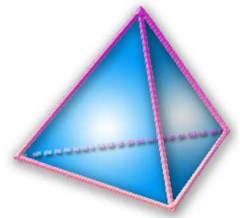


THEME 13 :

FONCTIONS (2) : FONCTIONS AFFINES REPRESENTATIONS GRAPHIQUES



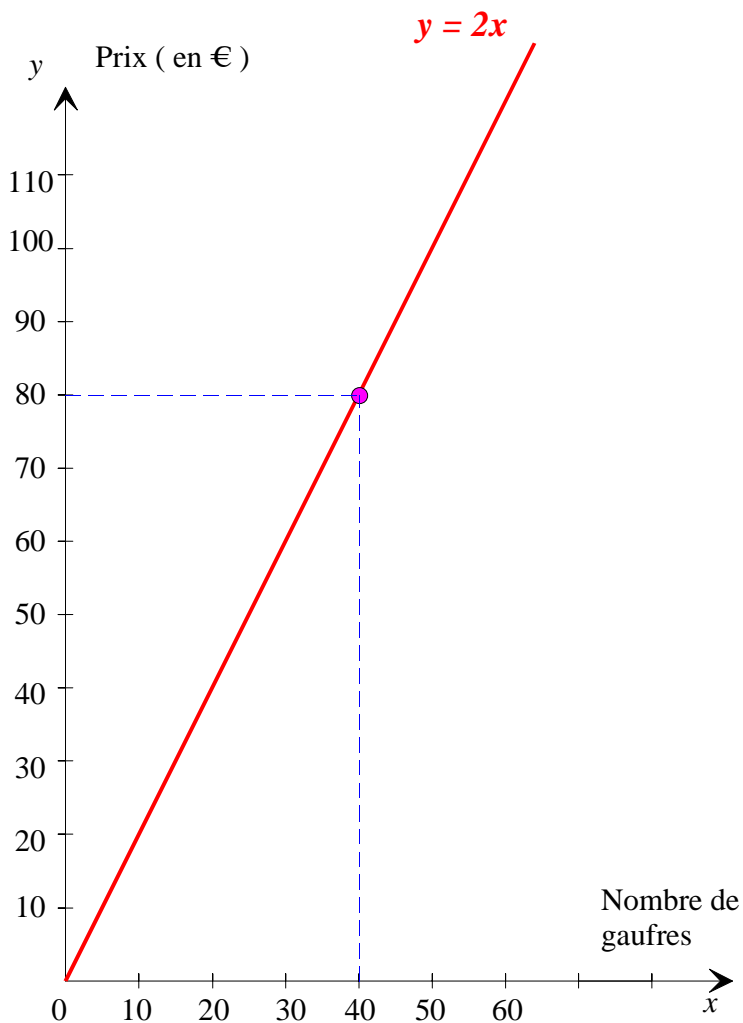
A la fin du thème, tu dois savoir :

- ☞ Définition d'une fonction affine
- ☞ Retrouver l'expression d'une fonction affine
- ☞ Calculer l'image d'un nombre par une fonction affine
- ☞ Calculer un antécédent par une fonction affine
- ☞ Construire la représentation graphique d'une fonction affine



ACTIVITE 1 : " LES GAUFRES " (Suite du thème 13)

A l'occasion de la fête du village, Julien et Nathalie ont décidé de faire des gaufres et de les vendre 2 € pièce.



A) LES RECETTES (Rappels du thème 13)

Représentation graphique de la fonction $f: x \mapsto 2x$

La représentation graphique d'une fonction linéaire est une **droite qui passant par l'origine du repère** de coordonnées (0 ; 0)

Il faut donc calculer les coordonnées d'un deuxième point :

$$\text{On a : } f(40) = 2 \times 40 = 80$$

x	0	40
$f(x)$	0	80

Point de coordonnées (0 ; 0)

Point de coordonnées (40 ; 80)

B) LES DEPENSES

1°) a. Julien et Nathalie ont dû payer **une taxe de 20 €** et de plus ils ont calculé que **le prix de revient d'une gaufre était de 1,50 €**. On appelle p le montant total des frais.

Complète le tableau :

x	0	10	20	30	40	50	100	140
p	20	35	50	65	80	95	170	230

Ici le **mécanisme peut s'écrire** $x \mapsto 1,5x + 20$.

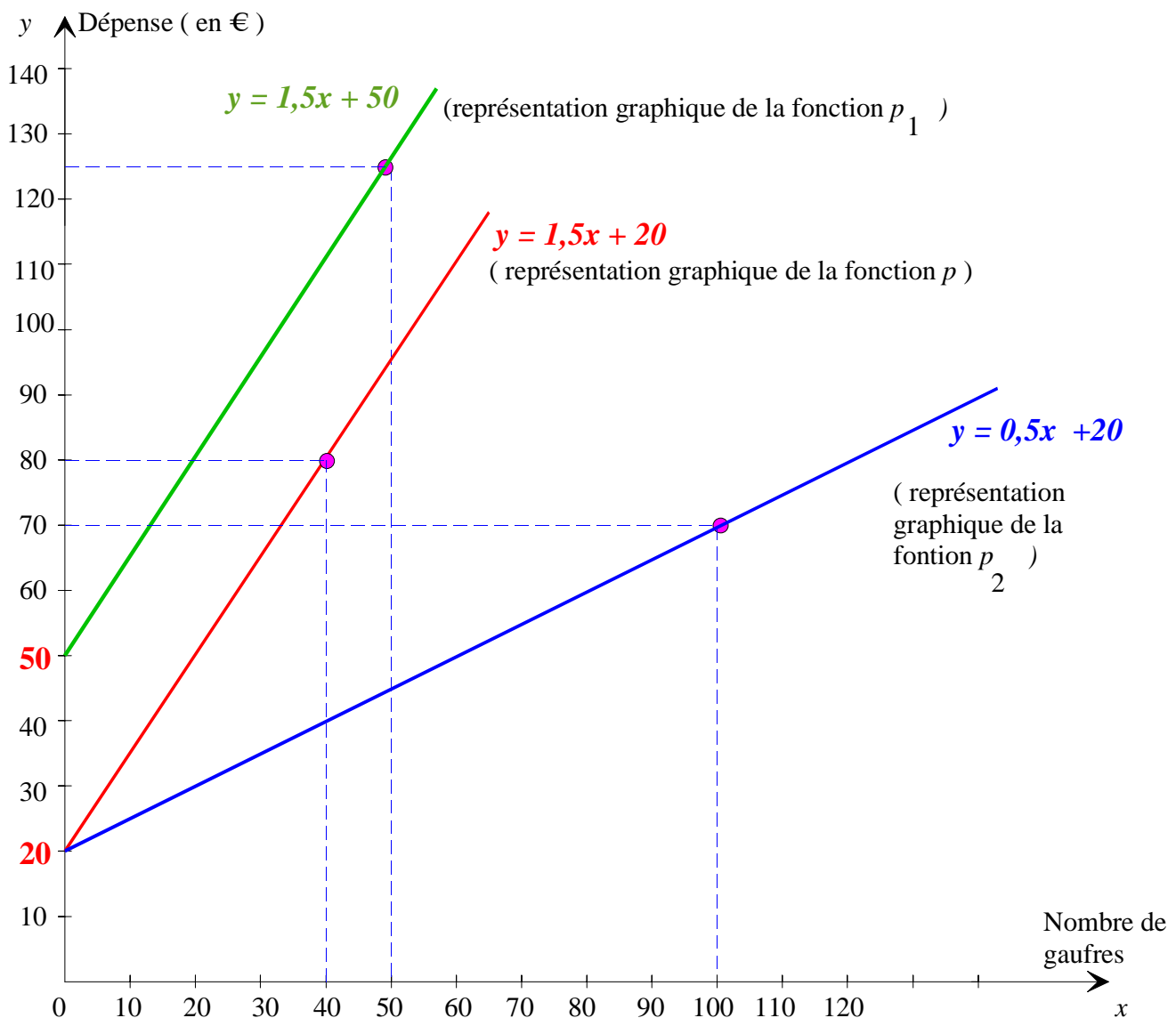
Le processus est « je multiplie par 1,5 puis j'ajoute 20 »

Est-ce un tableau de proportionnalité ? **Non, car il n'existe pas de coefficient de proportionnalité**

b. Représente sur une feuille de papier millimétré ce tableau de valeurs (même échelle que A-2°). Relie les points.

Quelles sont tes remarques à propos de ce graphique ? :

Les points sont alignés sur une demi-droite ayant comme origine le point de coordonnées (0 ; 20)



2°) On suppose maintenant que le **prix de la taxe s'élève à 50 €**, le prix d'une gaufre restant inchangé.

Notons p_1 le montant total des frais. On a : $p_1 : x \mapsto 1,5x + 50$ ou encore $p_1(x) = 1,5x + 50$

Complète le tableau suivant :

x	0	10	20	30	50	80	100
p_1	50	65	80	95	125	170	200

Représente sur le même graphique la fonction p_1 d'équation $y = 1,5x + 50$.

Comment évolue le graphique ?

La demi-droite a pour origine le point de coordonnées (0 ; 50) et elle est parallèle à la droite d'équation $y = 1,5x + 20$.

3°) On suppose maintenant que le **prix d'une gaufre est de 0,50 €**, la taxe étant de 20 €.

Notons p_2 le montant total des frais. On a : $p_2 : x \mapsto 0,5x + 20$ ou encore $p_2(x) = 0,5x + 20$

Complète le tableau suivant :

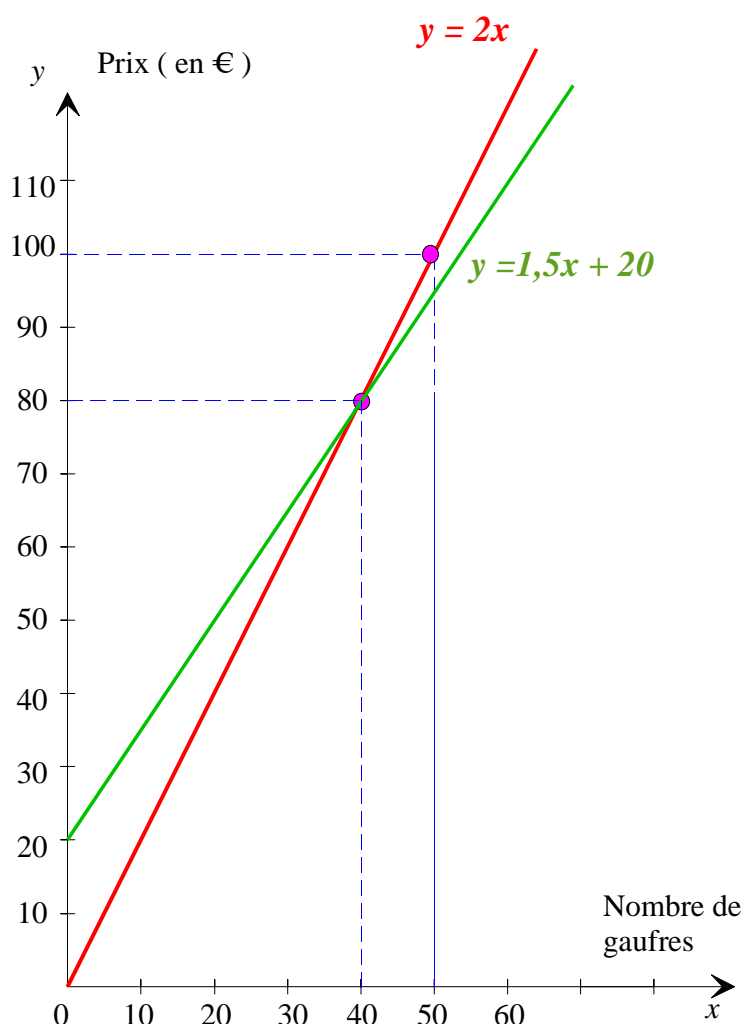
x	0	10	20	30	50	80	100	140
p_2	20	25	30	35	45	60	70	90

Représente sur le même graphique la fonction p_2 d'équation $y = 0,5x + 20$.

Comment évolue le graphique ?

La demi-droite à la même origine que la demi-droite d'équation $y = 1,5x + 20$ mais la pente n'est pas la même.

4°) **Bénéfice**



Sur un troisième graphique, représente la fonction f (situation A) et la fonction p (situation B-1)

Graphiquement, A partir de quel moment ils commencent à faire des bénéfices ?

Les deux demi-droites se coupent au point de coordonnées (40 ; 80) . il faut donc vendre au moins 40 gaufres pour commencer à faire des bénéfices.

Exercice n°1 :

Fonction	a	b
$x \mapsto -2x$	-2	0
$x \mapsto 5x$	5	0
$x \mapsto 2x - 1$	2	-1
$x \mapsto x + 2$	1	2
$x \mapsto \frac{1}{3}x - 4$	$\frac{1}{3}$	-4

Indique le coefficient a et l'ordonnée à l'origine b pour les fonctions affines suivantes :

Exercice n°2 : On considère les cinq fonctions suivantes :

$$f: x \mapsto 5x; \quad g: x \mapsto x + 4; \quad h: x \mapsto \frac{3}{x}; \quad i: x \mapsto \frac{x}{4} - 3; \quad j: x \mapsto -3x + 7.$$

Complète les pointillés par une valeur numérique ou avec l'un des mots suivants : « fonction » ; « linéaire » ; « affine » ; « coefficient » ; « ordonnée » ; « origine » ; « multiplie » ; « ajoute » .

• f est une fonction **linéaire** de **coefficient 5** : elle **multiplie** la variable x par 5.

f est aussi une fonction **affine** de **coefficient 5** et d'**ordonnée** à l'**origine 0**.

• g est une **fonction affine** de coefficient **1** et d'**ordonnée** à l'**origine 4** :

elle **multiplie** la variable x par **1** puis **ajoute 4**.

• i est une **fonction affine** de **coefficient $\frac{1}{4}$** et d'**ordonnée** à l'**origine - 3** :

elle **multiplie** la variable x par $\frac{1}{4}$ puis **ajoute - 3**.

• h n'est pas une **fonction affine** car elle divise 3 par x au lieu de **multiplier** x par un coefficient.

• j est une **fonction affine** de **coefficient - 3** et d'**ordonnée** à l'**origine +7** :

elle **multiplie** la variable x par **- 3** puis **ajoute + 7**

Exercice n°3 :

On donne cinq programmes de calcul : écris-les sous la forme $x \mapsto \dots$, et dis s'il s'agit d'une fonction affine (en indiquant son coefficient et son ordonnée à l'origine) :

a) Pour trouver l'image d'un nombre, on le multiplie par 7 et on ajoute - 6.

$x \mapsto 7x - 6$; fonction affine : coefficient 7 et ordonnée à l'origine - 6 ;

b) Pour trouver l'image d'un nombre, on le multiplie par - 6 et on ajoute 7.

$x \mapsto -6x + 7$; fonction affine : coefficient - 6 et ordonnée à l'origine + 7 ;

c) Pour trouver l'image d'un nombre, on le multiplie par lui-même et on ajoute 1.

$x \mapsto x^2 + 1$ (fonction carrée)

d) Pour trouver l'image d'un nombre, on le multiplie par 2,8.

$x \mapsto 2,8x$; fonction linéaire : coefficient 2,8 ;

e) Pour trouver l'image d'un nombre, on le multiplie par 5 et on soustrait 6,3.

$x \mapsto 5x - 6,3$; fonction affine : coefficient 5 et ordonnée à l'origine - 6,3 ;

Exercice n°4 : Observe les quatre fonctions suivantes :

$$f : x \mapsto x + 5 ; \quad g : x \mapsto x - 5 ; \quad h : x \mapsto 5x ; \quad i : x \mapsto \frac{x}{5}.$$

a) A laquelle de ces fonctions correspond le processus « je multiplie par 5 » ?

Le processus « je multiplie par 5 » correspond à la **fonction h**

b) Décris le processus correspondant à chacune des autres fonctions.

Pour la fonction f : « **je multiplie par 1 puis j'ajoute 5** »

Pour la fonction g : « **je multiplie par 1 puis j'ajoute -5** »

Pour la fonction i : « **je multiplie par $\frac{1}{5}$** »

c) Parmi les quatre fonctions, indique celles qui sont linéaires et celles qui sont affines.

Les fonctions affines sont les fonctions $f ; g ; h ; i$

Les fonctions linéaires sont les fonction h et i .

Exercice n°5 : Soit g la fonction affine définie par $g : x \mapsto 5x - 8$.

a) Calcule l'image de 7 par la fonction g .

$$g(x) = 5x - 8$$

$$g(7) = 5 \times 7 - 8$$

$$g(7) = 27$$

L'image de 7 par la fonction affine g est 27.

b) Calcule le nombre ayant pour image 12 par la fonction g .

$$g(x) = 5x - 8$$

$$12 = 5x - 8$$

$$12 + 8 = 5x$$

$$\frac{20}{5} = x$$

$$4 = x$$

Le nombre ayant pour image 12 par la fonction affine g est 4.

Exercice n°6 : Soit f_1 et f_2 deux fonctions telles que $f_1(x) = 5x$ et $f_2(x) = -3x + 2$.

a) Calcule $f_1(2)$ et $f_2(-5)$.

$$f_1(x) = 5x$$

$$f_1(2) = 5 \times 2$$

$$f_1(2) = 10$$

$$f_2(x) = -3x + 2.$$

$$f_2(-5) = -3 \times (-5) + 2.$$

$$f_2(-5) = 17.$$

L'image de 2 par la fonction linéaire f_1 est 10

L'image de (-5) par la fonction affine f_2 est 17

b) Calcule le nombre ayant pour image 18 par f_1 .

$$f_1(x) = 5x$$

$$18 = 5x$$

$$\frac{18}{5} = x$$

$$3,6 = x$$

Le nombre ayant pour image 18 par la fonction linéaire f_1 est 3,6.

c) Calcule le nombre qui a pour image 8 par la fonction f_2 .

$$f_2(x) = -3x + 2.$$

$$8 = -3x + 2$$

$$8 - 2 = -3x$$

$$6 = -3x$$

$$-\frac{6}{3} = x$$

$$-2 = x$$

Le nombre ayant pour image 8 par la fonction affine f_2 est -2.

Exercice n°7 : a) Calcule les images de : -1,5 ; 2 ; 0 ; $\frac{2}{3}$ et $-\frac{1}{2}$ par la fonction affine $g : x \mapsto -2x + 4$.

$$g(x) = -2x + 4$$

$$g(-1,5) = -2 \times (-1,5) + 4$$

$$g(-1,5) = 7$$

L'image de -1,5 par la fonction affine g est 7.

$$g(x) = -2x + 4$$

$$g(0) = -2 \times 0 + 4$$

$$g(0) = 4$$

L'image de 0 par la fonction affine g est 4

$$g(x) = -2x + 4$$

$$g\left(-\frac{1}{2}\right) = -2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 4$$

$$g\left(-\frac{1}{2}\right) = 5$$

L'image de $-\frac{1}{2}$ par la fonction affine g est 5

$$g(x) = -2x + 4$$

$$g(2) = -2 \times 2 + 4$$

$$g(2) = 0$$

L'image de 2 par la fonction affine g est 0

$$g(x) = -2x + 4$$

$$g\left(\frac{2}{3}\right) = -2 \times \frac{2}{3} + 4$$

$$g\left(\frac{2}{3}\right) = -\frac{4}{3} + \frac{12}{3}$$

$$g\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{3}$$

L'image de $\frac{2}{3}$ par la fonction affine g est $\frac{8}{3}$

b) Calcule le nombre ayant pour image 7 par la fonction g .

$$g(x) = -2x + 4$$

$$7 = -2x + 4$$

$$7 - 4 = -2x$$

$$-\frac{3}{2} = x$$

Le nombre ayant pour image 7 par la fonction affine g est $-\frac{3}{2}$.

Exercice n° 8: Soit h la fonction affine telle que $h(x) = \frac{x}{3} + 2$.

a) Détermine les nombres $h(-2)$; $h\left(\frac{1}{5}\right)$; $h(0)$ et $h\left(\frac{3}{4}\right)$.

$$h(x) = \frac{x}{3} + 2.$$

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

$$h(-2) = \frac{-2}{3} + \frac{6}{3}$$

$$h(-2) = \frac{4}{3}$$

L'image de -2 par la fonction affine h est $\frac{4}{3}$

$$h(0) = \frac{x}{3} + 2.$$

$$h(0) = \frac{0}{3} + 2$$

$$h(0) = 2$$

L'image de 0 par la fonction affine h est 2

$$h(x) = \frac{x}{3} + 2.$$

$$h\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{\frac{1}{5}}{3} + 2$$

$$h\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{5} : 3 + 2$$

$$h\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{5} \times \frac{1}{3} + \frac{30}{15}$$

$$h\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{31}{15}$$

L'image de $\frac{1}{5}$ par la fonction affine h est $\frac{31}{15}$

$$h(x) = \frac{x}{3} + 2.$$

$$h\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{\frac{3}{4}}{3} + 2$$

$$h\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{3}{4} : 3 + 2$$

$$h\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} + \frac{24}{12}$$

$$h\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{27}{12} = \frac{9}{4}$$

L'image de $\frac{3}{4}$ par la fonction affine h est $\frac{9}{4}$

b) Détermine le nombre ayant pour image -3 par la fonction h .

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

$$-3 = \frac{x}{3} + 2$$

$$-3 - 2 = \frac{x}{3}$$

$$-5 = \frac{x}{3}$$

$$-5 \times 3 = x$$

$$-15 = x$$

Le nombre ayant pour image -3 par la fonction h est -15

Exercice n° 9 : Complète le tableau suivant, sachant que f est la fonction linéaire définie par $f(x) = -5x$ et g la fonction affine définie par $g(x) = 4x - 5$.

x	-3	-1	0	2	5	8
$f(x)$	15	5	0	-10	-25	-40
$g(x)$	-17	-9	-5	3	15	27

Exercice n°10 : Soit f_1 et f_2 deux fonctions tel-les que $f_1(x) = 2x$ et $f_2(x) = -3x + 4$.

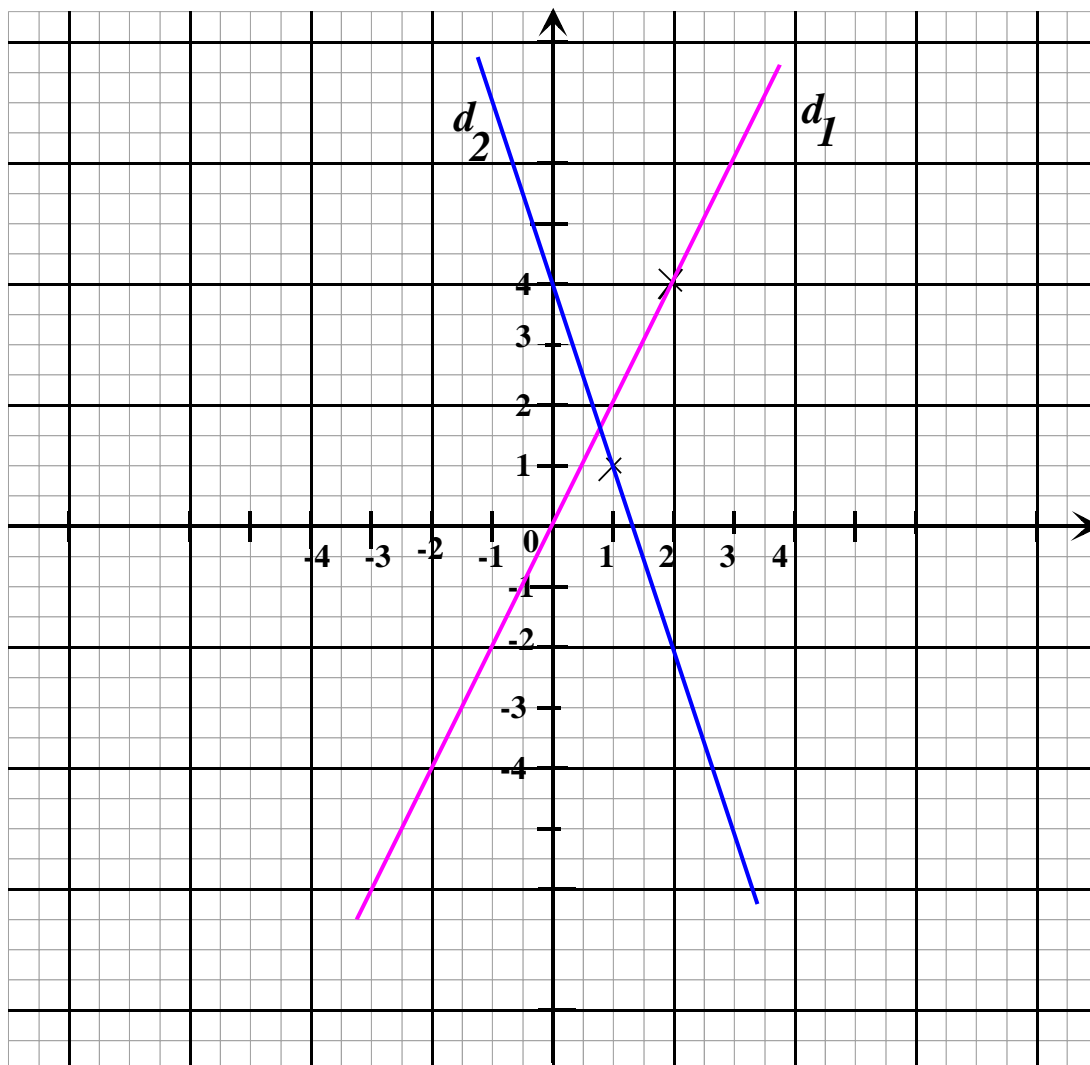
1°) Soit d_1 la représentation graphique de f_1 et d_2 la représentation graphique de f_2 .

Complète les deux tableaux :

x	0	2
$f_1(x)$	0	4

x	0	1
$f_2(x)$	4	1

2°) Reproduis et termine le graphique :



Exercice n°11 : Recopie et complète avec le mot « images » ou avec l'expression « nombres de départ » :

a) On représente les **nombres de départ** sur l'axes des abscisses.

b) On représente les **images** sur l'axes des ordonnées.

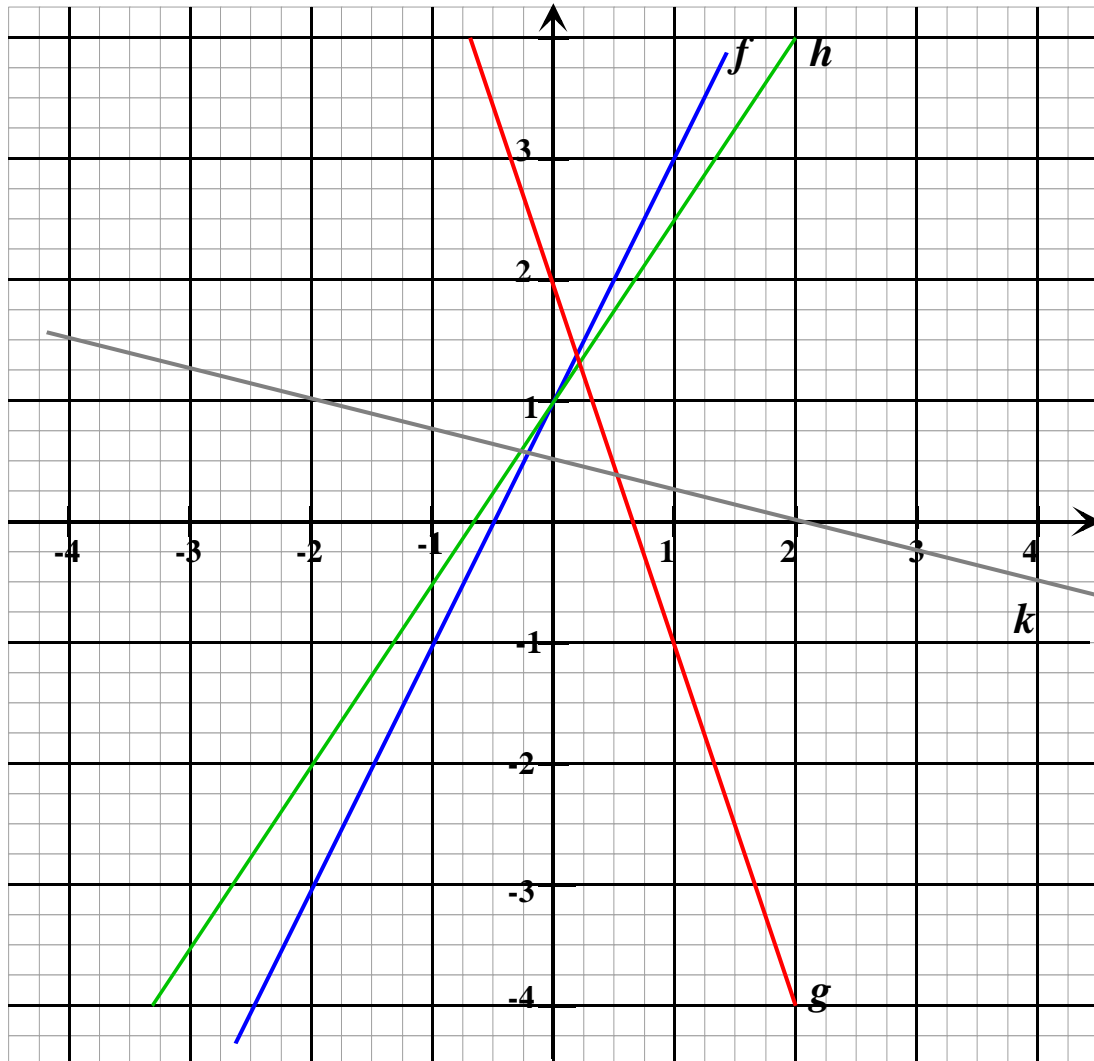
Exercice n°12 : Représente dans ce repère ces fonctions affines :

x	0	1
$f(x)$	1	3

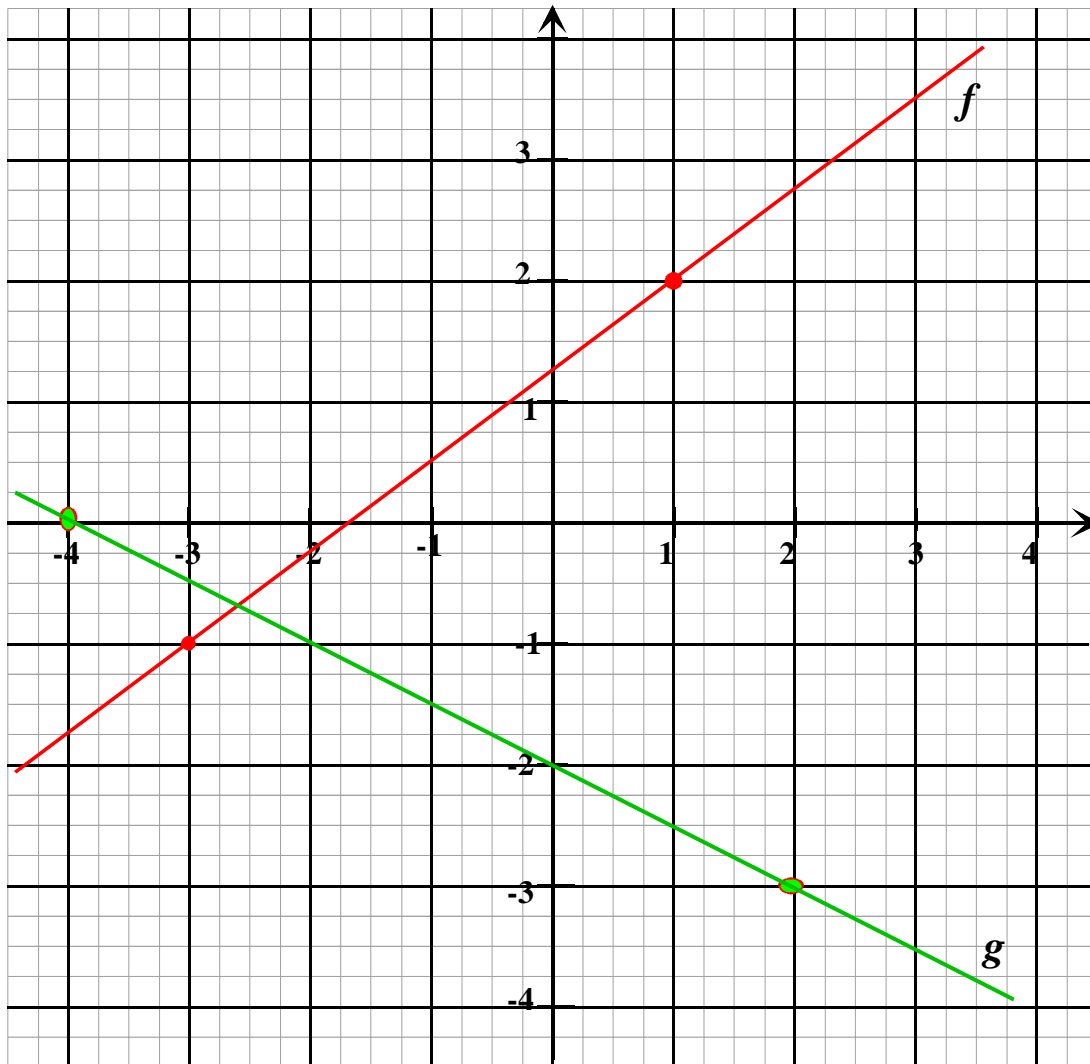
x	0	2
$g(x)$	2	4

x	0	-2
$h(x)$	1	-2

x	0	-2
$k(x)$	$\frac{1}{2}$	1



Exercice n°13: Représente les fonctions f et g telles que : $f(1) = 2$; $f(-3) = -1$; $g(-4) = 0$; $g(2) = -3$



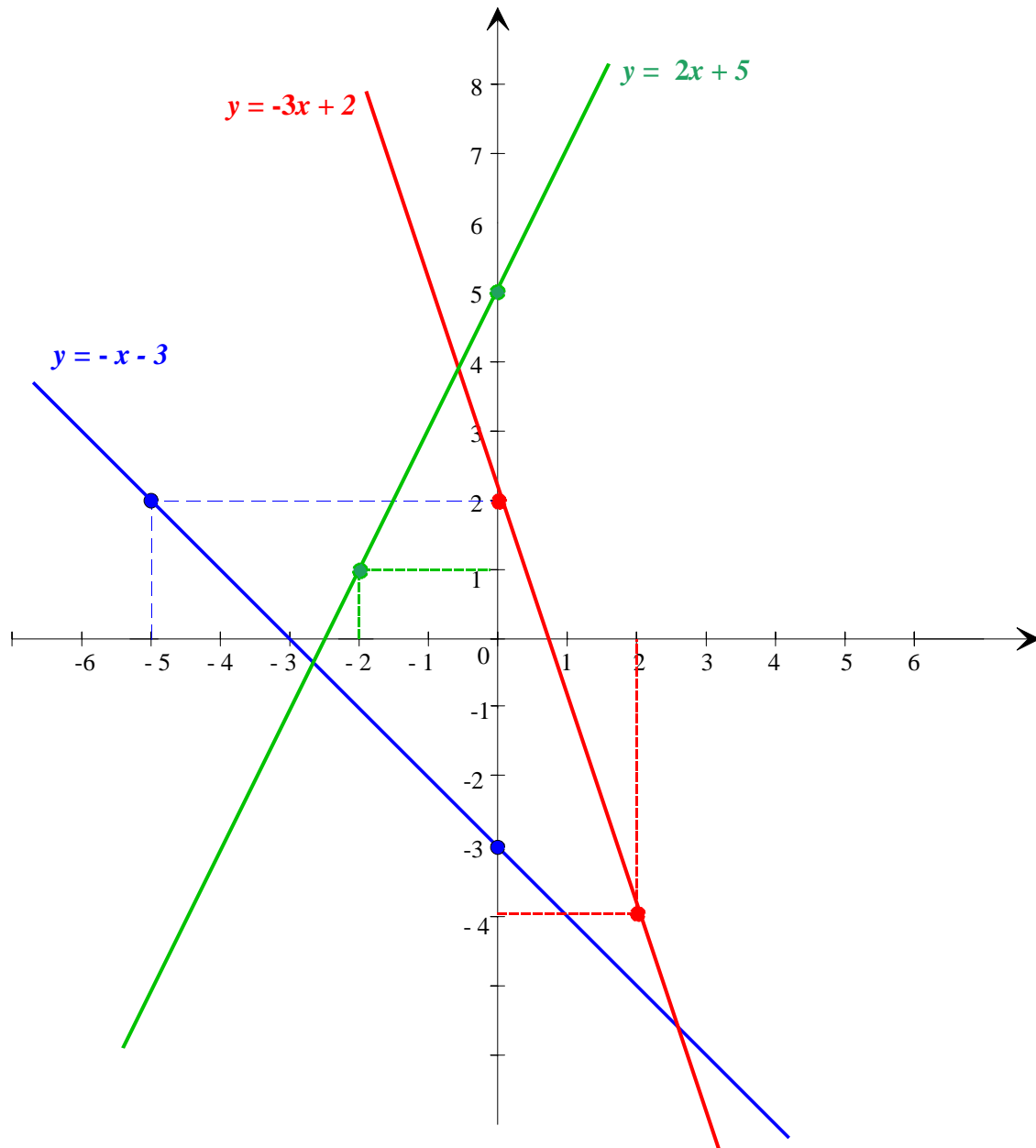
Exercice n°14 : 1°) Sur un même repère, trace les représentations graphiques des fonctions suivantes :

$f(x) = -x - 3$; $g(x) = 2x + 5$; $h(x) = -3x + 2$.

x	0	-5
$f(x)$	-3	2

x	0	-2
$g(x)$	5	1

x	0	2
$h(x)$	2	-4

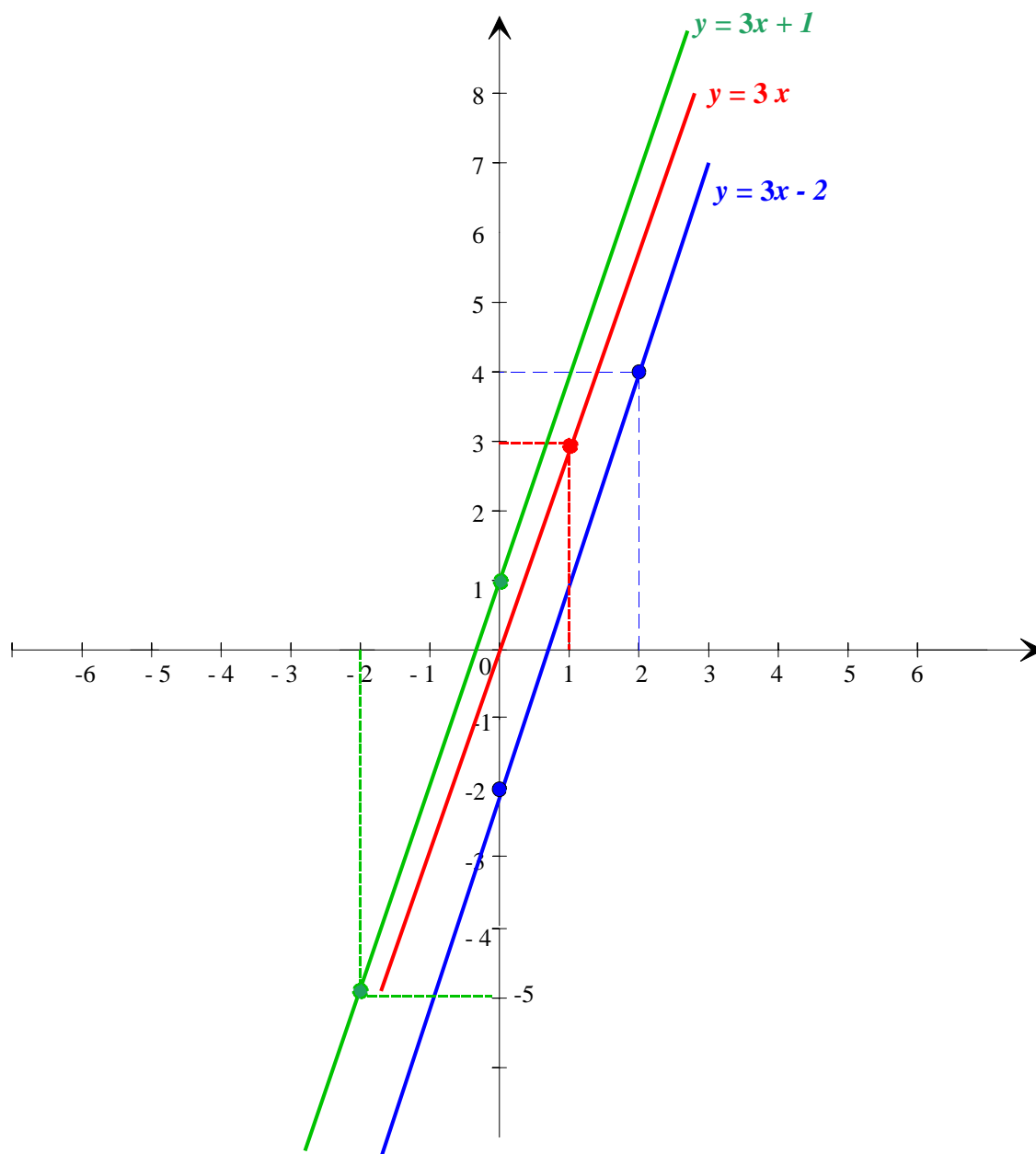


2°) Mêmes consignes avec : a) $f(x) = 3x - 2$; $g(x) = 3x + 1$; $h(x) = 3x$.

x	0	2
$f(x)$	-2	4

x	0	-2
$g(x)$	1	-5

x	0	1
$h(x)$	0	3



b) Que peut-on constater ? Les trois droites sont parallèles.
Pourquoi ? Les fonctions ont toutes le même coefficient directeur

Exercice n°15 : 1°) Trace la droite d de coefficient directeur 3 et qui passe par le point A (-1 ; 2).

2°) Lis sur le graphique l'ordonnée à l'origine de d .

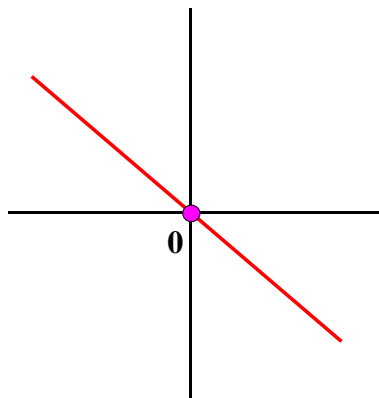
3°) d représente graphiquement la fonction affine f .

Détermine la fonction f en utilisant le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine.

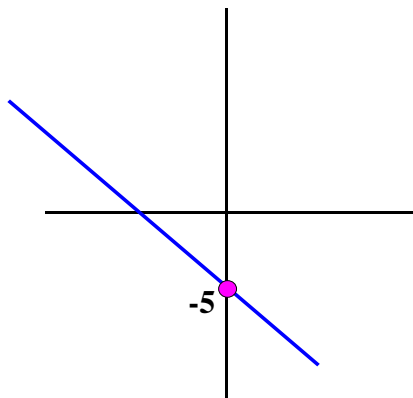
Exercice n°16 : Je te donne des fonctions affines, tu dois dessiner l'allure de la représentation graphique.

Aide: est-ce une droite montante, descendante, horizontale, passant par, au-dessus, au-dessous de l'origine ?

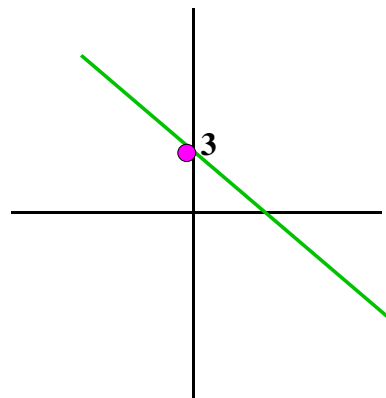
$x \mapsto -3x$



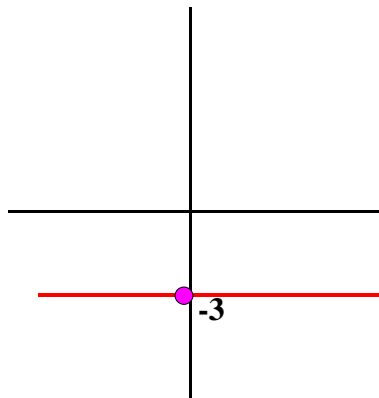
$x \mapsto -3x - 5$



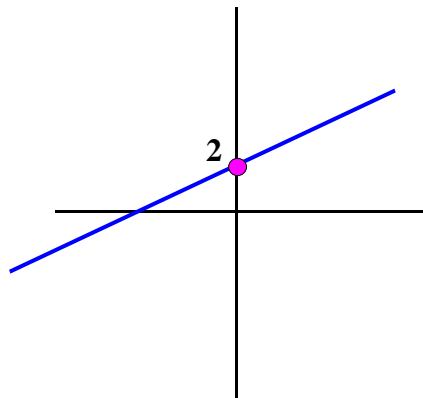
$x \mapsto -3x + 3$



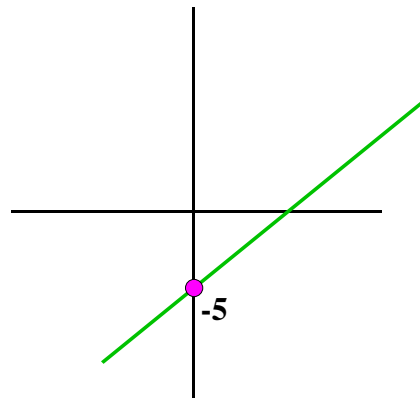
$x \mapsto -3$



$x \mapsto 7x + 2$



$x \mapsto 7x - 5$



Exercice n°17 : Le club de tennis d'une ville propose 3 tarifs à ses adhérents:

Tarif A : 8 € de l'heure

Tarif B : une cotisation de 150 € et 5 € de l'heure

Tarif C : Une carte annuelle de 500 € permettant de jouer autant d'heures voulues.

On note x le nombre d'heures et $p(x)$ le prix à payer pour l'année.

1°) Tarif A:

x	0	5	10	25	40	50	60	70
$p_A(x)$	0	40	80	200	320	400	480	560

Exprime $p_A(x)$ en fonction de x : $p_A(x) = 8x$

Soit (D₁) la droite représentative de la fonction p_A

2°) Tarif B:

x	0	5	10	25	40	50	60	70
$p_B(x)$	150	175	200	275	350	400	450	500

Exprime $p_B(x)$ en fonction de x : $p_B(x) = 5x + 150$

Soit (D₂) la droite représentative de la fonction p_B

3°) Tarif C:

x	0	2	5	10	25	40	50	60	70
$p_C(x)$	500	500	500	500	500	500	500	500	500

Exprime $p_C(x)$ en fonction de x : $p_C(x) = 500$

Soit (D₃) la droite représentative de la fonction p_C

4°) Tarif le plus avantageux par lecture graphique

Soit A (50 ; 400) le point d'intersection des droites (D₁) et (D₂).

Soit B (70 ; 500) le point d'intersection des droites (D₂) et (D₃).

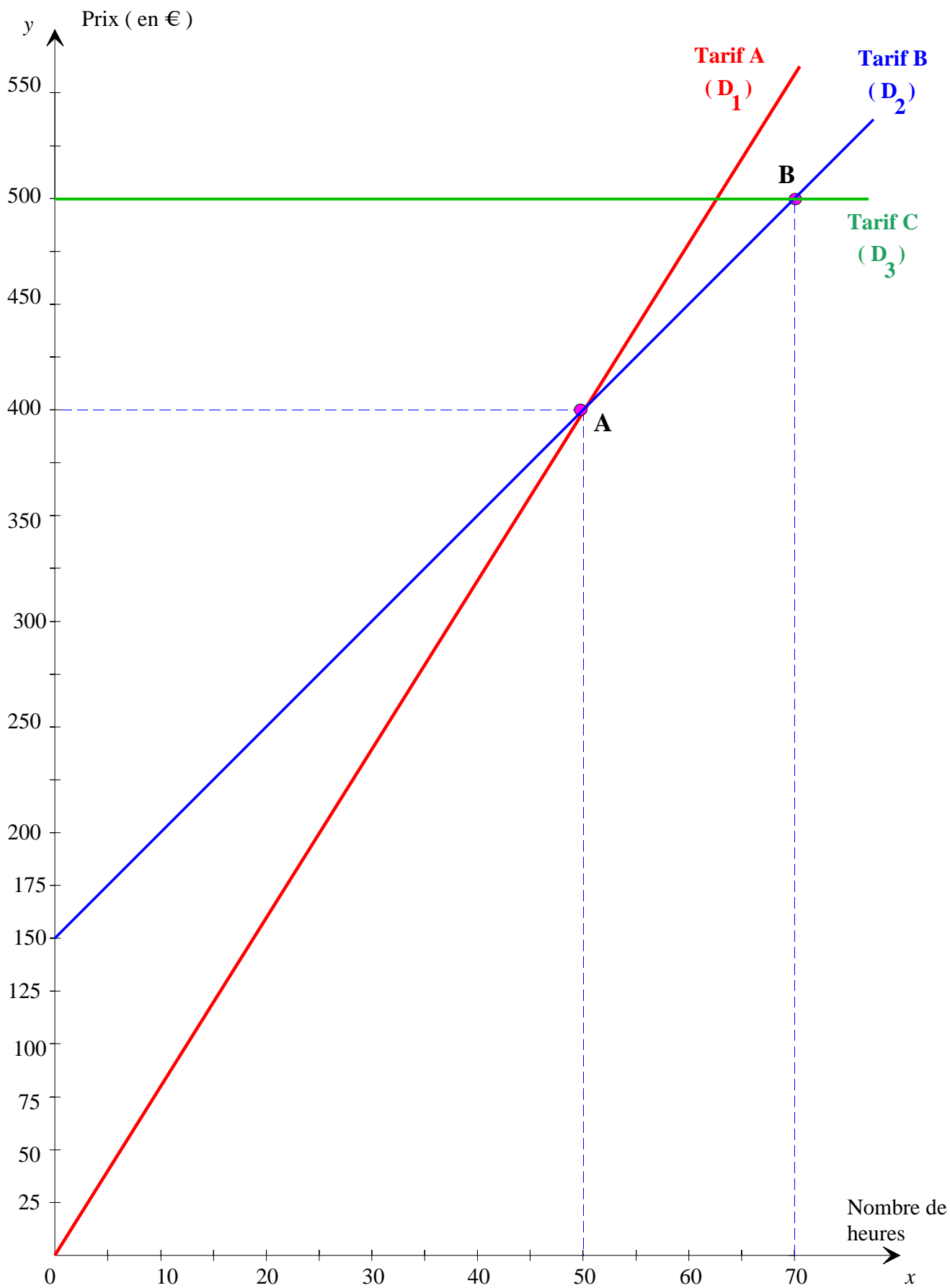
Pour $0 < x < 50$, la droite (D₁) est sous les droites (D₂) et (D₃). Le tarif A est le plus avantageux pour un nombre d'heures inférieur à 50.

Pour $x = 50$, les droites (D₁) et (D₂) se coupent en A (50 ; 400). Pour seulement 50 heures, on a le choix entre le tarif A et le tarif B.

Pour $50 < x < 70$, la droite (D₂) est sous les droites (D₁) et (D₃). Le tarif B est le plus avantageux pour un nombre d'heures compris entre 50 et 70.

Pour $x = 70$, les droites (D₃) et (D₂) se coupent au point B (70 ; 500). Pour 70 heures, on a le choix entre le tarif B ou le tarif C.

Pour $x > 70$, la droite (D₃) est sous les droites (D₁) et (D₂). Le tarif C est le plus avantageux pour un nombre d'heures supérieures à 70 heures.



ACTIVITE 2 : « Proportionnalité des accroissements »

Soit f la fonction affine définie par $f(x) = 2x + 1$.

1. Complète le tableau :

x	- 2	- 1	3	5	10
$f(x)$	-3	-1	7	11	21

2. En utilisant les valeurs du tableau, calcule :

$$\frac{f(10) - f(5)}{10 - 5} = \frac{21 - 11}{10 - 5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\frac{f(5) - f(-1)}{5 - (-1)} = \frac{11 - (-1)}{5 - (-1)} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{f(-1) - f(-2)}{(-1) - (-2)} = \frac{-1 - (-3)}{(-1) - (-2)} = \frac{2}{1} = 2$$

3. Prévoir la valeur du quotient $\frac{f(10) - f(3)}{10 - 3} = 2$

Vérifie par le calcul : $\frac{f(10) - f(3)}{10 - 3} = \frac{21 - 7}{10 - 3} = \frac{14}{7} = 2$

4. Généralisation

On donne deux nombres relatifs distincts a et b .

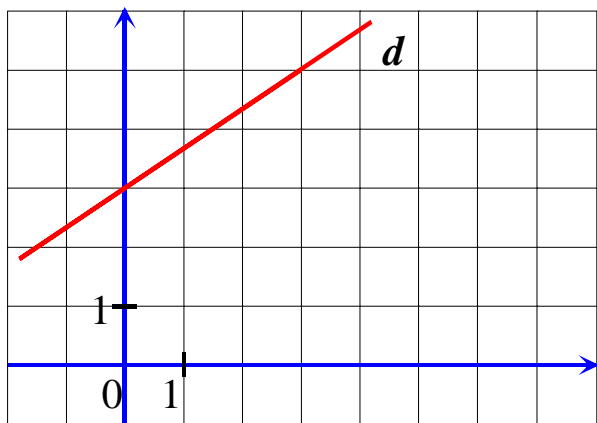
Exprime $f(a)$ en fonction de a : $f(a) = 2a + 1$

Exprime $f(b)$ en fonction de b : $f(b) = 2b + 1$

$$\text{Calcule : } \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \frac{2b + 1 - (2a + 1)}{b - a} = \frac{2b + 1 - 2a - 1}{b - a} = \frac{2b - 2a}{b - a} = \frac{2(b - a)}{b - a} = 2$$

Exercice n°18 : On note $x \mapsto ax + b$ la fonction affine représentée par la droite d .

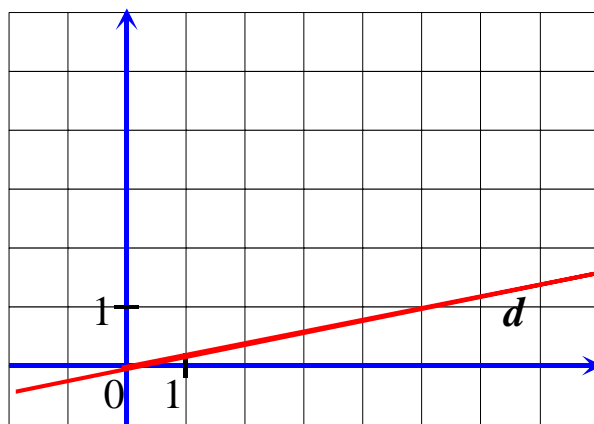
Lire sur le graphique l'ordonnée à l'origine, déterminer le coefficient directeur puis la fonction affine.



Ordonnée à l'origine est : 3

Le coefficient directeur est : $\frac{2}{3}$

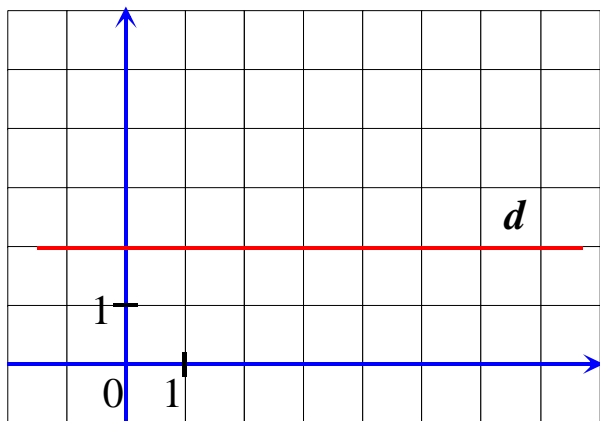
La fonction est : $x \mapsto \frac{2}{3}x + 3$



Ordonnée à l'origine est : 0

Le coefficient directeur est : $\frac{1}{5}$

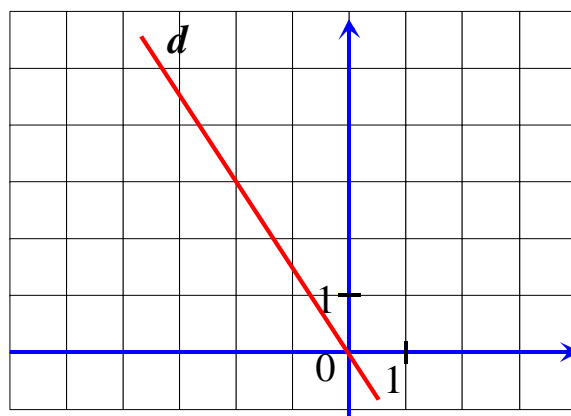
La fonction est : $x \mapsto \frac{1}{5}x$



Ordonnée à l'origine est : 2

Le coefficient directeur est : 0

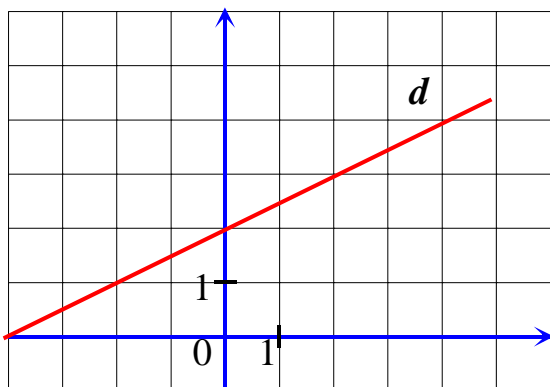
La fonction est : $x \mapsto 2$



Ordonnée à l'origine est : 0

Le coefficient directeur est : $-\frac{3}{2}$

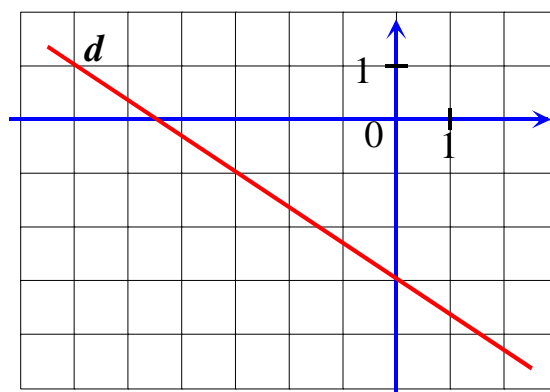
La fonction est : $x \mapsto -\frac{3}{2}x$



Ordonnée à l'origine est : 2

Le coefficient directeur est : $\frac{1}{2}$

La fonction est : $x \mapsto \frac{1}{2}x + 2$



Ordonnée à l'origine est : -3

Le coefficient directeur est : $-\frac{2}{3}$

La fonction est : $x \mapsto -\frac{2}{3}x - 3$

Exercice n°19 :

Voici une liste de 5 fonctions définies par leur image :

$$f(x) = 2x - 3$$

$$g(x) = -2$$

$$j(x) = -3x + 2$$

$$h(x) = \frac{1}{3}x + 2$$

$$k(x) = 2x$$

Retrouver les fonctions représentées par les droites ci-contre, préciser la *nature* et le *sens de variation* :

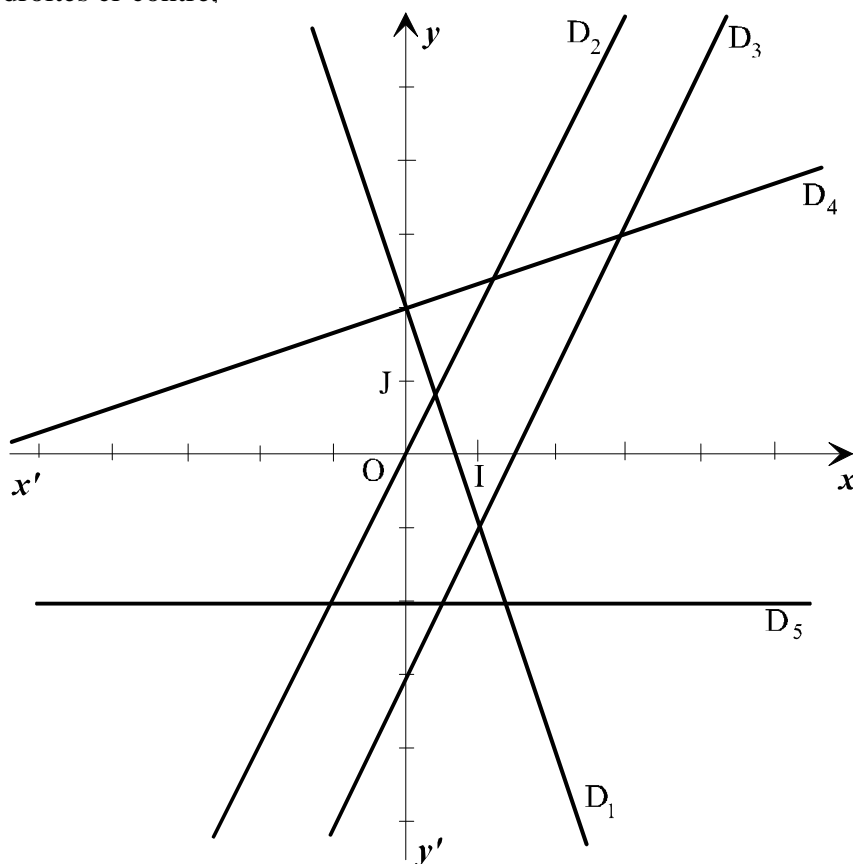
D_1 représente la fonction : j
elle est **affine** et **décroissante**

D_2 représente la fonction : k
elle est **linéaire** et **croissante**

D_3 représente la fonction : f
elle est **affine** et **croissante**

D_4 représente la fonction : h
elle est **affine** et **croissante**

D_5 représente la fonction : g .
elle est **constante**



Exercice n°20 :

Madame Martin veut inscrire sa fille au club de vacances pour des activités sportives et culturelles au mois d'août prochain.

Elle doit choisir entre les deux formules :

- *Formule J* : chaque journée-vacances coûte 10 €.
- *Formule C* : une cotisation annuelle de 16 € au club vacances et 8 € par jour.

1. Tableau

Nombre de jours	5	10	15
Dépense <i>Formule J</i>	50	100	150
Dépense <i>Formule C</i>	56	96	136

2. Si x désigne le nombre de jours,

- pour la *formule J* : $f(x) = 10x$ f est **linéaire**
- pour la *formule C* : $g(x) = 8x + 16$ g est **affine**

3. Représentation graphique

- $f(x) = 10x$

f est une fonction linéaire de la forme $f(x) = ax$ avec $a = 10$

Sa représentation graphique est donc une droite d qui passe par l'origine du repère et le point de coordonnées $(5 ; 50)$. En effet $f(5) = 10 \times 5 = 50$.

x	0	5
$f(x)$	0	50

- $g(x) = 8x + 16$

g est une fonction affine de la forme $g(x) = ax + b$ avec $a = 8$ et $b = 16$

Sa représentation graphique est donc une droite d' qui passe par les points de coordonnées $(0 ; 16)$ et $(10 ; 96)$.

En effet $g(0) = 8 \times 0 + 16 = 16$ et $g(10) = 10 \times 8 + 16 = 96$

x	0	10
$g(x)$	16	96

a) Lecture graphique du nombre de jours pour lequel les deux dépenses seront les mêmes.

Les deux formules sont égales lorsque les deux droites se coupent.

Le point d'intersection des droites d et d' a pour coordonnées $(8 ; 80)$

Le nombre de jours est 8

b) Vérification par le calcul.

Si le prix à payer est le même, alors on a l'égalité :

$$10x = 8x + 16$$

$$10x - 8x = 16$$

$$2x = 16$$

$$x = 16 : 2$$

$$\boxed{x = 8}$$

Donc pour 8 jours, le prix à payer est le même pour les deux formules

c) Lecture graphique pour permettant d'indiquer la formule la plus économique pour 12 jours.

Pour 12 jours, la droite d' est en dessous de la droite d . La formule C est donc la plus économique.

En effet, avec la formule C, 12 jours coûtent 112 € alors que pour la formule J, les 12 jours coûtent 120 €.

