

# Fiche second degré

## 1 Forme canonique

Soit un polynôme du second degré :  $p(x) = ax^2 + bx + c$  avec  $a \neq 0$

Sa forme canonique est :  $p(x) = a \left[ \left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \right]$

On pose  $\Delta = b^2 - 4ac$  discriminant

## 2 Racines du trinôme

Les solutions de l'équation  $p(x) = 0$  dépendent du signe du discriminant  $\Delta$

- Si  $\Delta > 0$ , on a deux racines distinctes :  $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$  ou  $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$
- Si  $\Delta = 0$ , on a une racine double :  $x_0 = -\frac{b}{2a}$
- Si  $\Delta < 0$ , pas de racine réelle.

## 3 Factorisation, somme et produit des racines

La factorisation de  $p(x)$  dépend du signe du discriminant  $\Delta$

- Si  $\Delta > 0$ ,  $p(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$

La somme  $S$  et le produit  $P$  des racines valent alors :  $S = -\frac{b}{a}$  et  $P = \frac{c}{a}$

Si on connaît une racine évidente  $x_1$ , alors  $x_2 = \frac{P}{x_1}$

- Si  $\Delta = 0$ ,  $p(x) = a(x - x_0)^2$
- Si  $\Delta < 0$ , le trinôme ne se factorise pas.

## 4 Signe du trinôme

- Si  $\Delta > 0$ , le trinôme est du signe de  $a$  à l'extérieur des racines et du signe de  $-a$  à l'intérieur.

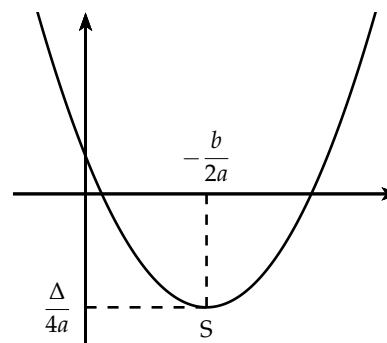
$x$	$-\infty$	$x_2$	$x_1$	$+\infty$
$p(x)$	signe de $a$	signe de $-a$	signe de $-a$	signe de $a$

- Si  $\Delta = 0$ , le trinôme est nul en  $x_0$  et du signe de  $a$  ailleurs.
- Si  $\Delta < 0$ , le trinôme est du signe de  $a$  sur  $\mathbb{R}$ .

## 5 Variation et représentation

Si  $a > 0$ , la parabole est tournée vers le haut, on a donc les variations suivantes :

$x$	$-\infty$	$-\frac{b}{2a}$	$+\infty$
$p(x)$	$+\infty$	$-\frac{\Delta}{4a}$	$+\infty$



Si  $a < 0$ , la parabole est tournée vers le bas, on a donc les variations suivantes :

$x$	$-\infty$	$-\frac{b}{2a}$	$+\infty$
$p(x)$	$-\infty$	$\frac{\Delta}{4a}$	$-\infty$

