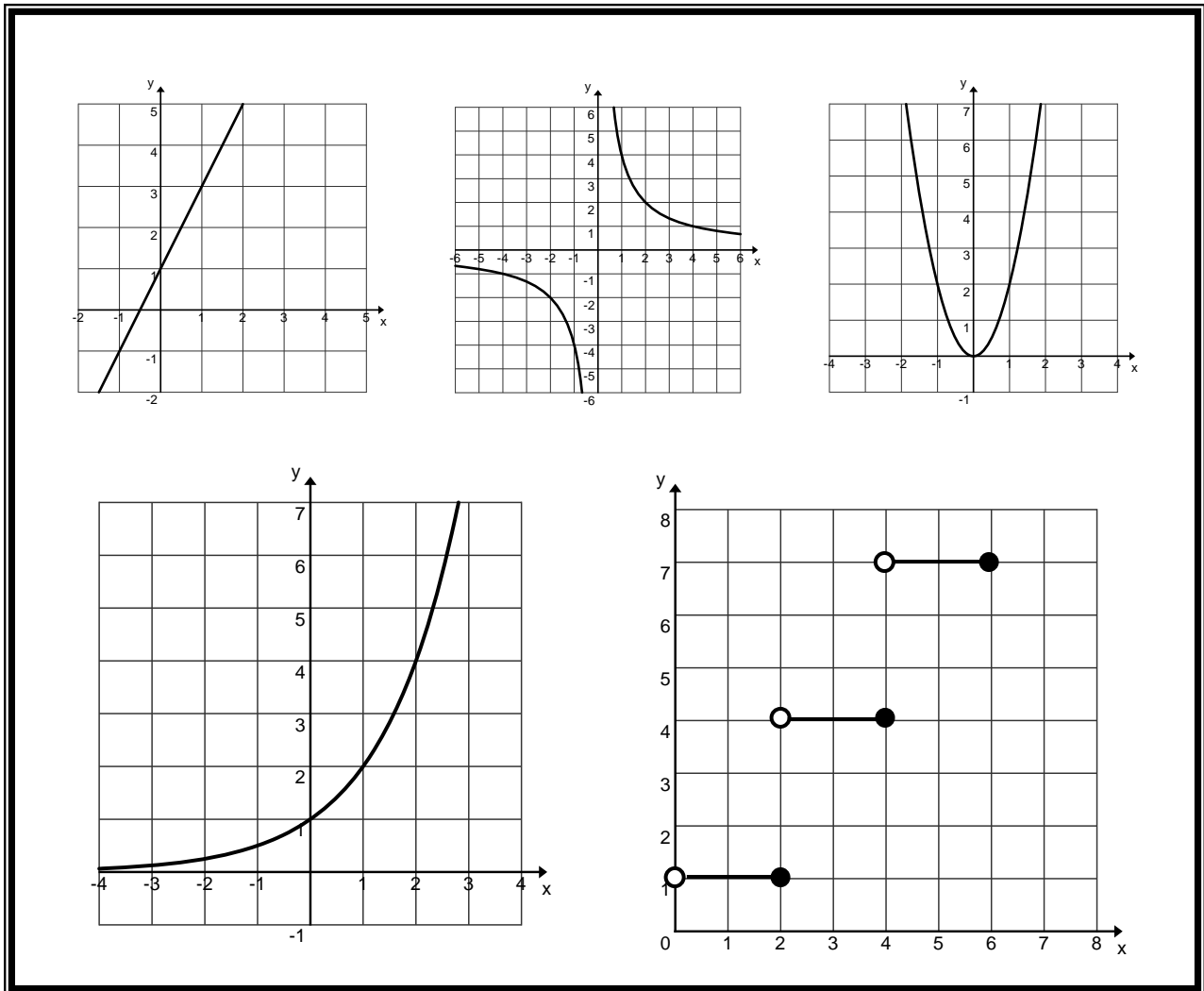


# Mathématique : Culture, Société et Technique

## 4<sup>ème</sup> secondaire

### Les fonctions :



nom : \_\_\_\_\_

groupe : \_\_\_\_\_

# 1) Relation :

Existence d'un lien entre deux variables :

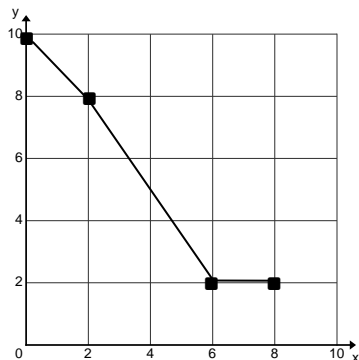
- Variable indépendante : quantité dont la variation entraîne une réaction de l'autre variable;
- Variable dépendante : quantité qui réagit à la variation de l'autre variable.

Relation	Variable dépendante	Variable indépendante
<u>La masse d'un roast beef et son prix.</u>	Prix Le <u>prix d'un roast beef dépend de sa masse.</u>	Masse
<u>L'aire totale d'une surface et le temps requis pour la peindre.</u>	Temps Le <u>temps pour peindre une surface dépend de son aire totale.</u>	Aire totale
<u>La distance parcourue (en km) et la quantité d'essence qui reste dans le réservoir (en l).</u>	Quantité d'essence (en l) Le <u>quantité d'essence qui reste dans le réservoir (en l) dépend de la distance parcourue (en km).</u>	Distance parcourue (en km)

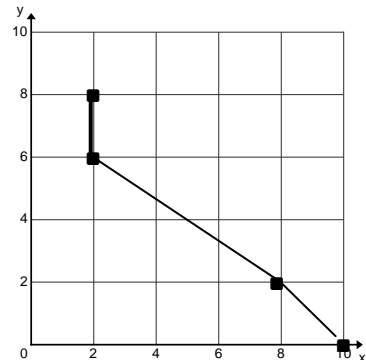
# 2) Réciproque

Une **réciproque**, s'obtient en intervertissant les valeurs de chacun des couples d'une relation entre deux variables.

x	0	2	6	8
y	10	8	2	2



x	10	8	2	2
y	0	2	6	8



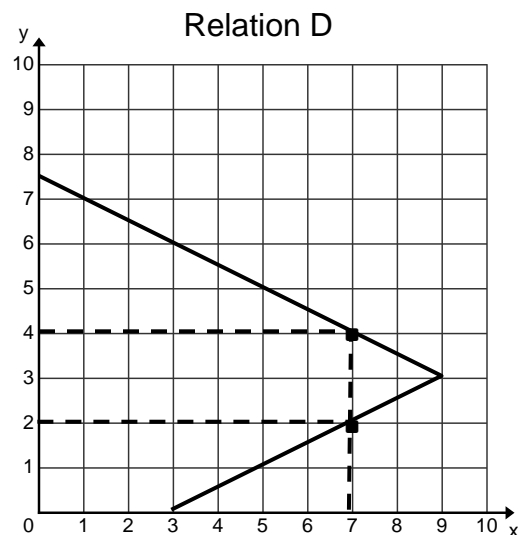
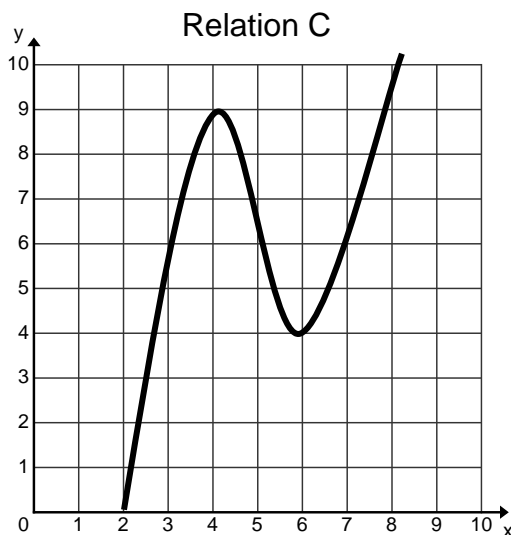
### 3) Fonction :

Une relation entre deux variables est une **fonction**, lorsque à chaque valeur de la variable indépendante est associée **au plus** une valeur de la variable dépendante. À chaque  $x$  est associé au plus un  $y$ .

Note : Dans la représentation graphique d'une fonction, à chaque abscisse est associée au plus une ordonnée.

Une droite verticale ne peut pas couper deux fois la fonction.

Exemples :



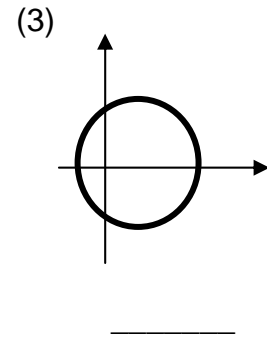
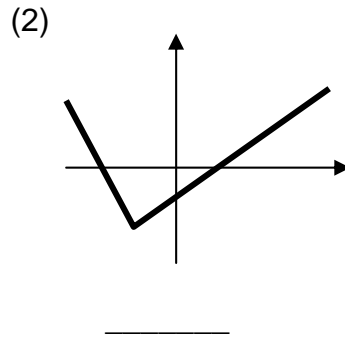
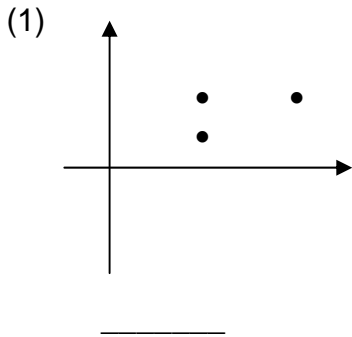
La relation C est une fonction.

La relation D n'est pas une fonction car :

- pour  $x = 7$ , la relation associe 2 ordonnées, soit 2 et 4 (l'image de 7 est 2 ou 4).

**Exercices** : Est-ce que les relations suivantes sont des fonctions?

a) Graphiques cartésiens :



b) Ensembles en extension :

$\{ (0, 1), (0, 2), (3, 1) \}$  \_\_\_\_\_

$\{ (1, 1), (2, 1), (3, 1) \}$  \_\_\_\_\_

$\{ (a, 1), (b, 2), (c, 3) \}$  \_\_\_\_\_

Le **même x** ne peut pas avoir **deux y différents**.

4) Notation des fonctions :

Soit la relation suivante :  $y = 4x - 10$

Cette relation est une fonction, car pour un x donné, il existe au plus un y.

Comme il s'agit d'une fonction, nous écrivons sa règle de cette façon :

$$f(x) = 4x - 10$$

La variable y dépend de la valeur de la variable x. Nous dirons que **la valeur de y est fonction de la valeur de x**. D'où nous remplacerons y par **f(x)**.

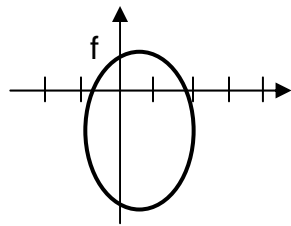
## 5) Les propriétés des fonctions ou des relations

**Domaine :** Les x des couples de la relation.  
Les x pour lesquels la relation existe.

notation :  $\text{dom } f = x \in [x_1, x_2]$

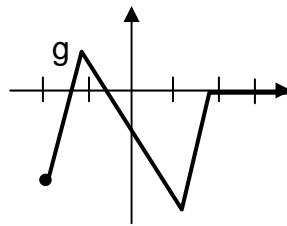
**Exemples :**

a)



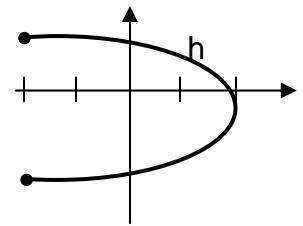
dom f : \_\_\_\_\_

b)



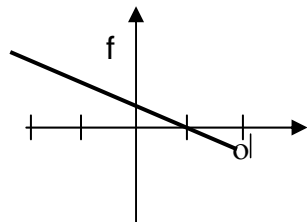
dom g : \_\_\_\_\_

c)



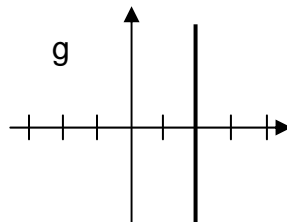
dom h : \_\_\_\_\_

d)



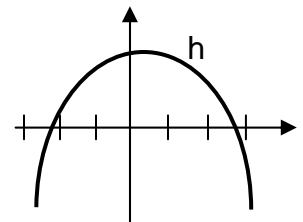
dom f : \_\_\_\_\_

e)



dom g : \_\_\_\_\_

f)

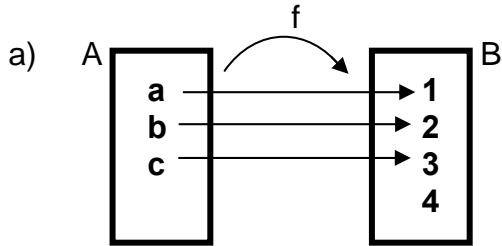


dom h : \_\_\_\_\_

**Codomaine** ou **image** : Les y des couples de la relation.  
 Les y pour lesquels la relation existe.

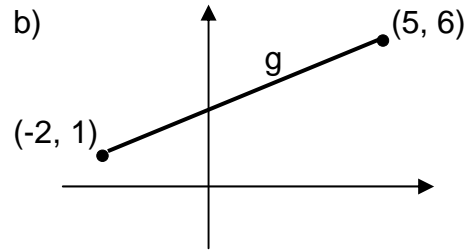
notation :  $\text{codom } f$  ou  $\text{ima } f = y \in [y_1, y_2]$

**Exemples :**



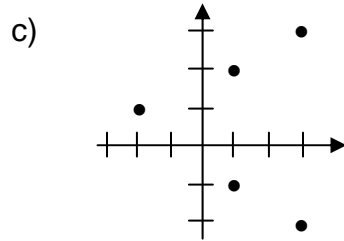
dom  $f$  : \_\_\_\_\_

ima  $f$  : \_\_\_\_\_



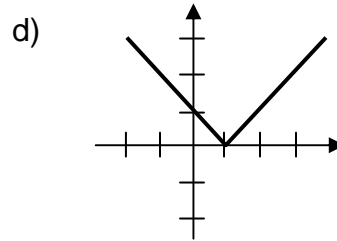
dom  $g$  : \_\_\_\_\_

ima  $g$  : \_\_\_\_\_



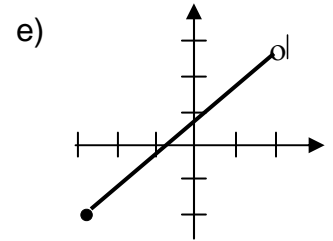
dom = \_\_\_\_\_

ima = \_\_\_\_\_



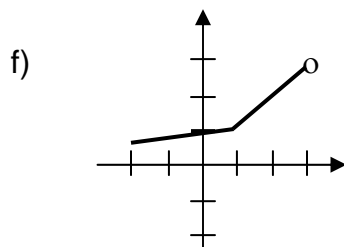
dom = \_\_\_\_\_

ima = \_\_\_\_\_



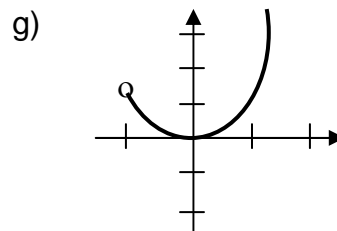
dom = \_\_\_\_\_

ima = \_\_\_\_\_



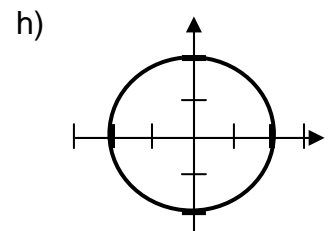
dom = \_\_\_\_\_

ima = \_\_\_\_\_



dom = \_\_\_\_\_

ima = \_\_\_\_\_



dom = \_\_\_\_\_

ima = \_\_\_\_\_

i)  $f = \{(0, 6), (1, 4), (2, 2), (3, 0)\}$

dom  $f$  = \_\_\_\_\_

ima  $f$  : \_\_\_\_\_

**Zéro** ou **abscisse à l'origine** :

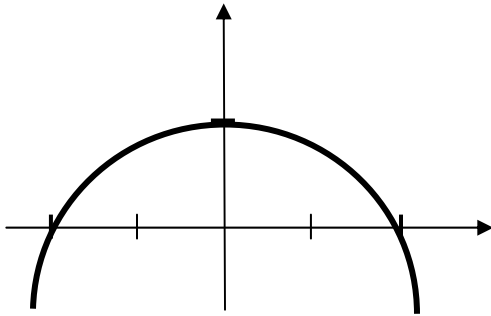
valeur de **x** , lorsque **y = 0**.

**Valeur initiale** ou **ordonnée à l'origine** :

valeur de **y** , lorsque **x = 0**.

**Exemples:**

a)



les zéros sont : \_\_\_\_\_

la valeur initiale est : \_\_\_\_\_

les coordonnées à l'origine sont :  
\_\_\_\_\_

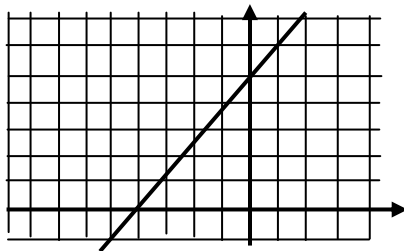
b)  $g(x) = \frac{-1}{4}x + 3$

le zéro est : \_\_\_\_\_

la valeur initiale est : \_\_\_\_\_

les coordonnées à l'origine sont :  
\_\_\_\_\_

c)



le zéro est : \_\_\_\_\_

la valeur initiale est : \_\_\_\_\_

les coordonnées à l'origine sont :  
\_\_\_\_\_

d)  $h(x) = \frac{2}{3}x - \frac{4}{5}$

le zéro est : \_\_\_\_\_

la valeur initiale est : \_\_\_\_\_

les coordonnées à l'origine sont :  
\_\_\_\_\_

e)  $f(x) = 3x + 30$

f)  $i(x) = \frac{x}{9} - 20$

le zéro est : \_\_\_\_\_

le zéro est : \_\_\_\_\_

la valeur initiale est : \_\_\_\_\_

la valeur initiale est : \_\_\_\_\_

les coordonnées à l'origine sont :

les coordonnées à l'origine sont :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

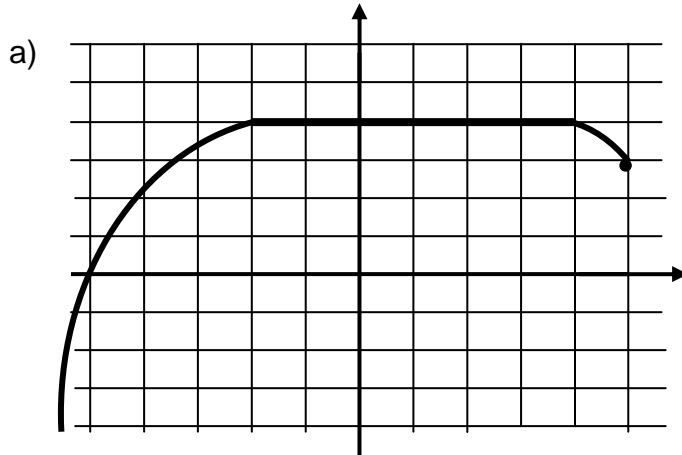


## Variation de la fonction : croissance et décroissance

Si les **x augmentent** et que les **y augmentent ou demeurent constants** alors la fonction est **croissante** sur cet intervalle des x.

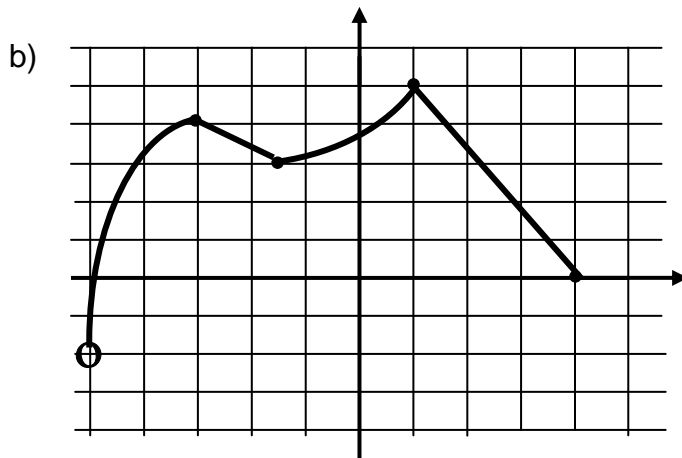
Si les **x augmentent** et que les **y diminuent ou demeurent constants** alors la fonction est **décroissante** sur cet intervalle des x.

Exemples :



f est croissante :  $x \in$  \_\_\_\_\_

f est décroissante :  $x \in$  \_\_\_\_\_



Donne les intervalles pour lesquels la fonction est croissante :  $x \in$  \_\_\_\_\_  $\cup$  \_\_\_\_\_

Donne les intervalles pour lesquels la fonction est décroissante :

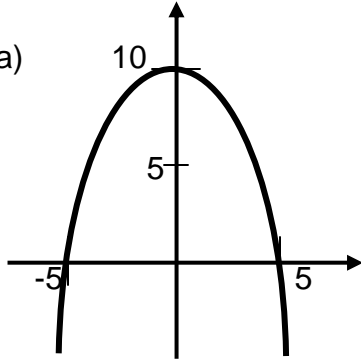
$x \in$  \_\_\_\_\_  $\cup$  \_\_\_\_\_

## Les extrémums d'une fonction

Le **plus grand**  $y$  est le **maximum** de la fonction (maximum absolu).

Le **plus petit**  $y$  est le **minimum** de la fonction (minimum absolu).

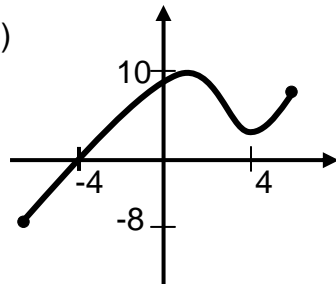
Exemples : a)



$$\max f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\min f = \underline{\hspace{2cm}}$$

b)



$$\max f = \underline{\hspace{2cm}}$$

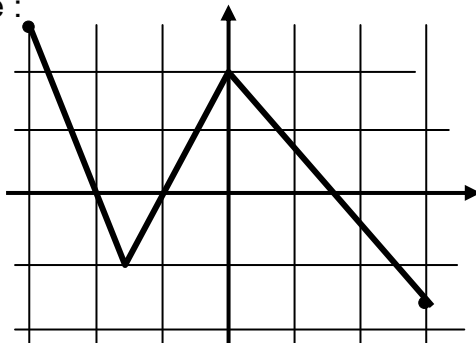
$$\min f = \underline{\hspace{2cm}}$$

## Signes d'une fonction

Une fonction est **positive** sur un **intervalle de l'axe des x** où les **valeurs de y** sont **plus grandes ou égales à 0**.

Une fonction est **négative** sur un **intervalle de l'axe des x** où les **valeurs de y** sont **plus petites ou égales à 0**.

Exemple :

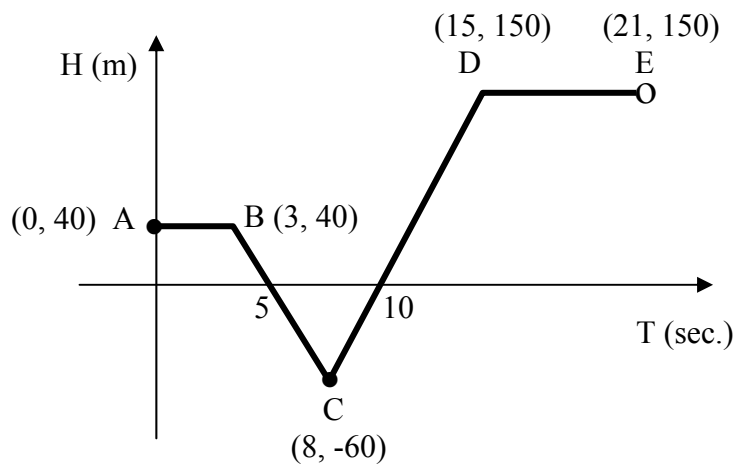


$f$  est positive si  $x \in \underline{\hspace{4cm}}$

$f$  est négative si  $x \in \underline{\hspace{4cm}}$

Exercices :

1) Voici la hauteur (en m) du vol d'un oiseau prédateur au-dessus de l'océan selon la durée (en sec).



a) Dom :  $x \in [ \_ , \_ ]$  . b) Intervalle de croissance :  $x \in [ \_ , \_ ] \cup [ \_ , \_ ]$

Ima :  $y \in [ \_ , \_ ]$  . Intervalle de décroissance : \_\_\_\_\_

c) Min : \_\_\_\_\_ d) Les coordonnées à l'origine : \_\_\_\_\_

Max : \_\_\_\_\_

e) Signe : intervalle positif : \_\_\_\_\_

intervalle négatif : \_\_\_\_\_

nul : \_\_\_\_\_

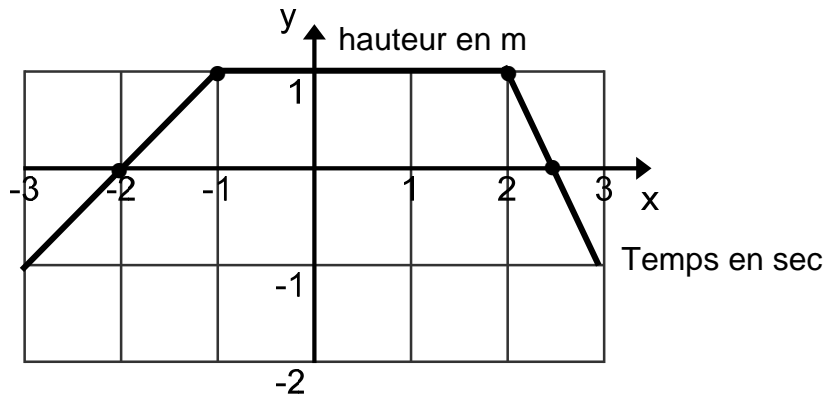
f) Que représentent les zéros dans ce graphique ?

---



---

2)



a) Dom :  $x \in \underline{\hspace{2cm}}$       b) Intervalle de croissance :  $x \in ]\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}]$  .  
Ima :  $y \in ]\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}}]$       Intervalle de décroissance :  $\underline{\hspace{4cm}}$

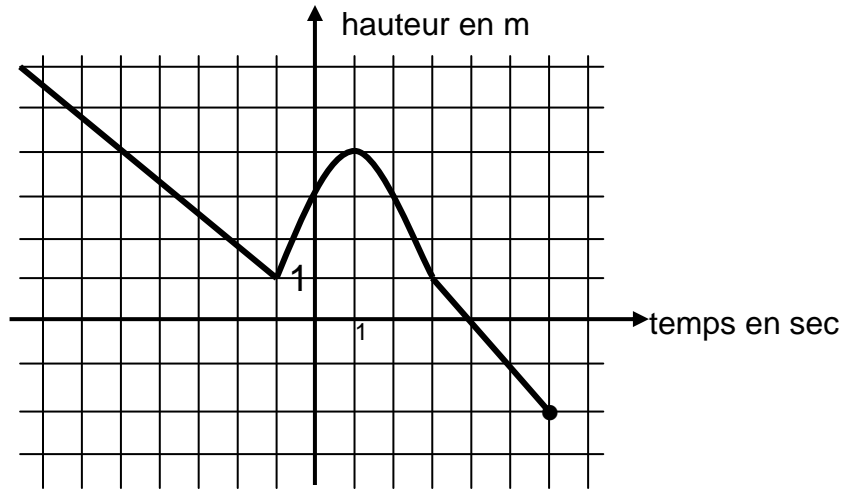
c) Min :  $\underline{\hspace{2cm}}$       d) Les coordonnées à l'origine :  $\underline{\hspace{4cm}}$   
Max :  $\underline{\hspace{2cm}}$        $\underline{\hspace{4cm}}$

e) Signe :    intervalle positif :  $\underline{\hspace{4cm}}$   
                  intervalle négatif :  $\underline{\hspace{4cm}}$   
                  nul :  $\underline{\hspace{4cm}}$

f) Quel nom donne-t-on aux valeurs  $x = -2$  ou  $x = 2,5$  dans ce graphique ?

---

3)



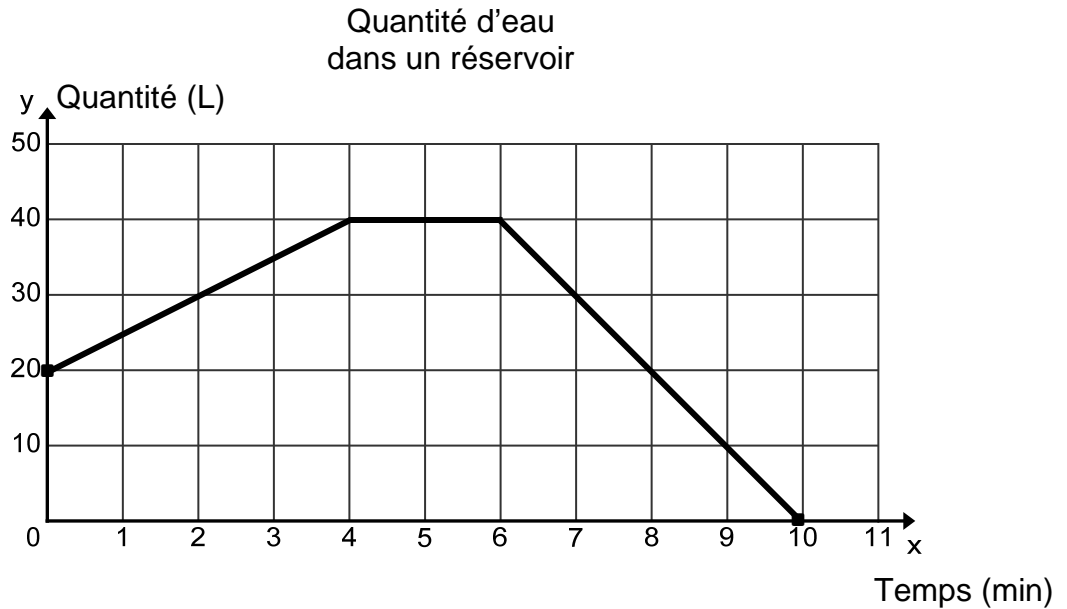
a) Dom :  $x \in ]\_, \_]$  .      b) Intervalle de croissance :  $x \in [\_, \_]$   
Ima :  $y \in [ \_, \_ ]$  .      Intervalle de décroissance : \_\_\_\_\_

c) Min : \_\_\_\_\_      d) Les coordonnées à l'origine : \_\_\_\_\_  
Max : \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_

e) Signe : intervalle positif : \_\_\_\_\_  
intervalle négatif : \_\_\_\_\_  
nul : \_\_\_\_\_

f) Quel nom donne-t-on à la valeur  $y = 3$  dans ce graphique ?  
\_\_\_\_\_

4)



a) Le domaine est associé au temps écoulé en minutes.

Le domaine est \_\_\_\_\_.

b) L'image correspond aux quantités d'eau en litres.

L'image est \_\_\_\_\_.

c) La quantité d'eau dans le réservoir est croissante durant les \_\_\_\_\_ premières minutes.

Elle est décroissante à partir de la \_\_\_\_\_ minute.

Entre \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ min, elle est constante.

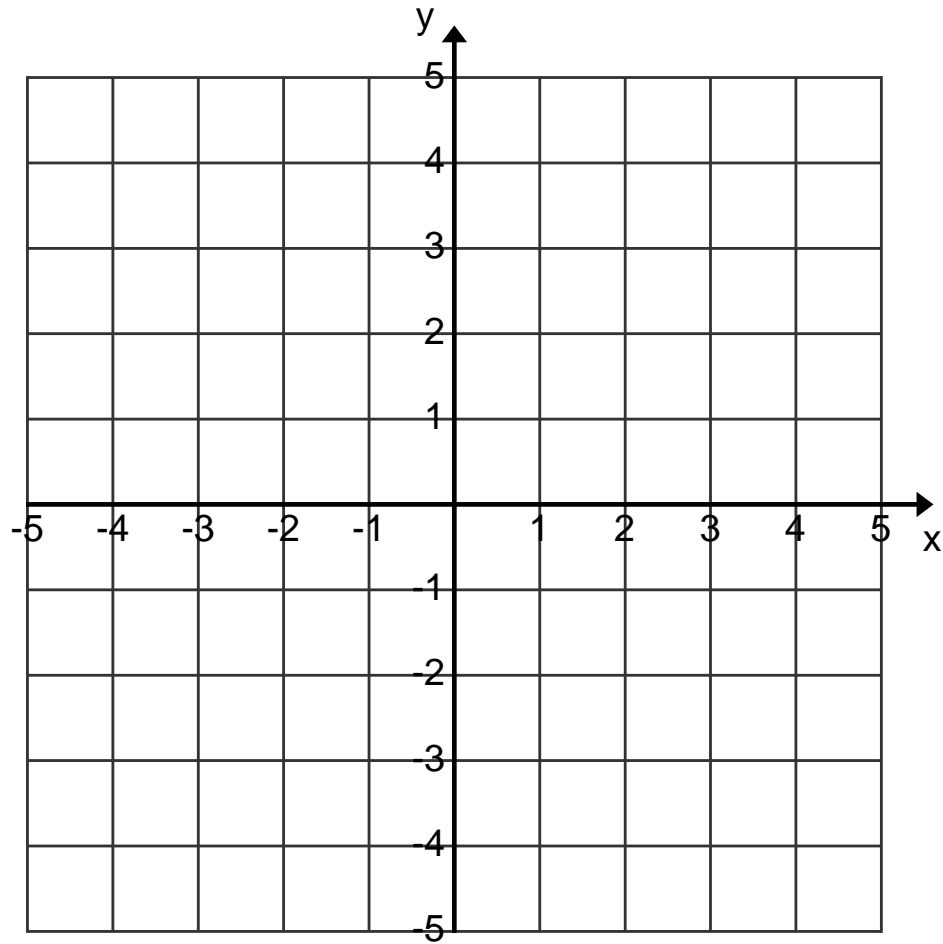
d) La quantité minimale d'eau est de \_\_\_\_\_ L et la quantité maximale est de \_\_\_\_\_ L.

e) L'ordonnée à l'origine est \_\_\_\_\_, car le réservoir contenait initialement \_\_\_\_\_ L.

L'abscisse à l'origine est \_\_\_\_\_, car le réservoir est vide après \_\_\_\_\_ minutes.

5) Représente graphiquement une fonction présentant les propriétés suivantes :

- minimum absolu de -3
- pas de maximum absolu
- croissante de  $[-5, 2] \cup [4, \infty[$
- nulle de  $[-1, 2]$



## 6) Types de fonctions

Il existe plusieurs types de fonctions qui servent à modéliser différentes situations de la vie courante. Chaque type de fonction se caractérise par une équation ou une règle.

### a) Fonctions linéaires (fonctions affines)

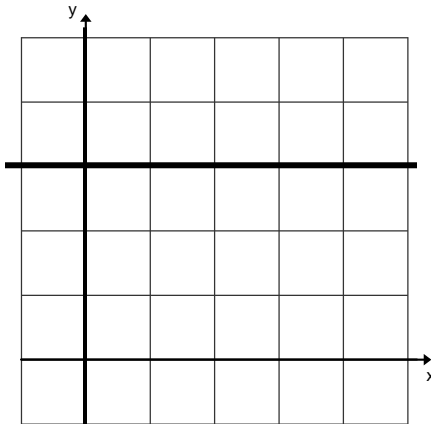
Ces fonctions sont représentées par des droites.

Équation de la forme :  $y = ax + b$  où  $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

b : ordonnée à l'origine

Les fonctions linéaires prennent différents noms selon la valeur des paramètres a et b.

si  $a = 0$



$$y = 0x + b$$

$$y = b$$

Fonction affine de variation nulle

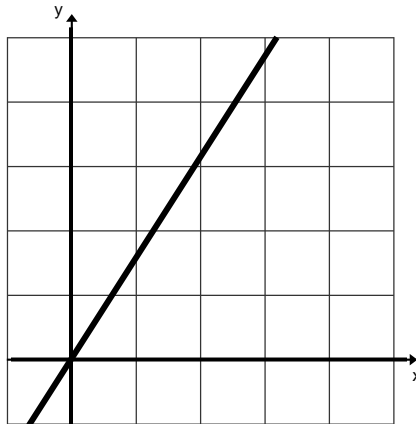
ou

Fonction polynomiale de degré 0

ou

Fonction constante

si  $b = 0$



$$y = ax + 0$$

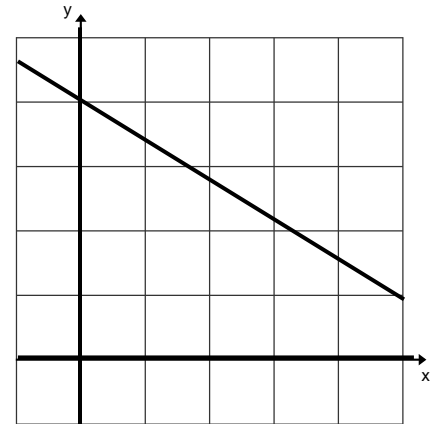
$$y = ax$$

Fonction affine de variation directe

ou

Fonction polynomiale de degré 1

si  $a \neq 0$  et  $b \neq 0$



$$y = ax + b$$

Fonction affine de variation partielle

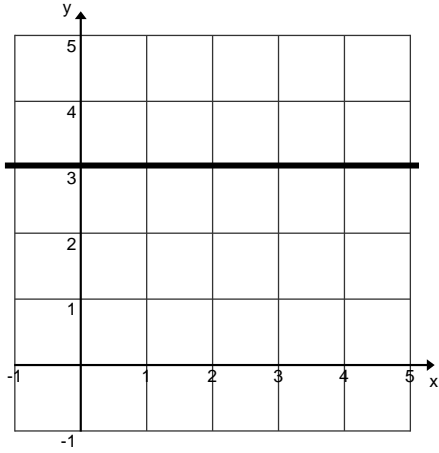
ou

Fonction polynomiale de degré 1



Exemple :

1. Quelle est l'équation de la fonction représentée ci-dessous ?



Taux de variation :

$a = \text{_____} = \text{___} =$

$a = \text{_____} = \text{___} =$

Réponse :  $f(x) = \text{_____}$

Nom de ce type de fonction : \_\_\_\_\_

**Particularités :**

Dans le graphique : \_\_\_\_\_

Dans la table de valeurs : \_\_\_\_\_

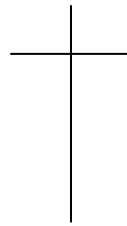
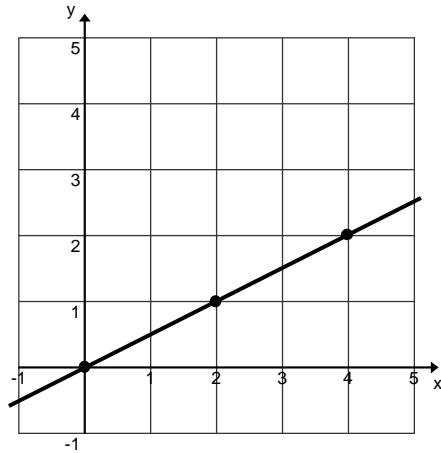
\_\_\_\_\_

Mots clés dans un texte : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Quelle est l'équation de la fonction représentée ci-dessous ?



Taux de variation :

a = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_

a = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_

Réponse : f(x) = \_\_\_\_\_

Nom de ce type de fonction : \_\_\_\_\_

**Particularités :**

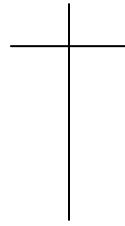
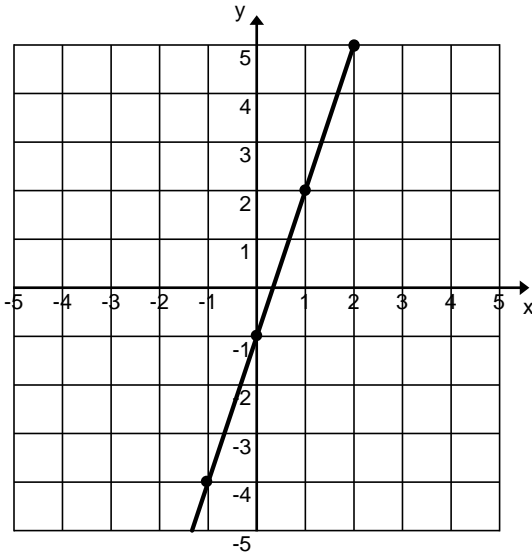
Dans le graphique : \_\_\_\_\_

Dans la table de valeurs : \_\_\_\_\_

Mots clés dans un texte : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. Quelle est l'équation de la fonction représentée ci-dessous ?



Taux de variation :

$a = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$

$a = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} =$

Réponse :  $f(x) =$  \_\_\_\_\_

Nom de ce type de fonction : \_\_\_\_\_

**Particularités :**

Dans le graphique : \_\_\_\_\_

Dans la table de valeurs : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

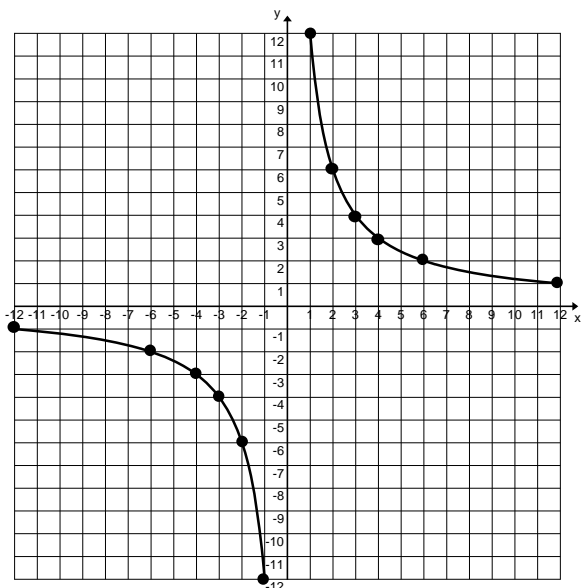
Mots clés dans un texte : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Fonction de variation inverse

Équation de la forme :  $y = \frac{k}{x}$  où  $k$  est un nombre constant



x	y	x • y

Équation (ou règle) de la fonction qui représente les ci-dessus :

$y =$
-------

**Particularités :**

Dans le graphique : courbe dont les extrémités se rapprochent de plus en plus lentement des axes, **sans les toucher**. La courbe est **asymptotique** aux axes.

Dans la table de valeurs :  $x \bullet y = k$  pour tous les couples de la fonction.

Mots clés dans un texte : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Exercices : Trouve l'équation qui représente les fonctions suivantes.

- 1) Le coût pour faire déneiger son entrée est de 500\$ pour l'hiver. Un entrepreneur veut connaître le coût par tempête. Traduis cette situation par une fonction.

---

- 2) L'intensité ( $I$ ) d'un courant électrique dans un circuit de 12,5 volts dépend de la résistance ( $R$ ) de ce circuit. Traduis cette situation par une fonction.

Voici des données prises par Jasmine en laboratoire :

**Circuit électrique**

Résistance (ohms)	0,5	5,0	10,0	20,0	500,0
Intensité (ampères)	25	2,5	1,25	0,625	0,025

---

c) Fonction quadratique ou Fonction polynomiale de degré 2

Équation de la forme :  $y = ax^2$  où  $a \neq 0$

$a$  est un **facteur de changement d'échelle**

Particularités :

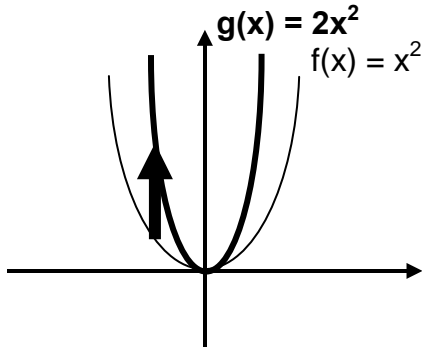
- $\frac{y}{x^2} = a$  pour tous les couples de la fonction sauf pour (0, 0) ;
- Dans la table de valeurs, lorsque les  $x$  augmentent de façon constante, les  $y$  varient en formant une suite arithmétique;
- La représentation graphique est une courbe, nommée **parabole**, qui passe par (0, 0) .
- Le **sommet** de la parabole est (0, 0).

Exemple :

Description verbale	Règle	Table de valeurs	Représentation graphique																
Le terrain de M. Côté est 3 fois plus grand que le terrain de Mme Boisvert.	$f(x) = 3x^2$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>f(x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>27</td></tr> <tr><td>4</td><td>48</td></tr> <tr><td>5</td><td>75</td></tr> <tr><td>6</td><td>108</td></tr> </tbody> </table> <p>Diagramme de différences :            Différences de 1<sup>er</sup> ordre (entre x) : +1, +1, +1, +1, +1, +1            Différences de 2<sup>ème</sup> ordre (entre f(x)) : +3, +9, +15, +21, +27, +33            Différences de 3<sup>ème</sup> ordre (entre les différences de 2<sup>ème</sup> ordre) : +6, +6, +6, +6, +6</p>	x	f(x)	0	0	1	3	2	12	3	27	4	48	5	75	6	108	
x	f(x)																		
0	0																		
1	3																		
2	12																		
3	27																		
4	48																		
5	75																		
6	108																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>a = \frac{6}{2} = 3</math> </div>																			

La variation du paramètre a occasionne :

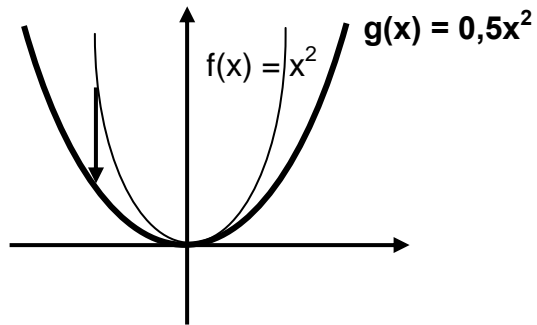
•



**$a > 1$  : étirement vertical**  
parabole plus effilée  
monte plus vite.

plus « a » s'éloigne de 1, plus la courbe est étirée verticalement

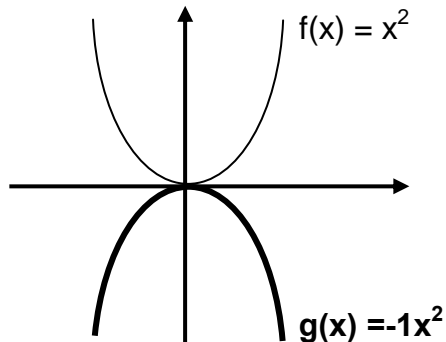
•



**$0 < a < 1$  : contraction verticale**  
parabole plus évasée  
monte moins vite

plus « a » se rapproche de 0, plus la courbe est contractée verticalement

•



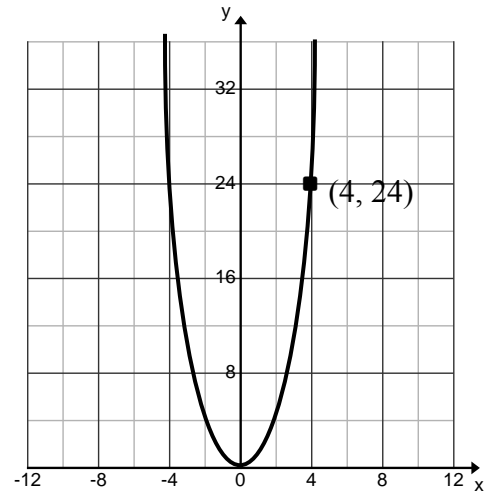
**$a < 0$  : réflexion selon l'axe des x**

**Recherche de la règle d'une fonction polynomiale de degré 2** de la forme :

$$f(x) = ax^2$$

**Méthode :**

1. Trouver les coordonnées d'un point de la courbe autre que le sommet. Ex :



La courbe passe par le point (4, 24)

2. Remplacer ce couple dans l'équation :

$$f(x) = ax^2$$

$$24 = a \cdot 4^2$$

3. Résoudre l'équation formée afin de déterminer la valeur du paramètre  $a$  :

$$\frac{24}{4^2} = a$$

$$\frac{24}{16} = a$$

$$1,5 = a$$

4. Écrire la règle de la fonction obtenue :

$$f(x) = 1,5x^2$$

5. Valider la solution :

$$24 = 1,5 \cdot 4^2$$

$$24 = 1,5 \cdot 16$$

$$24 = 24$$



Exercices :

1. Trouve l'équation de la fonction associée à cette table des valeurs :

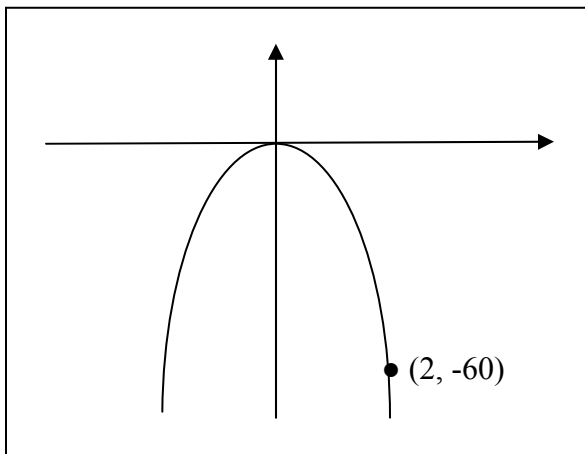
$$f(x) = ax^2$$

x	f(x)
0	0
2	1,6
4	6,4
6	14,4

Réponse : \_\_\_\_\_

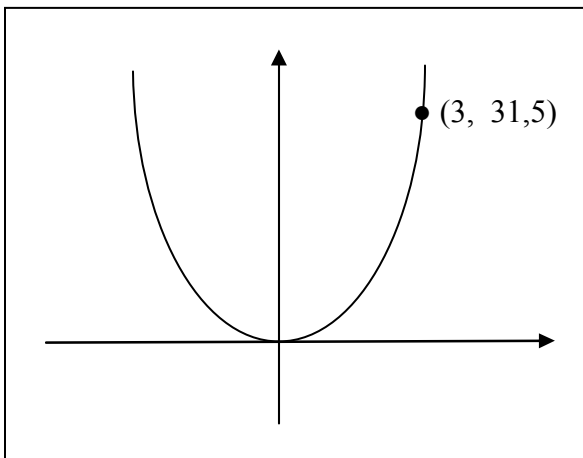
2. Détermine la règle associée à ces fonctions :

a)



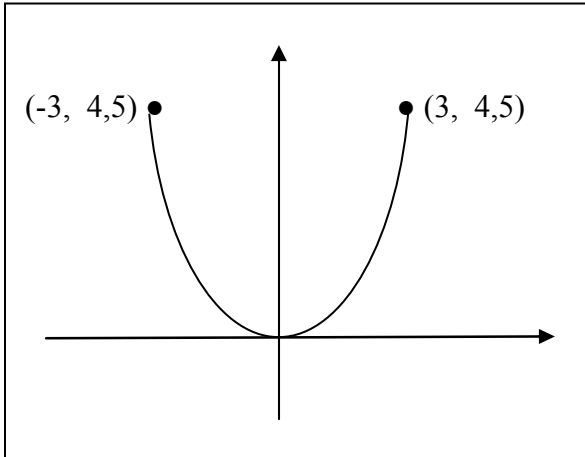
Réponse : \_\_\_\_\_

b)



Réponse : \_\_\_\_\_

c)



Réponse : \_\_\_\_\_

## d) Fonction exponentielle

de la forme :  $f(x) = ab^x$  où  $a \neq 0$ ,  $b > 0$  et  $b \neq 1$   
 $a$  est la valeur initiale

Particularités :

- lorsque les  $x$  de la table de valeurs augmentent de 1, chacun des  $y$  est lié au suivant par un même facteur multiplicatif correspondant au «  $b$  » de l'équation;
- la représentation graphique est une courbe passant par le point  $(0, a)$ .
- La courbe ne passe pas par  $(0, 0)$ .
- L'une des extrémités de la courbe se rapproche de plus en plus de l'axe des abscisses sans jamais y toucher. La courbe est asymptotique à l'axe des  $x$ .

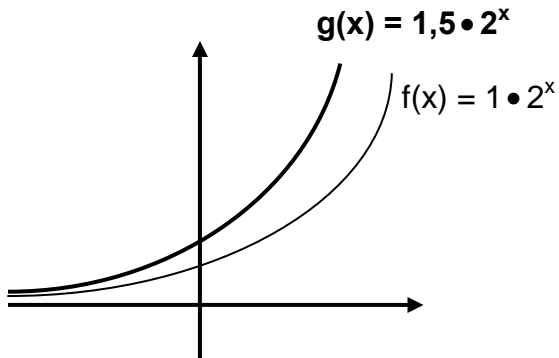
Exemple :

Description verbale	Règle	Table de valeurs	Représentation graphique																
Lorsque les $x$ augmentent de 1, les valeurs des $y$ s'obtiennent en multipliant le $y$ précédent par 3	$f(x) = 3^x$	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th><math>x</math></th> <th><math>f(x)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-3</td> <td><math>\frac{1}{27}</math></td> </tr> <tr> <td>-2</td> <td><math>\frac{1}{9}</math></td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td><math>\frac{1}{3}</math></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> <math>\begin{matrix} \leftarrow +1 \\ \leftarrow +1 \\ \leftarrow +1 \\ \leftarrow +1 \\ \leftarrow +1 \\ \leftarrow +1 \\ \leftarrow +1 \end{matrix}</math> <span style="margin-left: 20px;"> <math>\begin{matrix} \rightarrow \times 3 \\ \rightarrow \times 3 \\ \rightarrow \times 3 \\ \rightarrow \times 3 \\ \rightarrow \times 3 \\ \rightarrow \times 3 \\ \rightarrow \times 3 \end{matrix}</math> </span> </p> <p style="text-align: center;"><math>\downarrow</math> <b><math>b = 3</math></b></p>	$x$	$f(x)$	-3	$\frac{1}{27}$	-2	$\frac{1}{9}$	-1	$\frac{1}{3}$	0	1	1	3	2	9	3	27	
$x$	$f(x)$																		
-3	$\frac{1}{27}$																		
-2	$\frac{1}{9}$																		
-1	$\frac{1}{3}$																		
0	1																		
1	3																		
2	9																		
3	27																		

La variation du paramètre  $a$  occasionne :

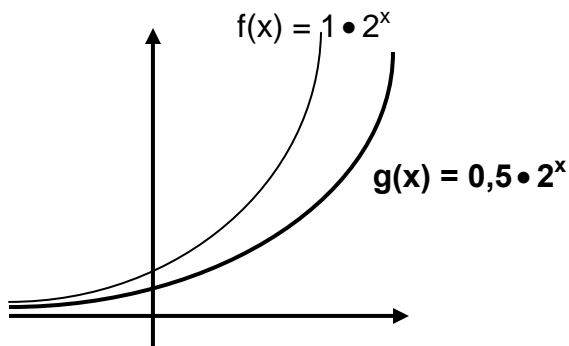


- 



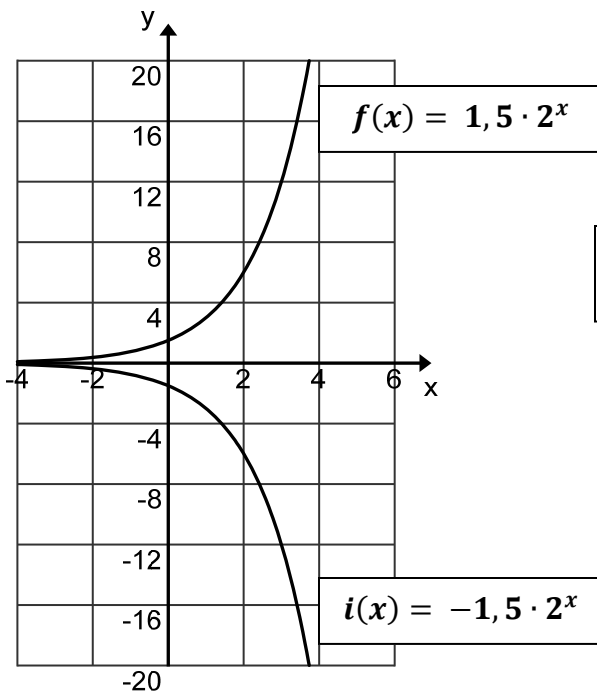
**$a > 1$  : étirement vertical**  
la courbe monte plus vite.  
  
plus «  $a$  » s'éloigne de 1, plus la courbe est étirée verticalement

- 



**$0 < a < 1$  : contraction verticale**  
la courbe monte moins vite.  
  
plus «  $a$  » se rapproche de 0, plus la courbe est contractée verticalement

- 

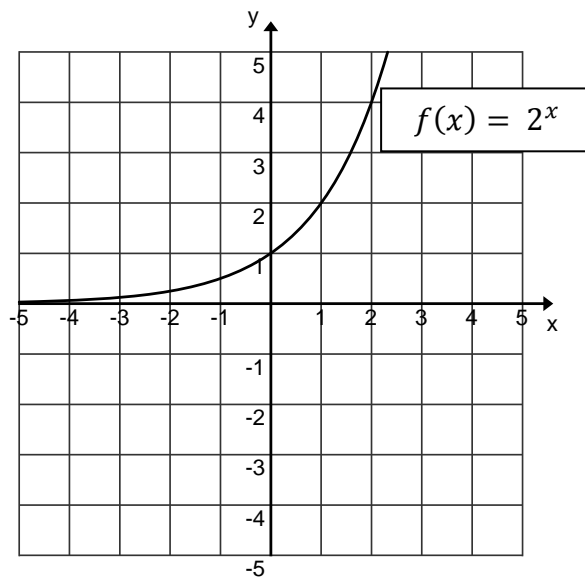


**$a < 0$  : réflexion selon l'axe des  $x$**

La **variation du paramètre b** occasionne un changement de croissance de la fonction :

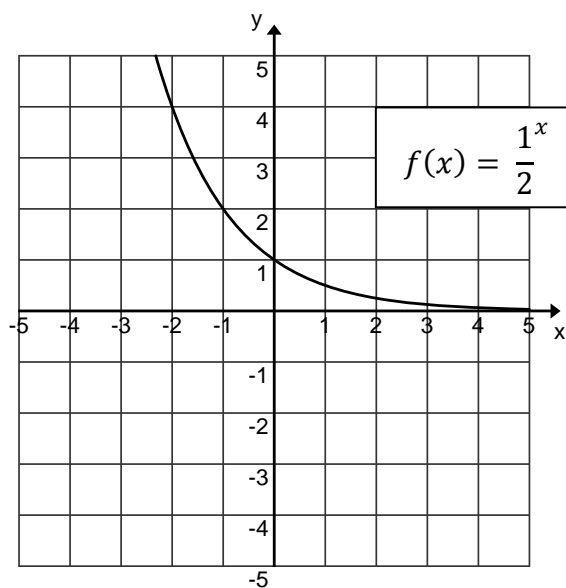
Lorsque  $b > 1$ , la courbe **monte**, lorsque les x augmentent.

La fonction est **croissante**.



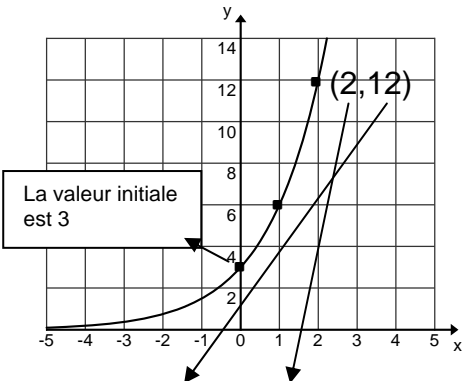
Lorsque  $0 < b < 1$ , la courbe descend, lorsque les x augmentent.

La fonction est **décroissante**.



## Recherche de la règle d'une fonction exponentielle

Méthode :

<p>1. Trouver la valeur initiale et substituer cette valeur dans au paramètre <math>a</math> :</p> $f(x) = ab^x$ $f(x) = 3b^x$							
<p>2. Substituer un couple dans l'équation :</p>	$f(x) = 3b^x$ $12 = 3b^2$						
<p>3. Isoler la variable <math>b</math> qui correspond à la base de la fonction exponentielle :</p>	$\frac{12}{3} = \frac{3b^2}{3}$ $4 = b^2$ $\sqrt{4} = \sqrt{b^2}$ $2 = b$						
<p>4. Écrire la règle de la fonction obtenue :</p>	$f(x) = 3(2)^x$						
<p>5. Valider la solution :</p>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">couple (1, 6)</td> <td style="text-align: center;"> <math>6 = 3(2)^1</math>  <math>6 = 6</math> </td> <td style="text-align: right;">vrai</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">couple (2, 12)</td> <td style="text-align: center;"> <math>12 = 3(2)^2</math>  <math>12 = 3 \cdot 4</math>  <math>12 = 12</math> </td> <td style="text-align: right;">vrai</td> </tr> </table>	couple (1, 6)	$6 = 3(2)^1$ $6 = 6$	vrai	couple (2, 12)	$12 = 3(2)^2$ $12 = 3 \cdot 4$ $12 = 12$	vrai
couple (1, 6)	$6 = 3(2)^1$ $6 = 6$	vrai					
couple (2, 12)	$12 = 3(2)^2$ $12 = 3 \cdot 4$ $12 = 12$	vrai					

**Mots clés :** La variable  $y$  **triple** ( $b = 3$ ) ou **double** ( $b = 2$ ) ou **diminue de moitié** ( $b = \frac{1}{2}$ ) à toutes les heures ou à toutes les années ou ...

La variable  $y$  **augmente** ou **diminue d'un certain pourcentage** par rapport à l'année précédente ou au mois précédent ou ...

Si **augmentation de 30%**     $b = 1 + 0,30 = 1,30$

Si **diminution de 40%**     $b = 1 - 0,40 = 0,60$

## CALCULATRICE À AFFICHAGE GRAPHIQUE ET FONCTION EXPONENTIELLE

### ➤ Étape 1

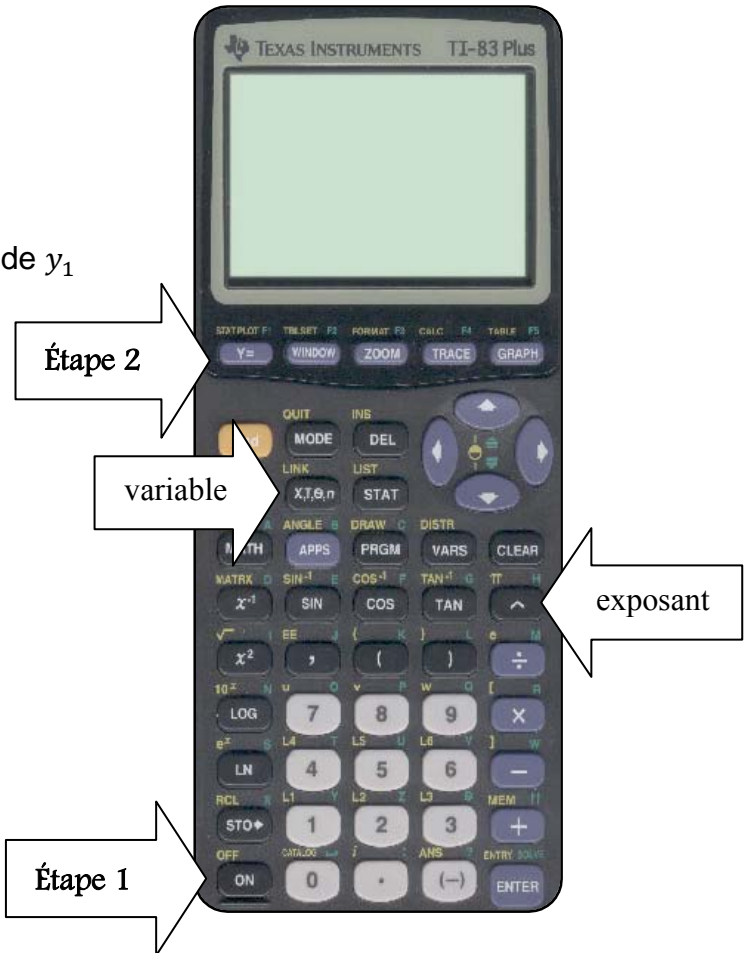
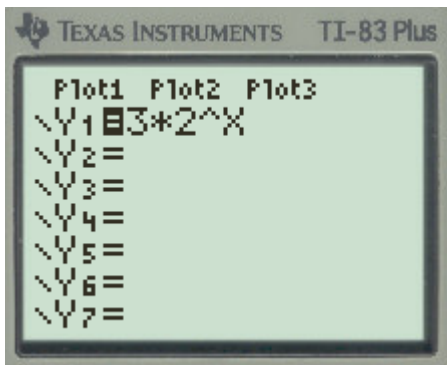
Mettre en fonction la calculatrice en appuyant sur le bouton ON .

### ➤ Étape 2

Appuyer sur la touche Y =

### ➤ Étape 3

Écrire votre fonction exponentielle à côté de  $y_1$   
Exemple :



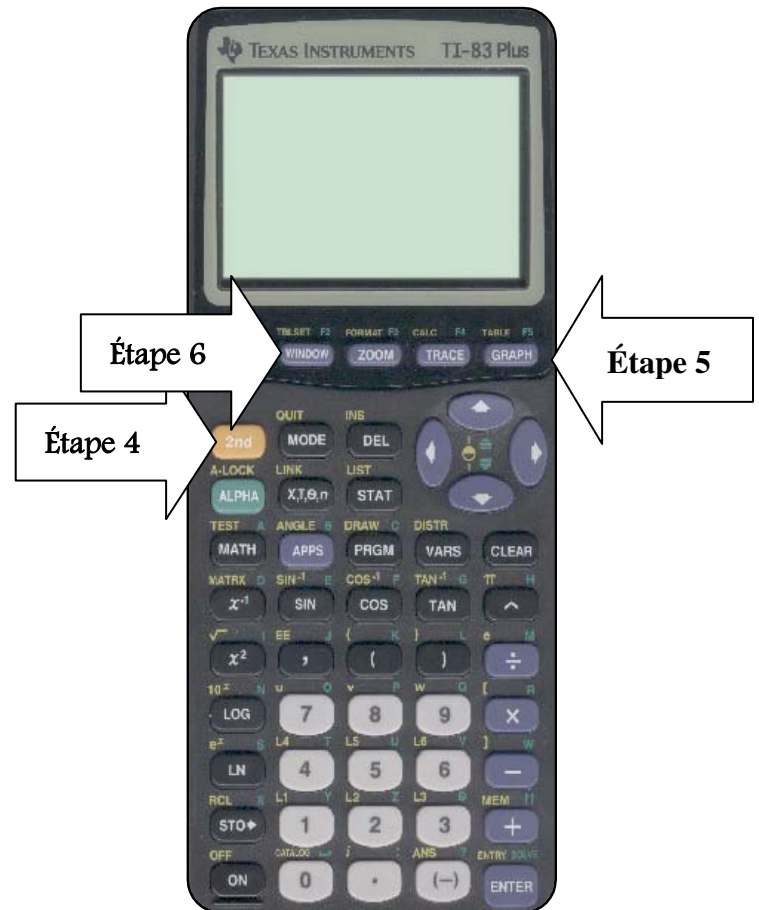
### ➤ Étape 4 et Étape 5

Pour avoir accès à la table des valeurs de cette fonction : appuyer sur la touche 2nd et ensuite sur la touche **table**

graph

X	Y1
0	3
1	6
2	12
3	24
4	48
5	96
6	192

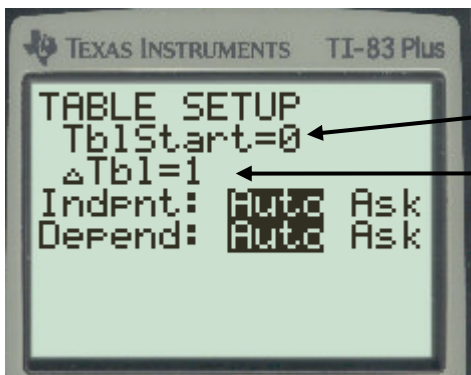
X=0



### ➤ Étape 4 et Étape 6

Pour avoir accès aux valeurs de la variable x dans la table des valeurs : appuyer sur la touche 2nd et ensuite sur la touche **Table set**

window



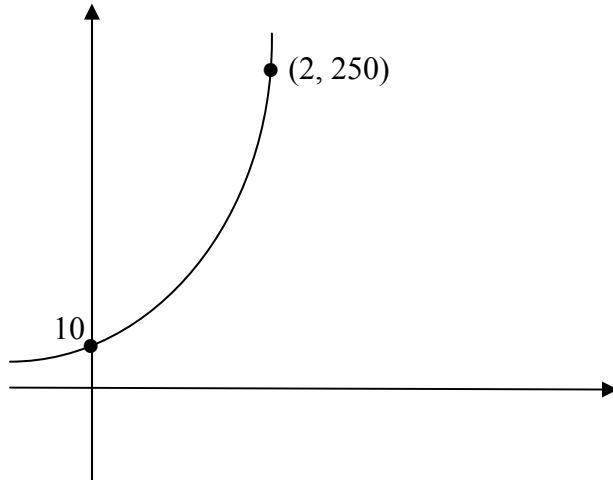
La valeur du 1<sup>er</sup> x dans la table de valeurs. Nous pouvons la modifier.

Indique de combien les x avancent, ici il avance par 1. Nous pouvons modifier cette valeur.



Exercices :

1. Détermine la règle associée à cette fonction.



Réponse : \_\_\_\_\_

2. Trouve la règle de ces fonctions exponentielles et répond à la question :

- a) Dans une substance, le nombre de bactéries triple toutes les heures. Au début, il y en avait 7. Combien y aura-t-il de bactéries après 8 heures ?

\_\_\_\_\_

- b) Maxime a économisé un montant de 5 000\$ cette année. Il décide de prendre un placement à intérêt composé. Le rendement de ce placement est de 3% par année.  
Combien aura-t-il d'argent dans 10 ans ?

---

- c) Marie-Ève achète une voiture au coût de 23 000\$. Cette auto se déprécie de 15% par année par rapport à ce qu'elle valait l'année précédente. Après combien d'années, vaudra-t-elle moins que la moitié de sa valeur initiale ?

---

- d) Si un placement de 30 000\$ est réduit de 5% par année. Comment vaudra-t-il dans 10 ans ?

---

- e) Si un placement de 30 000\$ augmente de 5% par année, comment vaudra-t-il dans 10 ans ?

---

- f) Ton oncle a une ferme. Il t'offre de travailler pour lui, si tu acceptes ton salaire sera le suivant :
- 0,01\$ pour la première journée,
  - le lendemain il doublera ton salaire de la journée précédente. Tu auras 0,02\$,
  - la 3<sup>ème</sup> journée, il doublera le salaire de la journée précédente. Tu auras 0,04\$ et ainsi de suite.

Quel sera ton salaire la 20<sup>ème</sup> journée ?

---

- g) Le nombre de bactéries de type A triple à toutes les heures dans une solution aqueuse. Combien y aura-t-il de bactéries trois heures plus tard si au départ il y avait 1000 bactéries ?

---

- h) Un placement de 1000\$ augmente de 5% à chaque année. On s'intéresse à la valeur de ce placement selon les années écoulées. Quelle sera la valeur de ce placement dans 20 ans ?

---

- i) On laisse tomber une balle de golf à une hauteur de 2m du sol. La hauteur du bond atteint les  $\frac{3}{4}$  de la hauteur précédente à chaque bond. Quelle est la règle de la fonction qui représente la hauteur de la balle en fonction du nombre de bonds ?

---

- j) Une école compte 1 900 élèves. Comme il y a une baisse démographique dans cette ville, le nombre d'élèves diminuera de 5% à chaque année pour les 5 prochaines années. Combien y aura-t-il d'élèves dans 5 ans ?

---

## e) Fonction en escalier

Une fonction en escalier est une fonction constante sur certains intervalles et qui varie subitement à certaines valeurs de la variable indépendante, appelées «valeurs critiques».

x	f(x)
$[ 0, 4[$	2
$[ 4, 8[$	4
$[ 8, 12[$	6
$[12, 16[$	8

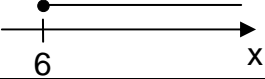
↓ ↓

Valeurs critiques
-------------------

La représentation graphique de cette fonction est constituée de segments horizontaux. Aux extrémités de chaque segment, un point plein ou vide est utilisé pour désigner un couple de valeurs qui appartient ou non à la fonction.

Table des valeurs	Représentation graphique	Couples qui appartiennent ou non à la fonction				
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> <tr> <td><math>[ 4, 17[</math></td> <td>2</td> </tr> </table>	x	y	$[ 4, 17[$	2		$(4, 2)$ : appartient à la fonction $(17, 2)$ : n'appartient pas à la fonction
x	y					
$[ 4, 17[$	2					
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> <tr> <td><math>] 4, 17]</math></td> <td>2</td> </tr> </table>	x	y	$] 4, 17]$	2		$(4, 2)$ : n'appartient pas à la fonction $(17, 2)$ : appartient à la fonction
x	y					
$] 4, 17]$	2					
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> <tr> <td><math>[ 4, 17]</math></td> <td>2</td> </tr> </table>	x	y	$[ 4, 17]$	2		$(4, 2)$ : appartient à la fonction $(17, 2)$ : appartient à la fonction
x	y					
$[ 4, 17]$	2					
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>x</th> <th>y</th> </tr> <tr> <td><math>]4, 17[</math></td> <td>2</td> </tr> </table>	x	y	$]4, 17[$	2		$(4, 2)$ : n'appartient pas à la fonction $(17, 2)$ : n'appartient pas à la fonction
x	y					
$]4, 17[$	2					

Complète le tableau suivant :

Domaine de la fonction <b>en mots</b>	Domaine de la fonction <b>en intervalle</b>	Représentation sur <b>la droite</b> du domaine de la fonction
Supérieurs ou égaux à 6	$x \in [ 6, \infty [$	
Inférieurs à 3		
supérieurs à -10 et inférieurs ou égaux à 2		
	$x \in [ 3, 14]$	
	$x \in ] -\infty, \sqrt{10} ]$	
	$x \in \left] \frac{-3}{4}, \infty \right[$	
Inférieurs à 10 et supérieurs à -7		
Le minimum est $\sqrt{2}$ et le maximum est $\sqrt{100}$		

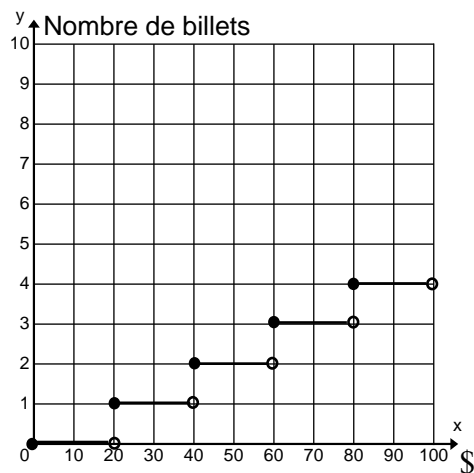
Mots clés : Le y varie **par tranche de x**.

Exemple :

Dans le cadre d'une campagne de financement pour un club de Hockey, on remet aux donateurs un coupon de tirage pour chaque tranche de 20\$ complète.

Voici la table de valeurs et le graphique qui représente cette situation :

x	y
$[0, 20[$	0
$[20, 40[$	1
$[40, 60[$	2
$[60, 80[$	3
$[80, 100[$	4

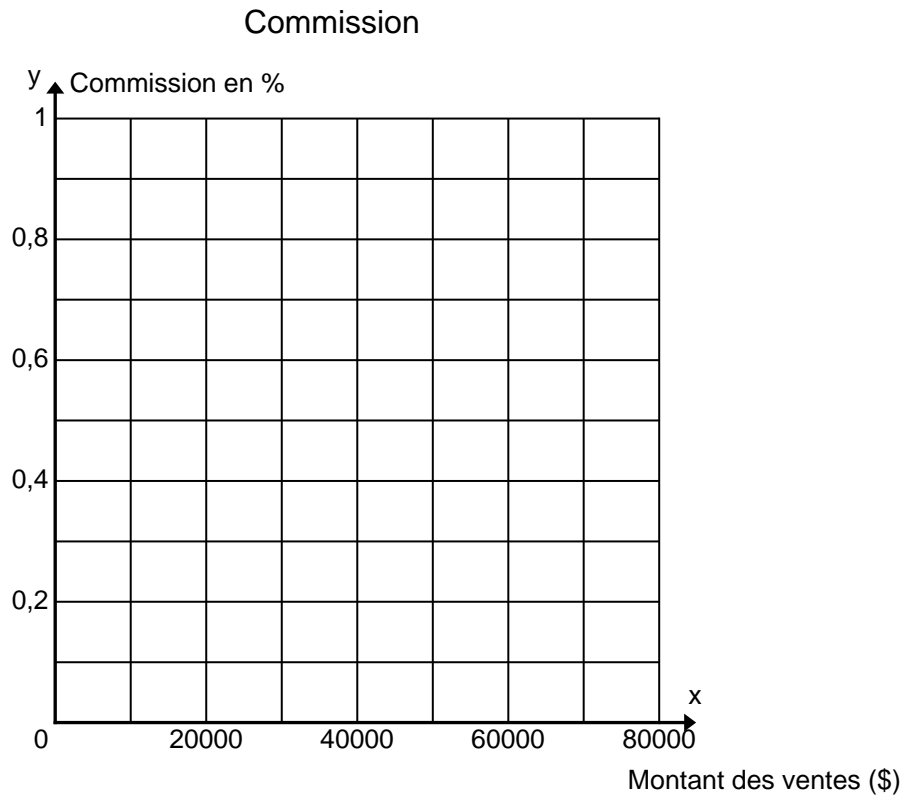


Exercices :

1. Une vendeuse de voiture reçoit un salaire hebdomadaire de 350\$ auquel s'ajoute une commission. Le tableau ci-dessous illustre la façon de calculer cette commission.

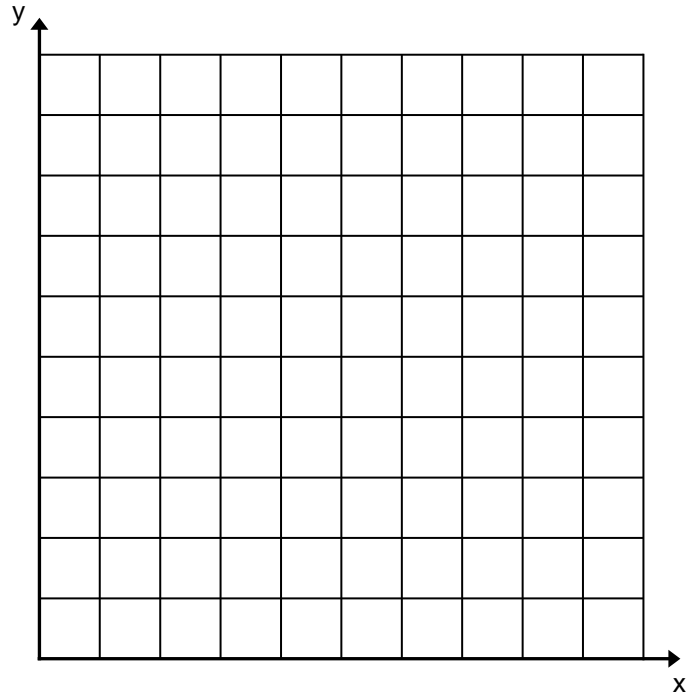
Montant des ventes (\$)	Commission (% du montant des ventes)
$[0, 20\ 000[$	0,10
$[20\ 000, 40\ 000[$	0,20
$[40\ 000, 60\ 000[$	0,50
$[60\ 000, 80\ 000[$	0,90

Complète le graphique qui représente cette situation :

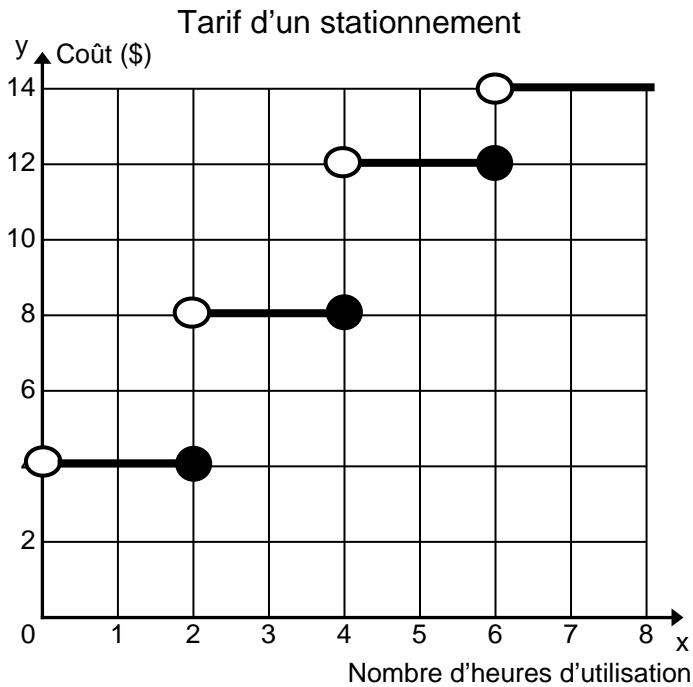


2. Une compagnie d'assurance nous dévoile ses primes d'assurance pour un homme agé entre 16 et 22 ans. Les primes varient selon l'âge du véhicule. Complète le graphique qui représente cette situation.

Âge du véhicule (en années)	Coût (\$)
$[0, 2[$	1 000
$[2, 4[$	950
$[4, 6[$	900
$[6, 8[$	850
$[8, 10[$	750



3. Voici la représentation graphique du coût d'un stationnement en fonction du nombre d'heures d'utilisation. Complète la table des valeurs qui représente cette situation.






## f) Fonction périodique

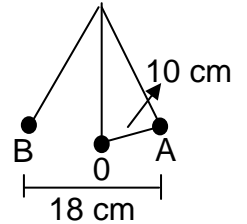
La représentation graphique d'une fonction périodique est constituée d'un motif qui se répète.

Période de la fonction : L'écart entre les abscisses situées au début et à la fin de ce motif .



### Mouvement du balancier d'une horloge

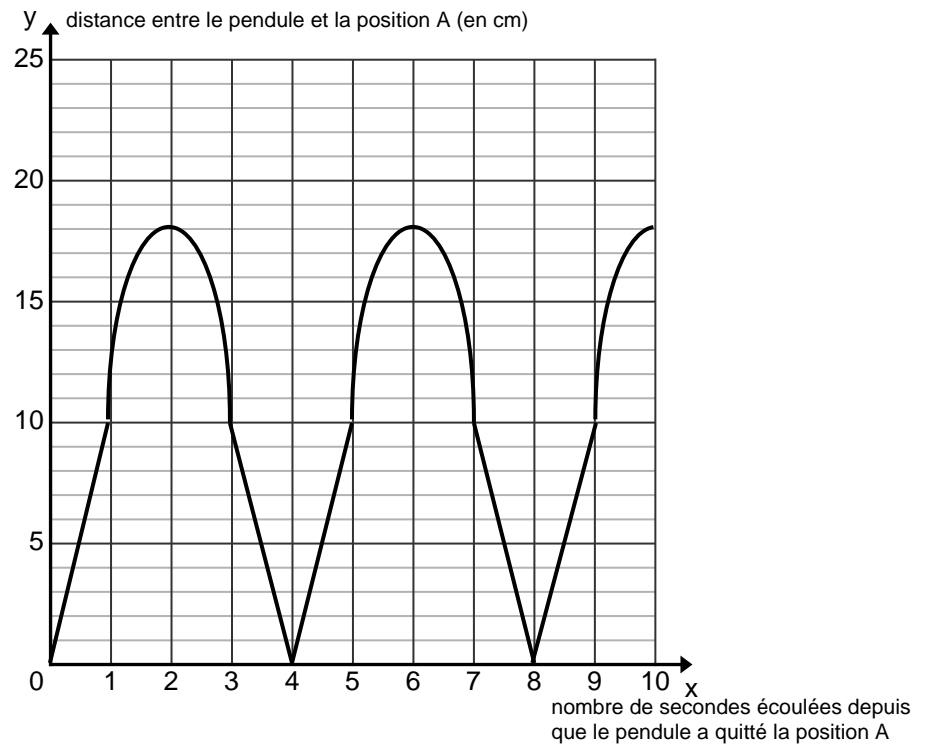
Au départ ( $t = 0$ ) le balancier est à la position A. On observe qu'il faut 4 secondes pour faire un aller-retour.



Le balancier décrit périodiquement la même trajectoire.

Le temps nécessaire pour atteindre de nouveau pour la première fois le point A, c'est-à-dire la durée d'un cycle, est appelé **période** du mouvement.

Dans cette situation, la période est de 4 secondes.



Quelle sera la distance entre le pendule et la position A après :

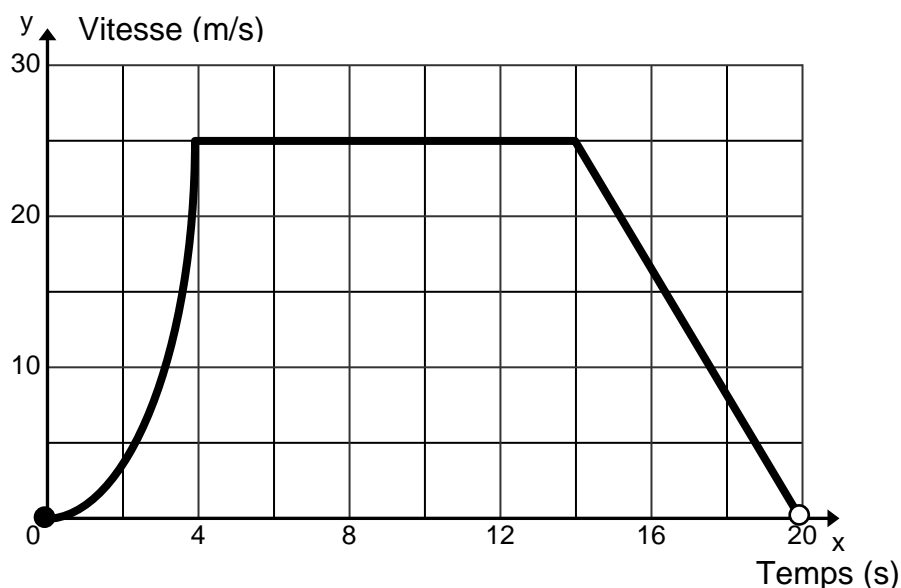
3 secondes : \_\_\_\_\_, 4 secondes : \_\_\_\_\_  
 6 secondes : \_\_\_\_\_, 9 secondes : \_\_\_\_\_

### g) Fonction définie par parties

Pour des intervalles du domaine correspondent différents types de fonctions.

La vitesse d'une moto qui accélère de plus en plus pendant 4 secondes, maintient sa vitesse pendant 10 secondes, puis ralentit de façon constante pendant 6 secondes, peut être modélisée par une fonction par parties.

Voici la représentation graphique de cette situation :



Complète ces tableaux :

Intervalle	Type de fonction
$[0, 4[$	
$[4, 14[$	
$[14, 20[$	

Intervalle	Équation de la fonction
$[0, 4[$	
$[4, 14[$	
$[14, 20[$	

