



Ce que je dois savoir à la fin du cycle IV

Les objectifs	5°	4°	3°
Expressions littérales (1)	x		
Calculer la valeur d'une expression littérale	x		
Tester une inégalité	x		
Expressions littérales (2)		x	
Distributivité de la multiplication par rapport à l'addition et à la soustraction		x	
Egalité de 2 expressions littérales		x	
Mettre un problème en équation		x	
Résoudre un problème		x	
Expressions littérales (3)			x
Double distributivité et identités remarquables			x
Utiliser le calcul littéral pour démontrer une propriété			x

Equations du 1 <sup>er</sup> degré à une inconnue			X
Equations-produit nul			X
Inégalités			X
Inéquations			X
Vers la notion de fonction			X
Image d'un nombre par une fonction			X
Antécédent d'un nombre par une fonction			X
Fonctions linéaires			X
Fonctions affines			X
Accroissements			X

Où j'en suis ?

Les objectifs	Acquis	A revoir	Non acquis
Expressions littérales (3)			
Double distributivité et identités remarquables			
Utiliser le calcul littéral pour démontrer une propriété			
Equations du 1 <sup>er</sup> degré à une inconnue			
Equations-produit nul			

Inégalités			
Inéquations			
Vers la notion de fonction			
Image d'un nombre par une fonction			
Fonctions linéaires			
Fonctions affines			
Accroissements			

Ce que j'ai appris au cycle IV (5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> )

Objectif 1 : Expressions littérales

Une expression littérale est un calcul contenant une ou plusieurs lettres qui désignent des nombres

Objectif 2 : Calculer la valeur d'une expression littérale

Calculer la valeur d'une expression littérale, c'est attribuer un nombre à chaque lettre afin d'effectuer le calcul.

Objectif 3 : Tester une égalité

Définition 1 : Une égalité est constituées de 2 membres séparés par le signe =.

Définition 2 : Une égalité est vraie si les 2 membres représentent le même nombre.

Définition 3 : Deux expressions littérales sont égales si quelles que soient les valeurs attribuées aux lettres les 2 membres sont égaux.

Objectif 4 : Expressions littérales (2)

Calculer la valeur d'une expression littérale, c'est attribuer un nombre à chaque lettre de l'expression afin d'effectuer le calcul.

Objectif 5 : Distributivité de la multiplication par rapport à l'addition et la soustraction

Définition 1 : La multiplication est distributive par rapport à l'addition et à la soustraction.

$$k \times (a + b) = k \times a + k \times b \quad \text{ou} \quad k \times (a - b) = k \times a - k \times b$$

Définition 2 : Développer une expression littérale, c'est transformer un produit en somme ou différence.

Définition 3 : Factoriser une expression littérale, c'est transformer une somme ou une différence en produit.

Définition 4 : Réduire une expression littérale, c'est l'écrire sous la forme d'une somme algébrique ayant le moins de termes possible

Objectif 6 : Egalité de 2 expressions littérales

Deux expressions littérales sont égales si quelles que soient les valeurs attribuées aux lettres les 2 membres sont égaux.

Objectif 7 : Mettre un problème en équation

Définition 1 : Une équation est une inégalité comportant un ou plusieurs nombres inconnus désignés par des lettres appelées inconnues.

Définition 2 : Dans une équation, les valeurs des inconnues pour lesquelles l'égalité est vraie sont les solutions de l'équation.

Objectif 8 : Résoudre un problème

On peut résoudre un problème à l'aide d'équations. Pour cela, il faut :

- choisir une inconnue et la nommer avec une lettre
- mettre le problème en équation
- trouver une solution de l'équation
- répondre en interprétant la solution de l'équation en fonction du problème initial

Objectif 9 : Expressions littérales (3)

La définition à connaître...rappel

Calculer la valeur d'une expression littérale, c'est attribuer un nombre à chaque lettre de l'expression afin d'effectuer le calcul.

Je m'entraîne...

1)

Soit  $A = -x^2 + 4(5 - x)$ . Calculer A pour :

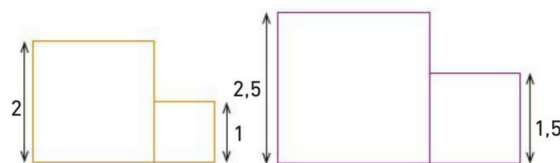
**a.**  $x = 3$

**b.**  $x = -4$

**c.**  $x = -2,8$

2)

On fabrique des figures en accolant deux carrés dont les côtés ont un centimètre d'écart :



1. Construire deux autres figures sur ce modèle.
2. Calculer l'aire et le périmètre de chacune des quatre figures.
3. Écrire une formule donnant l'aire d'une figure de ce type en fonction du côté du petit carré.
4. Faire de même pour le périmètre.



## Je résous des problèmes simples...

**ALGO** Voici un algorithme réalisé avec Scratch :



1. Joshua a choisi 3 comme nombre.
  - a. Quel sera le résultat final obtenu ?
  - b. Écrire les calculs en une seule expression.
2. Traduire cet algorithme par une expression littérale.
3. Carla a choisi un nombre entre 10 et 20, elle a obtenu 5 184. Quel nombre avait-elle choisi ?

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 16-17.

Objectif 10 : Double distributivité et identités remarquables

Les règles à connaître....

règle 1 : la double distributivité  $(a + b) \times (c + d) = axc + axd + bxc + bxd$

règle 2 : les identités remarquables

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$

$$(a + b) \times (a - b) = a^2 - b^2$$

Je m'entraîne...

1)

Développer et réduire les expressions suivantes :

**a.**  $(x - 1)(2x + 5)$

**b.**  $(4 - 2x)(5x - 9)$

**c.**  $(-x + 1)(x - 1)$

**d.**  $(-3 - 2x)(-6 - 3x)$

2)

Développer les expressions suivantes en utilisant les identités remarquables :

**a.**  $(x + 4)^2$

**b.**  $(x - 5)^2$

**c.**  $(1 + 3x)(1 - 3x)$

**d.**  $(5 + 2x)(-2x + 5)$

**Je résous des problèmes simples...**

Voici un programme de calcul :

- Choisir un nombre
- Soustraire 2
- Multiplier le résultat par la somme du nombre choisi et de 3
- Ajouter 6 au résultat
- Soustraire le carré du nombre choisi

**1.** Selon Élie, on retrouve toujours le nombre de départ à la fin du programme.

Faire le test en choisissant  $-6$  comme nombre de départ, puis refaire les calculs en prenant  $\frac{4}{7}$  comme nombre de départ.

**2.** Prouver que l'affirmation d'Élie est vraie.

**Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 18-19.**

**Objectif 11** : Utiliser le calcul littéral pour démontrer une propriété

La propriété à connaître...rappel

Deux expressions littérales sont égales si quelles que soient les valeurs attribuées aux lettres les 2 membres sont égaux.

Je m'entraîne...

Pour chacune des égalités suivantes, dire si elle est toujours vraie. Justifier la réponse en donnant une preuve.

a.  $x^2 = x$

b.  $(x + 3)^2 + x^2 = 2x^2 + 6x + 9$

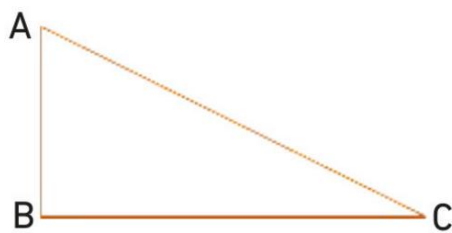
c.  $(x - 1)(x - 2)(x - 4) = x^3 - 5x^2 + 8x - 4$

d.  $2x^2 - 8x + 15 = 2(x - 2)^2 + 7$

e.  $(x + 5)(x - 3) = (x + 1)^2 - 16$

Je résous des problèmes simples...

Soit le triangle ABC ci-dessous :



$$\begin{aligned}AB &= 3x + 6 \\BC &= 4x + 8 \\AC &= 5x + 10\end{aligned}$$

- Faire la figure lorsque  $x = 0$ .
  - Le triangle est-il rectangle ? Donner une preuve.
- Le triangle ABC est-il toujours rectangle quelle que soit la valeur de  $x$  choisie ?

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 20-21.

Objectif 12 : Equations du 1<sup>er</sup> degré à une inconnue

La propriété à connaître...

On ne change pas les solutions d'une équation si :

- on développe, on réduit, on factorise chacun des 2 membres de l'équation
- on additionne ou on soustrait un même nombre aux 2 membres de l'équation
- on multiplie ou on divise les 2 membres de l'équation par un même nombre non nul

Je m'entraîne...

1)

On veut résoudre l'équation  $5x - 3 = 2x + 6$ .

**1.** Écrire une équation dont un seul des membres contient l'inconnue  $x$  et qui a les mêmes solutions que l'équation  $5x - 3 = 2x + 6$ .

Expliquer l'action effectuée.

**2.** En déduire la solution de l'équation  $5x - 3 = 2x + 6$  sous la forme «  $x = \dots$  ».

Expliquer les actions effectuées.

2)

Résoudre les équations d'inconnue  $x$  suivantes :

**a.**  $7x + 17 = 9x + 29$

**b.**  $4x + 15 = 7x + 24$

**c.**  $8x + 26 = 5x + 14$

**d.**  $23x + 31 = 16x + 17$

Je résous des problèmes simples...

Antoine a résolu une équation sur son cahier, mais son professeur pense qu'il a commis une erreur. Aider Antoine à trouver son erreur.

*Je résous l'équation d'inconnue  $x$  :*

$$4x + 3 = -5$$

$$4x + 3 - 3 = -5$$

$$4x = -5$$

$$\frac{4x}{4} = \frac{-5}{4}$$

$$x = -1,25$$

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 26-27.

**Objectif 13** : Equations-produit nul

La propriété à connaître...

Dire qu'un produit est nul signifie que l'un de ses facteurs est nul

Je m'entraîne...

1)

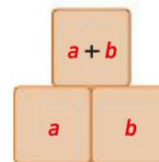
Résoudre les équations-produits suivantes :

**a.**  $(2x + 1)(4x - 1) = 0$     **b.**  $(2x - 9)(-x - 2) = 0$

**c.**  $(3x - 5)(8 - 2x) = 0$     **d.**  $(10 - 4x) \times 7 = 0$

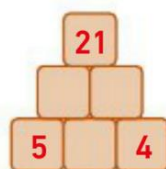
Je résous des problèmes simples...

Dans les pyramides ci-dessous, chaque nombre est obtenu en faisant la somme des deux nombres situés en dessous de lui.

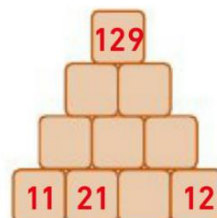


Pour chacune des pyramides suivantes, trouver les nombres manquants.

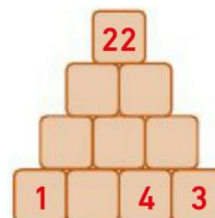
**a.**



**b.**



**c.**



*D'après Petit x.*

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 28-29.

Objectif 14 : Inégalités



Les propriétés à connaître....

Propriété 1 : Quels que soient les nombres  $a$  et  $b$ , on dit que  $a < b$  si  $b-a$  est positif.

Propriété 2 : Quels que soient les nombres  $a$ ,  $b$  et  $c$ , on dit que  $a < b$  alors :

-  $a + c < b + c$

-  $a - c < b - c$

- si  $c > 0$  alors  $ac < bc$  et  $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

- si  $c < 0$  alors  $ac > bc$  et  $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

Je m'entraîne...

1)

Dans chacun des cas suivants, trouver cinq nombres qui vérifient les conditions attendues :

**a.**  $x < -7$

**b.**  $0 < x < 8$

**c.**  $x > 12$

**d.**  $10 \geq x > 6$

**e.**  $3,1 \leq x \leq 3,2$

2)

Associer les inégalités équivalentes :

$$-5n < 20$$

$$n < 4$$

$$n < 25$$

$$5n < 20$$

$$5n < -20$$

$$-5n < -20$$

$$n > 4$$

$$n > -4$$

$$n < -4$$

$$n > 25$$

Je résous des problèmes simples...

Aux Jeux olympiques, les boxeurs concourent par catégories :

- moins de 48 kg : poids mi-mouches ;
- entre 48 et 51 kg : poids mouches ;
- entre 51 et 54 kg : poids coqs ;
- entre 54 et 57 kg : poids plumes ;
- entre 57 et 60 kg : poids légers ;
- entre 60 et 64 kg : poids superlégers ;
- entre 64 et 69 kg : poids welters ;
- entre 69 et 75 kg : poids moyens ;
- entre 75 et 81 kg : poids mi-lourds ;
- entre 81 et 91 kg : poids lourds ;
- plus de 91 kg : poids superlourds.



Traduire ces catégories à l'aide des signes  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $>$  et  $<$  en notant  $M$  la masse du boxeur.

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 30-31.

Objectif 15 : Inéquations

Les propriétés à connaître....

Propriété 1 : Une inéquation est une inégalité dans laquelle figurent des nombres inconnus désignés par des lettres. A la place du signe = on peut avoir  $\leq$  ou  $\geq$  ou  $<$  ou  $>$ .

Propriété 2 : On ne change pas les solutions d'une inéquation si :

- on développe, on réduit, on factorise chacun des 2 membres de l'inéquation
- on additionne ou on soustrait un même nombre aux 2 membres de l'inéquation
- on multiplie ou on divise les 2 membres de l'inéquation par un même nombre positif non nul
- on multiplie ou on divise les 2 membres de l'inéquation par un même nombre négatif non nul si on change le sens du signe de l'inéquation.

Je m'entraîne...

1)

Résoudre les inéquations suivantes en justifiant chaque étape de calcul par la propriété utilisée :

**a.**  $9 < x + 3,2$

**b.**  $-4x \geq 12$

**c.**  $x - 13 < 17$

**d.**  $3x > 15$

**e.**  $3x + 4 < 16$

**f.**  $-\frac{5x}{7} < 9$

2)

Résoudre les inéquations suivantes :

**a.**  $4x - 5 \geq 3x + 1$

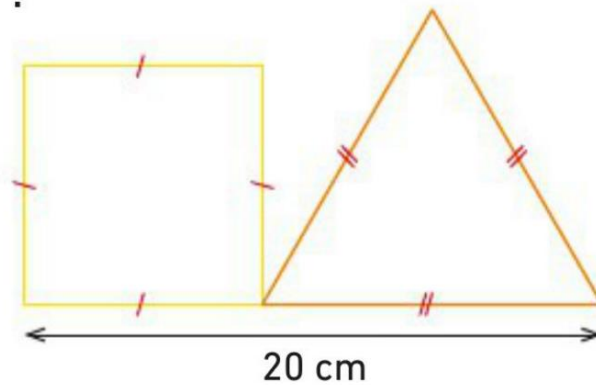
**b.**  $-7x - 1 < -x + 2$

**c.**  $7x + 3 \leq 4x + 5$

**d.**  $-3x + 6 > 4x - 9$

Je résous des problèmes simples...

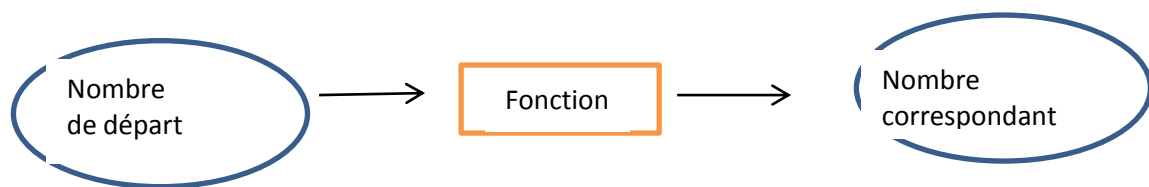
Quelle doit être la mesure du côté du triangle pour que son périmètre soit supérieur à celui du carré ?



Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 32-33.

Objectif 16 : Vers la notion de fonction

Le processus qui a un nombre fait correspondre un autre nombre unique s'appelle une fonction.



Je m'entraîne...

1)

On donne le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre  $x$
- Prendre son carré
- Diviser par 2
- Ajouter le nombre de départ

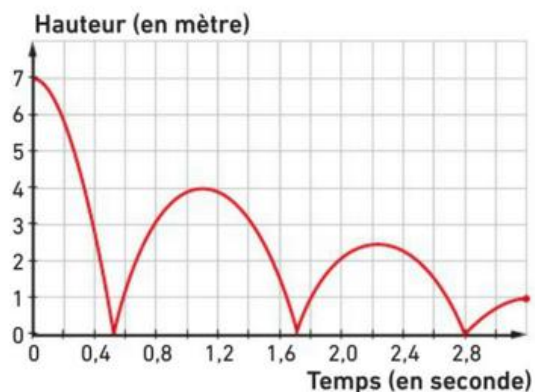
Exprimer le nombre  $N$  obtenu à l'issue du programme de calcul en fonction du nombre  $x$  choisi au départ.

2)

À toute longueur  $x$ , on fait correspondre l'aire d'un carré de côté  $x$ . Écrire une expression de la fonction  $f$  ainsi définie.

**Je résous des problèmes simples...**

Une balle est lancée depuis une hauteur de 7 mètres, puis rebondit. Ce graphique représente la hauteur de la balle en fonction du temps :



Répondre aux questions suivantes par lecture graphique.

1. Quelle est la hauteur approximative de la balle après 0,2 seconde ? après 1 seconde ?
2. Combien de fois la balle se trouve-t-elle à une hauteur de 2 mètres ?
3. Quelle est la hauteur maximale de la balle après le premier rebond ? après deux rebonds ?
4. Après le deuxième rebond, combien de temps faut-il approximativement à la balle pour retoucher le sol ?

**Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 38-39.**

**Objectif 17** : Image d'un nombre par une fonction

Par la fonction  $f$ , à un nombre  $a$  correspond un nombre  $b$ . Le nombre  $b$  s'appelle l'image du nombre  $a$  par la fonction  $f$ .

Je m'entraîne...

1)

On considère la fonction  $f$  qui, à un nombre, associe son double.

Calculer les images de 2 et  $-3$  par la fonction  $f$ .

2)

Soit  $f$  une fonction. Par cette fonction, on donne :

- $-2 \mapsto 5$    •  $-1 \mapsto 6$    •  $3 \mapsto 2$    •  $5 \mapsto -1$
- $f(7) = -3$    •  $f(10) = 0$    •  $f(12) = 5$    •  $f(15) = 6$

1. Quelle est l'image de  $-1$  par la fonction  $f$  ?
2. Quelle est l'image de 5 par la fonction  $f$  ?
3. Quel nombre a pour image 0 par la fonction  $f$  ?
4. Quels nombres ont pour image 6 par la fonction  $f$  ?



Je résous des problèmes simples...

Soit trois fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  définies par :

- un tableau :

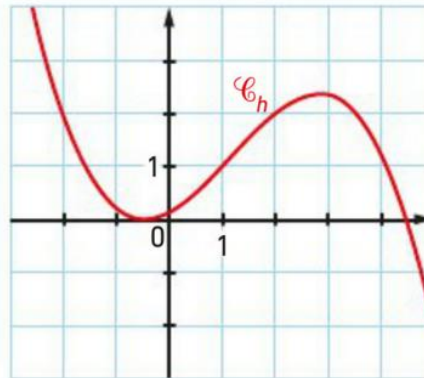
$x$	-4	-2	1	2	3	4	5
$f(x)$	5	-2	5	-2	-4	1	1

- une formule :  $g(x) = 3x - 4$  ;

- la courbe  $\mathcal{C}_h$  ci contre.

Dans chaque cas, préciser de quelle fonction il s'agit :

- l'image de 3 par cette fonction est -4 ;
- l'image de 4 par cette fonction est 8 ;
- l'image de -2 par cette fonction est 2.



Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 40-41.

**Objectif 18** : Antécédent d'un nombre par une fonction

Par la fonction  $f$ , à un nombre  $a$  correspond un nombre  $b$ . Le nombre  $a$  s'appelle l'antécédent du nombre  $b$  par la fonction  $f$ .

Je m'entraîne...

1)

Soit  $h$  une fonction dont voici un tableau de valeurs :

$x$	-10	-6	-2	1	3	5	7	9
$h(x)$	4,6	2	0,5	-3,6	-6	-2	0,5	5

1. Donner un antécédent de  $-3,6$  par la fonction  $h$ .
2. Donner un antécédent de  $-6$  par la fonction  $h$ .
3. Quelle est l'image de  $-2$  par la fonction  $h$  ?

2)

Soit  $f$  une fonction. Par cette fonction, on donne :

- $-6 \mapsto 5$     •  $-4 \mapsto 7$     •  $-2 \mapsto 11$     •  $0 \mapsto 9$
- $f(2) = 7$     •  $f(4) = 2$     •  $f(6) = -4$     •  $f(8) = -6$

1. Donner un antécédent de 2 par la fonction  $f$ .
2. Donner un antécédent de  $-4$  par la fonction  $f$ .
3. Quel nombre a pour antécédent  $-6$  par la fonction  $f$  ?

Je résous des problèmes simples...

Soit  $f$  une fonction. Recopier, puis compléter le tableau suivant :

2 est un antécédent de 3 par la fonction $f$ .	3 est l'image de 2 par la fonction $f$ .	$f(2) = 3$	$f : 2 \mapsto 3$
		$f(3) = 5$	
		$f(-3) = 7$	
			$f : 1 \mapsto -5$

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 42-43.

## Objectif 19 : Fonctions Linéaires

Les définitions à connaître...

Définition 1 : Une fonction linéaire est une fonction qui, à un nombre  $x$ , fait correspondre le nombre  $a * x$ .

On la note  $f : x \mapsto ax$  ou  $f(x) = ax$

Définition 2 : Un tableau dont les nombres de la deuxième ligne sont les images des nombres de la première ligne par une fonction linéaire est un tableau de proportionnalité.

Définition 3 : Dans un repère, la représentation graphique d'une fonction linéaire est une droite qui passe par l'origine.

Je m'entraîne...

1)

Parmi les fonctions suivantes, lesquelles sont des fonctions linéaires ?

**a.**  $f(x) = 4x$

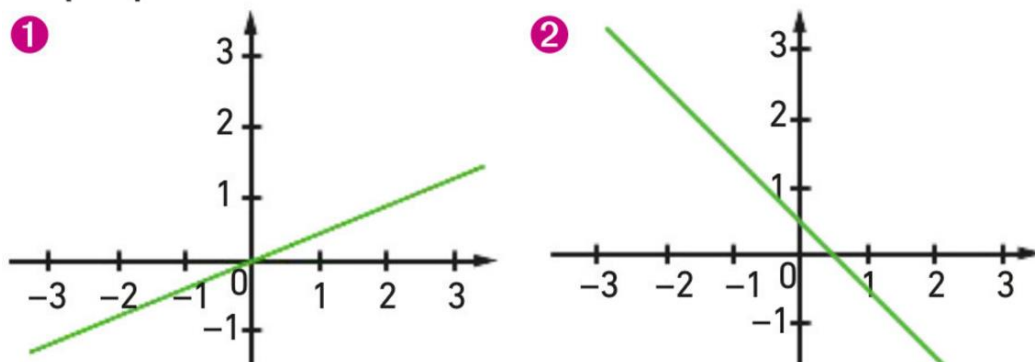
**b.**  $g(x) = 5 + x$

**c.**  $h(x) = 3x - 5$

**d.**  $k(x) = \frac{3}{7}x$

2)

Parmi les représentations graphiques suivantes, laquelle est celle d'une fonction linéaire ? Expliquer.



3)

1. Recopier et compléter le tableau suivant de façon à ce que les nombres de la première ligne aient pour images les nombres de la deuxième par la fonction  $f : x \mapsto 3x$ .

$x$	4	7	9	
$f(x)$				33

2. S'agit-il d'un tableau de proportionnalité ? Expliquer.

**Je résous des problèmes simples...**

Le cinéma Capitol propose deux options à ses clients :

- option 1 : chaque place de cinéma coute 7 € ;
- option 2 : le client paye un abonnement annuel de 25 € et la place de cinéma coute 4 €.

1. Recopier et compléter le tableau :

Nombre de places	4	12	24
Prix avec l'option 1			

2. S'agit-il d'un tableau de proportionnalité ?

3. Déterminer la fonction  $f$  exprimant le prix à payer en choisissant l'option 1 en fonction du nombre de places de cinéma achetées.

Cette fonction est-elle linéaire ?



4. Pour l'option 2, réaliser un tableau du même type que celui de la question 1.

5. Déterminer la fonction  $g$  exprimant le prix à payer en choisissant l'option 2 en fonction du nombre de places de cinéma achetées. Cette fonction est-elle linéaire ?

**Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 48-49.**

Objectif 20 : Fonctions affines

Les définitions à connaître...

Définition 1 : Une fonction affine est une fonction qui, à un nombre  $x$ , fait correspondre le nombre  $a * x + b$ .

On la note  $f : x \mapsto ax + b$  ou  $f(x) = ax + b$

Définition 2 : Dans un repère, la représentation graphique d'une fonction affine est une droite.

Je m'entraîne...

1)

Parmi les fonctions suivantes, lesquelles sont des fonctions affines ?

**a.**  $f(x) = 6x - 3$

**b.**  $g(x) = -4x^2$

**c.**  $h(x) = \frac{1}{x} + 7$

**d.**  $k(x) = \frac{x}{2} - 5$

2) Représenter graphiquement les fonctions suivantes

**a.**  $f(x) = 3x - 2$

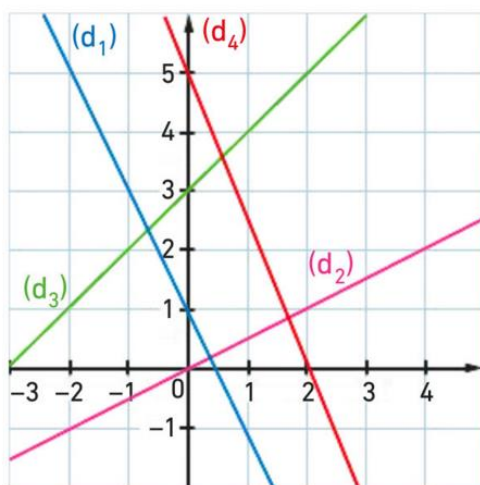
**b.**  $g(x) = -2x + 4$

**c.**  $h(x) = -x + 1$

**d.**  $k(x) = -3x$

3)

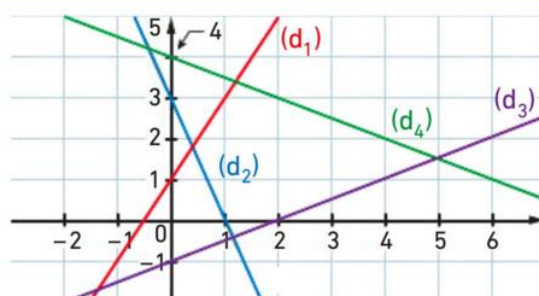
Donner le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine de chacune des droites  $(d_1)$ ,  $(d_2)$ ,  $(d_3)$  et  $(d_4)$  représentant respectivement les fonctions  $f$ ,  $g$ ,  $h$  et  $k$ .



Je résous des problèmes simples...

1. Recopier et compléter le tableau par lecture graphique.

Droite	Coefficient directeur	Ordonnée à l'origine
$(d_2)$		
$(d_1)$		
		4
	0,5	



2. Donner une expression des fonctions affines représentées par les droites  $(d_1)$ ,  $(d_2)$ ,  $(d_3)$  et  $(d_4)$ .

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 50-51.



Objectif 21 : Accroissements

La propriété à connaître...

$f$  est une fonction affine est une fonction de la forme  $f : x \mapsto ax + b$ .

Si  $x_1$  et  $x_2$  sont 2 nombres alors

$$a = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

Je m'entraîne...

1)

$f$  est une fonction affine de la forme  $f(x) = ax + b$   
telle que  $f(1) = 1$  et  $f(2) = 3$ .

1. Calculer  $a$ .
2. Calculer  $b$ .
3. En déduire une expression algébrique de la fonction  $f$ .

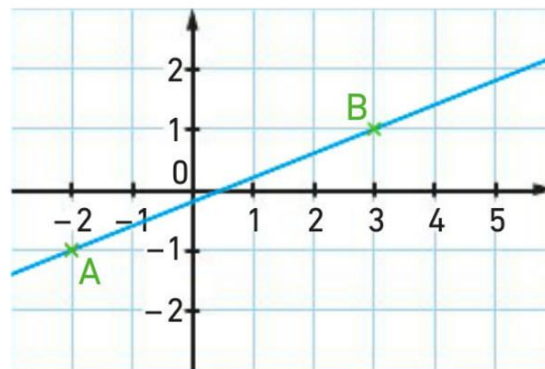
2)

$f$  est une fonction affine telle que  $f(4) = 1$  et  $f(7) = 2$ .

Donner une expression algébrique de la fonction  $f$ .

Je résous des problèmes simples...

On a représenté ci-contre la fonction  $f$  dans un repère.



1. À l'aide des points A et B, donner deux nombres

et leurs images par la fonction  $f$ .

2. En déduire une expression algébrique de la fonction  $f$ .

Je m'exerce sur mon cahier d'activités pages 52-53.