➤➤ Module 1 : Rappels ≺≺

Tous ces rappels concernent le [chapitre 4 de la classe de Seconde](#) :

➤ Définition : soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$. La fonction f est une **fonction polynôme du second degré** s'il existe trois réels a , b et c (avec $a \neq 0$) tels que : $f(x) = ax^2 + bx + c$.

L'expression $ax^2 + bx + c$ est un **trinôme** du second degré.

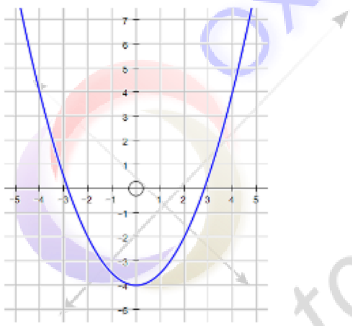
➤ Propriétés essentielles :

Soit f une fonction du second degré définie par la relation : $f(x) = ax^2 + bx + c$.

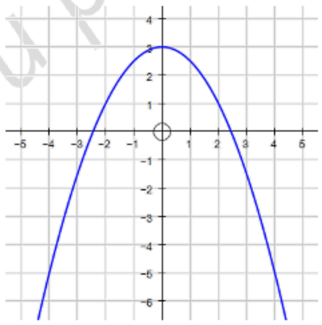
La courbe représentative de la fonction f est une parabole.

L'orientation de la parabole dépend du signe du coefficient *a*.

Si $a > 0$, la parabole est orientée "vers le haut".



Si $a < 0$, la parabole est orientée "vers le bas".



➤➤ Module 2 : Résolution des équations du second degré ≺≺

Consulter ce module sur Oxogone.fr

➤ Définition : une équation est une équation du second degré si elle peut s'écrire sous la forme : $ax^2 + bx + c = 0$ où a, b et c désignent trois nombres réels (avec $a \neq 0$).

Exemple : l'équation : $3{,}2x^2 + 5x - 1{,}1 = 0$ est une équation du second degré avec $a = 3{,}2$; $b = 5$ et $c = -1{,}1$

Reproduction totale ou partielle interdite
oxogone.fr

[Visiter le site](#) Oxogone.fr Cours de maths en ligne

Copyright © 2016 • [Oxogone](#) • Tous droits réservés • Reproduction totale ou partielle interdite

➢ Méthode de résolution des équations du second degré :

❶ on identifie la valeur des coefficients *a*, *b* et *c*

❷ on calcule le discriminant : $\Delta = b^2 - 4ac$

❸ on calcule les solutions en tenant compte du signe du discriminant Δ.

- Si $\Delta > 0$: l'équation admet deux solutions distinctes x_1 et x_2 que l'on calcule à l'aide des formules suivantes : $x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$: l'équation admet une unique solution x_0 que l'on calcule à l'aide de la formule suivante : $x_0 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$: l'équation n'admet aucune solution.

Exemple de résolution (avec deux solutions distinctes) :

On résout l'équation : $x^2 + 2x - 15 = 0$. Il s'agit d'une équation du second degré.

❶ On identifie les coefficients : $a = 1$ $b = 2$ $c = -15$

❷ On calcule le discriminant : $\Delta = b^2 - 4ac = 2^2 - 4 \times 1 \times (-15) = 64$

❸ Le discriminant Δ est strictement positif, donc l'équation admet deux solutions distinctes :

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2+\sqrt{64}}{2\times 1} = 3 \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2-\sqrt{64}}{2\times 1} = -5$$

➢ Remarque : les solutions d'une équation du second degré (si elles existent) sont aussi appelées les **racines** de l'équation.

➢➢ Module 3 : Forme canonique ➢➢

Consulter ce module sur Oxogone.fr

➢ Rappels : Soit f une fonction polynôme du second degré définie par la relation : $f(x) = ax^2 + bx + c$ $(a \neq 0)$.

La forme $f(x) = ax^2 + bx + c$ est la forme développée.

La relation explicite peut aussi être écrite sous la forme : $f(x) = a(x-\alpha)^2 + \beta$ où α et β sont deux nombres réels.

Cette forme est la forme canonique. Si on désigne par S le sommet de la parabole qui représente la fonction f , nous avons : S(α ; β)

Visiter le site Oxogone.fr Cours de maths en ligne

Copyright © 2016 • Oxogone • Tous droits réservés • Reproduction totale ou partielle interdite

Reproduction totale ou partielle interdite
Oxogone.fr

➢ Comment passer de la forme canonique à la forme développée ?

C'est très simple : il suffit de développer la forme canonique.

Exemple : si $f(x) = -3(x-1)^2 + 5$ alors $f(x) = -3(x^2 - 2x + 1) + 5$ (on a utilisé une identité remarquable)

$$= -3x^2 + 6x - 3 + 5$$
$$= -3x^2 + 6x + 2$$

➢ Comment passer de la forme développée à la forme canonique ?

Passer de la forme développée à la forme canonique revient à calculer α et β à partir des coefficients a, b et c.

Pour cela :

❶ On utilise la formule : $\alpha = -\dfrac{b}{2a}$

❷ On utilise le fait que : $f(\alpha) = \beta$

Exemple : si $f(x) = 2x^2 - 28x + 101$

La forme canonique est : $f(x) = a(x-\alpha)^2 + \beta$, soit $f(x) = 2(x-\alpha)^2 + \beta$ puisque $a = 2$

Pour trouver α : on utilise la formule : $\alpha = -\dfrac{b}{2a} \Rightarrow \alpha = -\dfrac{-28}{2\times 2} = 7$

Pour trouver β : on utilise la propriété : $f(\alpha) = \beta$, soit $\beta = f(7) = 2\times 7^2 - 28\times 7 + 101 = 3$

Il ne reste plus qu'à remplacer : $f(x) = 2(x-7)^2 + 3$

Reproduction totale ou partielle interdite
oxogone.fr

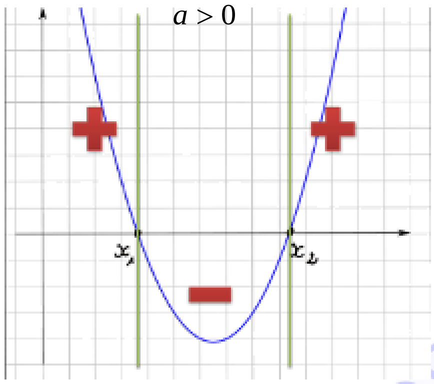
Copyright © 2016 • Oxogone • Tous droits réservés • Reproduction totale ou partielle interdite

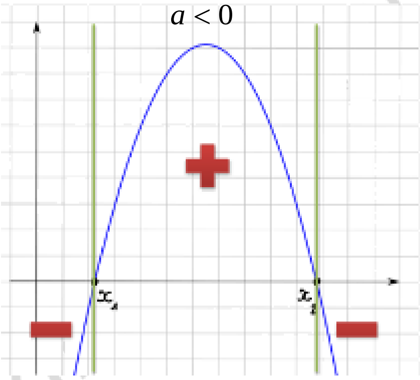
➢➢ Module 4 : Signe d'un polynôme du second degré ≺≺

Consulter ce module sur Oxogone.fr

Comme dans le cadre de la résolution des équations du second degré, le signe d'un trinôme ax^2+bx+c dépend principalement du signe du discriminant Δ.

➢ Quand $\Delta > 0$: l'équation $ax^2+bx+c=0$ admet deux solutions distinctes x_1 et x_2. Ces solutions sont les abscisses des points d'intersection de la parabole (représentant la fonction $f : x \mapsto ax^2+bx+c$) et de l'axe des abscisses. Le signe du trinôme ax^2+bx+c dépend alors du signe de *a*.



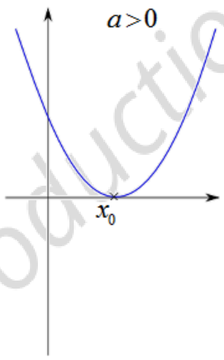


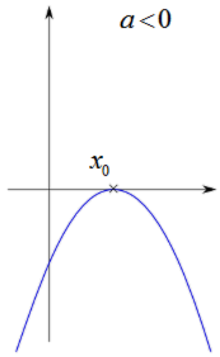
x	$-\infty$	x_1		x_2	$+\infty$
$f(x)$	+	0	−	0	+

x	$-\infty$	x_1		x_2	$+\infty$
$f(x)$	−	0	+	0	−

On peut résumer ces résultats ainsi : lorsque $\Delta > 0$, le trinôme $ax^2+bx+c=0$ est du signe de a à l'extérieur des racines et du signe contraire entre les racines.

➢ Quand $\Delta = 0$: l'équation $ax^2+bx+c=0$ admet une unique solution x_0. Cette solution est l'abscisse de l'unique point d'intersection de la parabole et de l'axe des abscisses. Le signe du trinôme dépend aussi du signe de *a*.





x	$-\infty$	x_0	$+\infty$
$f(x)$	+	0	+

x	$-\infty$	x_0	$+\infty$
$f(x)$	−	0	−

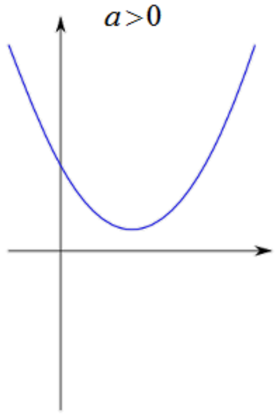
On peut résumer ces résultats ainsi : lorsque $\Delta = 0$, le trinôme $ax^2+bx+c=0$ est toujours du signe de a.

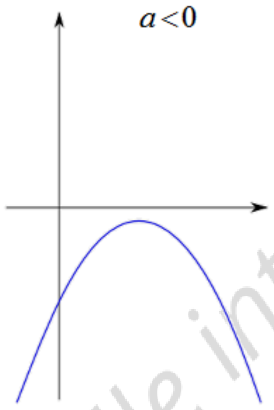
Visiter le site Oxogone.fr Cours de maths en ligne

Reproduction totale ou partielle interdite Oxogone.fr

Copyright © 2016 • Oxogone • Tous droits réservés • Reproduction totale ou partielle interdite

➢ Quand $\Delta < 0$: l'équation $ax^2+bx+c=0$ n'admet aucune solution. La parabole ne coupe pas l'axe des abscisses. Le signe du trinôme dépend encore du signe de a.

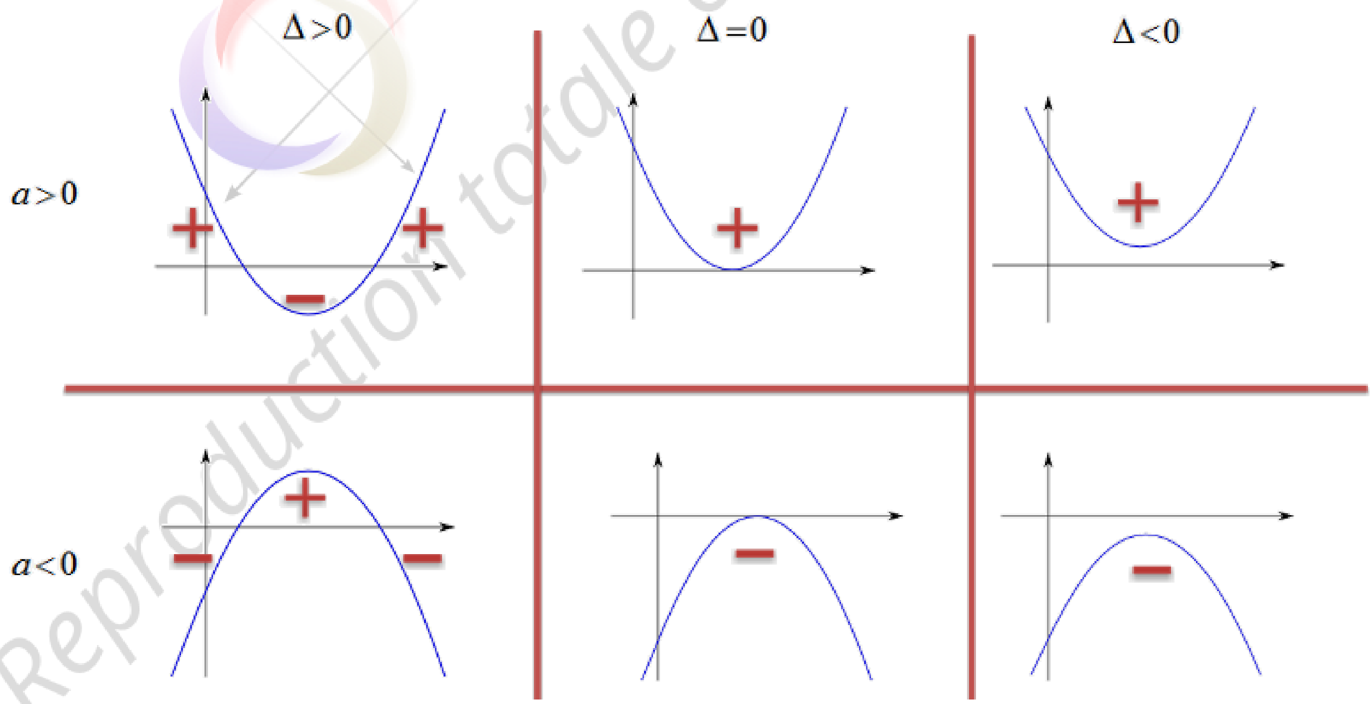




x	$-\infty$	$+\infty$
$f(x)$	+	

x	$-\infty$	$+\infty$
$f(x)$	−	

Bilan



Le trinôme ax^2+bx+c est toujours du signe de a, sauf entre les racines quand il y en a deux.

Reproduction totale ou partielle interdite
oxogone.fr

Copyright © 2016 • Oxogone • Tous droits réservés • Reproduction totale ou partielle interdite

➢➢ Module 5 : Autres fonctions polynômes ≺≺

Consulter ce module sur Oxogone.fr

Une fonction polynôme f est une fonction pouvant s'écrire sous la forme :

$f(x) = a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + ... + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ avec $n \in \mathbb{N}$ et a_n ; a_{n-1} ; ... ; a_2 ; a_1 ; a_0 réels

Si $a_n \neq 0$, n est le degré de la fonction polynôme f et le terme $a_n x^n$ est son terme de plus haut degré.

Si f est une fonction polynôme, alors $D_f = \mathbb{R}$.

Exemple : la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par la relation : $f(x) = -2x^4 + 5x^3 + 0{,}5x^2 - 3x + 7$ est une fonction polynôme de degré 4 (on dit aussi du $4^{\text{ème}}$ degré). Son terme de plus haut degré est $-2x^4$.

Reproduction totale ou partielle interdite
oxogone.fr

Copyright © 2016 • Oxogone • Tous droits réservés • Reproduction totale ou partielle interdite