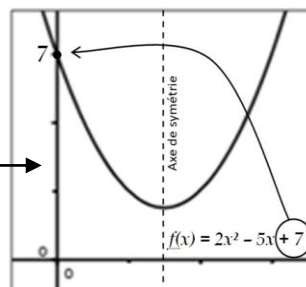


### Définition, représentation graphique et sens de variation

| Fonction polynôme ...         |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ... du 1 <sup>er</sup> degré  | $f(x) = ax + b$               |
| ... du 2 <sup>ème</sup> degré | $f(x) = ax^2 + bx + c$        |
| ... du 3 <sup>ème</sup> degré | $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ |

avec  $a, b, c, d, \dots$  des nombres donnés positifs ou négatifs.

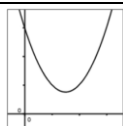


- La représentation graphique d'une fonction polynôme du second degré est une **parabole**.
- Elle possède un **axe de symétrie** passant par son **sommet**.
- La parabole coupe l'axe des ordonnées au point de coordonnées  $(0; c)$ .

Les sens de variation d'une fonction polynôme du second degré dépendent du signe de  $a$ .

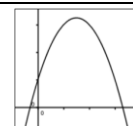
**Si  $a > 0$  (positif)**

La fonction est d'abord décroissante puis croissante.



**Si  $a < 0$  (négatif)**

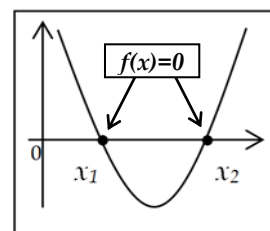
La fonction est d'abord croissante puis décroissante.



### Racines et factorisation

Lorsque la représentation graphique d'une fonction du second degré coupe l'axe des abscisses  $f(x) = 0$ , la fonction est nulle et ces valeurs d'abscisses sont appelées **les racines du polynôme**. On les note  $x_1$  et  $x_2$ .

Si la ou les racines existent, l'expression de la fonction du second degré  $f$  peut être donnée sous la forme factorisée :



| Si deux racines $x_1$ et $x_2$   | Si une racine $x_0$   |
|--|-----------------------|
| $f(x) = \underbrace{ax^2 + bx + c}_{\text{Forme développée}} = \underbrace{a(x - x_1)(x - x_2)}_{\text{Forme factorisée}}$ | $f(x) = a(x - x_0)^2$ |

**Remarque :** S'il n'existe pas de racine, pas de factorisation possible.

Pour trouver la ou les racines, si elles existent, d'une fonction polynôme du second degré :  
Voir fiche calculatrice : **Résoudre une équation du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>nd</sup> degré.**

### Signe d'une fonction polynôme du 2<sup>nd</sup> degré

S'il existe deux racines  $x_1$  et  $x_2$  :

| $x$                               | $x_1$        | $x_2$         |              |
|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Signe du polynôme $ax^2 + bx + d$ | Signe de $a$ | Signe de $-a$ | Signe de $a$ |

**Remarque :**

S'il n'existe pas de racine ou une seule racine, le polynôme est du signe de  $a$ .

### Extremum et sommet de la parabole

- L'**extrémum** d'une fonction du second degré (**maximum** ou **minimum**) se situe à l'abscisse  $x_0$  tel que :

| Si forme développée : | Si forme factorisée :       |
|-----------------------|-----------------------------|
| $x_0 = -\frac{b}{2a}$ | $x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$ |

Le point  $S$ , sommet de la parabole, a alors pour coordonnées :  $(x_0; f(x_0))$

