# Chapitre 4 : Les paraboles

## I- Sens de variation d'une fonction polynôme du second degré

**Propriété** : Soit f une fonction polynôme du second degré de la forme f(x) = $ax^2 + bx + c$

Si $a > 0$

| $x$ | $-\infty$ | $\alpha = -\frac{b}{2a}$ | $+\infty$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | ↘ | $\beta = f(\alpha)$ | ↗ |

f est croissante sur $[\alpha ; +\infty[$ et décroissante sur $]-\infty ; \alpha]$

f admet un minimum en $\alpha = -\frac{b}{2a}$

Si $a < 0$

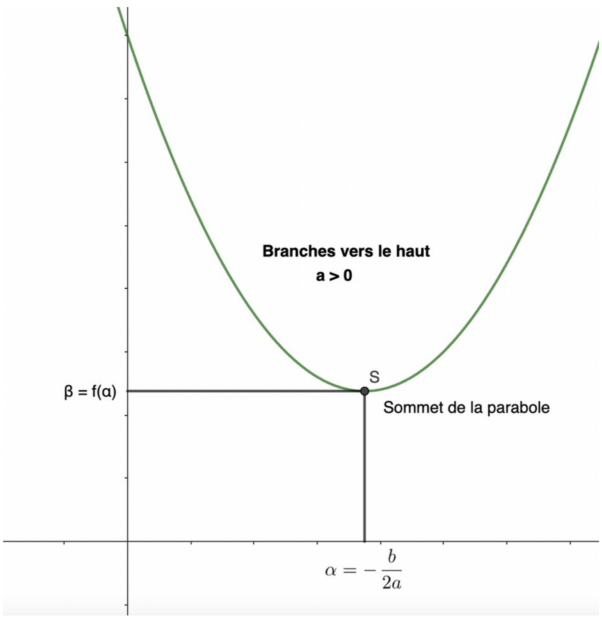
| $x$ | $-\infty$ | $\alpha = -\frac{b}{2a}$ | $+\infty$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | ↗ | $\beta = f(\alpha)$ | ↘ |

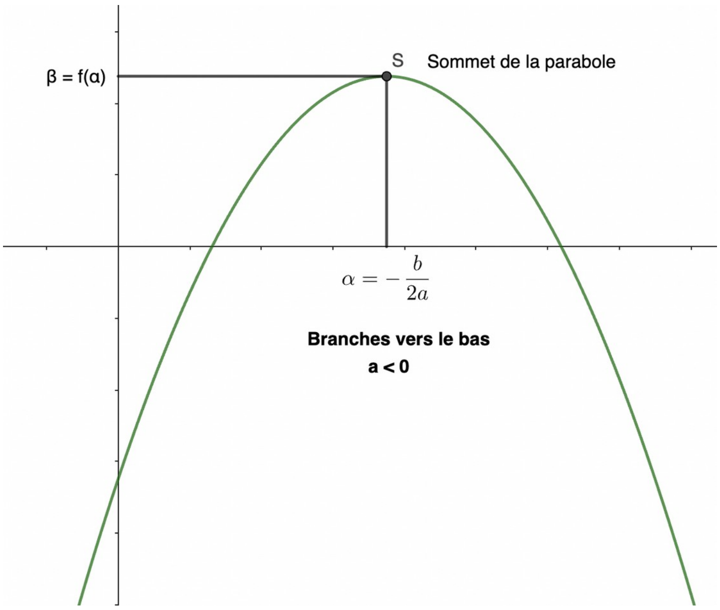
f est décroissante sur $[\alpha ; +\infty[$ et croissante sur $]-\infty ; \alpha]$

f admet un maximum en $\alpha = -\frac{b}{2a}$

**Propriétés**

- La courbe représentative d'une fonction polynôme du second degré s'appelle **une parabole.**
  - Si a est positif, la parabole a ses branches tournées vers le haut
  - Si a est négatif, la parabole a ses branches tournées vers le bas
- Le point S de coordonnées ( $\alpha$ ; $\beta$ ) est le **sommet** de la parabole
- Elle admet pour **axe de symétrie** la droite d'équation x = $-\frac{b}{2a}$



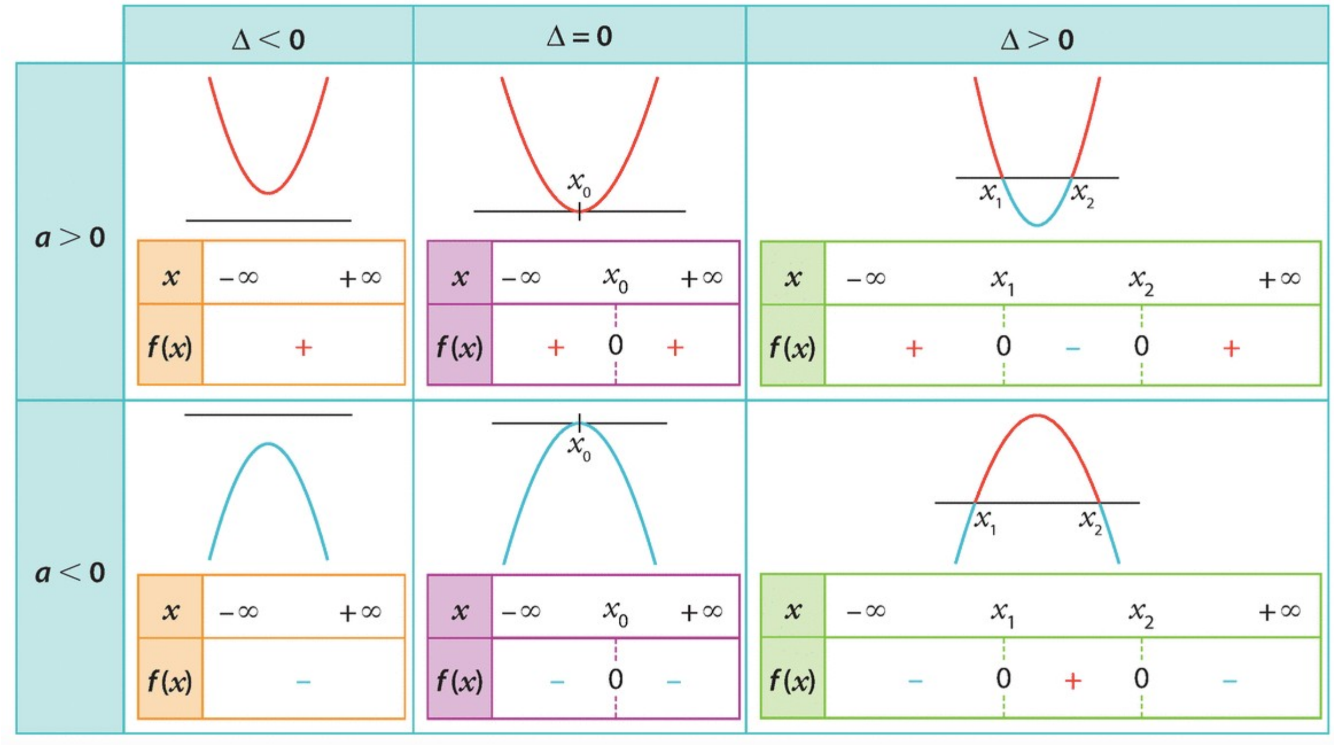

Les coordonnées du sommet permettent d'écrire très facilement la forme canonique du polynôme :

$$f(x) = a(x-\alpha)^2 + \beta$$

## II- Signe du trinôme

Soit P un polynôme du second degré définie par P(x) = $ax^2+bx+c$ avec a ≠ 0 et de discriminant $\Delta = b^2-4ac$ .

Etudier le signe de P c'est déterminer les valeurs de x pour lesquelles P(x) est positif ou négatif . On peut s'aider d'un graphique :




**Propriété**

- ✗ Si $\Delta < 0$ , P(x) est du signe de a
- ✗ Si $\Delta = 0$ , P(x) est du signe de a
- ✗ Si $\Delta > 0$ , P(x) admet deux racines $x_1$ et $x_2$ . Son signe est donné par le tableau suivant :

| x | $-\infty$ | | $x_1$ | | $x_2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P(x) | | signe de a | 0 | signe de –a | 0 | signe de a | |

A noter :

**On peut résumer cette règle en retenant qu'un polynôme du second degré est du signe de a sauf entre ses racines lorsqu'elles existent**