

9^e
ANNÉE

PENSONS MATHÉMATIQUES!

**Une approche renouvelée pour l'enseignement
et l'apprentissage des mathématiques**

Concepts mathématiques

ALGÈBRE

Les caractéristiques de relations linéaires et non linéaires

Terminologie liée au concept mathématique

Abscisse à l'origine. Le point d'intersection entre le graphique d'une relation et l'axe des abscisses x . Les coordonnées de ce point prennent toujours la forme $(x, 0)$ représentant une valeur en x lorsque y est égal à zéro. Une relation peut avoir aucune abscisse ou plus d'une abscisse si elle est non linéaire.

Ordonnée à l'origine. Le point d'intersection entre le graphique d'une relation et l'axe des ordonnées y . Les coordonnées de ce point prennent toujours la forme $(0, y)$ représentant une valeur en y lorsque x est égal à zéro.

Variable indépendante. La variable qui influence la variable dépendante. Dans un plan cartésien, la variable indépendante est associée à l'axe des abscisses.

Exemple : L'ordonnée à l'origine pour la relation linéaire $y = -2x + 8$ peut être déterminée algébriquement, car, à ce point, $x = 0$ et peut être substituée dans l'équation.

$$y = -2(0) + 8$$
$$y = 8$$

L'ordonnée à l'origine est donc $(0,8)$.

Exemple : L'ordonnée à l'origine pour la relation non linéaire $y = x^2 - 6x + 8$ peut être déterminée algébriquement, car, à ce point, $x = 0$ et peut être substituée dans l'équation.

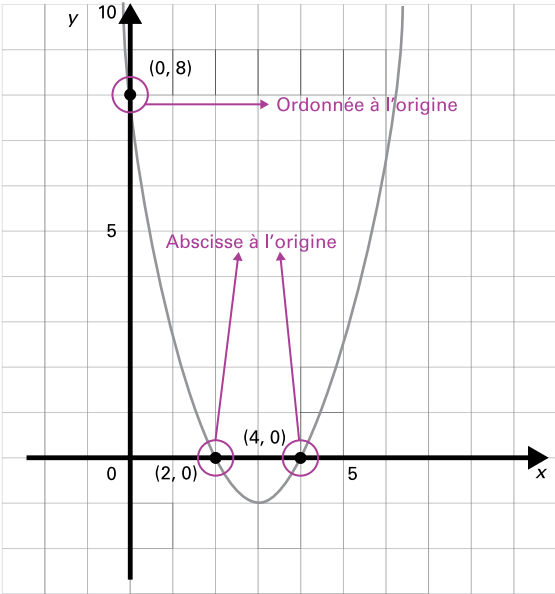
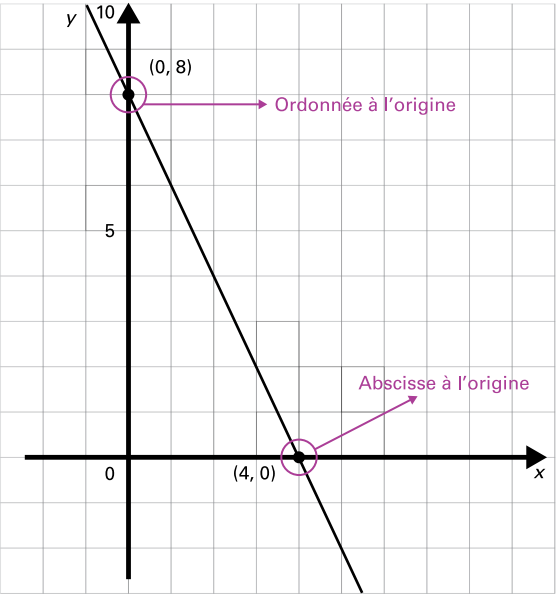
$$y = (0)^2 - 6(0) + 8$$
$$y = 8$$

L'ordonnée à l'origine est donc $(0,8)$.

Variable dépendante. La variable qui varie sous l'influence de la variable indépendante. Dans un plan cartésien, la variable dépendante est associée à l'axe des ordonnées.

Relation linéaire

Relation non linéaire



Équation	$y = -2x + 8$	Équation	$y = -x^2 - 6x + 8$
Ordonnée à l'origine	$x = 4$	Ordonnées à l'origine	$x = 2$ et $x = 4$
Abscisse à l'origine	$y = 8$	Abscisse à l'origine	$y = 8$
Variable indépendante	x	Variable indépendante	x
Variable dépendante	y	Variable dépendante	y

Mise en contexte du concept mathématique

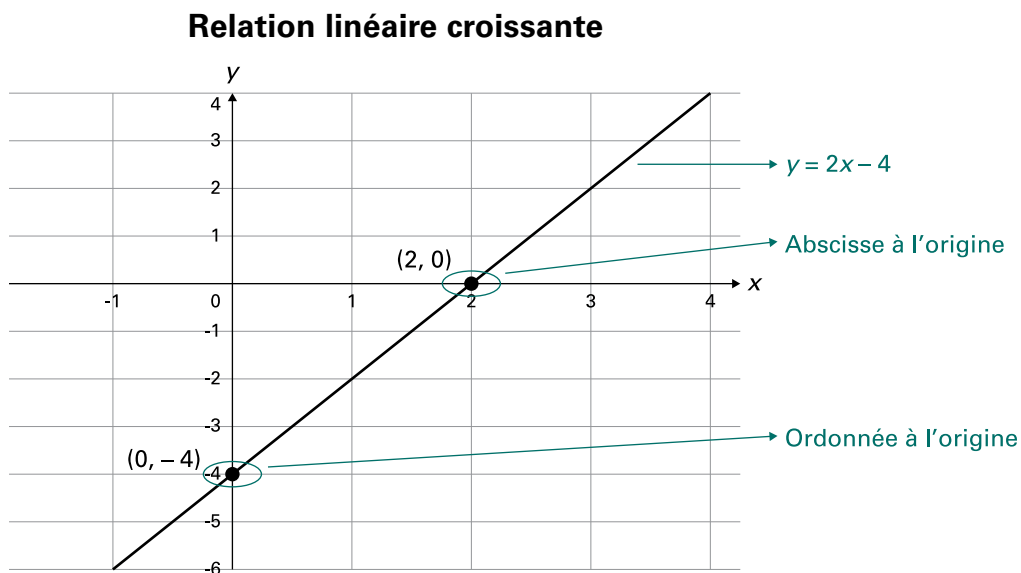
EXEMPLE 1

Caractéristiques des représentations

Pour les trois relations suivantes, compare leurs caractéristiques en utilisant leur graphique, leur table de valeurs et leur équation.

a) Représentation graphique

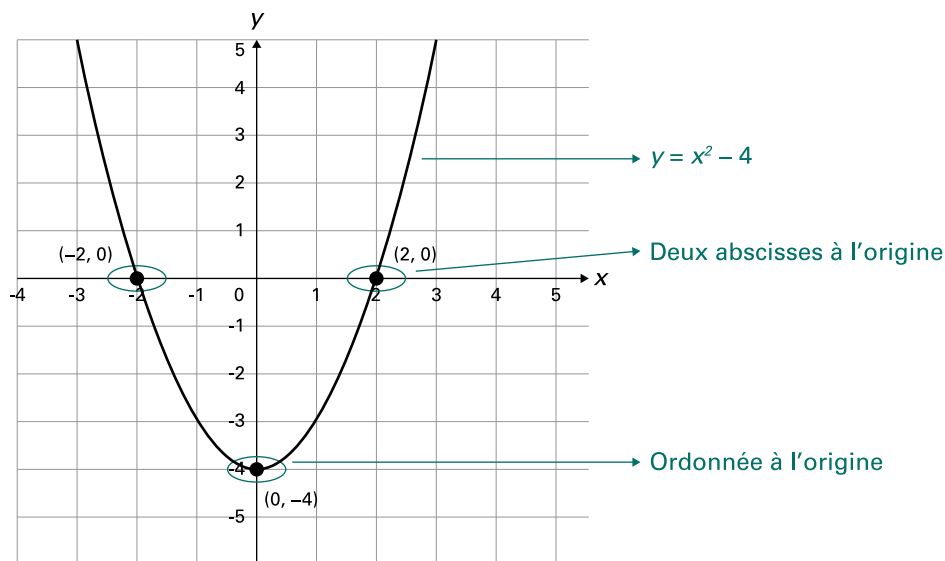
1. $y = 2x - 4$



- Le graphique représente une **relation linéaire** puisque c'est une droite.
- Les coordonnées de l'**abscisse à l'origine** sont $(2, 0)$.
- Les coordonnées de l'**ordonnée à l'origine** sont $(0, -4)$.

2. $y = x^2 - 4$

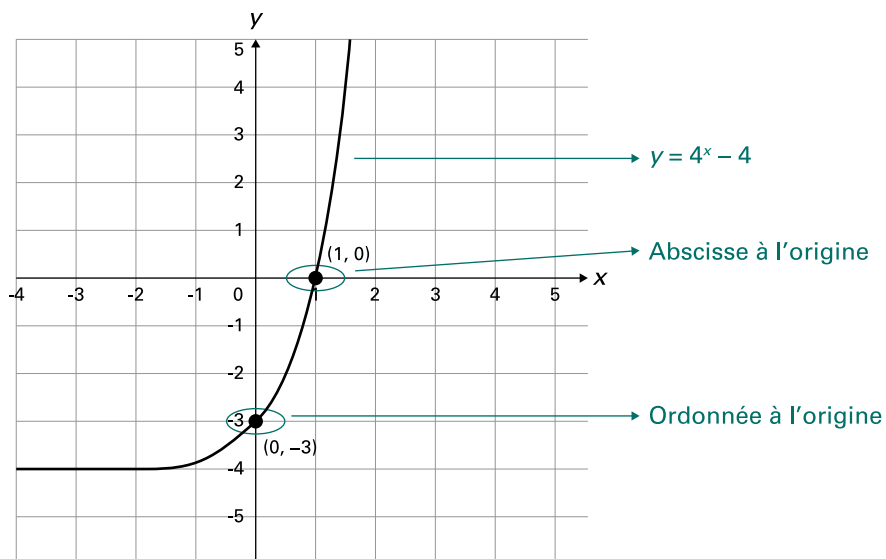
Relation non linéaire



- Le graphique représente **une relation non linéaire** puisque c'est une courbe.
- Les coordonnées des **abscisses à l'origine** sont $(2, 0)$ et $(-2, 0)$.
- Les coordonnées de **l'ordonnée à l'origine** sont $(0, -4)$.

3. $y = 4^x - 4$

Relation non linéaire croissante



- Le graphique représente **une relation non linéaire** puisque c'est une courbe.
- Les coordonnées de **l'abscisse à l'origine** sont $(1, 0)$.
- Les coordonnées de **l'ordonnée à l'origine** sont $(0, -3)$.

b) Représentation par une table de valeurs

1. $y = 2x - 4$

	x	y	
+1	-3	-10	+2
+1	-2	-8	+2
+1	-1	-6	+2
+1	0	-4	+2
+1	1	-2	+2
+1	2	0	+2
+1	3	2	+2

Ordonnée à l'origine (0, -4)
Abscisse à l'origine (2, 0)

- Le taux de variation est constant puisqu'à chaque fois que l'on augmente y de 2, le x augmente de 1. Donc la relation est **linéaire**.
- Les coordonnées de l'abscisse à l'origine sont (2, 0).
- Les coordonnées de l'ordonnée à l'origine sont (0, -4).

2. $y = x^2 - 4$

	x	y	
+1	-3	5	-5
+1	-2	0	-3
+1	-1	-3	-1
+1	0	-4	+1
+1	1	-3	+3
+1	2	0	+5
+1	3	5	

Ordonnée à l'origine (0, -4)
Abscisse à l'origine (2, 0) et (-2, 0)

- Le taux de variation n'est pas constant puisque y n'augmente pas régulièrement bien que x augmente de 1. Donc la relation est **non linéaire**.
- Les coordonnées des abscisses à l'origine sont (2, 0) et (-2, 0).
- Les coordonnées de l'ordonnée à l'origine sont (0, -4).

3. $y = 4^x - 4$

	x	y	
+1	-3	-3,984	+0,045
+1	-2	-3,938	+0,188
+1	-1	-3,750	+0,750
+1	0	-3	+3
+1	1	0	+12
+1	2	12	+60
+1	3	60	

Ordonnée à l'origine (0, -3)
Abscisse à l'origine (1, 0)

- Le taux de variation n'est pas constant puisque y n'augmente pas régulièrement bien que x augmente de 1. Donc la relation est **non linéaire**.
- Les coordonnées de l'abscisse à l'origine sont (1, 0).
- Les coordonnées de l'ordonnée à l'origine sont (0, -3).

c) Représentation par une équation

1. $y = 2x - 4$ 2. $y = x^2 - 4$ 3. $y = 4^x - 4$

Je peux déterminer les caractéristiques des équations suivantes : type de relation, taux de variation, abscisse à l'origine, ordonnée à l'origine.

Caractéristique	$y = 2x - 4$	$y = x^2 - 4$	$y = 4^x - 4$
Type de relation	Linéaire	Non linéaire	Non linéaire
Taux de variation	Constant	Non constant	Non constant
Abscisse(s) à l'origine	$y = 2x - 4$ Si $y = 0$ alors $0 = 2x - 4$ $x = 2$	$y = x^2 - 4$ Si $y = 0$ alors $0 = x^2 - 4$ $x = 2$ et $x = -2$	$y = 4^x - 4$ Si $y = 0$ alors $0 = 4^x - 4$ $x = 1$
Ordonnée à l'origine	$y = 2x - 4$ Si $x = 0$ alors $y = 2(0) - 4$ $y = -4$	$y = x^2 - 4$ Si $x = 0$ alors $y = (0)^2 - 4$ $y = -4$	$y = 4^x - 4$ Si $x = 0$ alors $y = 4^0 - 4$ $y = -3$