

**Exercice 1** – Développement ★

Développer et réduire les expressions suivantes :

- $A = (3x + 4)^2$
- $B = (2x - 5)^2$
- $C = (4x - 3)(4x + 3)$
- $D = (-2x + 3)(7x - 4)$
- $E = (6 - x)^2$
- $F = (9 + 7x)^2$

**Exercice 2** – Factorisation ★

Factoriser les expressions suivantes à l'aide d'une identité remarquable :

- $G = x^2 + 10x + 25$
- $H = x^2 - 6x + 9$
- $I = x^2 + 14x + 49$
- $J = 25x^2 + 30x + 9$
- $K = 4x^2 - 20x + 25$
- $L = 64x^2 - 81$

**Exercice 3** – Coefficients ★

Préciser dans chaque cas les coefficients  $a$ ,  $b$  et  $c$  des polynômes de degré 2 écrits sous la forme  $ax^2 + bx + c$  :

- 1)  $P(x) = -3x^2 + 5x - 7$
- 2)  $Q(x) = 2x^2 + x - 4$
- 3)  $R(x) = -6x^2 + 3$
- 4)  $S(x) = -2 + 9x^2 - 7x$

**Exercice 4** – Forme canonique ★★

Écrire sous forme canonique chacun des trinômes suivants et en déduire leurs tableaux de variation :

- 1)  $f(x) = x^2 + 6x$
- 2)  $g(x) = x^2 - 8x$
- 3)  $h(x) = x^2 + 2x$
- 4)  $j(x) = x^2 - 12x$
- 5)  $k(x) = 2x^2 + 16x$
- 6)  $l(x) = -3x^2 + 18x$

**Exercice 5** – Forme canonique ★★

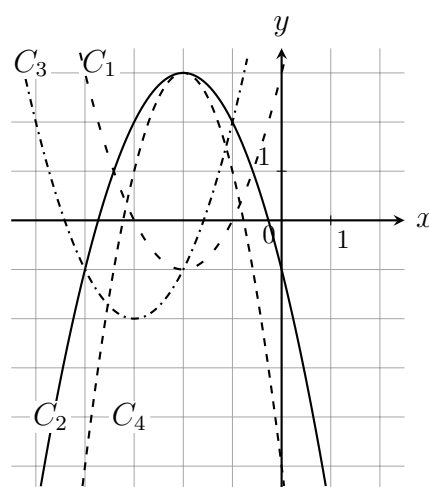
Dans chacun des cas suivants, vérifier que l'expression proposée est bien la forme canonique de la fonction  $f$ , puis en déduire les variations de la fonction.

- 1)  $f(x) = 3x^2 - 12x + 7$ .  
Vérifier  $f(x) = 3(x - 2)^2 - 5$ .
- 2)  $f(x) = 2x^2 - 12x + 5$ .  
Vérifier  $f(x) = 2(x - 3)^2 - 13$ .
- 3)  $f(x) = -0,5x^2 - 2x + 1$ .  
Vérifier  $f(x) = -0,5(x + 2)^2 + 3$ .
- 4)  $f(x) = -2x^2 + 3x + 1$ .  
Vérifier  $f(x) = -2\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{17}{8}$ .

**Exercice 6** – Forme canonique ★

Associer les courbes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  et  $C_4$  des fonctions du second degré suivantes à leur forme canonique :

- $f_1(x) = -2(x + 2)^2 + 3$
- $f_2(x) = (x + 3)^2 - 2$
- $f_3(x) = (x + 2)^2 - 1$
- $f_4(x) = -(x + 2)^2 + 3$



**Exercice 7** – Racines ★

Le nombre  $x_0$  est-il une racine du trinôme  $P(x)$  ?

- 1)  $x_0 = 1$  et  $P(x) = 8x^2 - 7x - 1$
- 2)  $x_0 = 0$  et  $P(x) = -x^2 + 2x - 1$
- 3)  $x_0 = -2$  et  $P(x) = 2x^2 - 2x - 4$
- 4)  $x_0 = 2$  et  $P(x) = -x^2 - 2x + 4$
- 5)  $x_0 = 1,5$  et  $P(x) = 4x^2 - 4x - 3$
- 6)  $x_0 = \frac{1}{3}$  et  $P(x) = 3x^2 + 5x - 2$

**Exercice 8** – Racines évidentes ★★

Pour chacun des trinômes suivants, trouver une racine évidente, puis en déduire la valeur de la deuxième racine en utilisant la somme ou le produit des racines.

- 1)  $P(x) = x^2 - 9x + 14$
- 2)  $P(x) = 3x^2 + 15x - 18$
- 3)  $P(x) = x^2 + 3x - 10$
- 4)  $P(x) = -3x^2 + 2x + 5$
- 5)  $P(x) = x^2 - 7x - 8$
- 6)  $P(x) = 7x^2 - 11x - 6$

**Exercice 9** – Forme factorisée ★★

Dans chaque cas, utiliser la forme factorisée  $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$  pour déterminer l'expression de la fonction polynôme du second degré vérifiant les conditions données.

- 1) Donner l'expression d'une fonction polynôme du second degré  $f$  qui s'annule en  $x_1 = 3$  et  $x_2 = -4$ .
- 2) Déterminer l'expression de la fonction polynôme du second degré  $g$  qui a pour racines 2 et 6, et telle que  $g(4) = 12$ .
- 3) La parabole représentant une fonction polynôme du second degré  $h$  coupe l'axe des abscisses aux points

d'abscisses  $-1$  et  $\frac{1}{2}$ . De plus, elle coupe l'axe des ordonnées au point de coordonnées  $(0; -3)$ . Déterminer l'expression de  $h(x)$ .

- 4) Déterminer toutes les fonctions polynômes du second degré s'annulant en  $-\sqrt{2}$  et  $\sqrt{2}$ .

**Exercice 10** – Discriminant ★

Déterminer le discriminant des polynômes du second degré ci-dessous :

- 1)  $x^2 + 2x + 4$
- 2)  $2x^2 + 4x + 1$
- 3)  $x^2 - 2x + 1$
- 4)  $-2x^2 + 2x + 1$
- 5)  $x^2 - x - 1$
- 6)  $3x^2 + x - 2$

**Exercice 11** – Discriminant ★★

Donner le nombre de solutions de l'équation  $x^2 - 2x + 3m = 0$  suivant la valeur du paramètre  $m$ .

**Exercice 12** – Équations ★

Résoudre les équations suivantes :

- 1)  $x^2 - 2x - 3 = 0$
- 2)  $12x^2 - 12x + 3 = 0$
- 3)  $5x^2 + 6x + 3 = 0$
- 4)  $-4x^2 + 20x - 25 = 0$
- 5)  $4x^2 - 3x + 1 = 0$
- 6)  $x^2 - x - 1 = 0$

**Exercice 13** – Synthèse ★

Soient  $m$  un nombre réel et  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par :

$$f(x) = (m - 1)x^2 + 2mx + 1 - 3m$$

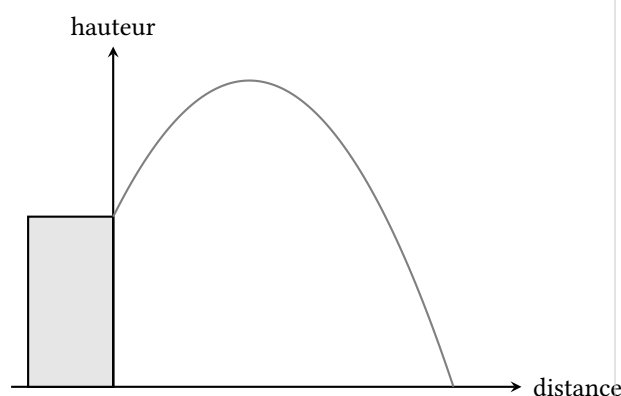
1. Déterminer l'ensemble  $D$  des valeurs de  $m$  pour lesquelles  $f$  est une fonction polynôme du second degré.
2. Montrer que, quelle que soit la valeur de  $m \in D$ , le nombre 1 est racine de  $f$ .
3. Déterminer la valeur de  $m$  telle que  $-2$  soit racine de  $f$  et factoriser  $f$  dans ce cas.

**Exercice 14** – Synthèse ★

Une grenouille saute d'une marche avant de se poser sur le sol.

On admet que sa trajectoire est un arc de parabole représentant une fonction  $f$  dont l'expression est :

$$f(x) = -0,25x^2 + 2x + 5$$

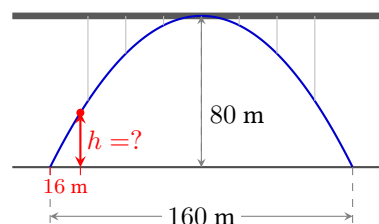


- 1) Montrer que  $f(x) = -0,25(x-4)^2 + 9$  est la forme canonique de  $f$ .
- 2) Quelle est la hauteur maximale à laquelle la grenouille a sauté ?
- 3) Montrer que  $-2$  est une racine évidente de  $f$ . En déduire la deuxième racine de  $f$ .
- 4) Déterminer la forme factorisée de  $f$ .

- 5) À quelle distance du point de départ la grenouille va-t-elle retomber sur le sol ?

**Exercice 15** – Synthèse ★★

L'arche d'un pont a la forme d'une parabole s'appuyant sur deux points distants au sol de 160 mètres. Le sommet de la parabole est à une hauteur de 80 mètres.



Déterminer la hauteur de l'arche à 16 mètres du bord.

**Exercice 16** – Synthèse ★★

Lors d'une phase de test, un ingénieur pilote un nouveau modèle de drone. L'altitude du drone (exprimée en mètres) en fonction du temps  $t$  (exprimé en secondes) est modélisée par la fonction polynôme du second degré  $A$ , définie sur l'intervalle  $[0 ; 6]$  par :

$$A(t) = -5t^2 + 30t + 2$$

- 1) Calculer  $A(1)$  et  $A(5)$ . Interpréter concrètement ce résultat pour le vol du drone.
- 2) On rappelle que la courbe représentative d'une fonction polynôme du second degré est une parabole, qui possède un axe de symétrie vertical. En utilisant le résultat de la question 1, déduire l'instant  $\alpha$  (en secondes) auquel le drone atteint son altitude maximale.
- 3) Calculer l'altitude maximale  $\beta$  atteinte par le drone. Quelles sont les coordonnées du sommet  $S$  de la parabole ?
- 4) En utilisant les valeurs de  $\alpha$  et  $\beta$  trouvées précédemment, donner la forme canonique de la fonction  $A(t)$ .