

## Chapitre 2: Second degré

### I Fonctions polynômes du second degré : différentes formes d'une même expression

#### 1) forme développée

Definition: on appelle fonction **polynôme du second degré** ou encore **trinôme du second degré** toute fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par une expression algébrique du type

$$(1) \quad f(x) = ax^2 + bx + c \quad \text{avec } a, b, c \text{ 3 réels quelconques, et } a \neq 0$$

Exemples:  
•  $f(x) = -x^2 + 3x - 2$  est une expression du second degré, du type  $ax^2 + bx + c$   
avec  $a = -1$ ;  $b = 3$ ;  $c = -2$

•  $f(x) = -2x + 7x^2 + 4$  est une expression du second degré du type  $ax^2 + bx + c$   
avec  $a = 7$ ;  $b = -2$ ;  $c = 4$ . En effet en remettant les termes dans l'ordre des puissances  
décroissantes de  $x$  on peut écrire  $f(x) = 7x^2 - 2x + 4$

•  $f(x) = x^2$  est une expression du second degré de la forme  $ax^2 + bx + c$   
avec  $a = 1$   $b = 0$   $c = 0$

## 2) représentation graphique

Définition: Soit  $f$  la fonction polynôme du second degré définie par  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , avec  $a \neq 0$

La courbe représentative de  $f$  dans un repère du plan est une **parabole**  $\mathcal{P}$  dont le **sommet**  $S$  a pour abscisse  $x_S = -\frac{b}{2a}$

On note souvent  $x_S = \alpha$ ,  $\alpha = -\frac{b}{2a}$

Propriété. Dans un repère **orthogonal**, la parabole  $\mathcal{P}$  admet pour **axe de symétrie** la droite passant par le sommet  $S$  et parallèle à l'axe des ordonnées.

- si  $a < 0$  :  $\mathcal{P}$  est tournée vers le bas
- si  $a > 0$  :  $\mathcal{P}$  est tournée vers le haut.

Si  $a > 0$

$\mathcal{P}$  est « orientée vers le haut »

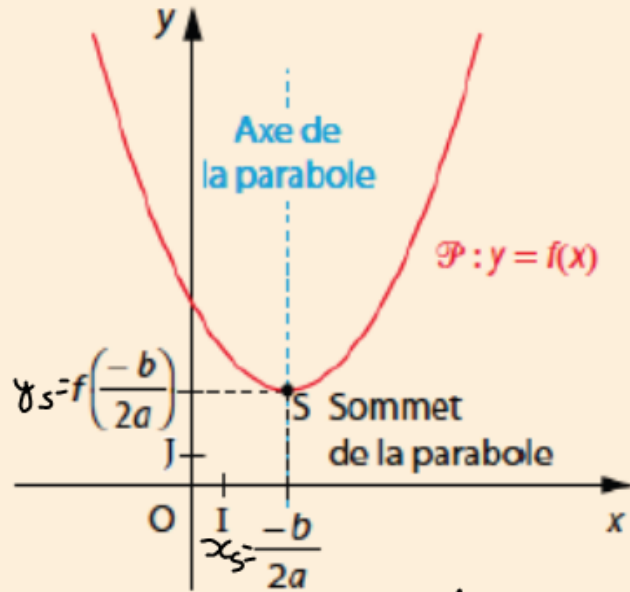


tableau de variation

$x$	$-\infty$	$-\frac{b}{2a}$	$+\infty$
$f(x) = ax^2 + bx + c$	$\swarrow f\left(-\frac{b}{2a}\right) \searrow$		

Si  $a < 0$

$\mathcal{P}$  est « orientée vers le bas »

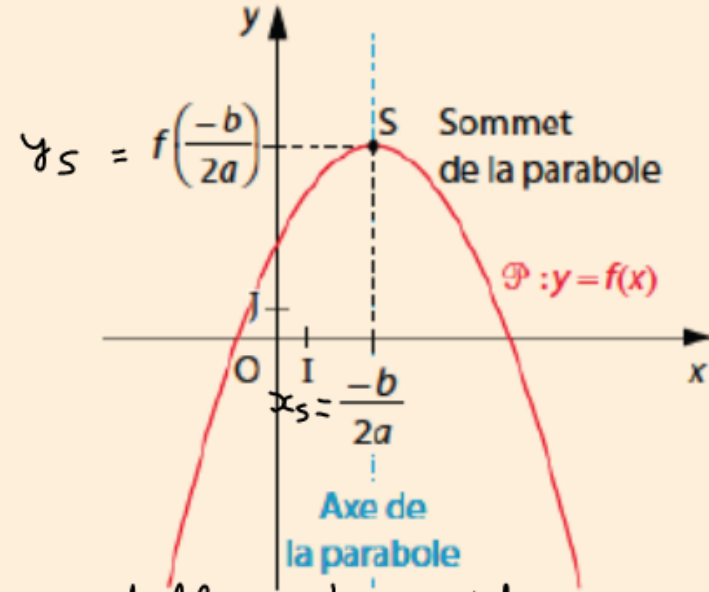


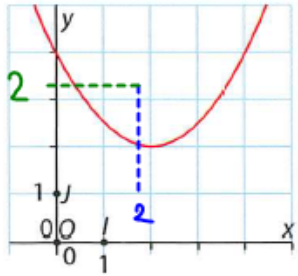
tableau de variation

$x$	$-\infty$	$-\frac{b}{2a}$	$+\infty$
$f(x) = ax^2 + bx + c$	$\swarrow f\left(-\frac{b}{2a}\right) \searrow$		

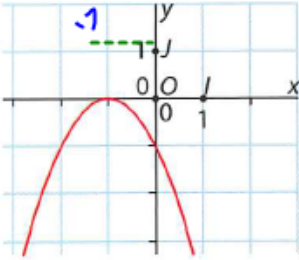
Application: page 126

**5** Chacun des tracés suivants est celui de la parabole représentative d'une fonction polynôme  $f$  de degré 2, définie pour tout réel  $x$  par  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , où  $a \neq 0$ . Pour chacun des cas, préciser le signe de  $a$  et dresser le tableau de variation de  $f$ .

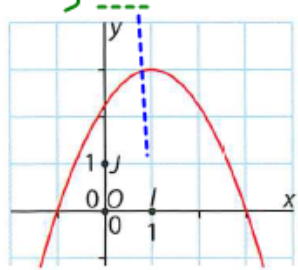
a)



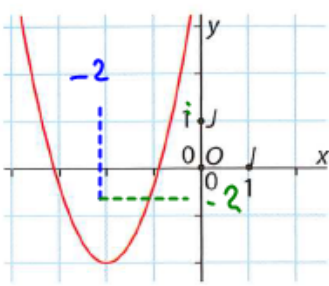
b)



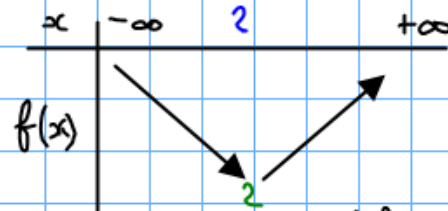
c)



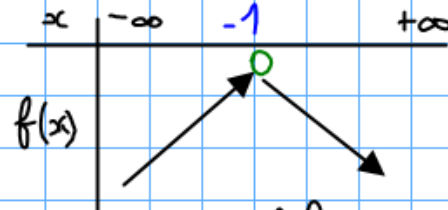
d)



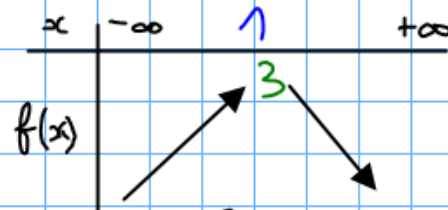
a)  $a > 0$  car  $\mathcal{P}$  est tournée vers le haut



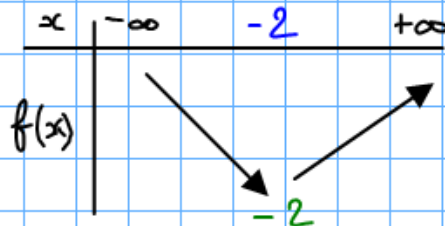
b)  $a < 0$  car la parabole est tournée vers le bas



c)  $a < 0$  car la parabole est tournée vers le bas



d)  $a > 0$  car  $\mathcal{P}$  - tournée vers le haut



**8** Chacun des tableaux de variation suivants est celui d'une fonction polynôme  $f$  de degré 2, définie pour tout réel  $x$  par  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , où  $a \neq 0$ . Pour chacun des cas, préciser le signe de  $a$  et tracer à main levée une parabole possible qui pourrait être représentative de  $f$ .

a)

$x$	$-\infty$	2	$+\infty$
$f(x)$		0	

b)

$x$	$-\infty$	3	$+\infty$
$f(x)$		-1	

c)

$x$	$-\infty$	-2	$+\infty$
$f(x)$		1	

d)

$x$	$-\infty$	-1	$+\infty$
$f(x)$		-3	