

Version professeur

Mathématiques – Seconde Bac Pro**Cahier d'exercices****Chapitre 9****Fonction affine**Édition : 1^{er} octobre 2026 – Naïm Azzouz**Méthode — Mode d'emploi**

Ce cahier suit les dix capacités du chapitre. Chaque partie commence par un rappel de cours, puis les exercices vont de l'application directe vers le choix autonome d'une méthode. Écrire toujours l'unité du résultat et une phrase de réponse. Règle et crayon sont nécessaires pour les tracés. Les corrigés figurent dans la version professeur.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Identifier les paramètres a et b	1 à 4	2
C2 – Calculer des images et construire un tableau de valeurs	5 à 8	3
C3 – Tracer la droite représentative	9 à 13	5
C4 – Déterminer le sens de variation selon le signe de a	14 à 17	9
C5 – Déterminer l'expression à partir de deux points, aussi en Python	18 à 21	11
C8 – Déterminer graphiquement le coefficient directeur et l'interpréter comme un taux d'accroissement (pente)	22	12
C6 – Résoudre un système de deux équations, graphiquement ou avec un outil numérique	23 à 26	13
C7 – Résoudre une équation $f(x) = c$	27	17
C9 – Résoudre une inéquation $f(x) < c$	28 et 29	18
C10 – Reconnaître des droites parallèles	30	20

C1 – Identifier les paramètres a et b

Exigible. Prérequis : reconnaître une fonction linéaire.

Rappel de cours

Une **fonction affine** s'écrit $f(x) = ax + b$: a est le **coefficient directeur** (la pente), b l'**ordonnée à l'origine**, c'est-à-dire $f(0)$.

Deux cas particuliers : $b = 0$ donne une fonction **linéaire**, $a = 0$ une fonction **constante**.

C'est le nombre *multiplié par la variable* qui est a , quelle que soit la place des termes : dans $18 - 2x$, on a $a = -2$ et $b = 18$.

Exercice 1 — Cinq fonctions à identifier

Pour chaque fonction, donner le coefficient directeur a , l'ordonnée à l'origine b , et préciser sa nature : affine, linéaire ou constante.

$$f(x) = 3x + 5 \quad g(x) = -2x + 7 \quad h(x) = 4x \quad k(x) = -6 \quad m(x) = 0,5x - 3$$

Correction de l'exercice 1

f : $a = 3$, $b = 5$ – affine. g : $a = -2$, $b = 7$ – affine.

h : $a = 4$, $b = 0$ – **linéaire** (cas $b = 0$, la droite passe par l'origine).

k : $a = 0$, $b = -6$ – **constante** (cas $a = 0$, la droite est horizontale).

m : $a = 0,5$, $b = -3$ – affine.

Erreur fréquente : oublier le signe de b dans m . L'écriture $0,5x - 3$ signifie $0,5x + (-3)$.

Exercice 2 — Le tarif d'un menuisier

Un menuisier facture ses interventions selon la formule $C(h) = 32h + 45$ euros, où h est le nombre d'heures.

- Identifier a et b , puis expliquer ce que chacun représente, avec son unité.
- Calculer $C(0)$ et interpréter le résultat.
- Calculer le montant d'une intervention de 3 h.

Correction de l'exercice 2

- $a = 32$: le taux horaire, en euros par heure (€/h). $b = 45$: le forfait de déplacement, en euros.
- $C(0) = 45$ € : même sans travailler une seule heure, le déplacement est dû. C'est le sens concret de l'ordonnée à l'origine.
- $C(3) = 32 \times 3 + 45 = 96 + 45 = 141$: l'intervention coûte 141 €.

Exercice 3 — Affine, ou pas ?

Pour chaque situation, dire s'il s'agit d'une fonction affine. Si oui, donner a et b avec leurs unités.

- Le prix d'un trajet en taxi : 3,50 € du kilomètre, plus 5 € de prise en charge.
- L'aire d'un carré de côté c .
- Une température qui baisse de 2 °C par heure à partir de 18 °C.
- Le prix de x mètres de câble à 6 € le mètre, sans frais.

Correction de l'exercice 3

- Oui** : $P(d) = 3,5d + 5$, avec $a = 3,5$ €/km et $b = 5$ €.
- Non** : $A = c^2$. La variable est élevée au carré, ce n'est pas une fonction affine. Doubler le côté quadruple l'aire, au lieu de la doubler.
- Oui** : $T(h) = -2h + 18$, avec $a = -2$ °C/h et $b = 18$ °C.
- Oui** : $P(x) = 6x$, avec $a = 6$ €/m et $b = 0$. C'est le cas particulier linéaire – une fonction affine dont l'ordonnée à l'origine est nulle.

Exercice 4 — Écrire la fonction d'une situation

Écrire, pour chaque situation, la fonction affine correspondante, puis donner a et b avec leurs unités.

- La location d'une nacelle coûte 120 € de mise à disposition, puis 85 € par jour. On note $L(j)$ le coût pour j jours.
- Un abonnement d'électricité coûte 13 € par mois, plus 0,18 € par kilowattheure consommé. On note $F(x)$ la facture mensuelle pour x kilowattheures.
- Une route part de l'altitude 240 m et monte de 60 m par kilomètre. On note $A(d)$ l'altitude après d kilomètres.
- Une cuve contient 300 L et se vide de 12 L par minute. On note $V(t)$ le volume après t minutes.

Correction de l'exercice 4

- $L(j) = 85j + 120$: $a = 85$ €/jour, $b = 120$ €.
- $F(x) = 0,18x + 13$: $a = 0,18$ €/kWh, $b = 13$ €.
- $A(d) = 60d + 240$: $a = 60$ m/km, $b = 240$ m.
- $V(t) = -12t + 300$: $a = -12$ L/min, $b = 300$ L. Le coefficient est **négatif** parce que la cuve se vide.
Le geste commun : b est ce qui vaut au départ, quand la variable est nulle ; a est ce qui s'ajoute (ou se retire) à chaque unité. Chercher ces deux nombres dans l'énoncé avant d'écrire quoi que ce soit.

C2 – Calculer des images et construire un tableau de valeurs

Exigible. Prérequis : C1, calcul avec les relatifs.

Rappel de cours

Pour calculer $f(x_0)$: remplacer la variable, **entre parenthèses** si la valeur est négative, effectuer d'abord la multiplication, puis l'addition.

La colonne $x = 0$ se remplit sans calcul : elle vaut b .

Le résultat s'écrit avec son unité.

Exercice 5 — Cinq images

Soit $f(x) = -x + 4$. Calculer, en écrivant le calcul :

$$f(-2) \quad f(0) \quad f(1) \quad f(3) \quad f(5)$$

Correction de l'exercice 5

$$f(-2) = -(-2) + 4 = 2 + 4 = 6 \quad f(0) = 0 + 4 = 4 \quad f(1) = -1 + 4 = 3$$

$$f(3) = -3 + 4 = 1 \quad f(5) = -5 + 4 = -1$$

Erreur fréquente : lire $-x$ comme « toujours négatif ». Pour $x = -2$, $-x$ vaut $+2$, et l'image est plus grande que 4.

Exercice 6 — Un tableau de valeurs

Construire le tableau de valeurs de $g(x) = 2x - 3$.

x	-1	0	1	2	3	4
$g(x)$	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Quelle colonne pouvait se remplir sans aucun calcul ? Pourquoi ?

Correction de l'exercice 6

x	-1	0	1	2	3	4
$g(x)$	-5	-3	-1	1	3	5

$$g(-1) = 2 \times (-1) - 3 = -5 \quad g(4) = 8 - 3 = 5.$$

La colonne $x = 0$: elle donne $g(0) = b = -3$, lu directement dans l'expression.

Exercice 7 — Coût de fabrication

Le coût de fabrication de n étagères est $C(n) = 12n + 80$ euros.

- Calculer le coût pour 0, 5, 10 et 15 étagères.
- Que représente $C(0)$ pour l'atelier ?
- De combien le coût augmente-t-il pour chaque étagère supplémentaire ?

Correction de l'exercice 7

a. $C(0) = 80$ € ; $C(5) = 60 + 80 = 140$ € ; $C(10) = 120 + 80 = 200$ € ; $C(15) = 180 + 80 = 260$ €.

b. 80 € de coût fixe : outillage, réglage des machines, mise en route. Ils sont dus avant la première étagère.

c. De 12 €, le coefficient directeur. On le vérifie sur le tableau : de 5 à 10 étagères, le coût passe de 140 à 200 €, soit 60 € pour 5 étagères, donc 12 € chacune.

Exercice 8 — Une facture d'électricité

Une facture mensuelle d'électricité suit $F(x) = 0,18x + 13$ euros, où x est la consommation en kilowattheures.

- Compléter le tableau.

Consommation x (kWh)	0	100	250	400
Facture $F(x)$ (€)	.....	.....	.....	.....

- Que paie un client qui n'a rien consommé du mois ? Comment s'appelle ce montant ?
- Un client compare deux mois : 100 kWh puis 250 kWh. De combien sa facture a-t-elle augmenté ? Retrouver le coefficient directeur à partir de cette augmentation.

Correction de l'exercice 8

a. $F(0) = 13$; $F(100) = 18 + 13 = 31$; $F(250) = 45 + 13 = 58$; $F(400) = 72 + 13 = 85$, en euros.

b. 13 € : l'abonnement. C'est l'ordonnée à l'origine, due même sans consommation.

c. $58 - 31 = 27$ € pour $250 - 100 = 150$ kWh de plus. Donc $\frac{27}{150} = 0,18$ €/kWh : on retrouve le coefficient directeur, qui est bien le prix du kilowattheure.

Ce que montre le c. : le coefficient directeur se lit aussi bien dans l'expression que dans une variation. C'est le taux d'accroissement du §4 du cours.

C3 – Tracer la droite représentative

Exigible. Prérequis : C2, repérage dans le plan. Règle obligatoire.

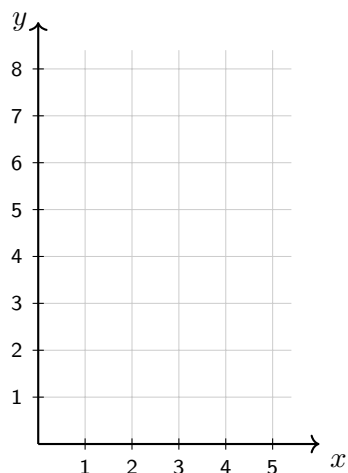
Rappel de cours

La représentation d'une fonction affine est une **droite** qui coupe l'axe des ordonnées au point $(0; b)$. Deux points suffisent : $(0; b)$, lu dans l'expression, puis un second point **éloigné** du premier.

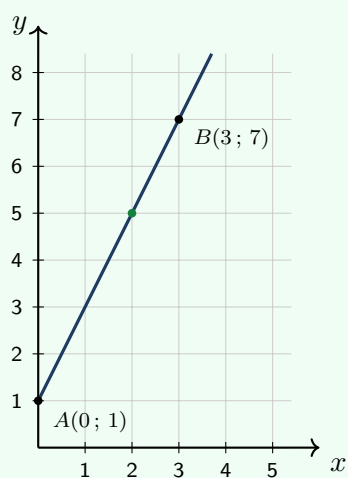
Un troisième point calculé sert à vérifier le tracé.

Exercice 9 — Tracer $f(x) = 2x + 1$

- a. Calculer $f(0)$ et $f(3)$ pour $f(x) = 2x + 1$.
- b. Placer les deux points obtenus dans le repère, puis tracer la droite à la règle.
- c. Vérifier le tracé à l'aide du point d'abscisse 2.

**Correction de l'exercice 9**

- a. $f(0) = 1$ donne $A(0; 1)$ – c'est l'ordonnée à l'origine, lue sans calcul. $f(3) = 7$ donne $B(3; 7)$.
- b. et c. $f(2) = 5$: le point $(2; 5)$ tombe sur le tracé.



Exercice 10 — Du tableau au tracé

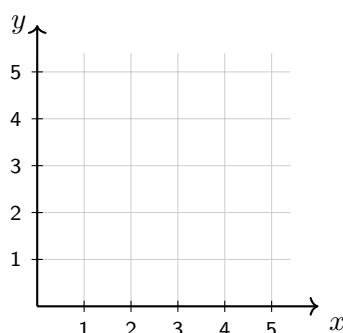
Soit $h(x) = 0,5x + 1$.

a. Compléter le tableau de valeurs.

x	0	2	4
$h(x)$	.....	.....	.....

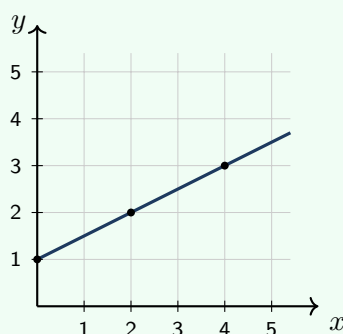
b. Placer les trois points et tracer la droite.

c. La droite monte-t-elle ou descend-elle ? Quel élément de l'expression le disait avant tout tracé ?

**Correction de l'exercice 10**

a. $h(0) = 1$; $h(2) = 2$; $h(4) = 3$.

b. Les trois points $(0; 1)$, $(2; 2)$ et $(4; 3)$ sont alignés.



c. Elle **monte** : le coefficient directeur 0,5 est positif. Il suffit de regarder le signe de a , sans rien tracer.

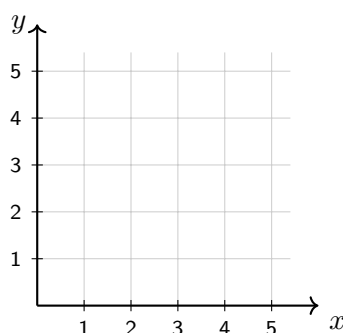
Exercice 11 — Une droite décroissante

Tracer la droite de $g(x) = -x + 4$ dans le repère ci-dessous.

a. Calculer $g(0)$ et $g(4)$.

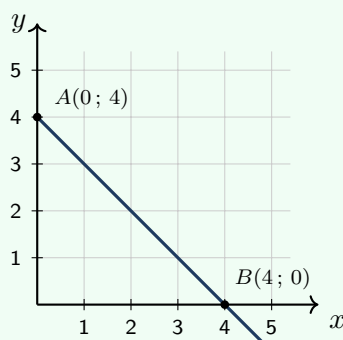
b. Placer les deux points et tracer.

c. En quel point la droite coupe-t-elle l'axe des abscisses ? Que vaut g en ce point ?



Correction de l'exercice 11

- a. $g(0) = 4$ donne $A(0; 4)$; $g(4) = -4 + 4 = 0$ donne $B(4; 0)$.
 b. La droite descend : $a = -1 < 0$.



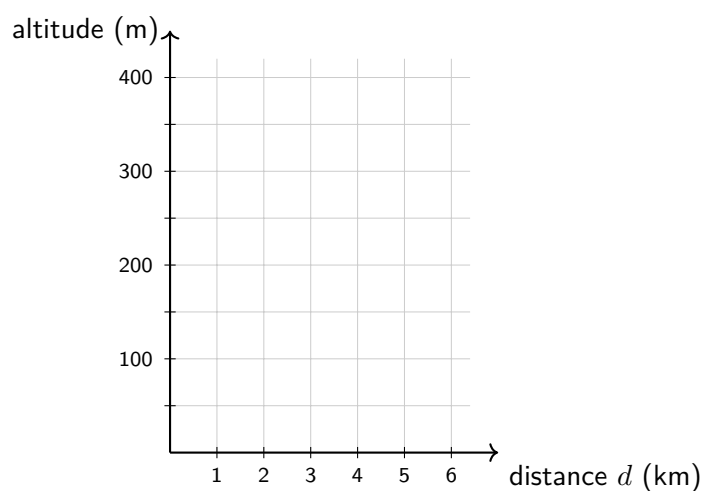
- c. En $(4; 0)$, et $g(4) = 0$. Cette abscisse est le **zéro** de la fonction – la notion travaillée en C7.

Exercice 12 — Le profil en long d'une route

Une route monte régulièrement. Son altitude, en mètres, après d kilomètres est

$$A(d) = 50d + 100$$

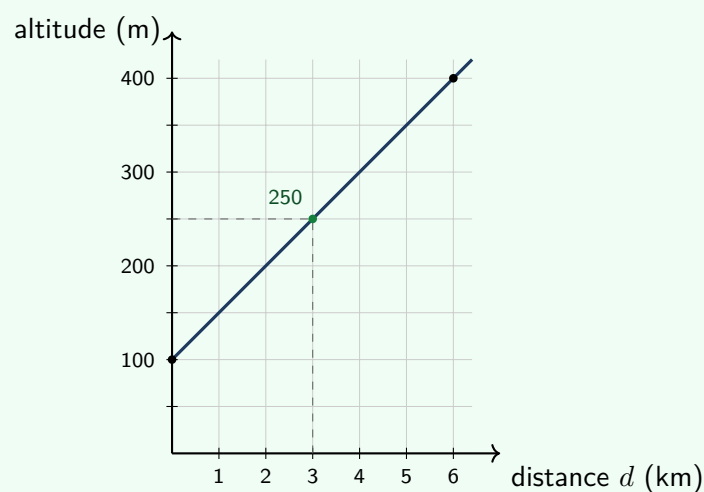
- a. Calculer l'altitude au départ, puis après 6 km.
 b. Placer les deux points et tracer le profil en long de la route.
 c. Lire graphiquement l'altitude au kilomètre 3, puis vérifier par le calcul.
 d. Le coefficient directeur vaut 50 m par kilomètre. Exprimer cette pente en pourcentage.



Correction de l'exercice 12

a. $A(0) = 100$ m au départ ; $A(6) = 300 + 100 = 400$ m après 6 km.

b. On place $(0; 100)$ et $(6; 400)$, puis on trace à la règle.



c. La lecture donne 250 m. Calcul : $A(3) = 150 + 100 = 250$ m.

d. 50 m gagnés pour 1000 m parcourus : $\frac{50}{1000} = 0,05$, soit une pente de 5 %.

Repère professionnel : 5 % est la pente maximale admise pour une rampe accessible aux personnes à mobilité réduite. Une route de montagne peut monter à 10 %, soit 100 m par kilomètre.

Exercice 13 — Deux droites parallèles

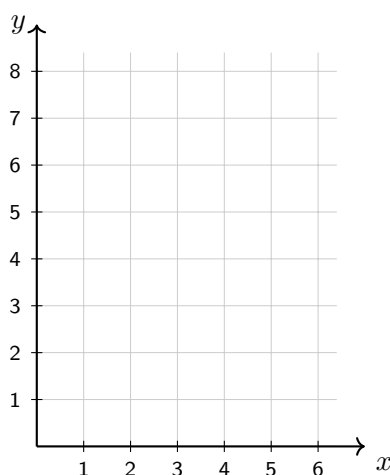
Soit $f(x) = 1,5x + 1$ et $g(x) = 1,5x + 4$.

a. Calculer $f(0)$, $f(4)$, $g(0)$ et $g(2)$.

b. Tracer les deux droites dans le repère.

c. Que constate-t-on ? Quel élément des deux expressions l'annonçait ?

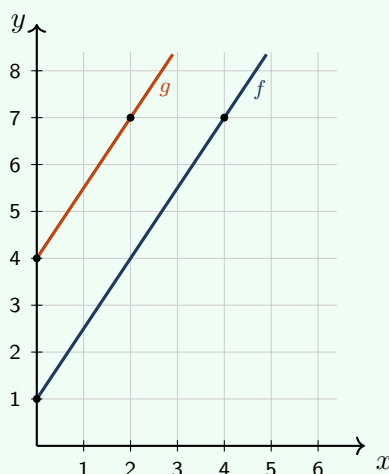
d. Ces deux droites se couperont-elles si on les prolonge très loin ? Justifier.



Correction de l'exercice 13

a. $f(0) = 1$; $f(4) = 6 + 1 = 7$; $g(0) = 4$; $g(2) = 3 + 4 = 7$.

b.



c. Les deux droites sont **parallèles**. Elles ont le même coefficient directeur, 1,5 : c'est cela qui l'annonçait, avant tout tracé. Leurs ordonnées à l'origine, 1 et 4, diffèrent : les droites ne sont pas confondues.

d. **Non**. L'écart entre les deux vaut $g(x) - f(x) = 3$ pour *toute* valeur de x : il ne diminue jamais. Deux droites parallèles distinctes ne se coupent nulle part, si loin qu'on les prolonge.

C4 – Déterminer le sens de variation selon le signe de a

Exigible. Prérequis : C1.

Rappel de cours

$a > 0$: fonction **croissante**, la droite monte. $a < 0$: **décroissante**, la droite descend. $a = 0$: **constante**, la droite est horizontale.

La valeur absolue de a dit *de combien* : -15 signifie une baisse de 15 unités quand x augmente de 1.

Décroître n'est pas être négatif : une quantité peut diminuer tout en restant positive.

Exercice 14 — Croissante ou décroissante ?

Sans calculer d'image, dire si chaque fonction est croissante, décroissante ou constante. Justifier en une ligne.

$$f(x) = 5x + 2 \quad g(x) = -3x + 8 \quad h(x) = 0,1x - 7 \quad k(x) = -0,5x \quad m(x) = 4$$

Correction de l'exercice 14

f : $a = 5 > 0 \rightarrow$ **croissante**. g : $a = -3 < 0 \rightarrow$ **décroissante**.

h : $a = 0,1 > 0 \rightarrow$ **croissante**. k : $a = -0,5 < 0 \rightarrow$ **décroissante**.

m : $a = 0 \rightarrow$ **constante**, ni croissante ni décroissante.

Erreur fréquente : classer h comme constante parce que 0,1 est petit. Un coefficient petit mais non nul reste une croissance, simplement lente.

Exercice 15 — *Un bénéfice qui s'érode*

Un agenceur vend des placards. Chaque remise accordée lui fait perdre 15 € de bénéfice ; sans aucune remise, son bénéfice est de 500 €.

- Écrire la fonction $B(x)$ donnant le bénéfice pour x remises accordées.
- Préciser son sens de variation et justifier par le signe de a .
- Calculer le bénéfice pour 12 remises.

Correction de l'exercice 15

- $B(x) = -15x + 500$, en euros.
- $a = -15 < 0$: la fonction est **décroissante**. Plus on accorde de remises, moins le bénéfice est élevé – de 15 € par remise.
- $B(12) = -180 + 500 = 320$: le bénéfice tombe à 320 €.

Exercice 16 — *La température d'un atelier*

La température d'un atelier suit $T(t) = -1,5t + 22$, en degrés Celsius, où t est le nombre d'heures écoulées depuis 8 h.

- La température augmente-t-elle ou diminue-t-elle ? Justifier par le signe de a .
- De combien varie-t-elle chaque heure ?
- Quelle est la température à 8 h ? À 12 h ?
- À quelle heure la température atteindrait-elle 10 °C ?

Correction de l'exercice 16

- $a = -1,5 < 0$: elle **diminue**, la fonction est décroissante.
- De 1,5 °C par heure – la valeur absolue du coefficient.
- À 8 h, $t = 0$ et $T(0) = 22$ °C. À 12 h, $t = 4$ et $T(4) = -6 + 22 = 16$ °C.
- $-1,5t + 22 = 10$ donne $-1,5t = -12$, donc $t = 8$: il serait 16 h. Vérification : $T(8) = -12 + 22 = 10$ °C.

Exercice 17 — *Décroître sans devenir négatif*

Une cuve contient 300 L d'eau et se vide de 12 L par minute : $V(t) = -12t + 300$.

- Cette fonction est-elle croissante ou décroissante ?
- Calculer $V(5)$, $V(10)$ et $V(20)$.
- Un élève affirme : « la fonction est décroissante, donc le volume est négatif ». Répondre précisément.
- À partir de quel instant le volume devient-il réellement nul ? Sur quel intervalle de temps le modèle a-t-il un sens ?

Correction de l'exercice 17

- $a = -12 < 0$: **décroissante**.
- $V(5) = -60 + 300 = 240$ L ; $V(10) = -120 + 300 = 180$ L ; $V(20) = -240 + 300 = 60$ L.
- Il a tort. **Décroître, c'est diminuer ; être négatif, c'est passer sous zéro**. Ce sont deux questions différentes. Ici le volume diminue dès la première minute, mais il reste positif tant que la cuve n'est pas vide : $V(20) = 60$ L est bien positif.
- $-12t + 300 = 0$ donne $t = 25$: la cuve est vide au bout de 25 min. Au-delà, le modèle donnerait un volume négatif, qui n'a aucun sens : il n'est utilisable que sur $[0 ; 25]$.
C'est le point à retenir de cet exercice : un modèle affine a presque toujours un intervalle de validité, qu'il faut savoir nommer.

C5 – Déterminer l'expression d'une fonction affine à partir de deux points

Exigible. Prérequis : C1, C2. L'exercice 21 écrit la même méthode en Python.

Rappel de cours

À partir de $A(x_1; y_1)$ et $B(x_2; y_2)$:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{puis} \quad b = y_1 - a x_1$$

Ce quotient est le **taux d'accroissement** : il porte une unité composée (€/h, m/km, kWh/pièce), qui sert de contrôle.

Si l'un des points a pour abscisse 0, alors b est son ordonnée : il ne reste qu'à calculer a . Vérifier toujours avec le second point.

Exercice 18 — Deux couples de valeurs

Trouver l'expression de la fonction affine $f(x) = ax + b$ dans chaque cas.

a. $f(0) = 3$ et $f(2) = 9$. **b.** $f(1) = 5$ et $f(3) = 11$.

Dans quel cas l'ordonnée à l'origine se lit-elle sans calcul ? Pourquoi ?

Correction de l'exercice 18

a. $a = \frac{9 - 3}{2 - 0} = 3$; $b = 3$ se lit directement, puisque $f(0) = b$. Donc $f(x) = 3x + 3$. Vérification : $f(2) = 6 + 3 = 9$.

b. $a = \frac{11 - 5}{3 - 1} = \frac{6}{2} = 3$; puis $3 \times 1 + b = 5$ donne $b = 2$. Donc $f(x) = 3x + 2$. Vérification : $f(3) = 9 + 2 = 11$.

Sans calcul : au cas **a**, parce que l'un des deux points a pour abscisse 0 – son ordonnée est b .

Exercice 19 — La consommation d'une machine

Une machine consomme 3 kW h à l'arrêt, en veille, et 11 kW h lorsqu'elle a produit 4 pièces.

- Écrire les deux points correspondants.
- Déterminer la fonction affine $C(n)$ donnant la consommation pour n pièces.
- Interpréter a et b avec leurs unités.
- Quelle consommation pour 10 pièces ?

Correction de l'exercice 19

a. $(0; 3)$ et $(4; 11)$.

b. $a = \frac{11 - 3}{4 - 0} = 2$ et $b = 3$, lu directement. Donc $C(n) = 2n + 3$.

c. $a = 2$: chaque pièce coûte 2 kW h (kWh par pièce). $b = 3$: la veille consomme 3 kW h, même sans production.

d. $C(10) = 20 + 3 = 23$: 23 kW h pour 10 pièces.

Exercice 20 — L'équation d'une droite

Une droite passe par $A(2; 1)$ et $B(5; 7)$.

- Calculer son coefficient directeur.
- Déterminer son équation $y = ax + b$.
- Vérifier le résultat avec le point B .

Correction de l'exercice 20

a. $a = \frac{7-1}{5-2} = \frac{6}{3} = 2.$

b. Avec $A : 1 = 2 \times 2 + b$, donc $b = 1 - 4 = -3$. L'équation est $y = 2x - 3$.

c. $2 \times 5 - 3 = 10 - 3 = 7$: c'est bien l'ordonnée de B .

Erreur fréquente au b. : écrire $b = 4 - 1 = 3$. On isole b : $b = y_1 - a x_1$, dans cet ordre.

Exercice 21 — La même méthode, en Python

On veut retrouver l'équation réduite d'une droite avec Python. L'en-tête des deux fonctions est donné.

a. Compléter les deux lignes `return`.

```
def coefficient(x1, y1, x2, y2):
    return .....

def ordonnee(x1, y1, a):
    return .....
```

b. Que renvoie `coefficient(2, 1, 5, 7)` ? Écrire le calcul.

c. Que renvoie ensuite `ordonnee(2, 1, 2)` ?

d. En déduire l'équation de la droite. Comparer avec l'exercice 20.

Correction de l'exercice 21

a. `return (y2 - y1) / (x2 - x1)` puis `return y1 - a * x1`

b. $\frac{7-1}{5-2} = \frac{6}{3} = 2$: la fonction renvoie 2.0.

c. $1 - 2 \times 2 = -3$: elle renvoie -3.0.

d. $y = 2x - 3$. C'est exactement le résultat de l'exercice 20 : le programme ne fait qu'écrire la méthode du cours, il n'en invente pas une autre.

À signaler : Python affiche 2.0 et non 2. C'est la même valeur, écrite sous forme décimale parce que la division produit toujours un décimal.

C8 – Déterminer graphiquement le coefficient directeur et l'interpréter comme un taux d'accroissement (pente)

Exigible. Prérequis : C1, C3.

Rappel de cours

Pour deux points de la droite, $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$: c'est de combien $f(x)$ varie **quand x augmente de 1**.

Le quotient vaut toujours a , quels que soient les deux points choisis.

Il porte une unité composée (€/h, m/km) ; une pente de 50 m par kilomètre vaut $\frac{50}{1\,000} = 5\%$.

Exercice 22 — Un taux d'accroissement

Le coefficient directeur d'une droite passant par $A(1; 3)$ et $B(4; 9)$ est-il un taux d'accroissement ?

a. Calculer ce coefficient.

b. Interpréter : de combien y varie-t-il quand x augmente de 1 ?

c. Vérifier en calculant le même quotient entre A et le point $C(7; 15)$ de la même droite. Que constate-t-on ?

Correction de l'exercice 22

a. $a = \frac{9-3}{4-1} = \frac{6}{3} = 2.$

b. Quand x augmente de 1, y augmente de 2. **Oui**, le coefficient directeur est le taux d'accroissement de la fonction.

c. $\frac{15-3}{7-1} = \frac{12}{6} = 2$: on retrouve exactement le même nombre.

C'est la propriété centrale : pour une fonction affine, le taux d'accroissement ne dépend pas des deux points choisis. C'est précisément ce qui fait que la représentation est une droite.

C6 – Résoudre un système de deux équations, graphiquement ou avec un outil numérique

Exigible. Prérequis : C2, C3. L'exercice 26 utilise le tableur.

Rappel de cours

Résoudre un système, c'est chercher le **point d'intersection** des deux droites.

Graphiquement : tracer les deux droites, lire les coordonnées du point d'intersection, puis vérifier en calculant les deux ordonnées pour l'abscisse lue.

Avec un outil numérique : au grapheur, la commande `Intersection(f, g)` de GeoGebra ; au tableur, la ligne où les deux colonnes sont égales.

Comparer deux tarifs : avant le seuil, c'est le plus petit forfait qui gagne ; après, le plus petit prix unitaire.

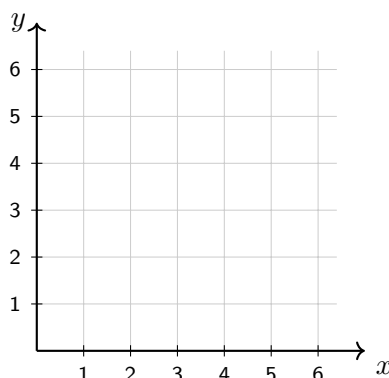
Pour aller plus loin, hors programme : la résolution par le calcul, en égalant les deux expressions.

Exercice 23 — Un système à résoudre deux fois

On considère le système

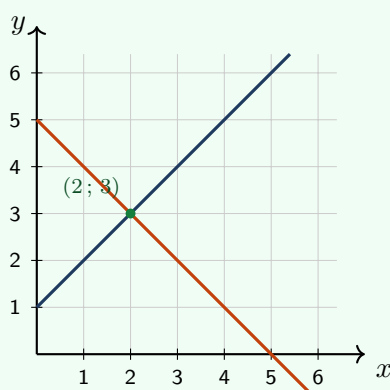
$$\begin{cases} y = x + 1 \\ y = -x + 5 \end{cases}$$

- Tracer les deux droites dans le repère.
- Lire les coordonnées de leur point d'intersection.
- Vérifier : calculer l'ordonnée des deux droites pour l'abscisse lue.



Correction de l'exercice 23

a. $y = x + 1$ passe par $(0; 1)$ et $(5; 6)$; $y = -x + 5$ passe par $(0; 5)$ et $(5; 0)$.



b. Les droites se coupent en $(2; 3)$.

c. Pour $x = 2$: $2 + 1 = 3$ et $-2 + 5 = 3$. Les deux ordonnées valent 3 : la solution est bien $(2; 3)$.

Exercice 24 — Deux artisans

Deux artisans proposent un tarif pour la pose de parquet, pour x mètres carrés :

$$C_A(x) = 15x + 80 \quad C_B(x) = 20x + 30$$

a. Interpréter les quatre nombres 15, 80, 20 et 30, avec leurs unités.

b. Avec un grapheur, ou avec un tableau de valeurs pour $x = 0, 5, 10$ et 15 , trouver la surface pour laquelle les deux artisans facturent le même montant.

c. Quel artisan est le moins cher pour 5 m^2 ? Pour 15 m^2 ? Justifier par un calcul.

d. Énoncer la règle générale : dans quel cas choisit-on l'artisan au forfait le plus faible ?

Correction de l'exercice 24

a. 15 et 20 sont les prix au mètre carré (€/m²) ; 80 et 30 les forfaits fixes en euros – déplacement, préparation – dus quelle que soit la surface.

b. Tableau de valeurs, en euros :

$x \text{ (m}^2\text{)}$	0	5	10	15
$C_A(x)$	80	155	230	305
$C_B(x)$	30	130	230	330

Pour 10 m^2 , les deux tarifs coïncident : 230 €. Au grapheur, l'intersection des deux droites est le point $(10; 230)$.

Pour aller plus loin : $15x + 80 = 20x + 30$ donne $50 = 5x$, donc $x = 10$.

c. $C_A(5) = 155$ € et $C_B(5) = 130$ € : **B** est moins cher. $C_A(15) = 305$ € et $C_B(15) = 330$ € : **A** est moins cher.

d. **En dessous du seuil**, c'est le forfait qui pèse : on choisit celui dont le forfait est le plus faible (ici B, avec 30 €). **Au-dessus**, c'est le prix unitaire qui pèse : on choisit le plus bas (ici A, avec 15 € le mètre carré).

Exercice 25 — Électrique ou pompe à chaleur ?

Un chauffagiste compare deux systèmes de chauffage, pour t années d'utilisation :

— chauffage électrique : 800 € d'installation, puis 120 € par an $\rightarrow E(t) = 120t + 800$;

— pompe à chaleur : 3200 € d'installation, puis 40 € par an $\rightarrow P(t) = 40t + 3200$.

a. Compléter le tableau.

Durée t (années)	5	10	20	30
$E(t)$ (€)				
$P(t)$ (€)				

b. À l'aide du tableau, dire au bout de combien d'années les deux systèmes reviennent au même prix. Donner la solution du système $y = E(t)$, $y = P(t)$.

c. Quel système est le moins cher à long terme ? Justifier.

d. Un locataire prévoit de rester 8 ans. Que lui conseiller ?

Correction de l'exercice 25

a.

Durée t (années)	5	10	20	30
$E(t)$ (€)	1 400	2 000	3 200	4 400
$P(t)$ (€)	3 400	3 600	4 000	4 400

b. Dans la colonne $t = 30$, les deux coûts valent 4 400 €. Les deux systèmes reviennent au même prix au bout de **30 ans** : la solution du système est (30 ; 4 400). Un grapheur donne le même point d'intersection. Pour aller plus loin : $120t + 800 = 40t + 3200$ donne $80t = 2400$, donc $t = 30$.

c. **La pompe à chaleur**, au-delà de 30 ans : son coût annuel est trois fois plus faible (40 € contre 120 €), donc sa droite monte moins vite et finit par passer sous l'autre.

d. Sur 8 ans, $E(8) = 960 + 800 = 1760$ € contre $P(8) = 320 + 3200 = 3520$ € : le chauffage électrique coûte deux fois moins. Pour une durée si courte, l'investissement de départ ne se rentabilise pas.

Ce que le d. fait comprendre : « le moins cher » n'a pas de réponse dans l'absolu. La réponse dépend de la durée – c'est-à-dire de quel côté du seuil on se place.

Exercice 26 — Trouver un seuil au tableur

Deux fournisseurs d'électricité proposent, pour x kilowattheures par mois :

$$F(x) = 0,18x + 13 \quad G(x) = 0,22x + 7$$

On veut comparer les deux au tableur. La colonne A contient les consommations.

a. Écrire la formule à saisir en B2 pour obtenir F , puis en C2 pour G .

b. Compléter le tableau ci-dessous.

	A – conso (kWh)	B – F (€)	C – G (€)
2	100	.....	.....
3	150	.....	.....
4	200	.....	.....

c. Donner la solution du système $y = F(x)$, $y = G(x)$ et l'interpréter.

d. Si le seuil était tombé entre deux lignes, comment le préciser au tableur ?

e. Pour aller plus loin : résoudre $F(x) = G(x)$ par le calcul.

Correction de l'exercice 26

a. $=A2*0.18+13$ en B2 et $=A2*0.22+7$ en C2, puis on recopie les deux vers le bas. Le séparateur décimal du tableur est le point.

b.

	A – conso (kWh)	B – F (€)	C – G (€)
2	100	31	29
3	150	40	40
4	200	49	51

c. Sur la ligne 3, les deux colonnes valent 40 € : la solution est (150 ; 40). Pour 150 kWh, les deux fournisseurs coûtent autant.

d. On recommence le tableau entre les deux lignes qui encadrent le seuil, avec un pas plus petit (par exemple de 10 en 10), jusqu'à trouver l'égalité. Un grapheur donne directement le point d'intersection.

e. $0,18x + 13 = 0,22x + 7$ donne $6 = 0,04x$, donc $x = 150$. Vérification : $F(150) = 27 + 13 = 40$ € et $G(150) = 33 + 7 = 40$ €.

En dessous de 150 kWh, G est moins cher – son abonnement est plus faible ; au-dessus, c'est F , dont le prix du kilowattheure est plus bas.

C7 – Résoudre une équation $f(x) = c$

Exigible. Prérequis : C1, résolution d'équations (chapitre 5).

Rappel de cours

Équation $ax + b = c$: on isole le terme en x , on divise par a , puis on **vérifie** en recalculant l'image de la valeur trouvée.

Le zéro de f est le cas $c = 0$.

Graphiquement : abscisse du point où la droite coupe l'horizontale d'équation $y = c$.

Exercice 27 — Équations d'une facture

Un artisan facture $f(h) = 50h + 80$ euros pour h heures de travail.

- Résoudre $f(h) = 330$ et interpréter.
- Résoudre $f(h) = 80$ et interpréter.
- Résoudre $f(h) = 500$. Pour quelle durée le montant atteint-il exactement 500 € ?
- Convertir cette durée en heures et minutes.

Correction de l'exercice 27

- $50h + 80 = 330$ donne $50h = 250$, donc $h = 5$. Vérification : $f(5) = 250 + 80 = 330$ €. Pour 5 h, la facture est de 330 €.
- $50h + 80 = 80$ donne $50h = 0$, donc $h = 0$: sans travail, seul le forfait de 80 € est dû.
- $50h + 80 = 500$ donne $50h = 420$, donc $h = \frac{420}{50} = 8,4$. Vérification : $f(8,4) = 420 + 80 = 500$ €. Le montant atteint 500 € pour 8,4 heures.
- 0,4 heure = $0,4 \times 60 = 24$ minutes : soit **8 h 24**.
Erreur fréquente au d. : lire 8,4 comme « 8 h 40 ». La partie décimale est une fraction d'heure, pas un nombre de minutes.

C9 – Résoudre une inéquation $f(x) < c$

Exigible. Prérequis : C7, inéquations (chapitre 6).

Rappel de cours

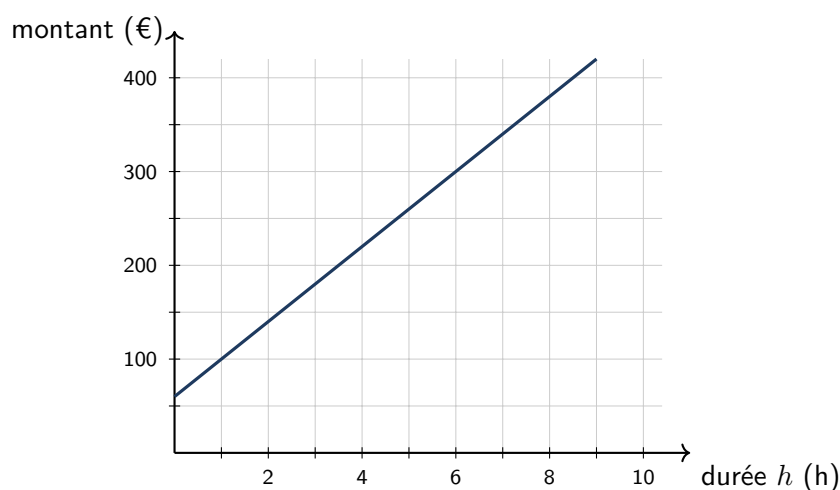
Inéquation $ax + b < c$: même méthode que l'équation, mais **on change le sens** de l'inégalité si l'on divise par un nombre négatif.

Graphiquement : $f(x) < c$ là où la droite passe *sous* l'horizontale d'équation $y = c$. La réponse se lit sur l'axe des abscisses.

Exercice 28 — Lire une inéquation sur un graphique

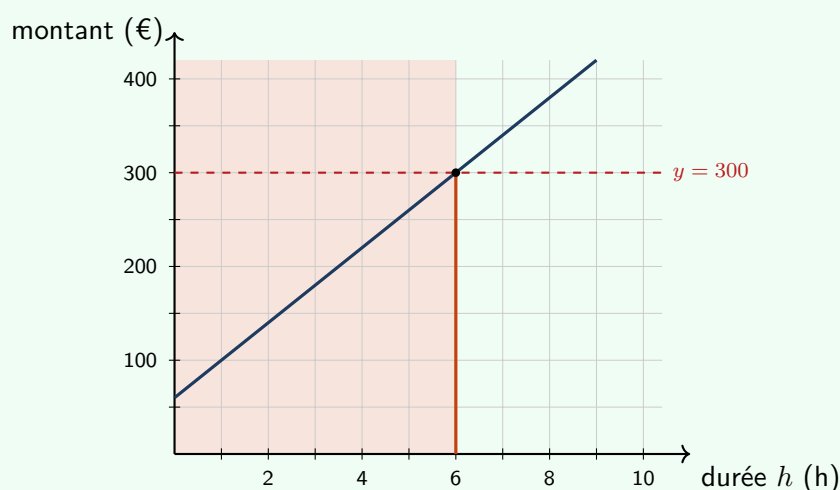
La droite ci-dessous représente le montant $f(h) = 40h + 60$ facturé pour h heures.

- Tracer, à la règle, l'horizontale d'équation $y = 300$.
- Lire l'abscisse du point d'intersection.
- En déduire, par lecture graphique, l'ensemble des durées pour lesquelles le montant reste **inférieur** à 300 €.
- Vérifier par le calcul, en résolvant $40h + 60 < 300$.



Correction de l'exercice 28

a. et b. L'horizontale $y = 300$ coupe la droite au point d'abscisse 6.



c. À gauche de 6, la droite passe **sous** l'horizontale : c'est la zone teintée. Le montant reste inférieur à 300 € pour $h < 6$ heures.

d. $40h + 60 < 300$ donne $40h < 240$, donc $h < 6$. Le coefficient 40 est positif : le sens ne change pas. Vérification : $f(6) = 240 + 60 = 300$ € exactement, et $f(5) = 260$ €, bien inférieur.

Le geste à retenir : la réponse d'une inéquation se lit **sur l'axe des abscisses**, jamais sur l'axe vertical. On repère d'abord l'intersection, puis on regarde de quel côté la droite est sous l'horizontale.

Exercice 29 — Le piège du coefficient négatif

Une cuve de récupération se vide selon $V(t) = -15t + 200$, en litres, t étant le nombre de minutes.

a. Résoudre l'équation $V(t) = 50$ et interpréter.

b. Résoudre l'inéquation $V(t) < 50$. **Attention au sens de l'inégalité.**

c. Expliquer, en une phrase, pourquoi le sens de l'inégalité change ici alors qu'il ne changeait pas à l'exercice 28.

d. Vérifier la réponse du b. en calculant $V(15)$ et $V(12)$.

Correction de l'exercice 29

a. $-15t + 200 = 50$ donne $-15t = -150$, donc $t = 10$. Il reste exactement 50 L au bout de 10 min.

b. $-15t + 200 < 50$ donne $-15t < -150$. On divise par -15 , qui est négatif : le sens de l'inégalité **change**, et l'on obtient

$$t > 10$$

Il reste moins de 50 L *au-delà* de 10 min.

c. Parce qu'on divise ici par un nombre **négatif** (-15), alors qu'à l'exercice 28 on divisait par un nombre positif (40). Diviser par un négatif renverse l'ordre des nombres.

d. $V(15) = -225 + 200 = -25$... mais attention, ce volume négatif n'a pas de sens : la cuve est vide depuis $t = \frac{200}{15} \approx 13,3$ minutes. $V(12) = -180 + 200 = 20$ L, qui est bien inférieur à 50 L : la réponse $t > 10$ est confirmée sur l'intervalle où le modèle vaut, c'est-à-dire $[0; 13,3]$.

C10 – Reconnaître des droites parallèles

Exigible. Prérequis : C1. Voir aussi l'exercice 13.

Rappel de cours

Parallèles : même coefficient directeur a . Si de plus b est le même, les droites sont confondues.

Exercice 30 — *Repérer les parallèles*

Parmi les droites suivantes, identifier celles qui sont parallèles entre elles. Justifier.

$$d_1 : y = 3x + 1 \quad d_2 : y = -2x + 5 \quad d_3 : y = 3x - 4 \quad d_4 : y = 3x$$

b. Deux de ces droites sont-elles confondues ? Justifier.

c. Une cinquième droite d_5 est parallèle à d_2 et coupe l'axe des ordonnées en $(0; -1)$. Donner son équation.

Correction de l'exercice 30

a. d_1 , d_3 et d_4 ont toutes le coefficient directeur 3 : elles sont **parallèles entre elles**. d_2 a pour coefficient -2 , elle n'est parallèle à aucune des autres.

b. Non. Leurs ordonnées à l'origine sont 1, -4 et 0 : toutes différentes. Deux droites ne seraient confondues que si a et b coïncidaient.

c. Parallèle à d_2 signifie même coefficient directeur, soit -2 ; et $(0; -1)$ donne directement $b = -1$. Donc $d_5 : y = -2x - 1$.