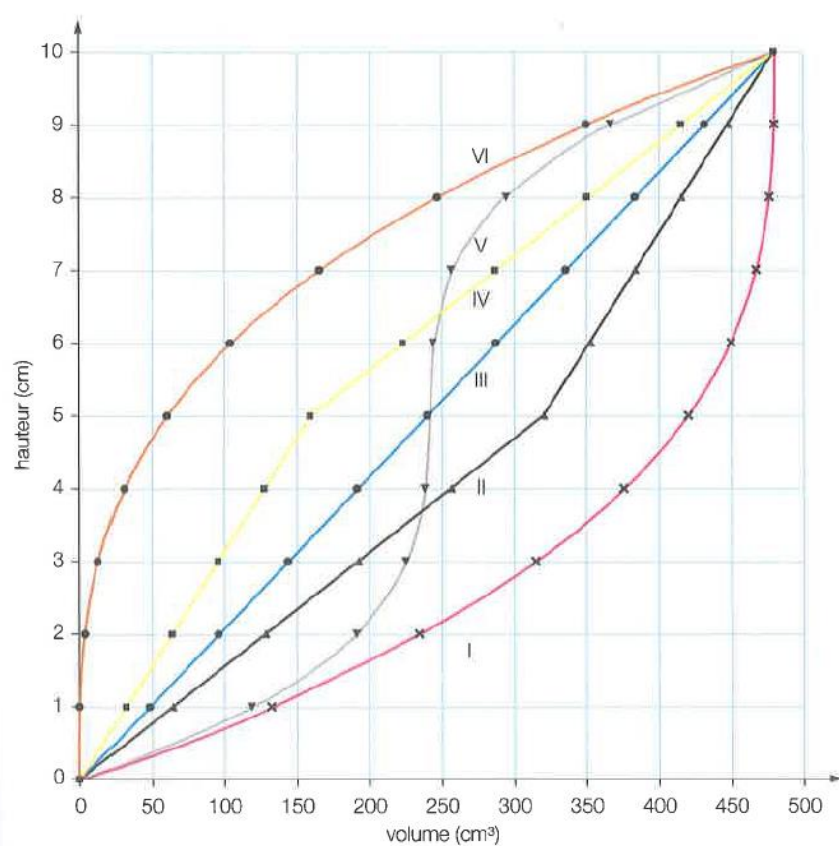


3.

SUITE →



Graphiques:



Représentations graphiques et expressions fonctionnelles

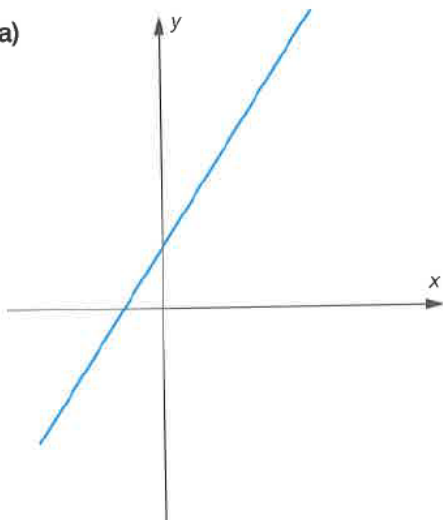
FA28 Cherchez les différences

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

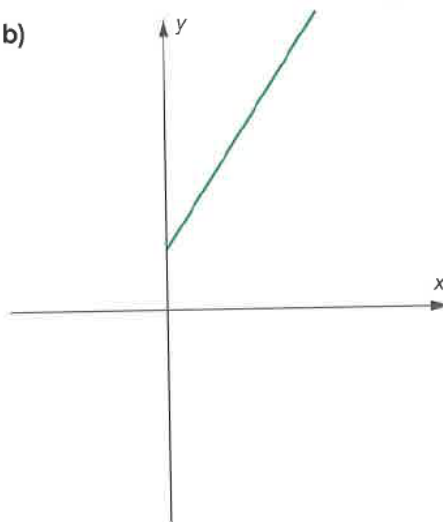
Pourtant, leurs résultats ne sont pas tout à fait les mêmes. En quoi sont-ils différents ?

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

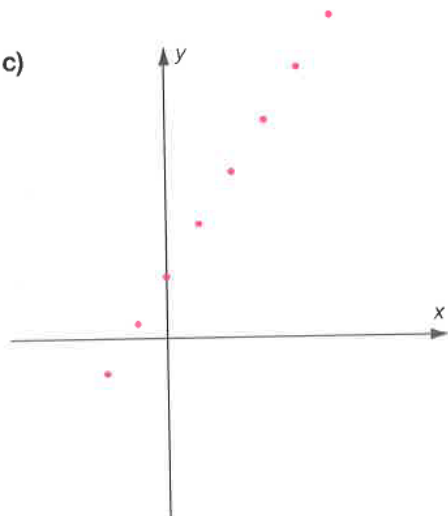
a)



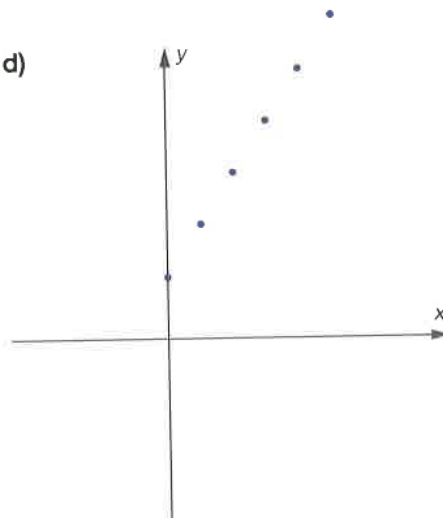
b)



c)



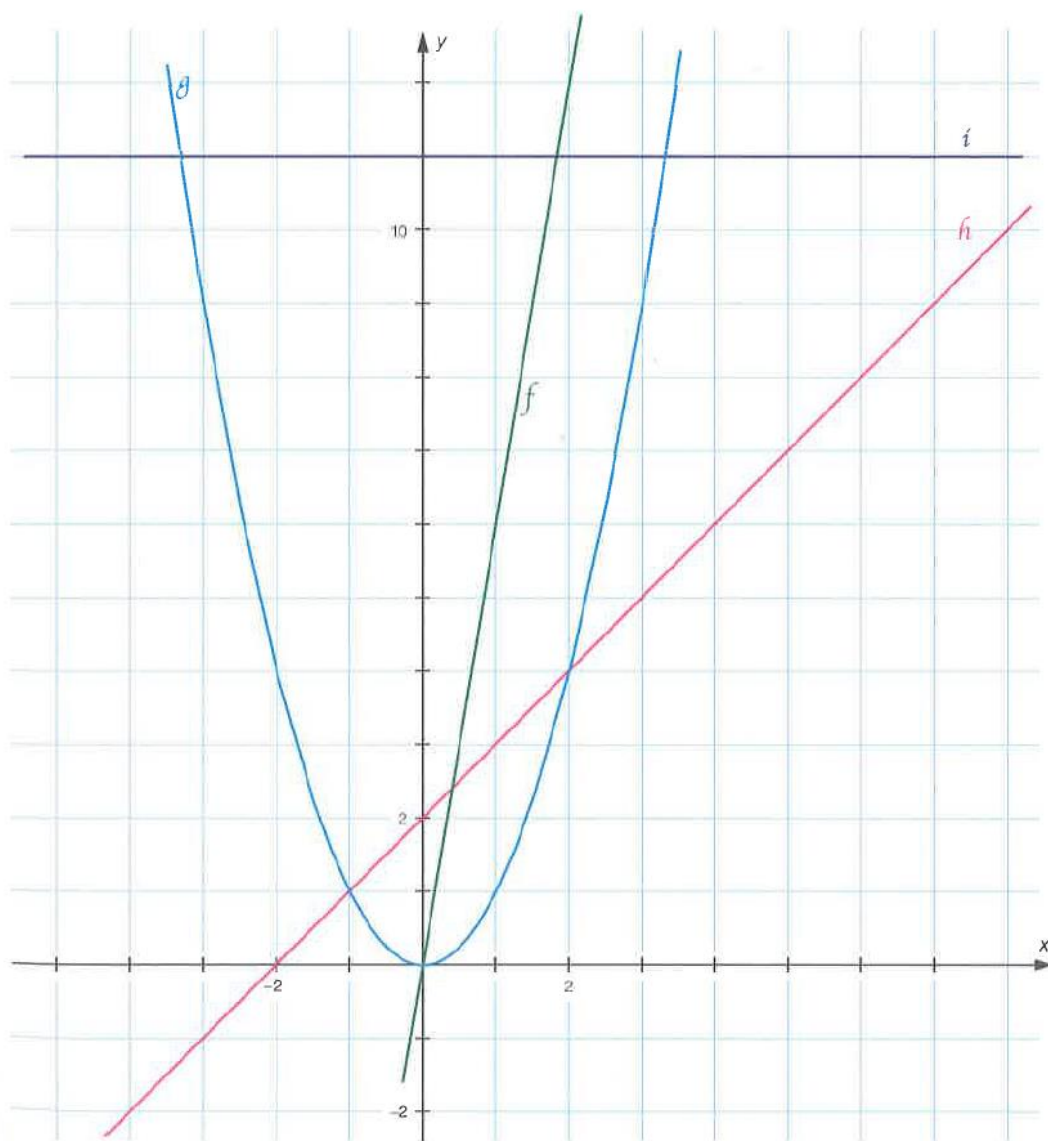
d)



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.

FICHER FA32

FA33 Appariement

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

$$x \mapsto \frac{4}{x}$$

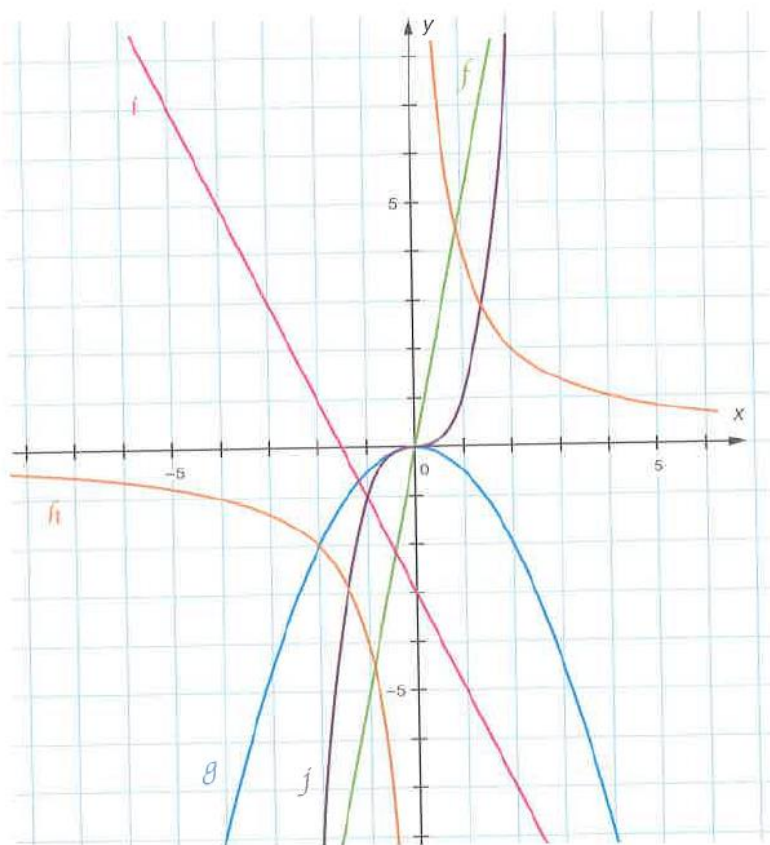
$$x \mapsto -0,5x^2$$

$$x \mapsto x^3$$

$$x \mapsto 5x$$

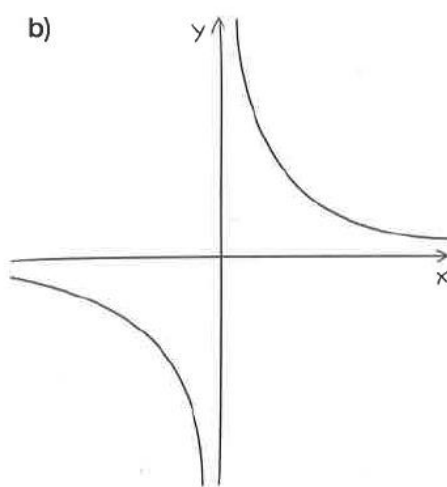
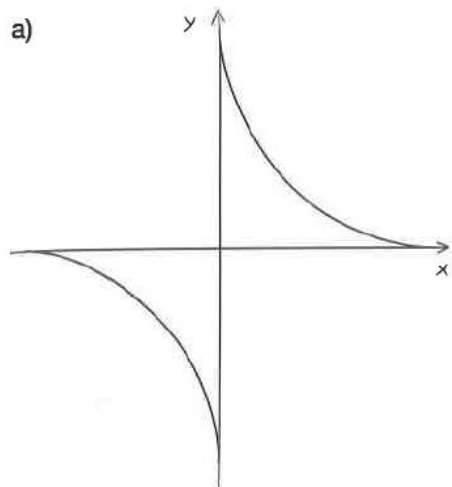
$$x \mapsto -2x - 3$$

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 ?



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 :

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

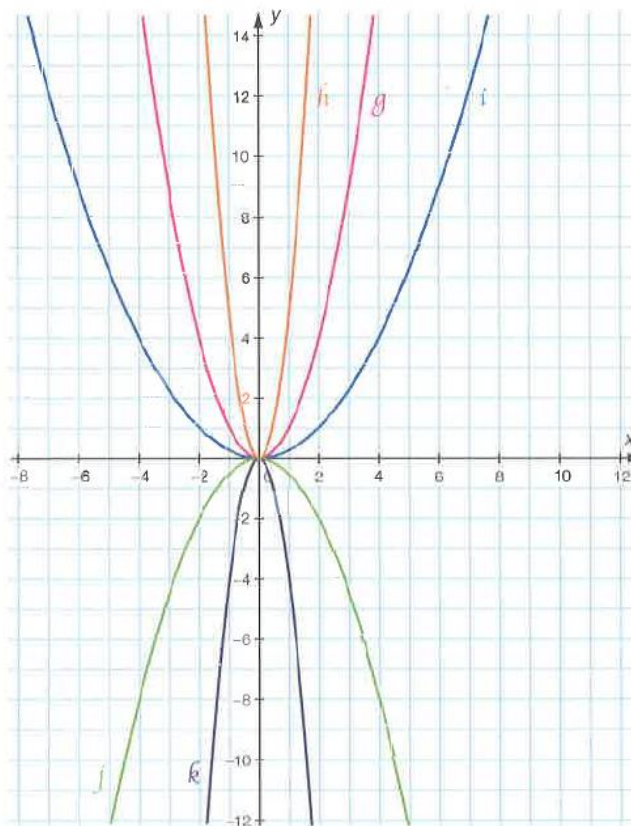
$$h(x) = 5x^2$$

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

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

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

Quelles constatations peux-tu formuler ?



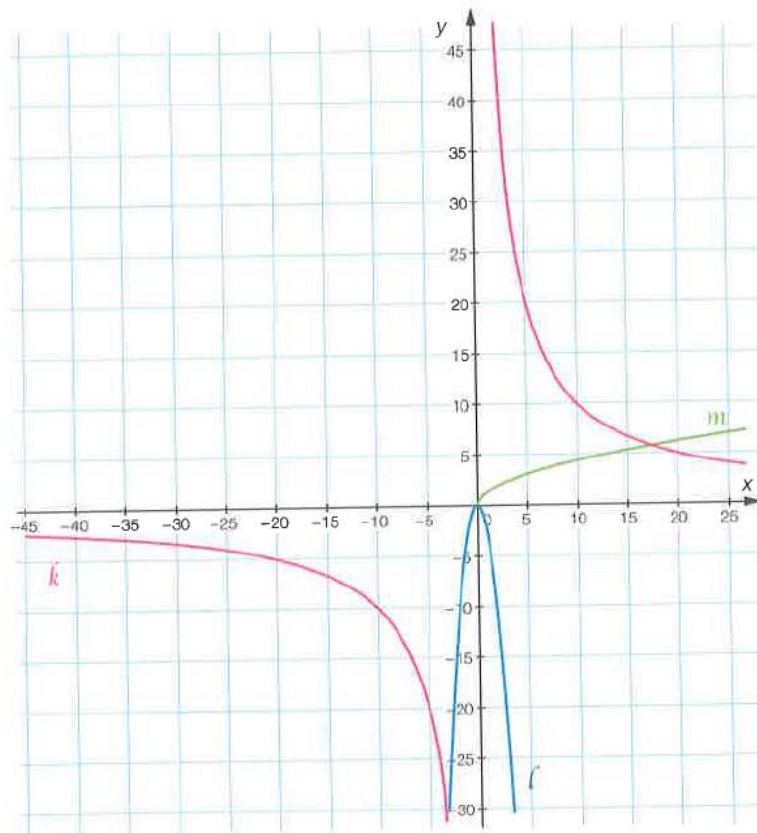
FA37 Courbes

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.

$$x \mapsto \frac{100}{x}$$

$$x \mapsto -3x^2$$

$$x \mapsto \sqrt{2x}$$



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.

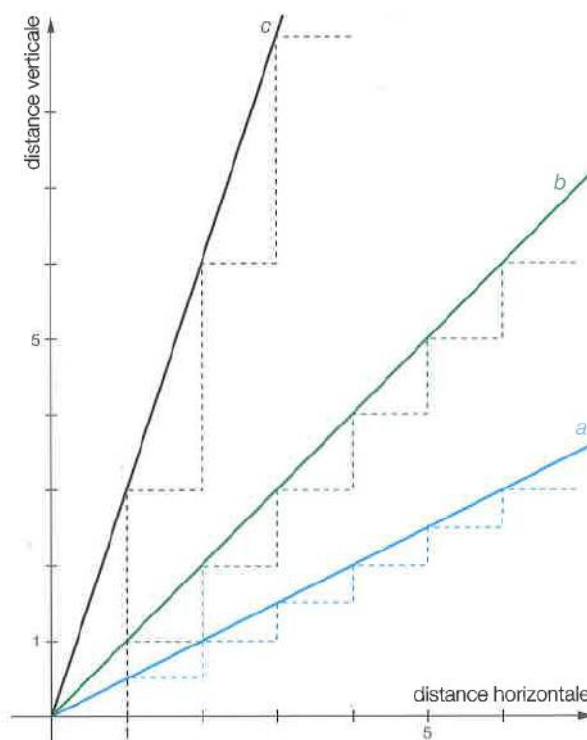
- La distance parcourue par un véhicule qui roule à vitesse constante, en fonction du temps.
- Le volume d'une pyramide à base carrée, en fonction de sa hauteur.
- L'aire totale d'un cube en fonction de son arête.
- Le volume d'un cube en fonction de son arête.
- La longueur d'un cercle en fonction de 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.

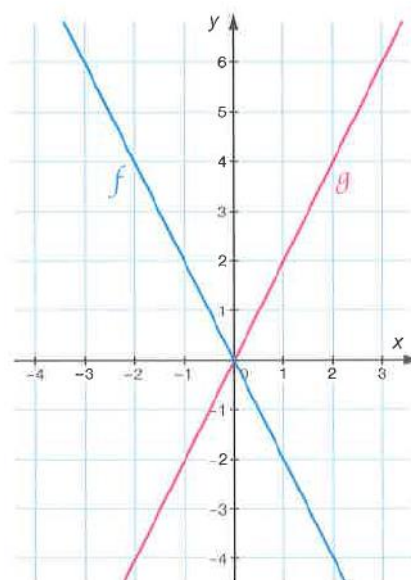
Définis la pente de chacune de ces droites.



FICHER FA40

FA41 Pente

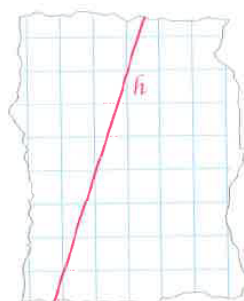
Détermine la pente des droites f et g représentées ci-contre, puis leur expression fonctionnelle.



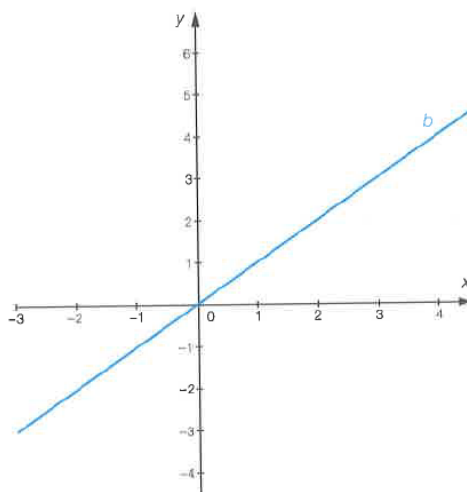
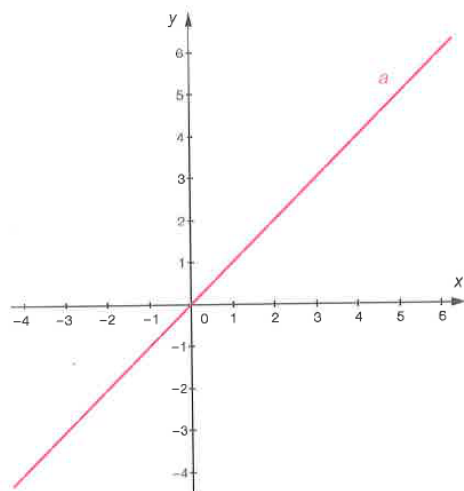
FA42 Morceau de papier

Léa doit retrouver l'expression fonctionnelle de la fonction linéaire \tilde{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 !

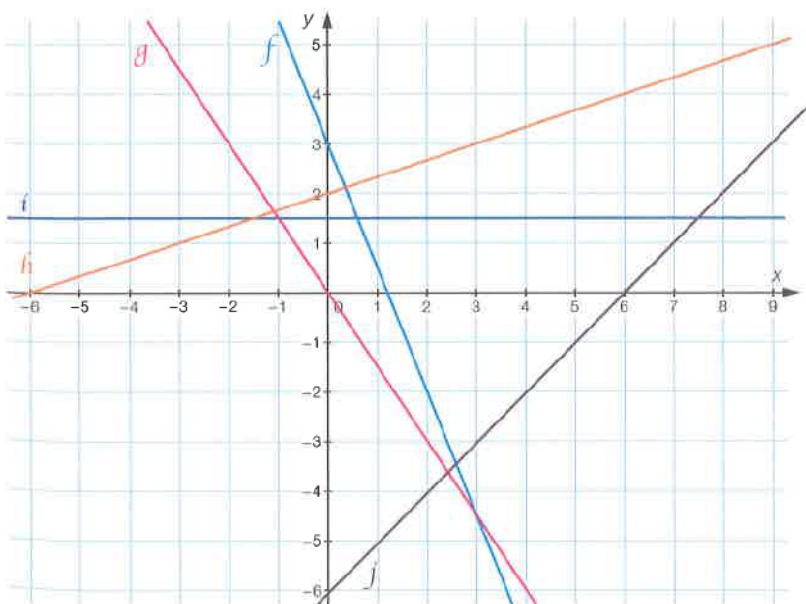
Trouve l'expression fonctionnelle des fonctions représentées par les droites décrites ci-dessous :

- La droite a passe par le point $(0 ; 2)$. Elle est inclinée à 45° .
- 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 :

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

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 .

- Les droites d_1 et d_3 se coupent-elles ?
- Et les droites d_2 et d_4 ?
- 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.

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

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

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

$$j(x) = 2x$$

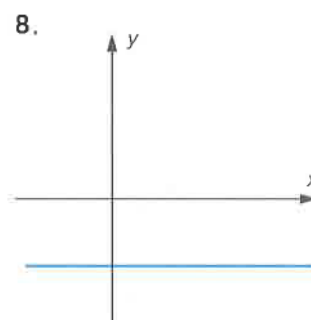
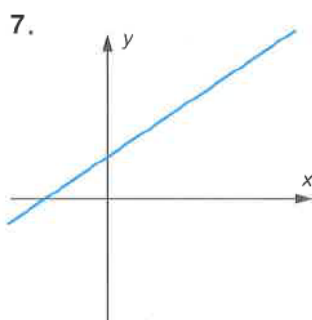
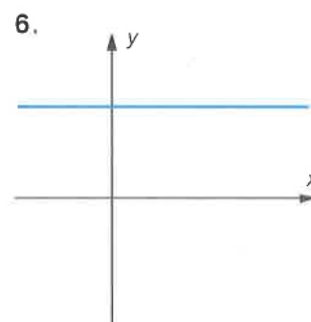
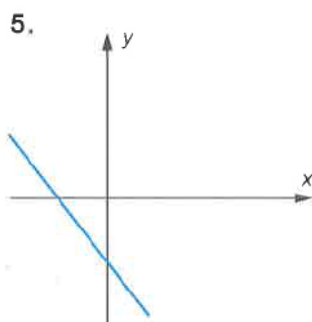
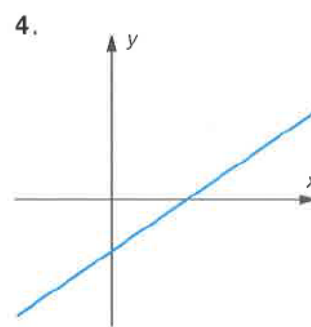
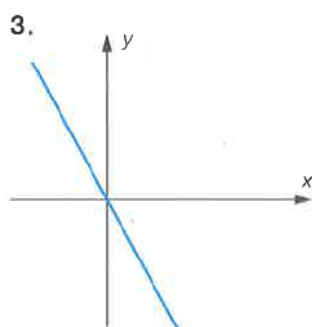
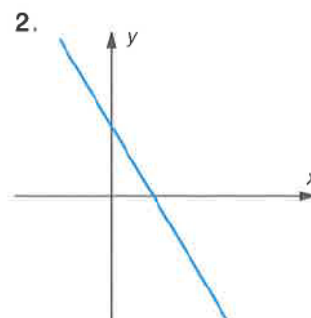
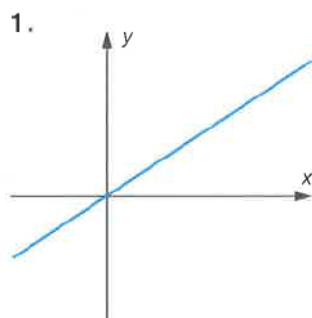
$$h(x) = -\frac{2}{3}x + 2,5$$

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

FA52 Encore des associations

Associe à chaque esquisse de représentation graphique son expression fonctionnelle.

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



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.

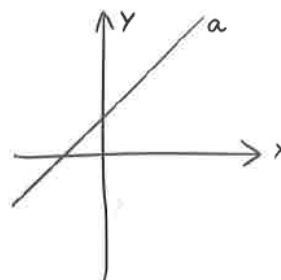
Sans ajouter de graduations, trace les représentations graphiques des fonctions :

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

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

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

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

**FICHER 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 ?

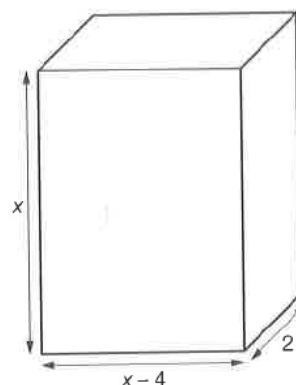
FA57 Parking rectangulaire

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 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

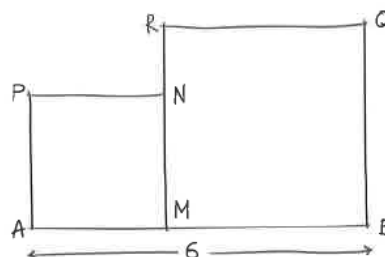
- Quelle est l'aire totale de cette boîte si la hauteur vaut 7 ?
- Pour quelle valeur de x l'aire totale de cette boîte est-elle égale à 146 cm^2 ?
- Donne l'expression fonctionnelle qui, à la hauteur x de la boîte, fait correspondre l'aire totale de cette boîte.
- Représente graphiquement cette fonction.
- 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^2 .



FA59 Somme minimale

On considère un segment AB tel que $AB = 6 \text{ cm}$. 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 !

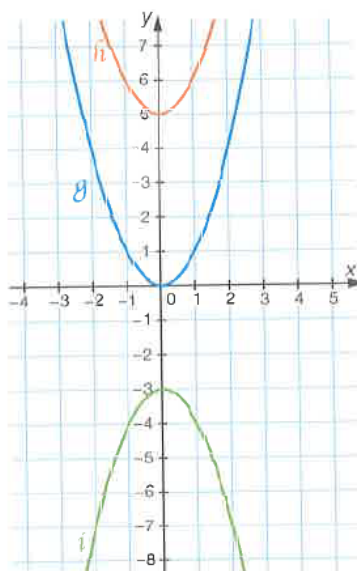
Les trois fonctions g , h et i sont de la forme $x \mapsto ax^2 + c$.

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 →

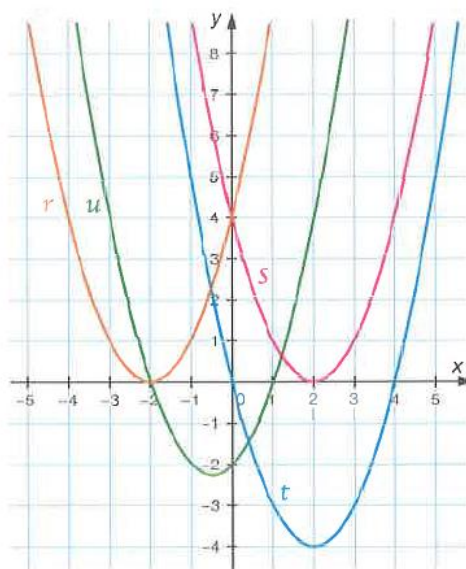
- b) Fais de même pour ces quatre autres fonctions de la forme $x \mapsto ax^2 + bx + c$.

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

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

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

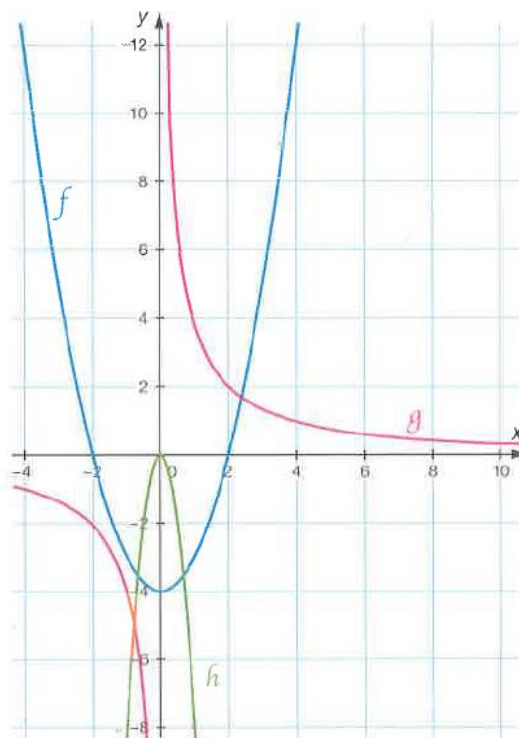
$$u(x) = x^2 + x - 2$$



FA61 Du graphique à l'expression fonctionnelle

Voici les représentations graphiques de quatre fonctions.

- a) Trouve l'expression fonctionnelle de chacune d'elles.
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 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.

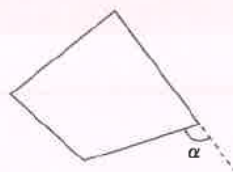
FICHER FA63**FA64 Angles intérieurs**

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: $1 \mapsto 12$.

- 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: $4 \mapsto 3$.
- c) Même question avec une troisième condition: $0 \mapsto 11$.

FA67 De deux points à la pente

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

FA68 Pente et méthode

- a) 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.
- b) 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 $D(5 ; 16)$.
- c) Détermine l'expression fonctionnelle de la fonction f .

FA69 A chacun sa diagonale

On considère un cube d'arête x .

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

Proportionnalité

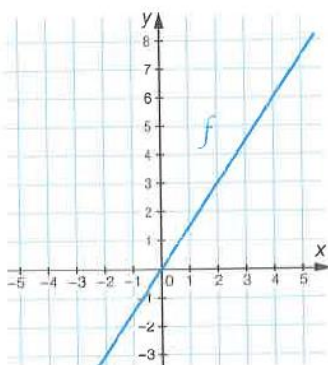
FICHIER Que sais-je? p. 55

Pour réactiver certaines connaissances

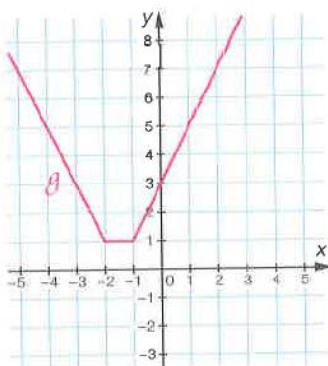
FA70 Fonctions linéaires ou pas ?

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

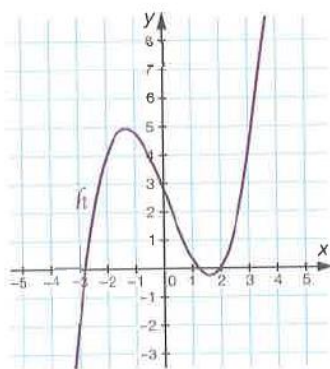
a)



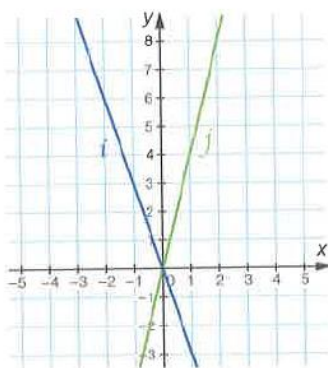
b)



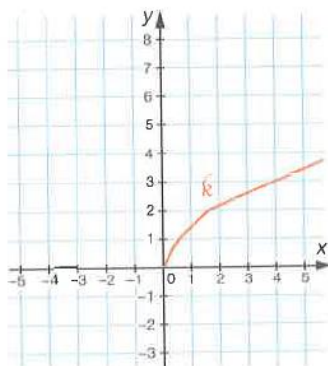
c)



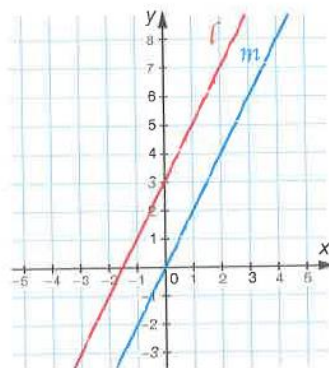
d)



e)



f)



FA71 Très pentu ?

Représente dans ton cahier une pente de 200 %.

FICHER 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 km²) 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.

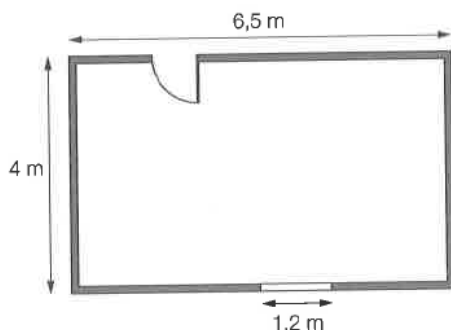
**FA75 Le KL**

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 loinFICHIER **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 déploient 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'atterrissage

Un avion de ligne, en phase finale d'approche vers la piste d'atterrissage, 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
1.79
Super Plus Sans Plomb 98
1.84
Diesel
1.86
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 m³, 520 m³ et 490 m³.

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.

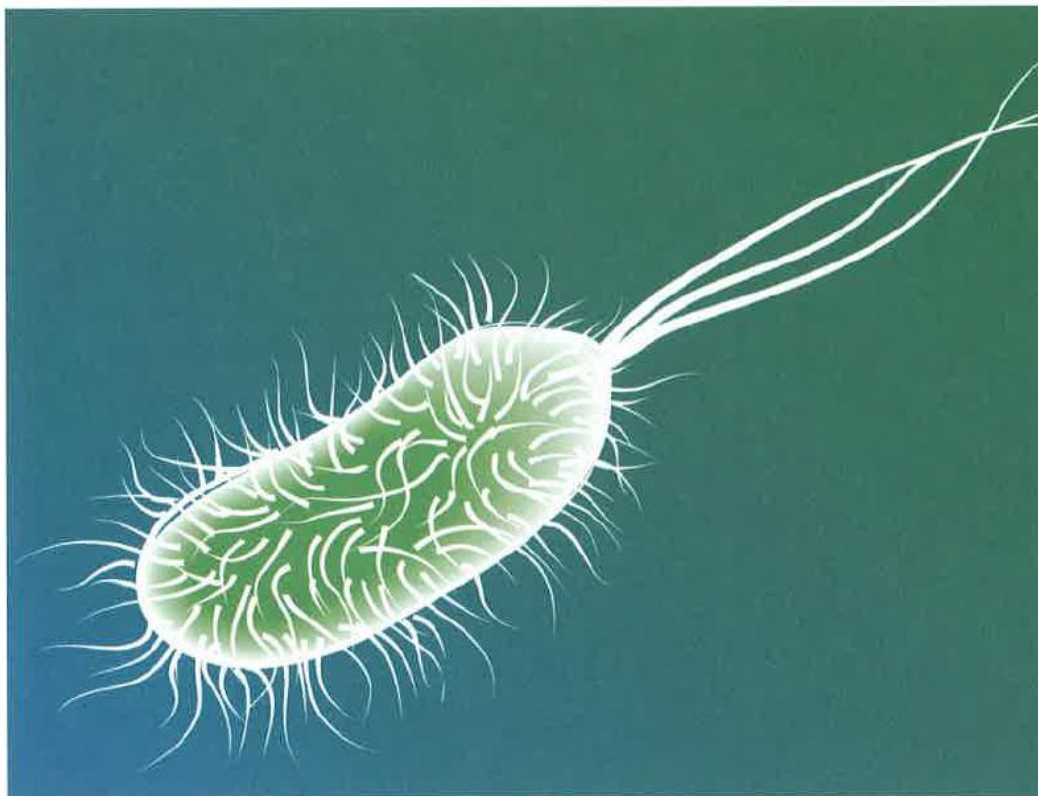
Quels sont, sur la maquette :

- 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 m³ 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 ?



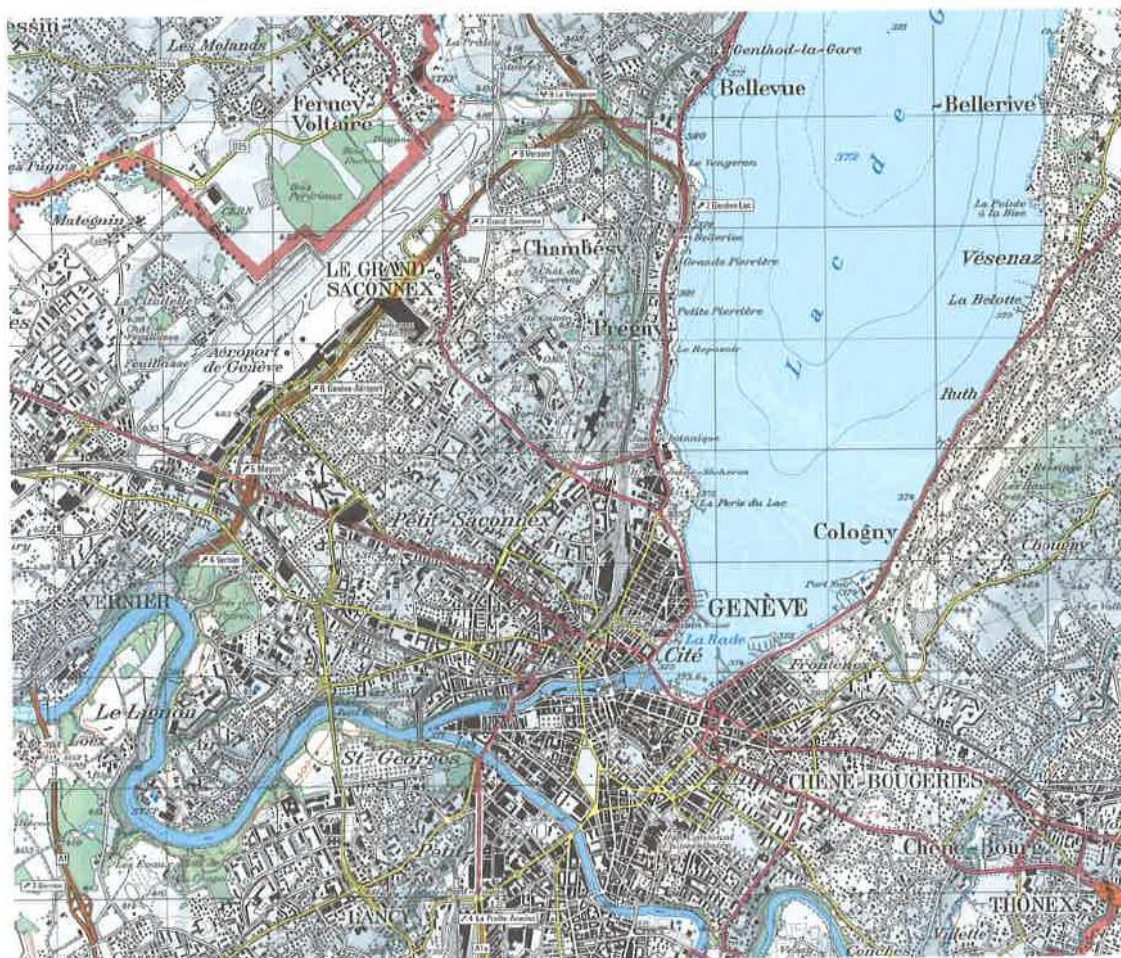
La bactérie est un micro-organisme unicellulaire et sans noyau (procaryote) pouvant se développer dans tous les milieux.

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.

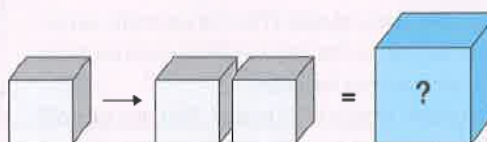
Tu l'augmentes de 20 %.

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.

Avec 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^{er} 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			2
BUFFET DE SALADE			
0.226 kg x CHF/kg	6.35	2	
BUFFET VIAN POIS LEG			
kg x 30.00 CHF/kg	18.05	2	
TARE 0.564 kg			
TOTAL	38.00		
ESPÈCES			
RENDU	12.00		
TOTAL EN	EURO	32.20	
CODE	TVA %	TOTAL	TVA
2		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 ?

FICHER 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 marathonnienne

Une marathonnienne 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 km 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 ?

FICHER 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.

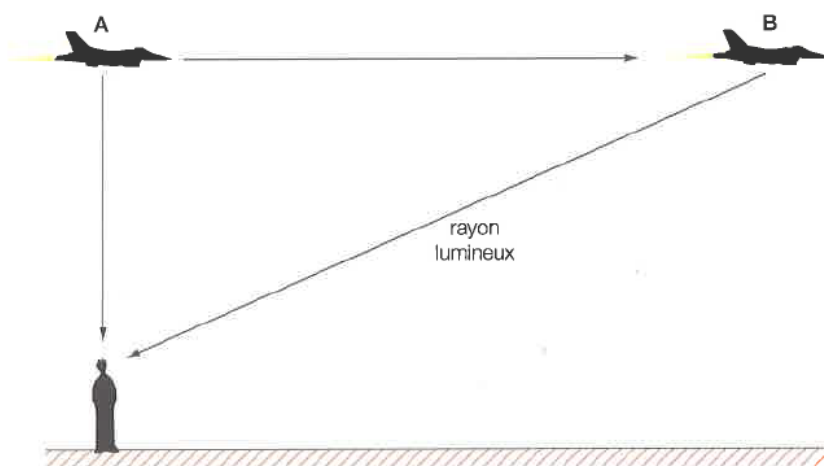
FA115 Mach 2

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 ?

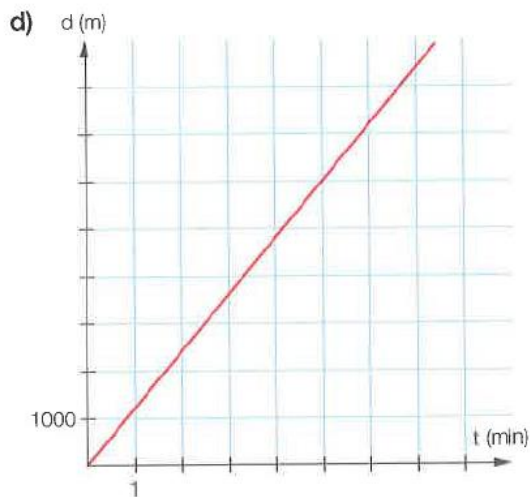
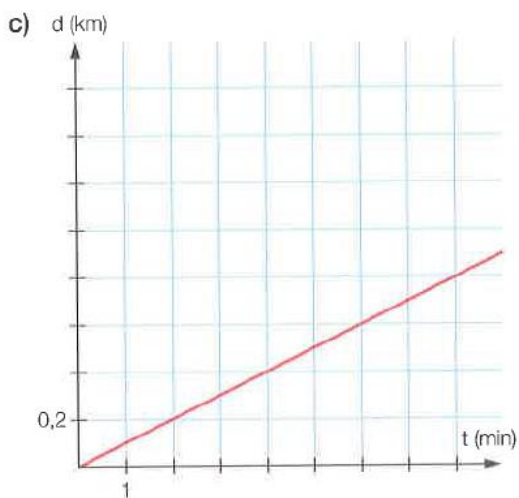
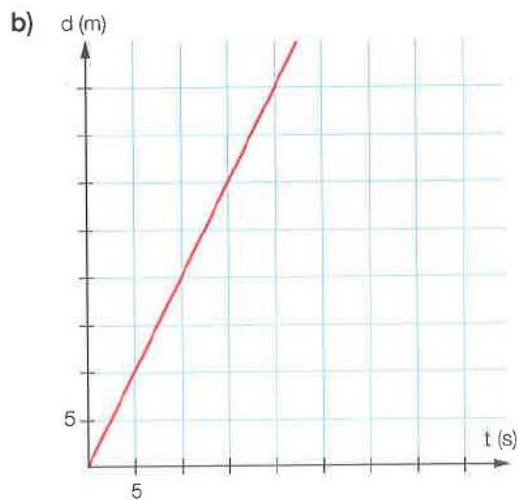
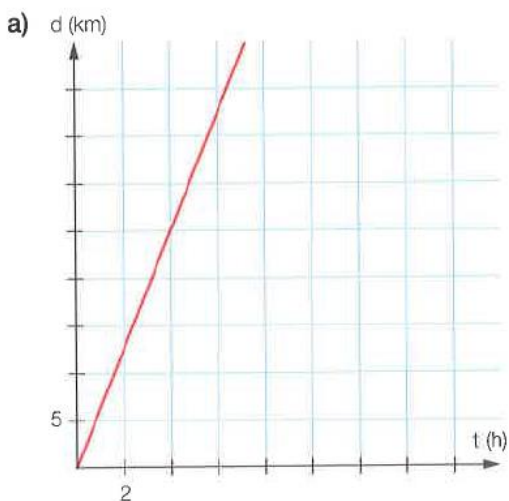
FA117 La vitesse du son

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 :



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 (ρ) 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 ?

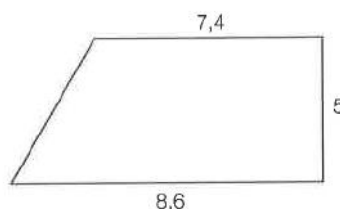
FA122 Masse, volume et masse volumique

- 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 dm^3 a une masse de 17 kg.
Détermine la masse de 1 m^3 d'ébène.
- b) 30 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 $0,130 \text{ kg/dm}^3$.

Calcule la masse de la neige accumulée sur cette terrasse.

**FICHER 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 $18\,000 \text{ m}^3/\text{h}$.

- a) Quel est son débit en mètres cubes par minute ?
- b) 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.

- a) Quel est le débit de la fontaine en litres par secondes ?
- b) Quelle quantité d'eau s'écoule en 1 h ?
- c) 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 $200\,000 \text{ m}^3/\text{s}$ à son embouchure.

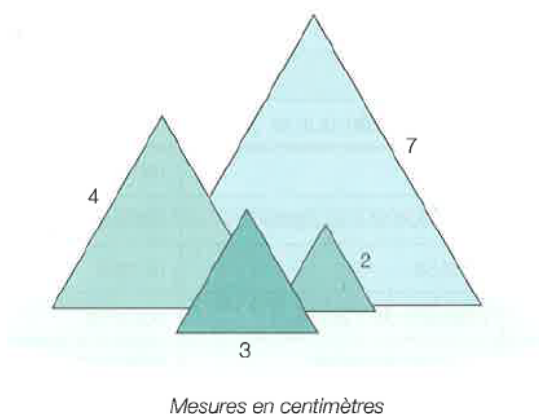
- a) Calcule la quantité d'eau qui s'écoule chaque jour à cet endroit.
- b) Sachant que le volume d'eau du lac Léman est de 89 km^3 , calcule en combien de temps l'Amazone le remplirait s'il était vide.



Encore quelques problèmesFICHIER **FA129****FA130 Forêt de triangles**

Tous ces triangles sont équilatéraux.

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

**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

- a) Combien de beurre faut-il prévoir pour confectionner un quatre-quarts pour 12 personnes ?
- b) Combien d'œufs faut-il prévoir pour confectionner un quatre-quarts pour 9 personnes ?
- c) 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 milliers)
Afrique	1 095 504
Amérique latine et Caraïbes	609 554
Amérique septentrionale	353 387
Asie	4 292 970
Europe	740 535
Océanie	38 227
Monde	7 130 174

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.

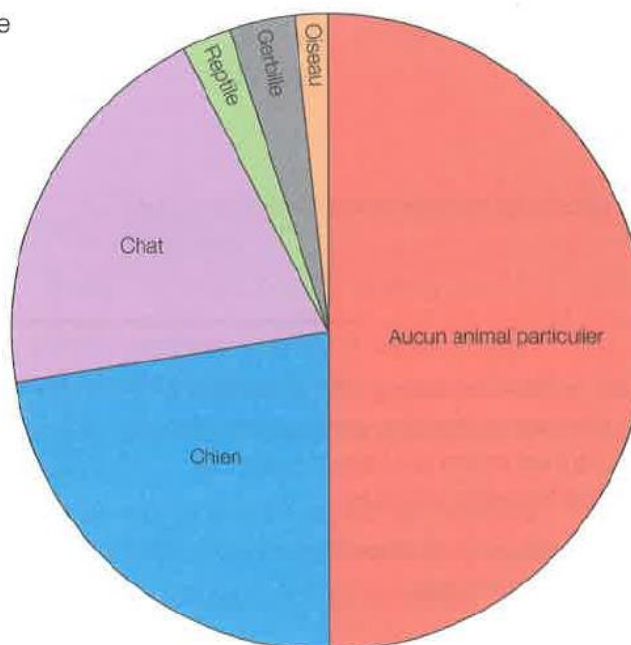
Représente cette situation par un diagramme en barre.

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 :

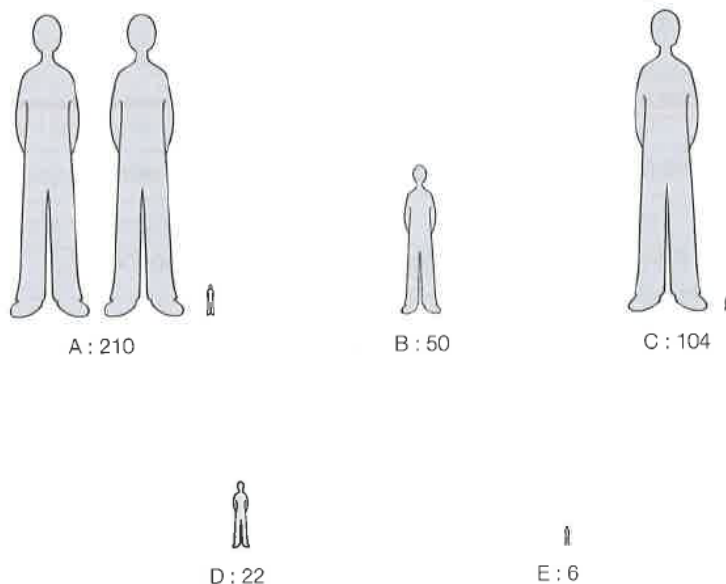
Représente cette situation par un diagramme circulaire.

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 CO₂

Il est possible de classer différents moyens de transport en fonction de la quantité de CO₂ 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 ₂
Trafic ferroviaire régional	11 g CO ₂
Car de tourisme	53 g CO ₂
Bus régional	107 g CO ₂
Voiture de tourisme	194 g CO ₂

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.

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

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.

4

Réseau eau de la nappe de l'Arve

	Min.	Moy.	Max.
Nitrates (en mg/l)	3.3	5.7	6.5
Valeur de tolérance : 40mg/l			
Dureté de l'eau* (en degrés français)	20.5	23.0	24.9
Calcium (en mg/l)	61.2	69.4	78.1
Magnésium (en mg/l)	9.3	13.8	17.6

L'eau de ce réseau est d'excellente qualité, moyennement minéralisée et a une teneur en nitrates peu élevée.

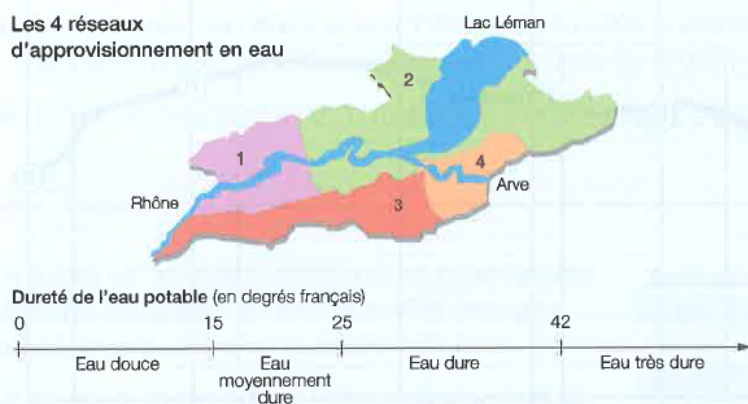
La qualité de votre eau à la loupe

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.

Les 4 réseaux

d'approvisionnement en eau

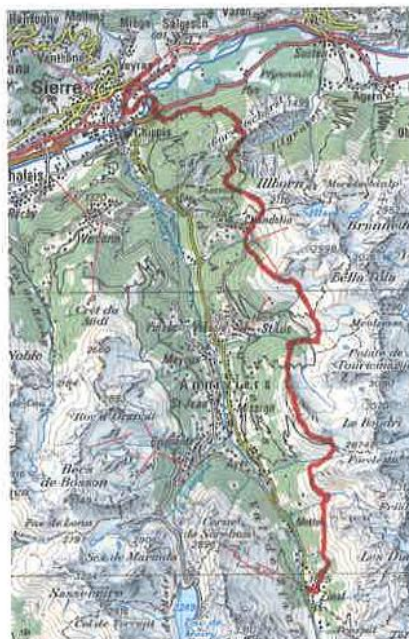


- A fin 2011, le canton de Genève comptait 466 000 habitants. Quel est le volume d'eau potable consommé, en moyenne, par chaque habitant du canton ?
- Le réseau **eaux mélangées** distribue-t-il de l'eau plus riche en calcium que le réseau **eau de la nappe du Genevois** ?
- Quelle est la quantité de 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 ?

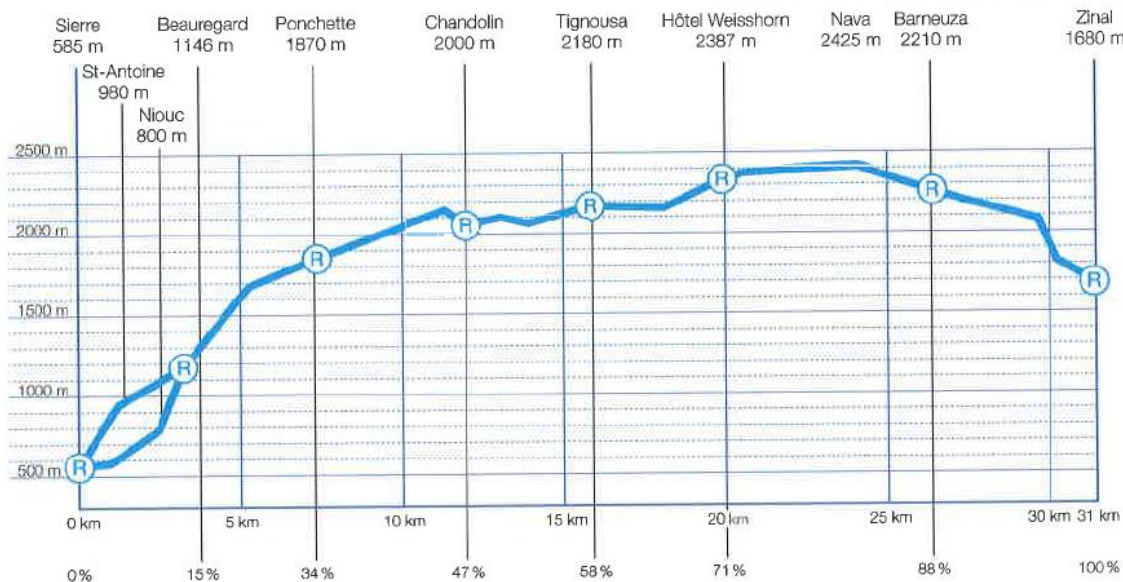
FA143 Sierre–Zinal

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	2 h 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 monde 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 monde 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.

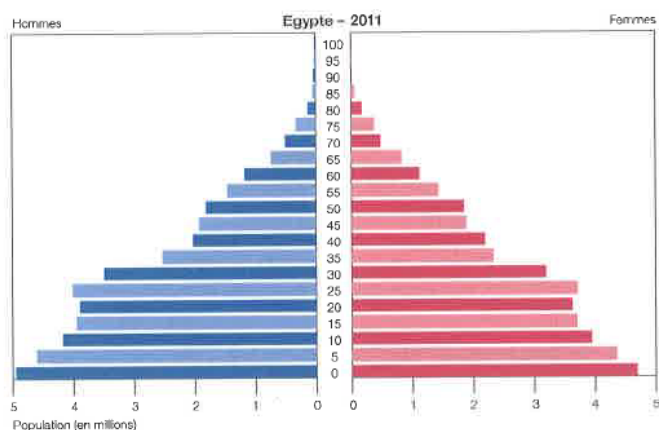
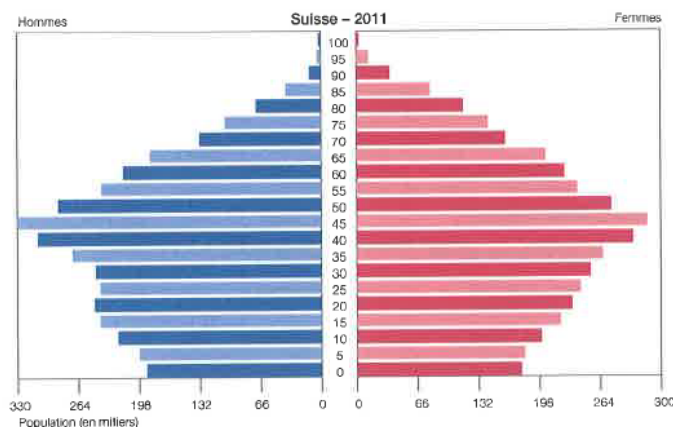
Représente l'ensemble de ces données par un diagramme de ton choix.

Destination	Chambres	Lits
Zurich	7538	12875
Genève	6195	10067
Zermatt	3205	6235
Lucerne	2925	5521
Bâle	3730	6304
Davos	2858	5494
Lausanne	2176	3879
Saint-Moritz	2250	4255
Berne	2080	3591
Interlaken	1615	3112
Lugano	1620	3042
Opfikon	1422	2481
Grindelwald	1434	3028
Lauterbrunnen	1350	2703
Suisse	128719	245072

Source : OFS, 2011

FA146 La Suisse et l'Égypte

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



« 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 présentés 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 Égypte ?
- 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 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	21 30	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	21 38	22 06	22 38
			RE		RE		RE		RE		RE			
		5082	2882	5084	2886	5086	2888	5090	2890	5292	2892	5294	5094	5296
Biel/Bienne 4		16 50	17 17	17 50	18 17	18 50	19 17	19 50	20 17	20 50	21 17	21 50	22 17	22 50
Frinvillier-Taubenloch		16 54		17 54		18 54		19 54		20 54		21 54		22 54
Reuchenette-Péry		17 00		18 00		19 00		20 00		21 00		22 00		23 00
La Heutte		17 02		18 02		19 02		20 02		21 02		22 02		23 02
Sonceboz-Sombeval	o	17 08	17 29	18 08	18 29	19 08	19 29	20 08	20 29	21 08	21 29	22 08	22 29	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
		5256	5260	5262	5266	5268	5274	5282						
Sonceboz-Sombeval		16 35	17 10	17 35	18 10	18 35	19 10	20 10	21 10	22 10	23 10			
Tavannes	o	16 42	17 17	17 42	18 17	18 42	19 17	20 17	21 17	22 17	23 17			
Tavannes		16 43	17 19	17 43	18 19	18 43	19 19	20 19	21 19	22 19	23 19			
Reconvilier		16 46	17 22	17 46	18 22	18 46	19 22	20 22	21 22	22 22	23 22			
Pontenet		16 48	17 24	17 48	18 24	18 48	19 24	20 24	21 24	22 24	23 24			
Malleray-Bévilard		16 52	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	23 31		
Court			17 34		18 34		19 34		20 34	21 34	22 34	23 34		
Moutier	o		17 43		18 43		19 43		20 43	21 43	22 43	23 43		
Moutier			17 54		18 54		19 54		20 54	21 54	22 54	23 54		
Solothurn 411	o		18 25		19 25		20 25		21 25	22 25	23 25	02 25		
Moutier			18 08		19 08		20 08		21 08	22 08	23 08	00 08		
Delémont	o		18 18		19 18		20 18		21 18	22 18	23 18	01 18		
Basel SBB 230	o		18 53		19 53		20 53		21 53	22 53	23 53			

- a) Si je prends le train de 18 h 50 à Bienne, à quelle heure arriverai-je, au plus tôt, à Reconvilier ?
- b) Je prends le train de 17 h 10 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 ?
- c) 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