Exercice 1 — Reconnaître les trois formes ●○○

Pour chaque fonction polynôme du second degré, indique s'il s'agit d'une forme développée, canonique ou factorisée, et donne la valeur de a.

a. $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$

b. $g(x) = -(x-1)^2 + 4$

c. $h(x) = 3(x+2)(x-5)$

d. $k(x) = 5 - x^2$

Exercice 2 — Forme canonique quand a = 1 ●○○

Écris sous forme canonique en faisant apparaître le début d'une identité remarquable.

a. $x^2 - 6x + 5$

b. $x^2 + 4x + 7$

c. $x^2 - 8x + 1$

Exercice 3 — Forme canonique avec α et β ●●○

Détermine la forme canonique en calculant $\alpha = -\dfrac{b}{2a}$ et $\beta = f(\alpha)$.

a. $f(x) = 2x^2 - 8x + 3$

b. $g(x) = -x^2 + 6x - 1$

c. $h(x) = 3x^2 - 3x + 6$

Exercice 4 — Sommet et tableau de variations ●○○

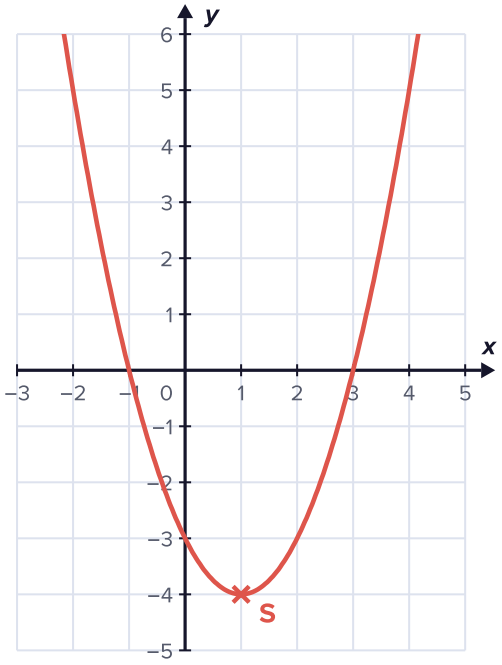
Pour chaque fonction, donne les coordonnées du sommet de la parabole, dresse le tableau de variations et précise l'extremum.

a. $f(x) = -3(x+1)^2 - 4$

b. $g(x) = 2x^2 + 8x + 1$

Exercice 5 Retrouver l'expression d'une parabole ●●○

La parabole ci-dessous représente une fonction f du second degré.



a. Lis les coordonnées du sommet S et les abscisses des points d'intersection avec l'axe des abscisses.

b. Déduis-en la forme canonique de $f(x)$ (on déterminera a avec un point de la courbe).

c. Donne la forme factorisée, puis la forme développée de $f(x)$.

Exercice 6 Une parabole donnée par son sommet ●●○

Une parabole $\mathscr{P}$ a pour sommet $S(-2\,;-3)$ et passe par le point $A(3\,;0)$. Détermine l'expression de la fonction du second degré qu'elle représente, sous forme canonique puis sous forme développée.

Exercice 7 — Passer d'une forme à l'autre ●○○

On considère $f(x) = 2x^2 - 2x - 12$.

a. Vérifie que $f(x) = 2(x+2)(x-3)$.

b. Vérifie que $f(x) = 2\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{2}$.

c. Choisis la forme la plus adaptée pour calculer $f(0)$, résoudre $f(x) = 0$ et donner l'extremum de f.

Exercice 8 — Le coût de production minimal ●●○

Une entreprise fabrique chaque jour x objets, avec $x \in [0\,;60]$. Le coût total, en euros, est $C(x) = x^2 - 20x + 200$.

a. Écris $C(x)$ sous forme canonique.

b. Combien d'objets faut-il fabriquer pour que le coût soit minimal ? Quel est ce coût ?

Exercice 9 — L'enclos le long de la rivière ●●○

Avec 60 m de grillage, on construit un enclos rectangulaire $ABCD$ le long d'une rivière : le côté $[AD]$, au bord de l'eau, n'a pas de grillage. On note $x = AB = CD$ en mètres.

a. Exprime BC en fonction de x et précise les valeurs possibles de x.

b. Montre que l'aire de l'enclos est $\mathcal{A}(x) = -2x^2 + 60x$.

c. Quelles dimensions donnent l'aire maximale ? Quelle est cette aire ?

Exercice 10 — La trajectoire du ballon ●●○

La hauteur, en mètres, d'un ballon frappé par un joueur est $h(x) = -0{,}1x^2 + 1{,}2x + 1$, où x est la distance horizontale parcourue en mètres.

a. De quelle hauteur le ballon part-il ?

b. À quelle distance le ballon atteint-il sa hauteur maximale ? Quelle est cette hauteur ?

c. Une barre est placée à 3 m de hauteur, à 10 m du joueur. Le ballon passe-t-il au-dessus ?

Exercice 11 — Vrai ou faux sur les variations ●●○

Vrai ou faux ? Justifie.

a. $f(x) = -2(x-3)^2 + 5$ est croissante sur $]-\infty\,;3]$.

b. $g(x) = x^2 + 4x$ admet un minimum égal à -4.

c. $h(x) = 3x^2 - 6x + 1$ est décroissante sur $[0\,;+\infty[$.

d. La parabole de $k(x) = (x-1)(x-5)$ a pour axe de symétrie la droite d'équation $x = 3$.

Exercice 12 — Le quadrilatère dans le rectangle ●●●

$ABCD$ est un rectangle avec $AB = 3$ cm et $BC = 5$ cm. Les points M, N, P, Q sont sur $[AB]$, $[BC]$, $[CD]$, $[DA]$ avec $AM = BN = CP = DQ = x$, où $x \in [0\,;3]$.

a. Exprime l'aire des triangles AMQ et BMN en fonction de x.

b. Montre que l'aire de $MNPQ$ est $\mathcal{A}(x) = 2x^2 - 8x + 15$.

c. Pour quelle valeur de x cette aire est-elle minimale ? Quelle est l'aire minimale ?

Exercice 13 **Démontrer l'axe de symétrie** ●●●

On considère $f(x) = x^2 - 2x + 5$.

a. Calcule $f(1+h)$ et $f(1-h)$ pour un réel h quelconque.

b. Que peux-tu en déduire pour la parabole représentant f ?

c. Sans calcul, donne une autre valeur de x telle que $f(x) = f(-4)$.

Exercice 14 ÉPREUVE ANTICIPÉE 2026 Parabole et droite ●●○

Épreuve anticipée de maths 2026, Antilles-Guyane (septembre), exercice 1

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par

$$f(x) = x^2 + 2x - 3.$$

La courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal se note $\mathcal{P}$.

1. La courbe $\mathcal{P}$ est une parabole. Déterminer les coordonnées de son sommet.
2. On considère la fonction g définie sur $\mathbb{R}$ par

$$g(x) = x^2 + x - 6.$$

   a. Justifier que -3 et 2 sont racines de la fonction g.

   b. Déterminer le tableau de signes de la fonction g sur $\mathbb{R}$.

3. On considère la fonction h définie sur $\mathbb{R}$ par

$$h(x) = x + 3.$$

   La courbe représentative de la fonction h se note $\mathcal{D}$.

   Vérifier que pour tout réel x, on a $f(x) - h(x) = g(x)$.

4. En déduire la position relative des courbes $\mathcal{P}$ et $\mathcal{D}$.

   On déterminera les coordonnées des éventuels points d'intersection.

5. Réaliser un schéma donnant l'allure des courbes $\mathcal{P}$ et $\mathcal{D}$ sur lequel figureront les résultats établis à la question **1.** et à la question **4.**

Exercice 15 TYPE CONTRÔLE **L'arche du pont** ●●●

Une arche de pont a la forme d'une parabole. Elle mesure 40 m de large au sol et 10 m de haut en son milieu. Dans un repère dont l'origine est le pied gauche de l'arche, la hauteur à l'abscisse x est $h(x) = ax(x - 40)$, pour $x \in [0\,;40]$.

1. Justifie que le sommet de l'arche a pour abscisse 20, puis montre que $a = -\dfrac{1}{40}$.

2. Montre que $h(x) = -\dfrac{1}{40}(x - 20)^2 + 10$ et dresse le tableau de variations de h sur $[0\,;40]$.

3. Un camion de 4 m de large et de 8 m de haut passe au centre de l'arche. Peut-il passer ?

4. Entre quelles abscisses la hauteur de l'arche dépasse-t-elle $7{,}5$ m ?

Exercice 16 TYPE CONTRÔLE **Le bénéfice de l'atelier** ●●●

Un atelier fabrique entre 0 et 60 lampes par semaine. Le bénéfice, en euros, pour q lampes est $B(q) = -2q^2 + 120q - 1\,000$.

1. Calcule $B(0)$ et interprète.
2. Montre que $B(q) = -2(q - 30)^2 + 800$.
3. Dresse le tableau de variations de B sur $[0\,;60]$. Quel est le bénéfice maximal ?
4. Pour quelles quantités l'atelier est-il rentable ($B(q) \geqslant 0$) ? Utilise la forme canonique.



LA FICHE MAGIQUE QUI VA AVEC

« Polynôme de second degré »

Formes développée, canonique et factorisée, et la méthode pour trouver la forme canonique, sur une fiche.

Les fiches magiques 1re spé maths : campusxyz.fr/produit/les-fiches-magiques-1re

CAMPUS XYZ

Corrigés

Exercices sur le second degré en première spé maths

Exercice 1 Reconnaître les trois formes ●○○

- f : **forme développée** ax^2+bx+c avec $a=2$ ($b=-3, c=1$).
- g : **forme canonique** $a(x-\alpha)^2+\beta$ avec $a=-1, \alpha=1, \beta=4$.
- h : **forme factorisée** $a(x-x_1)(x-x_2)$ avec $a=3, x_1=-2, x_2=5$.
- $k(x)=-x^2+5$: **forme développée** avec $a=-1$ ($b=0, c=5$).

Exercice 2 Forme canonique quand a = 1 ●○○

x^2+2kx est le début de $(x+k)^2=x^2+2kx+k^2$: on ajoute et on retranche k^2.

$$x^2-6x+5=(x-3)^2-9+5 \qquad x^2+4x+7=(x+2)^2-4+7$$
$$=(x-3)^2-4 \qquad =(x+2)^2+3$$

$$x^2-8x+1=(x-4)^2-16+1$$
$$=(x-4)^2-15$$

$(x-3)^2-4$; $(x+2)^2+3$; $(x-4)^2-15$.

Exercice 3 Forme canonique avec α et β ●●○

- f : $\alpha=\dfrac{8}{4}=2$ et $\beta=f(2)=8-16+3=-5$. $f(x)=2(x-2)^2-5$.
- g : $\alpha=-\dfrac{6}{-2}=3$ et $\beta=g(3)=-9+18-1=8$. $g(x)=-(x-3)^2+8$.
- h : $\alpha=\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$ et $\beta=h\left(\dfrac{1}{2}\right)=\dfrac{3}{4}-\dfrac{3}{2}+6=\dfrac{21}{4}$. $h(x)=3\left(x-\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{21}{4}$.

> On peut vérifier en développant : $2(x-2)^2-5=2x^2-8x+8-5=2x^2-8x+3$.

Exercice 4 — Sommet et tableau de variations ●○○

a. Forme canonique avec $\alpha = -1$, $\beta = -4$ et $a = -3 < 0$: parabole tournée vers le bas, **sommet** $S(-1\,;-4)$.

x	$-\infty$		-1		$+\infty$
$f(x)$		↗	**-4**	↘	

Maximum -4 atteint en $x = -1$.

b. $\alpha = -\dfrac{8}{4} = -2$, $\beta = g(-2) = 8 - 16 + 1 = -7$ et $a = 2 > 0$: parabole tournée vers le haut, **sommet** $S(-2\,;-7)$.

x	$-\infty$		-2		$+\infty$
$f(x)$		↘	**-7**	↗	

Minimum -7 atteint en $x = -2$.

Exercice 5 — Retrouver l'expression d'une parabole ●●○

a. $S(1\,;-4)$; la parabole coupe l'axe des abscisses en -1 **et** 3.

b. $f(x) = a(x-1)^2 - 4$. Le point $(3\,;0)$ est sur la courbe : $a \times 2^2 - 4 = 0$, donc $a = 1$.
$f(x) = (x-1)^2 - 4$.

c. Les racines sont -1 et 3 : $f(x) = (x+1)(x-3)$. En développant : $f(x) = x^2 - 2x - 3$.

Exercice 6 — Une parabole donnée par son sommet ●●○

Le sommet donne $\alpha = -2$ et $\beta = -3$: $f(x) = a(x+2)^2 - 3$. Le point A donne a :

$$f(3) = 0 \iff a \times 5^2 - 3 = 0$$
$$\iff a = \frac{3}{25}$$

$f(x) = \dfrac{3}{25}(x+2)^2 - 3$, soit en développant $\dfrac{3}{25}\left(x^2 + 4x + 4\right) - 3 = \boldsymbol{\dfrac{3}{25}x^2 + \dfrac{12}{25}x - \dfrac{63}{25}}$.

Exercice 7 — Passer d'une forme à l'autre ●○○

a. $2(x+2)(x-3) = 2\left(x^2 - 3x + 2x - 6\right) = 2x^2 - 2x - 12$.

b. $2\left(x^2 - x + \dfrac{1}{4}\right) - \dfrac{25}{2} = 2x^2 - 2x + \dfrac{1}{2} - \dfrac{25}{2} = 2x^2 - 2x - 12$.

c. Forme développée : $f(0) = -12$. Forme factorisée : $f(x) = 0 \iff x = -2$ **ou** $x = 3$. Forme canonique ($a = 2 > 0$) : **minimum** $-\dfrac{25}{2}$ **atteint en** $x = \dfrac{1}{2}$.

Exercice 8 — Le coût de production minimal ●●○

a. $C(x) = (x-10)^2 - 100 + 200 = (x-10)^2 + 100$.

b. Un carré est positif, donc $C(x) \geqslant 100$ avec égalité pour $x = 10$ (qui est bien dans $[0\,;60]$). **Le coût est minimal pour** 10 **objets :** 100 **€**.

Exercice 9 — L'enclos le long de la rivière ●●○

a. Le grillage couvre $AB + BC + CD = 60$, donc $BC = 60 - 2x$, avec $x \in]0\,;30[$.

b. $\mathcal{A}(x) = x(60 - 2x) = -2x^2 + 60x$.

c. $a = -2 < 0$: maximum en $\alpha = -\dfrac{60}{-4} = 15$, et $\mathcal{A}(15) = -450 + 900 = 450$. $AB = 15$ **m et** $BC = 30$ **m, pour une aire de** 450 **m²**.

Exercice 10 — La trajectoire du ballon ●●○

a. $h(0) = 1$ **m**.

b. $a = -0{,}1 < 0$: maximum en $\alpha = -\dfrac{1{,}2}{-0{,}2} = 6$, et $h(6) = -3{,}6 + 7{,}2 + 1 = 4{,}6$. **Hauteur maximale** $4{,}6$ **m à** 6 **m du joueur**.

c. $h(10) = -10 + 12 + 1 = 3$: **le ballon arrive exactement à** 3 **m**, il frôle la barre.

Exercice 11 — Vrai ou faux sur les variations ●●○

a. **Vrai** : $a = -2 < 0$, la fonction croît jusqu'au sommet d'abscisse 3, puis décroît.

b. **Vrai** : $g(x) = (x+2)^2 - 4$, minimum -4 en $x = -2$.

c. **Faux** : $\alpha = 1$ et $a = 3 > 0$, h est décroissante sur $]-\infty\,;1]$ puis croissante sur $[1\,;+\infty[$.

d. **Vrai** : le sommet est au milieu des racines 1 et 5, donc à l'abscisse 3.

Exercice 12 Le quadrilatère dans le rectangle ●●●

a. $AQ = 5 - x$ et $BM = 3 - x$: **aire** $AMQ = \dfrac{x(5-x)}{2}$ et **aire** $BMN = \dfrac{x(3-x)}{2}$. Par symétrie, CNP a la même aire que AMQ et DPQ la même que BMN.

b. On retire les quatre triangles au rectangle :

$$\begin{aligned}\mathcal{A}(x) &= 15 - x(5-x) - x(3-x)\\ &= 15 - 5x + x^2 - 3x + x^2\\ &= 2x^2 - 8x + 15\end{aligned}$$

c. $\mathcal{A}(x) = 2(x-2)^2 - 8 + 15 = 2(x-2)^2 + 7$. $a > 0$ et $2 \in [0\,;3]$: **aire minimale 7 cm² pour $x = 2$ cm**.

Exercice 13 Démontrer l'axe de symétrie ●●●

a. $f(1+h) = 1 + 2h + h^2 - 2 - 2h + 5 = \boldsymbol{h^2 + 4}$ et
$f(1-h) = 1 - 2h + h^2 - 2 + 2h + 5 = \boldsymbol{h^2 + 4}$.

b. Deux points de même ordonnée, placés à égale distance de part et d'autre de $x = 1$: **la droite d'équation $x = 1$ est un axe de symétrie** de la parabole.

c. $-4 = 1 - 5$, donc son symétrique est $1 + 5 = 6$: $f(6) = f(-4)$ (les deux valent 29).

Exercice 14 — ÉPREUVE ANTICIPÉE 2026 — Parabole et droite ●●○

Question 1

Pour $f(x) = ax^2 + bx + c$, l'abscisse du sommet de la parabole est $x_S = -\dfrac{b}{2a}$. Ici $a = 1$ et $b = 2$.

$$x_S = -\frac{2}{2 \times 1} = -1 \text{ et } f(-1) = (-1)^2 + 2 \times (-1) - 3 = 1 - 2 - 3 = -4.$$

Le sommet de $\mathcal{P}$ a pour coordonnées $(-1\,;-4)$.

Question 2.a

Une racine de g est un réel x tel que $g(x) = 0$. On calcule :

$$g(-3) = (-3)^2 + (-3) - 6 = 9 - 3 - 6 = 0$$

$$g(2) = 2^2 + 2 - 6 = 4 + 2 - 6 = 0$$

Donc -3 et 2 sont bien deux racines de g.

Question 2.b

g est un trinôme du second degré de coefficient dominant $1 > 0$, avec deux racines -3 et 2. Il est positif à l'extérieur des racines et négatif entre elles.

x	$-\infty$		-3		2		$+\infty$
$g(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	

Vérification : $g(0) = -6 < 0$, ce qui est cohérent car 0 est entre -3 et 2.

Question 3

Pour tout réel x :

$$f(x) - h(x) = \left(x^2 + 2x - 3\right) - (x + 3) = x^2 + 2x - 3 - x - 3 = x^2 + x - 6 = g(x).$$

Piège : le signe moins devant $(x + 3)$ change le signe de chacun de ses termes.

Question 4

Étudier la position relative de $\mathcal{P}$ et $\mathcal{D}$, c'est étudier le signe de $f(x) - h(x) = g(x)$, connu grâce à la question 2.b.

Sur $]-3\,;2[$, $g(x) < 0$, donc $f(x) < h(x)$: $\mathcal{P}$ est en dessous de $\mathcal{D}$.

Sur $]-\infty\,;-3[$ et sur $]2\,;+\infty[$, $g(x) > 0$, donc $f(x) > h(x)$: $\mathcal{P}$ est au-dessus de $\mathcal{D}$.

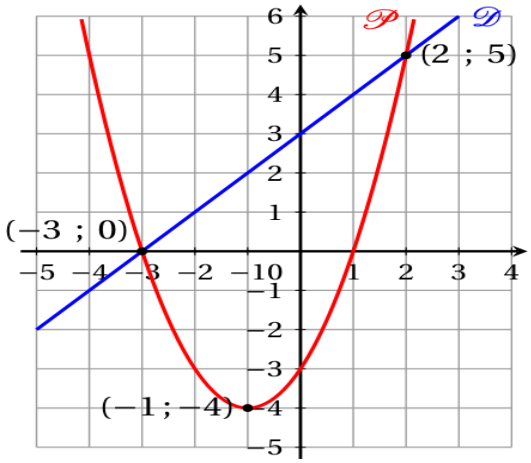
Les courbes se coupent là où $g(x) = 0$, soit pour $x = -3$ et $x = 2$. On calcule les ordonnées avec h, plus simple : $h(-3) = 0$ et $h(2) = 5$.

Les points d'intersection sont $(-3\,;0)$ et $(2\,;5)$.

Vérification avec f : $f(-3) = 9 - 6 - 3 = 0$ et $f(2) = 4 + 4 - 3 = 5$.

Question 5

Le schéma doit montrer la parabole $\mathcal{P}$ avec son sommet $(-1\,;-4)$, la droite $\mathcal{D}$ d'équation $y = x + 3$, et leurs deux points d'intersection $(-3\,;0)$ et $(2\,;5)$. La parabole est sous la droite entre ces deux points et au-dessus à l'extérieur.



[Le sujet complet de l'épreuve anticipée 2026 (Antilles-Guyane (septembre)) corrigé →]

Exercice 15 TYPE CONTRÔLE L'arche du pont ●●●

1. Les racines sont 0 et 40 : le sommet est au milieu, en $x = 20$. $h(20) = 10$ donne $a \times 20 \times (-20) = 10$, soit $a = -\dfrac{1}{40}$.

2. Forme canonique avec $a = -\dfrac{1}{40}$, $\alpha = 20$, $\beta = 10$ (on peut vérifier en développant : les deux formes donnent $-\dfrac{x^2}{40} + x$).

x	0	20	40
$f(x)$	**0** ↗	**10**	↘ **0**

3. Le camion occupe $x \in [18\,;22]$. h est croissante puis décroissante et symétrique : la hauteur minimale au-dessus du camion est $h(18) = -\dfrac{4}{40} + 10 = 9{,}9$ m. $9{,}9 > 8$ **: le camion passe**.

4.

$$h(x) > 7{,}5 \iff -\frac{1}{40}(x-20)^2 > -2{,}5 \iff (x-20)^2 < 100 \iff -10 < x - 20 < 10.$$

Pour $x \in]10\,;30[$.



La méthode pas à pas est dans la fiche magique **« Polynôme de second degré »** (Les fiches magiques 1re spé maths, page 26).

Exercice 16 TYPE CONTRÔLE Le bénéfice de l'atelier ●●●

1. $B(0) = -1\,000$: sans rien vendre, l'atelier perd $1\,000$ € (ses frais fixes).
2. $-2(q-30)^2 + 800 = -2\left(q^2 - 60q + 900\right) + 800 = -2q^2 + 120q - 1\,000$.
3. $a = -2 < 0$, sommet $(30\,;800)$; $B(60) = -1\,000$.

x	0	30	60
$f(x)$	−1 000	↗ 800	↘ −1 000

Bénéfice maximal : 800 € pour 30 lampes.

4. $B(q) \geqslant 0 \iff 2(q-30)^2 \leqslant 800 \iff (q-30)^2 \leqslant 400 \iff -20 \leqslant q - 30 \leqslant 20$.

Rentable entre 10 et 50 lampes.



La méthode pas à pas est dans la fiche magique **« Polynôme de second degré »** (Les fiches magiques 1re spé maths, page 26).

LES FICHES MAGIQUES 1RE SPÉ MATHS

Révise toute la première spé maths avec les fiches magiques



- **40 fiches claires et illustrées** : tout le programme de spécialité maths de première, une notion par page.
- **Des vidéos méthode** accessibles par QR code sur les fiches.
- **Des exercices corrigés** après chaque fiche pour vérifier que tout est acquis.

campusxyz.fr/produit/les-fiches-magiques-1re