

Version élève

Mathématiques – Première Bac Pro**Livret d'activités****Chapitre 5****Fonctions polynômes de degré 2**

Édition : 17 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Nom : Classe :

Méthode — Mode d'emploi

Cinq activités qui se suivent. On construit d'abord soi-même la courbe d'une voûte pour découvrir que les racines se lisent dans l'écriture factorisée ; on compare ensuite deux arrosages de terrain, on étudie la puissance reçue par un moteur, on cherche à partir de quand un atelier devient bénéficiaire, et l'on termine en encadrant une racine à l'outil numérique. Écrire à chaque fois une phrase de réponse avec son unité. Les corrigés et la conduite pédagogique figurent dans la version professeur.

Repères et ordre de travail

Activité et intitulé complet	Capacités	Pages
Activité 1 – Le profil d'une voûte de porche	C1, C2, C6	2
Activité 2 – Deux arrosages de terrain	C1, C2, C3	3
Activité 3 – La puissance reçue par un moteur	C4, C6	4
Activité 4 – À partir de quand l'atelier gagne-t-il ?	C5, C6, C7	6
Activité 5 – Encadrer une racine au tableur et en Python	Algorithme	8

Dans l'activité 1, le repère est à construire : c'est la seule fois du chapitre. Partout ailleurs, les courbes sont fournies ou obtenues à l'outil numérique, comme le prévoit le programme. Le **discriminant** n'est employé dans aucune de ces cinq activités : il ne figure pas au programme de ce module.

Rôle : découverte, avant le cours ; contexte bâtiment **Capacités :** C1, C2, C6 **Durée indicative :** 55 min

Activité 1 — Le profil d'une voûte de porche

Objectifs : construire soi-même la courbe d'un polynôme de degré 2 ; découvrir que ses racines se lisent directement dans l'écriture factorisée ; relier le sommet au milieu des racines.

La situation. Un maçon monte un porche dont l'ouverture est une voûte. La hauteur $h(x)$ de la voûte au-dessus du sol, en mètres, est donnée en fonction de la distance x au pied gauche, en mètres, par

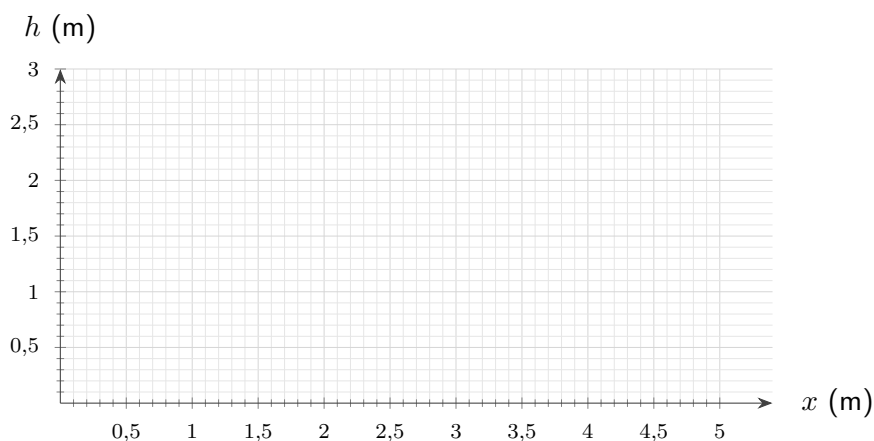
$$h(x) = -0,4x(x - 5) \quad \text{pour } 0 \leq x \leq 5$$

Problématique : où la voûte touche-t-elle le sol, et quelle est sa hauteur au sommet ?

1. Compléter le tableau de valeurs ci-dessous. Arrondir au dixième.

x (m)	0	1	2	2,5	3	4	5
$h(x)$ (m)							

2. Placer les sept points dans le repère ci-dessous, puis relier à main levée par une courbe régulière, arrondie au sommet.



Sur les deux axes, une ligne fine vaut 0,1 m.

3. Pour quelles valeurs de x la hauteur est-elle nulle ? Que représentent ces deux points pour le maçon ?

4. Retrouver ces deux valeurs *sans* le tableau ni le graphique, en utilisant l'écriture $h(x) = -0,4x(x - 5)$: à quelle condition un produit est-il nul ?

5. Lire sur le graphique l'abscisse du point le plus haut. Comparer ce nombre au *milieu* des deux valeurs trouvées à la question 3. Que remarque-t-on ?

6. En déduire la hauteur maximale de la voûte, par le calcul.

7. Le maçon doit faire passer sous ce porche un échafaudage roulant de 2 m de large et 2,2 m de haut, qu'il centre sous la voûte. Passe-t-il ? Justifier par deux lectures.

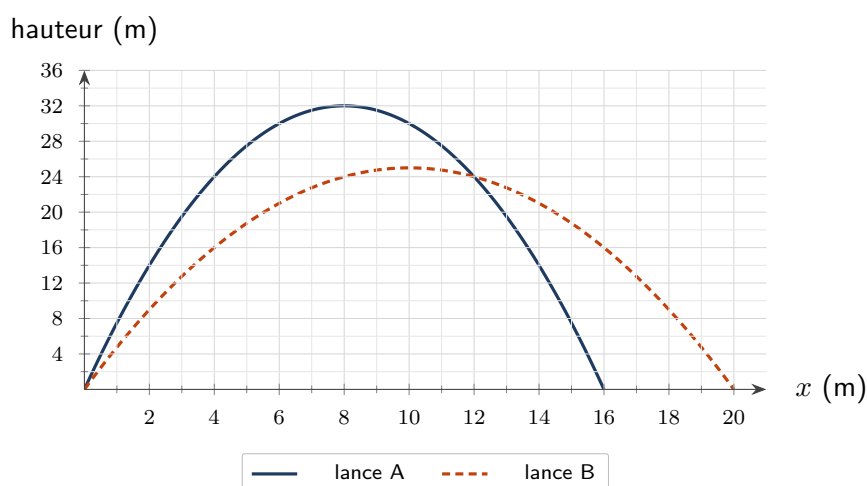
Rôle : installer la capacité 3, absente du site ; ouverture sport Capacités : C1, C2, C3 Durée indicative : 45 min

Activité 2 — Deux arrosages de terrain

Objectifs : associer une parabole à son expression ; lire la portée et la hauteur maximale sur une forme factorisée ; comparer deux modèles.

La situation. Un centre de secours compare deux **lances à incendie** montées sur un véhicule. La hauteur du jet, en mètres, en fonction de la distance horizontale x au pied de la lance, en mètres, est modélisée par

$$A(x) = -0,5x(x - 16) \quad \text{et} \quad B(x) = -0,25x(x - 20)$$



1. Pour chaque lance, donner les deux racines *sans* utiliser le graphique, à partir de la forme factorisée.

2. Que représente la plus grande des deux racines pour les secours ? Quelle lance a la plus grande portée ?

3. Pour chaque lance, calculer l'abscisse du sommet, puis la hauteur maximale du jet.

4. Sous un vent latéral, les secours veulent éviter que le jet dépasse 30 m de hauteur. Quelle lance respecte cette contrainte ? Justifier.

5. En dehors du pied des lances, où les deux jets partent du sol, lire sur le graphique la distance à laquelle ils sont à la même hauteur, puis le vérifier par le calcul.

6. Une troisième lance est proposée, de modèle $C(x) = -0,5x(x - 20)$. Sans tracer sa courbe, dire si elle conviendrait. Justifier par sa portée et par sa hauteur maximale.

Rôle : bivalence Électricité, annoncée par le BO **Capacités :** C4, C6 **Durée indicative :** 45 min

Activité 3 — La puissance reçue par un moteur

Objectifs : reconnaître un polynôme de degré 2 déjà factorisé dans une situation d'électricité ; tester une racine ; dresser un tableau de signes et revenir à la grandeur physique. *Bivalence Électricité, annoncée par le programme du module.*

La situation. Une alimentation de force électromotrice $E = 24\text{ V}$ et de résistance interne $r = 4\Omega$ alimente un moteur.

Document 1Tension aux bornes du moteur $U = E - r I = 24 - 4I$ Puissance reçue par le moteur $P = U \times I$

1. Montrer que $P(I) = I(24 - 4I)$, puis développer cette expression. De quel degré est ce polynôme ? Est-il donné sous forme factorisée ?

2. Compléter le tableau ci-dessous.

I (A)	0	1	2	3	4	5	6
U (V)							
P (W)							

3. Sur la forme factorisée, donner les deux racines de P sans calcul. Interpréter chacune d'elles physiquement : que se passe-t-il dans le circuit ?

4. Vérifier par le calcul la plus grande des deux racines trouvées à la question 3.

5. Dresser le tableau de signes de $P(I)$ sur $\mathbb{R}$, en faisant apparaître une ligne par facteur.

6. Pour quelles intensités la puissance reçue est-elle positive ? Quelle partie de ce résultat a un sens pour le circuit ? Justifier.

7. Déterminer l'intensité pour laquelle le moteur reçoit la puissance maximale, et calculer cette puissance. Quelle est alors la tension à ses bornes ?

Rôle : le tableau de signes au service d'une décision ; contexte agencement **Capacités :** C5, C6, C7 **Durée indicative :** 50 min

Activité 4 — À partir de quand l'atelier gagne-t-il ?

Objectifs : factoriser un polynôme dont une racine est connue ; trouver la seconde racine ; dresser un tableau de signes et l'utiliser pour décider.

La situation. Un atelier d'agencement fabrique des meubles sur mesure. Son bénéfice mensuel B , en euros, en fonction du nombre n de meubles fabriqués dans le mois, est modélisé sur $[0 ; 50]$ par

$$B(n) = -2n^2 + 100n - 800$$

La comptable indique qu'à **10 meubles**, l'atelier est exactement à l'équilibre : le bénéfice est nul.

1. Vérifier par le calcul que 10 est bien une racine de B .

2. Relever les coefficients a et c , puis calculer la seconde racine avec $n_2 = \frac{c}{a n_1}$. Vérifier la valeur trouvée.

3. Écrire B sous forme factorisée, puis contrôler en développant.

4. Dresser le tableau de signes de $B(n)$ sur $[0 ; 50]$.

5. Entre combien et combien de meubles par mois l'atelier est-il bénéficiaire ? Rédiger la réponse en une phrase.

6. Que se passe-t-il au-delà ? Proposer une explication concrète : pourquoi le bénéfice peut-il diminuer quand on fabrique davantage ?

7. Déterminer le nombre de meubles qui rend le bénéfice maximal, et calculer ce bénéfice.

8. L'atelier a produit **38 meubles** le mois dernier. Était-il bénéficiaire ? De combien aurait-il fallu changer la production pour atteindre le bénéfice maximal ?

Rôle : l'exemple d'algorithme du module, en salle informatique **Capacités :** Algorithme **Durée indicative :** 55 min

Activité 5 — Encadrer une racine au tableur et en Python

Objectifs : obtenir une courbe à l'outil numérique ; encadrer une racine par balayage au tableur puis en Python ; écrire une valeur approchée avec le bon symbole. *C'est l'exemple d'algorithme inscrit au programme de ce module.*

La situation. On étudie la fonction

$$f(x) = x^2 - 6x + 7$$

Elle n'est **pas** donnée sous forme factorisée, et aucune de ses racines n'est connue ni évidente. Le programme ne demande alors pas de valeur exacte : il demande une valeur **approchée**.

Partie A — obtenir la courbe

1. Au tableur, saisir les valeurs de x de 0 à 6 au pas de 0,5 dans la colonne A. Écrire la formule à saisir en B2, puis la recopier vers le bas.

2. Construire le nuage de points relié. Combien de fois la courbe traverse-t-elle l'axe des abscisses ? Entre quels entiers consécutifs, à chaque fois ?

Partie B — encadrer la première racine

3. Pour la *première* traversée repérée à la question 2, calculer f aux deux entiers qui l'encadrent. Que peut-on en conclure ?

4. Balayer entre 1 et 2 au pas de 0,1. Noter les deux valeurs entre lesquelles le signe change, et donner l'encadrement obtenu.

5. Cet encadrement suffit-il à donner l'arrondi au dixième ? Faire un pas de plus pour trancher, puis écrire la valeur approchée avec le bon symbole.

Partie C — le même travail en Python

6. Compléter le programme ci-dessous pour qu'il encadre la *première* racine.

```
1 def f(x):  
2     return x**2 - 6*x + 7  
3  
4 x = .....  
5 while f(x) ..... 0:  
6     x = x + .....  
7 print(round(x - 0.1, 1), "<= racine <=", round(x, 1))
```

7. Ce programme ne trouve pas la seconde racine. Expliquer pourquoi, puis dire ce qu'il faut changer pour l'obtenir.

8. Encadrer la seconde racine au dixième, par le calcul ou avec le programme corrigé.