

Plaquette 3 – Discriminant, racines et factorisation

Fonctions du second degré et inverse – Première STMG

Corrections détaillées

Boîte à outils

Le discriminant.

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

Signe de Δ	Nombre de racines	Allure
$\Delta > 0$	deux racines distinctes	la parabole coupe l'axe des abscisses
$\Delta = 0$	une racine double	la parabole est tangente à l'axe
$\Delta < 0$	aucune racine réelle	la parabole ne touche pas l'axe

Les racines.

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Si $\Delta = 0$, la racine double vaut $x_0 = \frac{-b}{2a}$, c'est-à-dire l'abscisse du sommet.

Forme factorisée. Quand $\Delta \geq 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Contrôles indispensables.

Vérification	Ce qu'elle garantit
somme des racines = $-\frac{b}{a}$	les deux racines sont cohérentes
produit des racines = $\frac{c}{a}$	idem
$f(x_1) = 0$	la racine est bien une racine
le sommet est au milieu des racines	la symétrie est respectée

Attention aux signes. Bien recopier b avec son signe dans b^2 et dans $-b$. C'est la source d'erreur numéro un.

Cas particuliers rapides. Si $c = 0$, on factorise par x ; si $b = 0$, on résout directement $ax^2 = -c$. Le discriminant n'est alors pas nécessaire.

Correction de l'exercice 1 – Deux racines distinctes

a) **Identification** : $a = 1$, $b = -7$, $c = 12$ ✓

— **Formule** : $\Delta = b^2 - 4ac$ ✓

— **Calcul de b^2** : 49 ✓

— **Calcul de $4ac$** : 48 ✓

— **Différence** :

$$\Delta = 1$$

— **Signe** : positif ✓

— **Conséquence** : deux racines distinctes ✓

b) **Racine carrée du discriminant** : 1 ✓

— **Première racine** : $\frac{7-1}{2}$ ✓

— **Valeur** : 3 ✓

— **Seconde racine** : $\frac{7+1}{2}$ ✓

— **Valeur** :

4

— **Contrôle de la somme** : $3 + 4 = 7$ ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-b}{a} = 7$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Contrôle du produit** : 12 ✓

— **Formule attendue** : $\frac{c}{a} = 12$ ✓

— **Concordance** ✓

c) **Forme factorisée** :

$$f(x) = (x - 3)(x - 4)$$

— **Contrôle du développement** : $x^2 - 4x - 3x + 12$ ✓

— **Réduction** : $x^2 - 7x + 12$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Abscisse du sommet** : 3,5 ✓

— **Contrôle** : c'est le milieu des racines ✓

Réponse. a) $\Delta = 1$ · b) 3 et 4 · c) $f(x) = (x - 3)(x - 4)$.

Correction de l'exercice 2 - Avec un coefficient a différent de 1

a) **Identification** : $a = 2, b = 5, c = -3$ ✓

— **Calcul de b^2** : 25 ✓

— **Calcul de $4ac$** : $4 \times 2 \times (-3)$ ✓

— **Valeur** : -24 ✓

— **Différence** : $25 - (-24)$ ✓

— **Résultat** :

$$\Delta = 49$$

— **Racine carrée** : 7 ✓

— **Dénominateur** : $2a = 4$ ✓

— **Première racine** : $\frac{-5-7}{4}$ ✓

— **Valeur** : -3 ✓

— **Seconde racine** : $\frac{-5+7}{4}$ ✓

— **Valeur** :

0,5

— **Contrôle de la somme** : $-3 + 0,5 = -2,5$ ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-5}{2} = -2,5$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Contrôle du produit** : -1,5 ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-3}{2} = -1,5$ ✓

b) **Forme factorisée** :

$$g(x) = 2(x + 3)(x - 0,5)$$

— **Attention** : le facteur $a = 2$ ne doit pas être oublié ✓

— **Contrôle du développement** : $2(x^2 - 0,5x + 3x - 1,5)$ ✓

— **Réduction** : $2(x^2 + 2,5x - 1,5)$ ✓

— **Distribution** : $2x^2 + 5x - 3$ ✓

— **Concordance** ✓

Réponse. a) $\Delta = 49$, racines -3 et $0,5$ · b) $g(x) = 2(x + 3)(x - 0,5)$.

Correction de l'exercice 3 - Une racine double

a) **Identification** : $a = 1$, $b = -6$, $c = 9$ ✓

— **Calcul de b^2** : 36 ✓

— **Calcul de $4ac$** : 36 ✓

— **Différence** :

$$\Delta = 0$$

b) **Conséquence** : une racine **double** ✓

— **Formule** : $x_0 = \frac{-b}{2a}$ ✓

— **Calcul** : $\frac{6}{2}$ ✓

— **Résultat** :

$$x_0 = 3$$

— **Interprétation graphique** : la parabole est tangente à l'axe des abscisses ✓

— **Point de tangence** : $(3; 0)$ ✓

— **Coïncidence avec le sommet** ✓

c) **Forme factorisée** : $(x - 3)(x - 3)$ ✓

— **Écriture condensée** :

$$h(x) = (x - 3)^2$$

— **Contrôle du développement** : $x^2 - 6x + 9$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Reconnaissance directe** : c'est une identité remarquable ✓

— **Méthode plus rapide** : $9 = 3^2$ et $2 \times 3 = 6$ ✓

— **Conclusion** : le discriminant n'était pas nécessaire ✓

— **Signe de la fonction** : toujours positif ou nul ✓

— **Justification** : c'est un carré ✓

— **Valeur minimale** : 0 , atteinte en $x = 3$ ✓

Réponse. a) $\Delta = 0$ · b) racine double $x_0 = 3$ · c) $h(x) = (x - 3)^2$.

Correction de l'exercice 4 - Aucune racine

a) **Identification** : $a = 1$, $b = 2$, $c = 5$ ✓

— **Calcul de b^2** : 4 ✓

- **Calcul de $4ac$** : 20 ✓
- **Différence** : 4 – 20 ✓
- **Résultat** :

$$\Delta = -16$$

b) **Signe** : négatif ✓

- **Conclusion** :

aucune racine réelle

- **Interprétation graphique** : la parabole ne coupe pas l'axe des abscisses ✓
- **Conséquence** : la fonction ne s'annule jamais ✓

c) **Signe de a** : positif ✓

- **Allure** : parabole tournée vers le haut ✓
- **Sans racine et tournée vers le haut** ✓
- **Conclusion** :

$$f(x) > 0 \text{ pour tout } x$$

- **Contrôle en $x = 0$** : $5 > 0$ ✓
- **Contrôle en $x = -1$** : $1 - 2 + 5 = 4 > 0$ ✓
- **Contrôle en $x = -10$** : $100 - 20 + 5 = 85 > 0$ ✓
- **Sommet** : $\alpha = -1$ et $\beta = 4$ ✓
- **Cohérence** : le minimum vaut 4, strictement positif ✓
- **Forme canonique** : $(x + 1)^2 + 4$ ✓
- **Contrôle du développement** : $x^2 + 2x + 1 + 4$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Conclusion** : la forme canonique confirme le signe ✓
- **Aucune factorisation possible** : dans les réels ✓

Réponse. a) $\Delta = -16$ · b) aucune racine · c) $f(x) > 0$ pour tout x .

Correction de l'exercice 5 - Des racines non entières

a) **Identification** : $a = 3$, $b = -5$, $c = -2$ ✓

- **Calcul de b^2** : 25 ✓
- **Calcul de $4ac$** : $4 \times 3 \times (-2) = -24$ ✓
- **Différence** : 25 + 24 ✓
- **Résultat** :

$$\Delta = 49$$

- **Racine carrée** : 7 ✓
- **Dénominateur** : 6 ✓
- **Première racine** : $\frac{5-7}{6}$ ✓
- **Valeur** :

$$-\frac{1}{3}$$

- **Seconde racine** : $\frac{5+7}{6}$ ✓
- **Valeur** :

$$2$$

b) **Somme des racines** : $-\frac{1}{3} + 2$ ✓

— **Valeur** : $\frac{5}{3}$ ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-b}{a} = \frac{5}{3}$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Produit des racines** : $-\frac{1}{3} \times 2$ ✓

— **Valeur** : $-\frac{2}{3}$ ✓

— **Formule attendue** : $\frac{c}{a} = \frac{-2}{3}$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Forme factorisée** : $3\left(x + \frac{1}{3}\right)(x - 2)$ ✓

— **Écriture équivalente** : $(3x + 1)(x - 2)$ ✓

— **Contrôle du développement** : $3x^2 - 6x + x - 2$ ✓

— **Réduction** : $3x^2 - 5x - 2$ ✓

— **Concordance** ✓

Réponse. a) $\Delta = 49$, racines $-\frac{1}{3}$ et 2 · b) somme $\frac{5}{3}$, produit $-\frac{2}{3}$.

Correction de l'exercice 6 - Un coefficient a négatif

a) **Identification** : $a = -1$, $b = 4$, $c = -3$ ✓

— **Calcul de b^2** : 16 ✓

— **Calcul de $4ac$** : $4 \times (-1) \times (-3) = 12$ ✓

— **Différence** : $16 - 12$ ✓

— **Résultat** :

$$\Delta = 4$$

— **Racine carrée** : 2 ✓

— **Dénominateur** : $2a = -2$ ✓

— **Première racine** : $\frac{-4 - 2}{-2}$ ✓

— **Valeur** : 3 ✓

— **Seconde racine** : $\frac{-4 + 2}{-2}$ ✓

— **Valeur** :

$$1$$

— **Attention** : le dénominateur négatif inverse l'ordre habituel ✓

— **Contrôle de la somme** : $3 + 1 = 4$ ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-4}{-1} = 4$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Contrôle du produit** : 3 ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-3}{-1} = 3$ ✓

b) **Forme factorisée** :

$$g(x) = -(x - 1)(x - 3)$$

— **Contrôle du développement** : $-(x^2 - 4x + 3)$ ✓

- **Distribution** : $-x^2 + 4x - 3$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Sommet** : $\alpha = 2$ et $\beta = 1$ ✓
- **Contrôle** : 2 est le milieu de 1 et 3 ✓

Réponse. a) $\Delta = 4$, racines 1 et 3 · b) $g(x) = -(x - 1)(x - 3)$.

Correction de l'exercice 7 - Cas particuliers sans discriminant

a) **Observation** : $b = 0$ ✓

- **Réécriture** : $x^2 = 9$ ✓
- **Solutions** :

$$x = 3 \text{ ou } x = -3$$

- **Autre méthode** : différence de carrés ✓
- **Factorisation** : $(x - 3)(x + 3) = 0$ ✓
- **Concordance** ✓

b) **Observation** : $c = 0$ ✓

- **Facteur commun** : $2x$ ✓
- **Factorisation** : $2x(x - 4) = 0$ ✓
- **Règle du produit nul** ✓
- **Solutions** :

$$x = 0 \text{ ou } x = 4$$

- **Remarque** : 0 est toujours racine quand $c = 0$ ✓

c) **Réécriture** : $3x^2 = -12$ ✓

- **Division par 3** : $x^2 = -4$ ✓
- **Argument** : un carré n'est jamais négatif ✓
- **Conclusion** :

aucune solution

- **Contrôle par le discriminant** : $0 - 4 \times 3 \times 12$ ✓
- **Valeur** : $-144 < 0$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Bilan des trois cas** : deux, deux, aucune ✓
- **Gain de temps** : ces cas se traitent sans formule ✓
- **Repère** : $b = 0$ ou $c = 0$ signale un raccourci ✓

Réponse. a) ± 3 · b) 0 et 4 · c) aucune solution.

Correction de l'exercice 8 - Retrouver un coefficient

a) **Somme des racines** : $2 + 7$ ✓

- **Valeur** : 9 ✓
- **Formule attendue** : $\frac{-b}{a}$ ✓
- **Calcul** : $\frac{9}{1} = 9$ ✓
- **Concordance** :

la somme est cohérente

b) **Produit des racines** : 2×7 ✓

- **Valeur** : 14 ✓
- **Formule attendue** : $\frac{c}{a} = c$ ✓
- **Résultat** :

$$c = 14$$
- **Fonction complète** : $f(x) = x^2 - 9x + 14$ ✓
- **Contrôle du discriminant** : $81 - 56$ ✓
- **Valeur** : 25 ✓
- **Racine carrée** : 5 ✓
- **Racines** : $\frac{9-5}{2} = 2$ et $\frac{9+5}{2} = 7$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Forme factorisée** : $(x-2)(x-7)$ ✓
- **Contrôle du développement** : $x^2 - 9x + 14$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Sommet** : $\alpha = 4,5$ ✓
- **Ordonnée** : $20,25 - 40,5 + 14 = -6,25$ ✓
- **Cohérence** : un minimum négatif, donc deux racines ✓

Réponse. a) la somme vaut bien 9 · b) $c = 14$.

Correction de l'exercice 9 - Une équation à mettre en forme

- **Objectif** : tout ramener d'un côté ✓
- **On retranche $3x$** : $2x^2 - 3x + 5 = 14$ ✓
- **On retranche 14** : $2x^2 - 3x - 9 = 0$ ✓
- **Identification** : $a = 2, b = -3, c = -9$ ✓
- **Calcul de b^2** : 9 ✓
- **Calcul de $4ac$** : $4 \times 2 \times (-9) = -72$ ✓
- **Différence** : $9 + 72$ ✓
- **Résultat** : $\Delta = 81$ ✓
- **Racine carrée** : 9 ✓
- **Dénominateur** : 4 ✓
- **Première racine** : $\frac{3-9}{4}$ ✓
- **Valeur** :

$$-1,5$$
- **Seconde racine** : $\frac{3+9}{4}$ ✓
- **Valeur** :

$$3$$
- **Vérification pour $x = 3$** : $18 + 5 = 23$ ✓
- **Autre membre** : $9 + 14 = 23$ ✓
- **Égalité vérifiée** ✓
- **Vérification pour $x = -1,5$** : $4,5 + 5 = 9,5$ ✓
- **Autre membre** : $-4,5 + 14 = 9,5$ ✓
- **Égalité vérifiée** ✓
- **Erreur à éviter** : appliquer le discriminant avant de tout ramener à 0 ✓

Réponse. $x = -1,5$ ou $x = 3$.

Correction de l'exercice 10 - Un seuil de rentabilité

a) **Équation** : $-2x^2 + 8x - 6 = 0$ ✓

— **Identification** : $a = -2$, $b = 8$, $c = -6$ ✓

— **Calcul de b^2** : 64 ✓

— **Calcul de $4ac$** : $4 \times (-2) \times (-6) = 48$ ✓

— **Différence** : $64 - 48$ ✓

— **Résultat** : $\Delta = 16$ ✓

— **Racine carrée** : 4 ✓

— **Dénominateur** : -4 ✓

— **Première racine** : $\frac{-8 - 4}{-4}$ ✓

— **Valeur** : 3 ✓

— **Seconde racine** : $\frac{-8 + 4}{-4}$ ✓

— **Valeur** :

1

— **Quantités** : 100 et 300 articles ✓

b) **Interprétation** : ce sont les **seuils de rentabilité** ✓

— **Entre 1 et 3** : le bénéfice est positif ✓

— **Justification** : $a < 0$, donc positif entre les racines ✓

— **Contrôle en $x = 2$** : $-8 + 16 - 6 = 2$ ✓

— **Bénéfice** : 2000 € ✓

— **En dehors** : le bénéfice est négatif ✓

— **Contrôle en $x = 0$** : -6, soit une perte de 6000 € ✓

— **Contrôle en $x = 4$** : $-32 + 32 - 6 = -6$ ✓

— **Quantité optimale** : le sommet ✓

— **Abscisse** : $\frac{-8}{-4} = 2$ ✓

— **Bénéfice maximal** : 2000 € ✓

— **Conclusion** : produire entre 100 et 300 articles ✓

Réponse. a) $x = 1$ et $x = 3$, soit 100 et 300 articles · b) ce sont les seuils de rentabilité.

Correction de l'exercice 11 - Déterminer le nombre de racines

a) **Calcul de Δ** : $9 + 40$ ✓

— **Valeur** : 49 ✓

— **Signe** : positif ✓

— **Nombre de racines** :

2

b) **Calcul de Δ** : $16 - 16$ ✓

— **Valeur** : 0 ✓

— **Nombre de racines** :

1 (double)

— **Reconnaissance** : $(2x - 1)^2$ ✓

— **Racine** : 0,5 ✓

c) **Calcul de Δ** : $1 - 4$ ✓

— **Valeur** : -3 ✓

— **Signe** : négatif ✓

— **Nombre de racines** :

0

— **Signe de la fonction** : toujours positif, car $a > 0$ ✓

d) **Calcul de Δ** : $144 - 144$ ✓

— **Valeur** : 0 ✓

— **Nombre de racines** :

1 (double)

— **Racine** : $\frac{-12}{-6} = 2$ ✓

— **Forme factorisée** : $-3(x - 2)^2$ ✓

— **Contrôle du développement** : $-3x^2 + 12x - 12$ ✓

— **Concordance** ✓

— **Signe de d)** : toujours négatif ou nul ✓

— **Bilan** : 2, 1, 0 et 1 racines ✓

— **Repère utile** : un carré parfait donne toujours $\Delta = 0$ ✓

Réponse. a) 2 · b) 1 double · c) 0 · d) 1 double.

Correction de l'exercice 12 - De la forme factorisée aux racines

a) **Identification** : $a = 6$, $b = -5$, $c = -6$ ✓

— **Calcul de b^2** : 25 ✓

— **Calcul de $4ac$** : $4 \times 6 \times (-6) = -144$ ✓

— **Différence** : $25 + 144$ ✓

— **Résultat** : $\Delta = 169$ ✓

— **Racine carrée** : 13 ✓

— **Dénominateur** : 12 ✓

— **Première racine** : $\frac{5-13}{12}$ ✓

— **Valeur** :

$-\frac{2}{3}$

— **Seconde racine** : $\frac{5+13}{12}$ ✓

— **Valeur** :

$\frac{3}{2}$

b) **Forme factorisée** : $6\left(x + \frac{2}{3}\right)\left(x - \frac{3}{2}\right)$ ✓

— **Écriture équivalente** :

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

— **Contrôle du développement** : $6x^2 - 9x + 4x - 6$ ✓

— **Réduction** : $6x^2 - 5x - 6$ ✓

— **Concordance** ✓

c) **Par la forme développée** : $f(0) = -6$ ✓

— **Par la forme factorisée** : $2 \times (-3)$ ✓

— **Valeur** :

—6

— **Concordance** ✓

— **Contrôle de la somme des racines** : $-\frac{2}{3} + \frac{3}{2} = \frac{5}{6}$ ✓

— **Formule attendue** : $\frac{5}{6}$ ✓

— **Contrôle du produit** : -1 ✓

— **Formule attendue** : $\frac{-6}{6} = -1$ ✓

— **Concordance** ✓

Réponse. a) $-\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{2}$ · b) $f(x) = (3x + 2)(2x - 3)$ · c) -6 dans les deux cas.

Correction de l'exercice 13 - Un problème d'aire

— **Demi-périmètre** : 17 cm ✓

— **Notations** : la longueur x , la largeur $17 - x$ ✓

— **Équation de l'aire** : $x(17 - x) = 60$ ✓

— **Développement** : $17x - x^2 = 60$ ✓

— **Passage à zéro** : $-x^2 + 17x - 60 = 0$ ✓

— **Multipliation par -1** : $x^2 - 17x + 60 = 0$ ✓

— **Calcul de Δ** : $289 - 240$ ✓

— **Valeur** : 49 ✓

— **Racine carrée** : 7 ✓

— **Première racine** : $\frac{17-7}{2}$ ✓

— **Valeur** : 5 ✓

— **Seconde racine** : $\frac{17+7}{2}$ ✓

— **Valeur** : 12 ✓

— **Dimensions** :

12 cm sur 5 cm

— **Contrôle du périmètre** : $2 \times 17 = 34$ cm ✓

— **Contrôle de l'aire** : $12 \times 5 = 60$ cm² ✓

— **Concordance** ✓

— **Remarque** : les deux racines donnent le même rectangle ✓

— **Explication** : l'une est la longueur, l'autre la largeur ✓

— **Longueur de la diagonale** : $\sqrt{144 + 25} = 13$ cm ✓

— **Remarque** : (5 ; 12 ; 13) est un triplet pythagoricien ✓

Réponse. 12 cm sur 5 cm.

Correction de l'exercice 14 - Repérer une erreur de signe

— **Identification** : $a = 2$, $b = -7$, $c = 3$ ✓

— **Formule** : $\Delta = b^2 - 4ac$ ✓

— **Calcul de b^2** : $(-7)^2 = 49$ ✓

- **Calcul de $4ac$** : $4 \times 2 \times 3$ ✓
- **Valeur** : 24 ✓
- **Signe dans la formule** : on soustrait ✓
- **Calcul correct** : $49 - 24$ ✓
- **Résultat** :

$$\Delta = 25$$

- **Erreur de l'élève** : il a additionné ✓
- **Origine probable** : confusion avec le signe de b ✓
- **Racine carrée** : 5 ✓
- **Dénominateur** : 4 ✓
- **Première racine** : $\frac{7-5}{4} = 0,5$ ✓
- **Seconde racine** : $\frac{7+5}{4} = 3$ ✓
- **Vérification pour $x = 3$** : $18 - 21 + 3 = 0$ ✓
- **Vérification pour $x = 0,5$** : $0,5 - 3,5 + 3 = 0$ ✓
- **Les deux sont bien des racines** ✓
- **Contrôle de la somme** : 3,5 ✓
- **Formule attendue** : $\frac{7}{2} = 3,5$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Ce qu'aurait donné $\Delta = 73$** : des racines irrationnelles ✓
- **Moyen de contrôle** : tester une racine trouvée ✓

Réponse. $\Delta = 49 - 24 = 25$: les racines sont 0,5 et 3.

Correction de l'exercice 15 - Deux paraboles à comparer

a) **Identification** : $a = 0,5$, $b = -3$, $c = 4$ ✓

- **Calcul de b^2** : 9 ✓
- **Calcul de $4ac$** : $4 \times 0,5 \times 4 = 8$ ✓
- **Différence** : $\Delta = 1$ ✓
- **Nombre de racines** : deux ✓
- **Racine carrée** : 1 ✓
- **Dénominateur** : 1 ✓
- **Racines** :

$$2 \text{ et } 4$$

- **Allure** : tournée vers le haut ✓
- **Forme factorisée** : $0,5(x - 2)(x - 4)$ ✓

b) **Identification** : $a = -2$, $b = 10$, $c = -12$ ✓

- **Calcul de b^2** : 100 ✓
- **Calcul de $4ac$** : $4 \times (-2) \times (-12) = 96$ ✓
- **Différence** : $\Delta = 4$ ✓
- **Nombre de racines** : deux ✓
- **Racine carrée** : 2 ✓
- **Dénominateur** : -4 ✓
- **Racines** :

$$2 \text{ et } 3$$

- **Allure** : tournée vers le bas ✓
- **Forme factorisée** : $-2(x-2)(x-3)$ ✓
- **Point commun aux deux fonctions** : la racine 2 ✓
- **Contrôle** : $f(2) = 2 - 6 + 4 = 0$ ✓
- **Et** : $g(2) = -8 + 20 - 12 = 0$ ✓
- **Concordance** ✓
- **Sommet de a)** : $(3; -0,5)$ ✓
- **Sommet de b)** : $(2,5; 0,5)$ ✓

Réponse. a) $\Delta = 1$, racines 2 et 4, vers le haut · b) $\Delta = 4$, racines 2 et 3, vers le bas.

Correction de l'exercice 16 - Synthèse : étude complète

a) **Identification** : $a = 2$, $b = -7$, $c = 3$ ✓

- **Calcul de b^2** : 49 ✓
- **Calcul de $4ac$** : 24 ✓
- **Différence** :

$$\Delta = 25$$

- **Racine carrée** : 5 ✓
- **Première racine** : $\frac{7-5}{4}$ ✓
- **Valeur** : 0,5 ✓
- **Seconde racine** : $\frac{7+5}{4}$ ✓
- **Valeur** :

$$3$$

b) **Forme factorisée** : $2(x-0,5)(x-3)$ ✓

- **Écriture équivalente** :

$$f(x) = (2x-1)(x-3)$$

- **Contrôle du développement** : $2x^2 - 6x - x + 3$ ✓
- **Réduction** : $2x^2 - 7x + 3$ ✓
- **Concordance** ✓

c) **Abscisse du sommet** : $\frac{7}{4}$ ✓

- **Valeur** : 1,75 ✓
- **Contrôle** : c'est le milieu de 0,5 et 3 ✓
- **Calcul de $f(1,75)$** : $2 \times 3,0625 - 12,25 + 3$ ✓
- **Premier terme** : 6,125 ✓
- **Ordonnée** :

$$-3,125$$

- **Nature** : un minimum, car $a > 0$ ✓

d) **Calcul de $f(0)$** : 3 ✓

- **Calcul de $f(1)$** : $2 - 7 + 3$ ✓
- **Valeur** : -2 ✓
- **Calcul de $f(4)$** : $32 - 28 + 3$ ✓
- **Valeur** :

$$7$$

- **Contrôle du signe** : $f(1) < 0$ car 1 est entre les racines ✓
- **Et** : $f(0)$ et $f(4)$ sont positifs, à l'extérieur ✓
- **Cohérence avec le signe de a** ✓
- **Contrôle par la forme factorisée en $x = 4$** : $7 \times 1 = 7$ ✓
- **Concordance** ✓

Réponse. a) $\Delta = 25$, racines 0,5 et 3 · b) $(2x - 1)(x - 3)$ · c) sommet $(1,75; -3,125)$ · d) 3, -2 et 7.