MATHÉMATIQUES

08

Fonction linéaire et proportionnalité

Seconde Bac Pro MAMA | Algèbre – Analyse | Mathématiques

Objectifs du chapitre :

- Reconnaître une fonction linéaire et déterminer son coefficient
- Représenter graphiquement une fonction linéaire
- Faire le lien entre proportionnalité et fonction linéaire
- Résoudre des problèmes de proportionnalité par la fonction linéaire

1. Introduction — La proportionnalité dans les métiers

🪵 Situation professionnelle — Atelier de menuiserie

Un menuisier achète des lames de parquet à **8 € le mètre linéaire**.
Plus il achète de mètres, plus il paye. Et la relation est régulière : *si on double la longueur, on double le prix*.

C'est une situation de **proportionnalité**. On peut la modéliser par une **fonction linéaire** :

$$f(x) = 8x$$

où x est la longueur en mètres et $f(x)$ le coût en euros.

On reconnaît une situation de proportionnalité quand le rapport $\dfrac{\text{valeur}}{x}$ est **toujours le même**. Ce rapport constant s'appelle le **coefficient de proportionnalité**.

2. Situation de proportionnalité

Définition :

Deux grandeurs x et y sont **proportionnelles** si leur rapport $\frac{y}{x}$ est constant.

Cette constante $k = \frac{y}{x}$ s'appelle le **coefficient de proportionnalité**.

On a alors la relation : $y = kx$

Comment reconnaître un tableau de proportionnalité ?

Méthode :

Dans un tableau de proportionnalité, le quotient $\frac{\text{2e ligne}}{\text{1re ligne}}$ est

toujours le même

pour chaque colonne.

Exemple 1 — Tableau de proportionnalité

Prix de lames de parquet à 8 € le mètre :

Longueur x (m)	1	3	5	10	15
Prix y (€)	8	24	40	80	120

Vérification : $\frac{8}{1} = \frac{24}{3} = \frac{40}{5} = \frac{80}{10} = \frac{120}{15} = 8 \rightarrow$ coefficient constant = **8** ✓

Exemple 2 — Ce n'est PAS de la proportionnalité

Tarif d'un artisan : 30 € l'heure + 50 € de frais de déplacement.

Heures x	1	2	3	4
Coût y (€)	80	110	140	170

Vérification : $\dfrac{80}{1} = 80$ mais $\dfrac{110}{2} = 55 \rightarrow$ les rapports sont différents $\rightarrow$ **pas proportionnel** (à cause des 50 € fixes).

⚠ Attention :
Quand il y a une **valeur fixe ajoutée** (frais de déplacement, abonnement, frais fixes...), ce n'est **pas** une situation de proportionnalité.

APPLICATION

Le tableau suivant est-il un tableau de proportionnalité ? Justifier en calculant le rapport $\dfrac{y}{x}$ pour chaque colonne.

x	2	5	8	10
y	6	15	24	30

3. Fonction linéaire

Définition :

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme :

$$f(x) = ax$$

où a est un nombre réel non nul appelé **coefficient directeur** (ou coefficient de proportionnalité).

La fonction linéaire est exactement la traduction algébrique d'une situation de proportionnalité.

Propriétés fondamentales :

- $f(0) = a \times 0 = \mathbf{0} \rightarrow$ la courbe passe **toujours par l'origine** du repère.
- $f(1) = a \rightarrow$ l'image de 1 donne directement le coefficient.
- Si $a > 0$: f est **croissante** (plus x augmente, plus f(x) augmente).
- Si $a < 0$: f est **décroissante** (plus x augmente, plus f(x) diminue).

Exemple 3 — Reconnaître le coefficient

Un peintre consomme **0,35 L de peinture par m²**. Soit $C(s) = 0{,}35\,s$ où s est la surface.

a. Coefficient directeur : $a = 0{,}35$

b. $C(20) = 0{,}35 \times 20 = 7$ L — pour 20 m², il faut 7 L de peinture.

c. $C(0) = 0$ — logique : sans surface, pas de peinture.

APPLICATION

Soit $f(x) = 5x$. Calculer $f(4)$, $f(0)$ et $f(-2)$. Puis trouver l'antécédent de 35.

4. Déterminer la fonction linéaire

Méthode — Trouver le coefficient a :

Si on connaît un couple $(x_0; y_0)$ d'une situation proportionnelle, alors :

$$a = \frac{y_0}{x_0}$$

On peut ensuite vérifier avec d'autres valeurs du tableau.

Exemple 4 — Déterminer f à partir d'un tableau

Un ouvrier pose 12 lames de plancher en 3 heures. Quelle est la fonction qui donne le nombre de lames en fonction du temps ?

1. On sait que $f(3) = 12$.
2. On calcule $a = \dfrac{12}{3} = 4$. Il pose **4 lames par heure**.
3. La fonction est : $f(t) = 4t$
4. Vérification : en 5 h $\rightarrow f(5) = 20$ lames. En 8 h $\rightarrow f(8) = 32$ lames.

Exemple 5 — Trouver a depuis une image

Soit $f(x) = ax$. On sait que $f(6) = 15$. Trouver a.

1. $f(6) = a \times 6 = 15$
2. $a = \dfrac{15}{6} = 2{,}5$
3. La fonction est : $f(x) = 2{,}5x$

APPLICATION

Soit $f(x) = ax$ avec $f(4) = 10$. Trouver a, puis calculer $f(6)$ et $f(1)$.

APPLICATION — CONTEXTE PROFESSIONNEL

Un menuisier pose 18 m de lame de plancher en 3 heures. Trouver la fonction linéaire donnant la longueur posée en fonction du temps, puis calculer la longueur posée en 7 heures.

5. Tableau de valeurs d'une fonction linéaire

Pour construire un tableau de valeurs de $f(x) = ax$, on choisit des valeurs de x et on multiplie par a. Le tableau est lui-même un **tableau de proportionnalité**.

Exemple 6 — Tableau pour f(x) = 3x

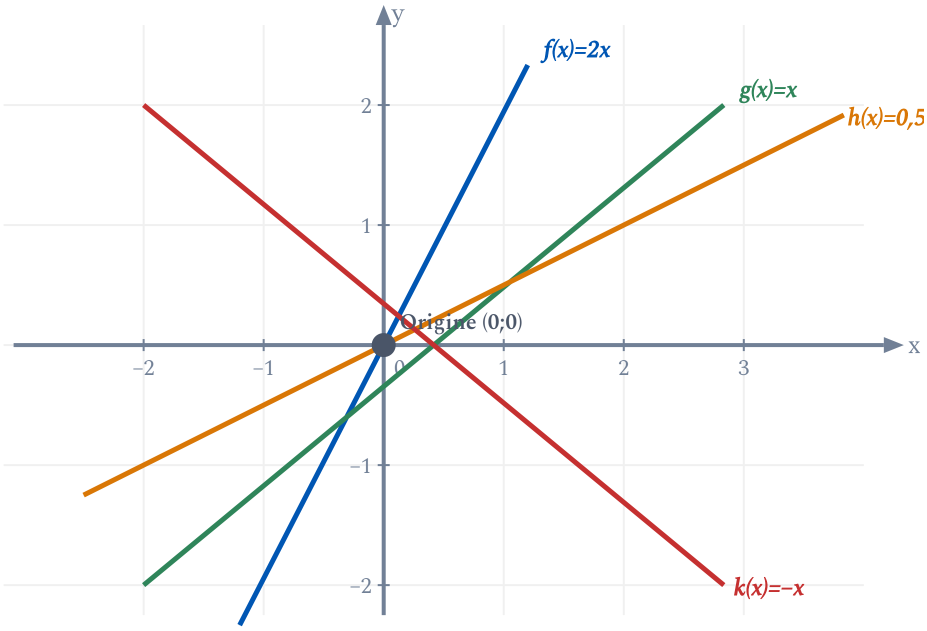
x	−3	−2	−1	0	1	2	3
f(x) = 3x	−9	−6	−3	0	3	6	9

On vérifie : chaque valeur de f(x) est **3 fois** la valeur de x correspondante.
Et surtout : $f(0) = 0 \rightarrow$ la courbe passe par l'origine.

6. Représentation graphique

La courbe représentative d'une fonction linéaire $f(x) = ax$ est une **droite passant par l'origine** du repère.
Le coefficient a détermine la **pente** (inclinaison) de la droite :

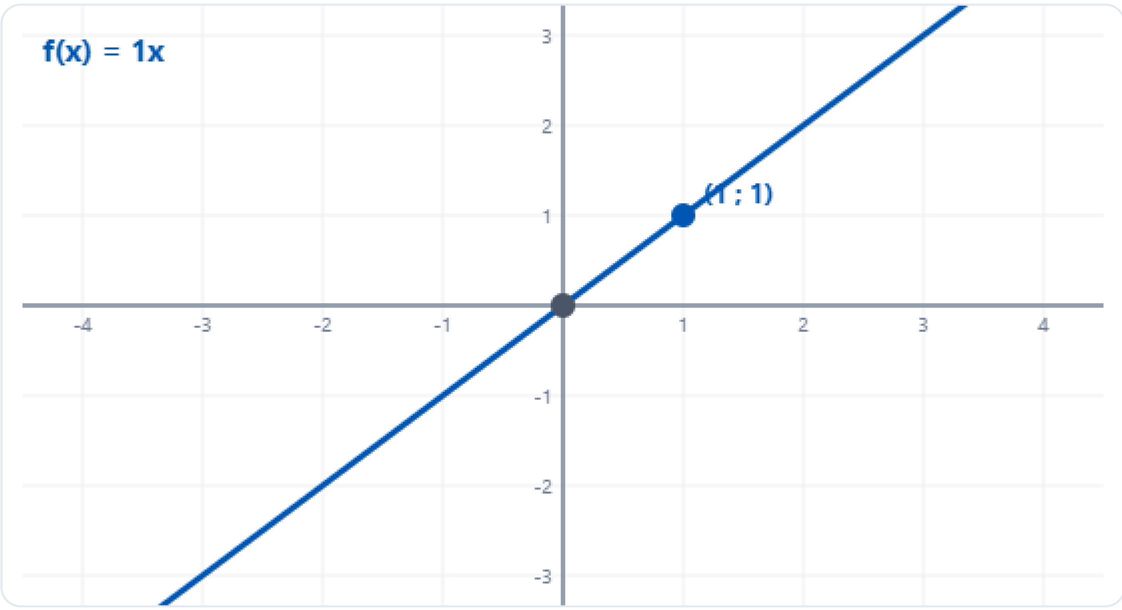
- a grand et positif $\rightarrow$ droite très inclinée vers le haut
- a petit et positif $\rightarrow$ droite peu inclinée
- a négatif $\rightarrow$ droite inclinée vers le bas



Toutes les droites d'une fonction linéaire passent par l'origine $(0\,;\,0)$.

7. Animation — Explorer le coefficient directeur

Déplace le curseur pour faire varier le coefficient a et observer comment change la droite $f(x) = ax$.

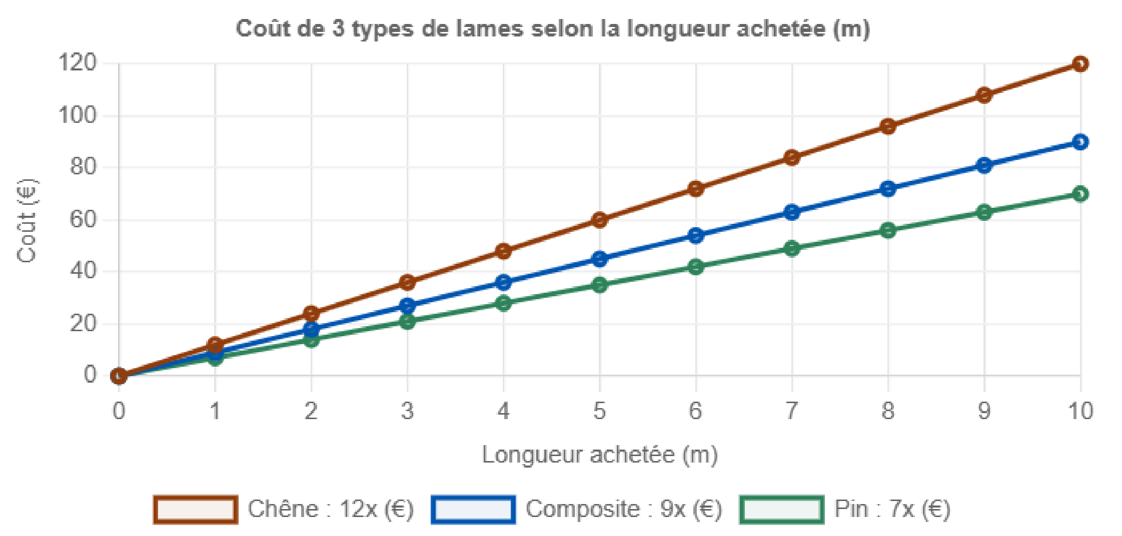


a = 1 → f(1) = 1 | Fonction croissante ↗

8. Graphique — Comparaison de fonctions linéaires

Trois tarifs de matériaux utilisés en menuiserie-agencement sont comparés ci-dessous. Chacun est proportionnel à la quantité achetée :

- Lame de chêne : $f(x) = 12x$ (12 €/m)
- Lame de pin : $g(x) = 7x$ (7 €/m)
- Lame composite : $h(x) = 9x$ (9 €/m)



Les trois droites passent par l'origine (0 ; 0). Le coefficient directeur représente le prix unitaire.

9. Lecture graphique d'une fonction linéaire

Méthode — Lire a sur le graphique :

Le coefficient directeur a représente la *pente* de la droite.
Pour le calculer graphiquement : prendre deux points de la droite $(x_1; y_1)$ et $(x_2; y_2)$, puis calculer :

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Pour une fonction *linéaire*, on peut simplifier en prenant $x_1 = 0$ et $x_2 = 1$: $a = f(1)$.

Exemple 7 — Lire le coefficient sur un graphique

Sur une droite passant par l'origine, on lit les points $A(2;6)$ et $B(0;0)$.

1. $a = \dfrac{6-0}{2-0} = \dfrac{6}{2} = 3$
2. La fonction est : $f(x) = 3x$
3. Vérification : $f(2) = 6$ ✓

10. Lien entre proportionnalité, tableau et graphique

✅ **Le triangle des représentations**

Représentation	Ce qu'on voit	Lien avec les autres
Expression $f(x) = ax$	Le coefficient a est affiché	a = rapport du tableau = pente du graphique
Tableau de valeurs	Lignes 2 et 1 proportionnelles	$a = \dfrac{y}{x}$ pour toute colonne
Graphique	Droite passant par l'origine	a = montée / avancement = pente

11. Applications professionnelles

Situation	Fonction linéaire	Coefficient a	Exemple
Prix de lames de plancher	$f(x) = 8x$	8 €/m	$f(5) = 40$ €
Consommation de colle (carrelage)	$f(x) = 1{,}5x$	1,5 kg/m^2	$f(10) = 15$ kg
Vitesse constante d'un livreur	$d(t) = 80t$	80 km/h	$d(2{,}5) = 200$ km
Surface de peinture (2 couches)	$f(b) = 2b$	2 m^2/m^2	$f(12) = 24$ m^2
Poids de bois (densité 0,6 kg/dm^3)	$m(v) = 0{,}6v$	0,6 kg/dm^3	$m(40) = 24$ kg

12. À retenir — Erreurs fréquentes

⚠ Erreur 1 — Confondre fonction linéaire et affine

$f(x) = 3x$ est **linéaire** (passe par l'origine).

$g(x) = 3x + 5$ est **affine** (ne passe pas par l'origine, car $g(0) = 5 \neq 0$).

Seule la fonction linéaire traduit une proportionnalité stricte.

⚠ Erreur 2 — Oublier que $f(0) = 0$

Une fonction linéaire donne toujours 0 quand $x = 0$. Si ce n'est pas le cas, ce n'est pas une fonction linéaire.

⚠ Erreur 3 — Inversion du coefficient

Si on sait que 3 kg coûtent 12 €, le coefficient est $a = \dfrac{12}{3} = 4$ (€/kg), pas $\dfrac{3}{12}$.

$\longrightarrow$ Toujours diviser la *grandeur dépendante* par la *variable*.

Simulation interactive

Fonctions linéaire et affine

MATHÉMATIQUES

08

Fonction linéaire et proportionnalité

Exercices | Seconde Bac Pro MAMA | Mathématiques

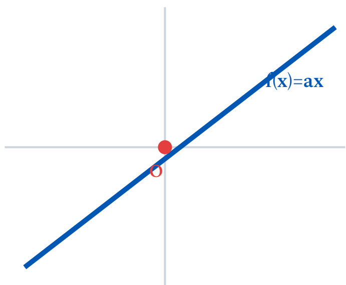
Socle | Standard | Approfondissement | Tout voir

🎯 Objectifs du chapitre — cliquer pour développer

📌 **Objectif**

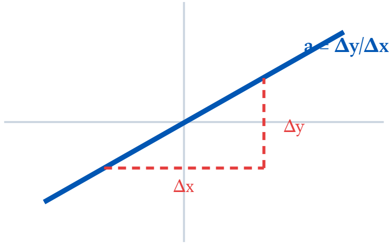
Ces exercices portent sur la **fonction linéaire** $f(x) = ax$ et la **proportionnalité** : reconnaître une situation de proportionnalité, déterminer le coefficient a, construire tableau / expression / graphique et passer de l'un à l'autre.

Ils sont **progressifs** : on part du calcul direct (Niveau 1) pour aller jusqu'aux applications professionnelles contextualisées (Niveau 4).



À retenir — Fonction linéaire

- Une fonction linéaire s'écrit $f(x) = ax$ avec $a \neq 0$ appelé **coefficient directeur** (ou coefficient de proportionnalité).
- Sa représentation graphique est une **droite qui passe par l'origine** $O(0;0)$.
- Dans un tableau de valeurs, le rapport $\dfrac{f(x)}{x}$ est **toujours égal à** a.
- Pour trouver a à partir d'un point $(x_0\,;\,y_0)$: $a = \dfrac{y_0}{x_0}$.



Méthode — Calculer l'image par $f(x) = ax$:

On remplace x par la valeur donnée et on multiplie par a. Pas de constante à ajouter : la droite passe par l'origine.

Exercices guidés pas à pas

EXERCICE 1 Calcul d'images — fonctions linéaires SOCLE

Pour chaque fonction linéaire, calculer les images demandées :

1. $f(x) = 3x$ — calculer $f(2)$, $f(5)$, $f(0)$, $f(-4)$
2. $g(x) = 0{,}5x$ — calculer $g(4)$, $g(10)$, $g(-6)$
3. $h(x) = -2x$ — calculer $h(3)$, $h(-1)$, $h(0)$

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 2 Tableau de proportionnalité — compléter SOCLE

Le tableau suivant est un tableau de proportionnalité de coefficient $a = 4$. Compléter les cases vides.

x	1	3	5	7	10
f(x) = 4x	...	...	...	...	...

Vérifier que $\dfrac{f(x)}{x} = 4$ pour chaque colonne.

Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 3 Reconnaître une situation de proportionnalité SOCLE

Pour chaque tableau, dire si les deux grandeurs sont proportionnelles (oui/non) et justifier.

Tableau A (nombre de lames de parquet / coût en €)

Lames (n)	5	10	15	20
Coût (€)	18	36	54	72

Tableau B (nombre d'heures / coût avec forfait)

Heures (h)	1	2	3	4
Coût (€)	65	100	135	170

Tableau C (surface peinte / consommation de peinture en L)

Surface (m^2)	4	8	12	20
Peinture (L)	0,5	1	1,5	2,5

Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 4 Calculer des images — méthode guidée SOCLE

Méthode : Pour calculer $f(x) = ax$, on **remplace** x par la valeur donnée et on **multiplie par** a.

Exemple : si $f(x) = 3x$, alors $f(5) = 3 \times 5 = 15$.

Soit $f(x) = 4x$. Compléter :

a) $f(2) = 4 \times \ldots = \ldots$

b) $f(5) = 4 \times \ldots = \ldots$

c) $f(0) = 4 \times \ldots = \ldots$

d) $f(3) = \ldots \times \ldots = \ldots$

Soit $g(x) = 2{,}5x$. Compléter :

e) $g(4) = 2{,}5 \times \ldots = \ldots$

f) $g(10) = \ldots \times \ldots = \ldots$

Mes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 5 Compléter un tableau de proportionnalité — guidé SOCLE

ATELIER DE MENUISERIE

Un menuisier achète des lames de parquet à **6 € la lame**. On note $C(n) = 6n$ le coût total en euros pour n lames.

Étape 1 — Compléter le tableau :

Rappel : multiplier chaque valeur de n par 6.

n (lames)	2	5	10	20
C(n) = 6n (€)				

Étape 2 — Répondre :

Le menuisier dépense **60 €**. Combien de lames a-t-il achetées ?

$$6n = 60 \Rightarrow n = \frac{60}{6} = \ldots$$

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 6 Reconnaître la proportionnalité — guidé SOCLE

Astuce : Pour vérifier la proportionnalité, on calcule $\frac{y}{x}$ pour chaque colonne.
Si le rapport est **toujours le même** → proportionnel. Sinon → pas proportionnel.

Tableau A — Surface de bois peint / Volume de peinture

Surface (m^2)	2	4	6	8
Peinture (L)	0,4	0,8	1,2	1,6

Calcul des rapports : $\frac{0{,}4}{2} = \ldots$; $\frac{0{,}8}{4} = \ldots$; $\frac{1{,}2}{6} = \ldots$

→ Tous égaux ? Proportionnel : **OUI** / **NON** (entoure)

Tableau B — Nombre d'heures / Tarif avec forfait

Heures (h)	1	2	3	4
Coût (€)	60	90	120	150

Calcul des rapports : $\frac{60}{1} = \ldots$; $\frac{90}{2} = \ldots$

→ Tous égaux ? Proportionnel : **OUI** / **NON** (entoure)

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 7 Trouver le coefficient — pas à pas SOCLE

Méthode : Si f est linéaire et que l'on connaît un point $(x_0\,;\,y_0)$, alors $a = \dfrac{y_0}{x_0}$.

On divise toujours y par x, pas l'inverse.

a) f est linéaire et $f(3) = 12$. Compléter :

$a = \dfrac{12}{\dots} = \dots$ donc $f(x) = \dots \times x$

b) g est linéaire et $g(5) = 20$. Compléter :

$a = \dfrac{\dots}{\dots} = \dots$ donc $g(x) = \dots$

c) h est linéaire et $h(4) = 10$. Compléter :

$a = \dfrac{\dots}{\dots} = \dots$ donc $h(x) = \dots$

Mes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 8 Tarif proportionnel — prix au kilogramme SOCLE

QUOTIDIEN

Au marché, les pommes coûtent **3,50 € le kilogramme**. On note $P(m)$ le prix en euros pour m kg de pommes.

Étape 1 — Écrire $P(m)$: $P(m) = \ldots \times m$

Étape 2 — Compléter le tableau :

m (kg)	1	2	3	5
P(m) (€)				

Étape 3 — On paie 14 €. Combien de kg a-t-on achetés ?
$3{,}5 \times m = 14 \Rightarrow m = \dfrac{14}{\ldots} = \ldots$

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 9 La droite passe-t-elle par l'origine ? — guidé SOCLE

Rappel : Une fonction linéaire $f(x) = ax$ donne toujours une droite qui **passe par l'origine** $O(0\,;\,0)$.
Si la droite ne passe pas par l'origine, la situation **n'est pas** proportionnelle.

Voici trois situations. Pour chacune, dire si c'est une fonction linéaire (OUI ou NON) et justifier.

a) Un taxi facture **2 € le km**, sans forfait de prise en charge.
→ La droite passe par l'origine ? ____
→ Fonction linéaire ? ____

b) Un plombier facture **40 € de déplacement** + **30 € par heure**.
→ Pour 0 heure, on paie combien ? ____
→ La droite passe par l'origine ? ____
→ Fonction linéaire ? ____

c) Un stade vend les billets **12 € l'unité**, sans frais fixes.
→ Fonction linéaire ? ____

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 10 **Conversions — fonction linéaire du quotidien** SOCLE

CONVERSIONS

Pour convertir des mètres en centimètres, on multiplie par 100 :
$C(m) = 100 \times m$

a) Convertir : $C(2) = 100 \times \ldots = \ldots$ cm
b) Convertir : $C(0{,}5) = 100 \times \ldots = \ldots$ cm
c) Convertir : $C(3{,}25) = 100 \times \ldots = \ldots$ cm

d) Un menuisier mesure une planche de 175 cm. Quelle est sa longueur en mètres ?
$100 \times m = 175 \Rightarrow m = \dfrac{175}{\ldots} = \ldots$

Mes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 11 Pourcentage comme fonction linéaire — guidé SOCLE

Rappel : Calculer 20 % d'un nombre, c'est multiplier par 0,20.
On peut écrire : $f(x) = 0{,}20 \times x$. C'est une fonction linéaire de coefficient $a = 0{,}20$.

SPORT

Un club de sport propose une réduction de **15 %** pour les lycéens. Le prix normal est noté x.

a) La réduction en euros est : $R(x) = \ldots \times x$
(rappel : 15 % = 0,15)

b) Calculer la réduction pour un abonnement de 200 € :
$R(200) = 0{,}15 \times \ldots = \ldots$ €

c) Calculer la réduction pour un abonnement de 80 € :
$R(80) = \ldots$ €

d) Un lycéen bénéficie d'une réduction de 45 €. Quel était le prix normal ?
$0{,}15 \times x = 45 \Rightarrow x = \dfrac{45}{\ldots} = \ldots$ €

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 12 **Lecture graphique — La droite passe-t-elle par l'origine ?** SOCLE

Rappel : Si une droite passe par l'origine $O(0\,;\,0)$, alors la fonction est **linéaire** : $f(x) = ax$.
Si elle ne passe pas par l'origine, ce n'est **pas** une fonction linéaire.

On donne trois droites sur un graphique. Pour chacune, répondre par OUI ou NON.

Droite 1 : elle passe par les points $(0\,;\,0)$ et $(3\,;\,9)$.
→ Passe par l'origine ? ____ → Fonction linéaire ? ____ → Si oui, $a = \dfrac{9}{\ldots} = \ldots$

Droite 2 : elle passe par les points $(0\,;\,5)$ et $(2\,;\,11)$.
→ Passe par l'origine ? ____ → Fonction linéaire ? ____

Droite 3 : elle passe par les points $(0\,;\,0)$ et $(4\,;\,6)$.
→ Passe par l'origine ? ____ → Fonction linéaire ? ____ → Si oui, $a = \dfrac{\ldots}{\ldots} = \ldots$

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 13 Antécédent d'un nombre — pas à pas SOCLE

Méthode : Trouver l'antécédent de y par $f(x) = ax$, c'est résoudre $ax = y$.
On divise les deux côtés par a : $x = \dfrac{y}{a}$.

Soit $f(x) = 5x$. Compléter :

a) Trouver x tel que $f(x) = 30$:
$5 \times x = 30 \Rightarrow x = \dfrac{30}{\dots} = \dots$

b) Trouver x tel que $f(x) = 15$:
$5x = 15 \Rightarrow x = \dfrac{\dots}{\dots} = \dots$

c) Trouver x tel que $f(x) = 42{,}5$:
$5x = 42{,}5 \Rightarrow x = \dots$

Soit $g(x) = 0{,}4x$.

d) Trouver x tel que $g(x) = 2$:
$0{,}4x = 2 \Rightarrow x = \dfrac{2}{\dots} = \dots$

Mes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 14 Tarif proportionnel — carburant SOCLE

ÉNERGIE

Le gazole coûte **1,60 € le litre** à la station-service. On note $P(\ell)$ le prix en euros pour ℓ litres.

Étape 1 — Écrire $P(\ell)$: $P(\ell) = \ldots \times \ell$

Étape 2 — Compléter le tableau :

ℓ (litres)	5	10	20	35
$P(\ell)$ (€)				

Étape 3 — Un automobiliste paie 48 €. Combien de litres a-t-il mis ?

$1{,}6 \times \ell = 48 \Rightarrow \ell = \dfrac{48}{\ldots} = \ldots$

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 15 Coefficient directeur à partir d'un tableau — guidé SOCLE

QUOTIDIEN

On donne le tableau de valeurs suivant. On sait que la relation est proportionnelle.

x	2	5	8	10
y	7	17,5	28	35

Étape 1 — Calculer $\frac{y}{x}$ pour chaque colonne :

$\frac{7}{2} = \ldots$; $\frac{17{,}5}{5} = \ldots$; $\frac{28}{8} = \ldots$; $\frac{35}{10} = \ldots$

Étape 2 — Les rapports sont-ils tous égaux ? ____ $\rightarrow a = \ldots$

Étape 3 — Écrire la fonction : $f(x) = \ldots$

Étape 4 — Calculer $f(12)$: $f(12) = \ldots \times 12 = \ldots$

Mes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 16 TVA comme fonction linéaire — guidé SOCLE

Rappel : La TVA à 20 % signifie qu'on multiplie le prix hors taxe par 0,20 pour obtenir le montant de la taxe.
$T(x) = 0{,}20 \times x$ — c'est une fonction linéaire de coefficient $a = 0{,}20$.

ATELIER DE MENUISERIE

Un artisan menuisier facture un meuble **450 € HT** (hors taxe). La TVA est de 20 %.

a) Écrire la fonction TVA : $T(x) = \ldots \times x$

b) Calculer la TVA sur ce meuble :
$T(450) = 0{,}20 \times \ldots = \ldots$ €

c) Calculer le prix TTC (toutes taxes comprises) :
Prix TTC = Prix HT + TVA = $450 + \ldots = \ldots$ €

d) Sur une facture, la TVA est de 36 €. Quel est le prix HT ?
$0{,}20 \times x = 36 \Rightarrow x = \dfrac{36}{\ldots} = \ldots$ €

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 17 Consommation d'essence — proportionnalité — guidé SOCLE

VIE QUOTIDIENNE — TRANSPORT

Un véhicule consomme **6 litres aux 100 km**. Le volume V de carburant consommé est proportionnel à la distance d parcourue.

a) Quel est le coefficient de proportionnalité ? $V = \ldots \times d$

b) Compléter le tableau :

d (km)	0	50	100	200	350	500
$V(d)$ (L)	……	……	……	……	……	……

c) $V(d)$ est-elle une fonction linéaire ? Pourquoi ?

d) Le réservoir contient 42 litres. Quelle distance maximale peut-on parcourir ?

$0{,}06 \times d = 42 \Rightarrow d = \dfrac{42}{\ldots} = \ldots$ km

Mes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 18 Masse de planches — proportionnalité — guidé SOCLE

MENUISERIE — ATELIER

Un fabricant de mobilier utilise des planches de chêne. Chaque planche pèse **2,5 kg**. La masse totale M est proportionnelle au nombre n de planches.

a) Écrire la fonction : $M(n) = \ldots \times n$

b) Calculer :

$M(4) = 2{,}5 \times \ldots = \ldots$ kg

$M(10) = \ldots$ kg

$M(20) = \ldots$ kg

c) Le véhicule de livraison supporte **200 kg**. Combien de planches peut-on transporter au maximum ?

$2{,}5n = 200 \Rightarrow n = \dfrac{200}{\ldots} = \ldots$ planches

d) Vérifier que le rapport $\dfrac{M}{n}$ est constant pour toutes les valeurs du tableau. Que vaut-il ?

Mes réponses :

Mes calculs :

Méthode — Trouver le coefficient directeur a :

Si on connaît un point $(x_0\,;\,y_0)$ avec $x_0 \neq 0$, alors $a = \dfrac{y_0}{x_0}$. On vérifie ensuite que $f(x) = ax$ passe bien par ce point.

Exercices d'application

EXERCICE 19 Trouver la fonction linéaire — Exercice guidé STANDARD

On sait que f est une fonction linéaire et que $f(4) = 14$. Déterminer f.

1. Écrire la forme générale : $f(x) = a\times$ ___
2. Utiliser le point connu : $f(4) = 14$, donc $a \times 4 =$ ___
3. Calculer a : $a = \dfrac{14}{4} =$ ___
4. Écrire la fonction : $f(x) =$ ___
5. Vérification : $f(4) =$ _ $\times 4 =$ ___ ✓

Complète :

Mes calculs :

EXERCICE 20 **Tableau de valeurs d'une fonction linéaire** STANDARD

Soit $p(x) = 2{,}4\,x$. Compléter le tableau, puis répondre aux questions.

x	0	1	2	2,5	5	10
p(x)	...	...	...	...	...	...

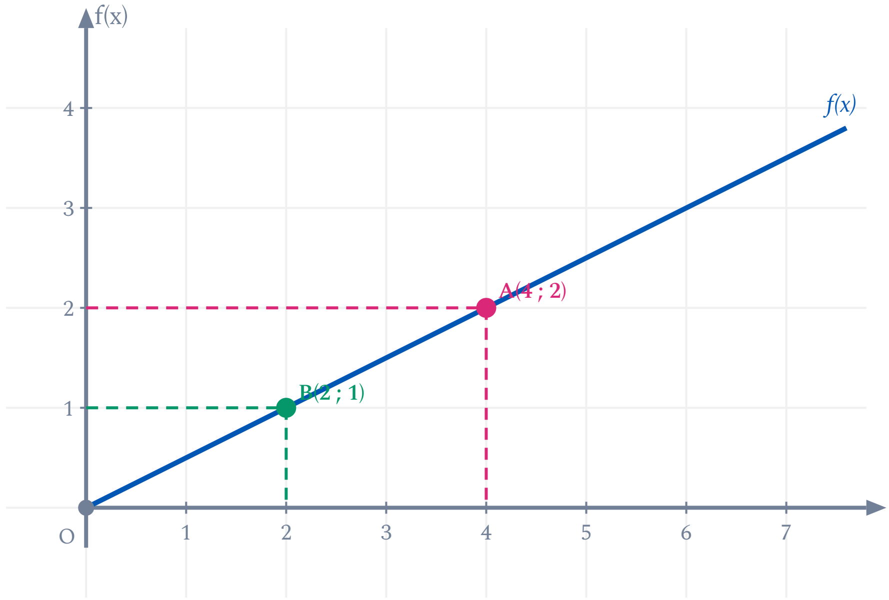
1. Quelle est l'image de 5 ?
2. Quel est l'antécédent de 12 ? (Résoudre $2{,}4\,x = 12$)
3. Pour quelle valeur de x a-t-on $p(x) = 24$?

Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 21 **Lecture graphique — Droite passant par l'origine** STANDARD

Le graphique ci-dessous représente la fonction linéaire $f(x) = ax$. Répondre aux questions **sans calculer** — en lisant uniquement le graphique.



Droite $f(x) = ax$ — lire les coordonnées des points A et B pour répondre.

1. Lire les coordonnées du point A.
2. Lire les coordonnées du point B.
3. En utilisant le point A, calculer le coefficient a.
4. Vérifier avec le point B.
5. Donner l'expression de $f(x)$.
6. Que vaut $f(6)$? Lire sur le graphique puis vérifier par le calcul.

Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 22 Du tableau à l'expression et au graphique STANDARD

On donne le tableau de valeurs suivant :

x	0	1	2	4	6
y	0	3	6	12	18

1. Calculer le rapport $\frac{y}{x}$ pour chaque colonne (sauf $x = 0$). Que remarques-tu ?
2. En déduire a et écrire la fonction $f(x)$.
3. Compléter le tableau avec $x = 3$ et $x = 5$.
4. Calculer $f(2{,}5)$ et $f(8)$.
5. Quel est l'antécédent de 21 ?

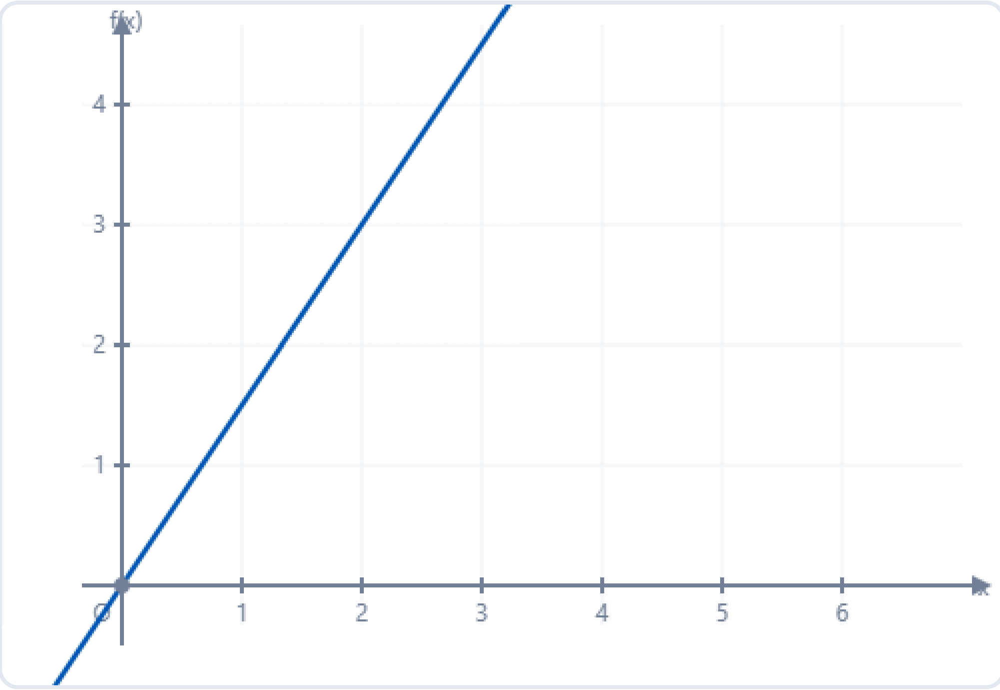
Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 23 **Graphique interactif — Explorer $f(x) = ax$** STANDARD

Utilise le graphique interactif ci-dessous. Sélectionne une fonction, puis clique sur la droite pour lire les coordonnées d'un point.

Fonction : f(x) = 1,5x (bleu) | Effacer point



Clique sur le graphique pour lire les coordonnées d'un point.

> **À observer :** Quelle que soit la fonction choisie, la droite passe toujours par **l'origine O(0 ; 0)**. C'est la caractéristique de la fonction linéaire.

1. Avec $f(x) = 1{,}5x$, lire l'image de 4. Vérifier par le calcul.
2. Avec $g(x) = 0{,}5x$, quel est l'antécédent de 2 ?
3. Avec $h(x) = -x$, la droite monte ou descend quand x augmente ?
4. Quelle droite est la plus "pentue" ? Pourquoi ?

Tes observations :

Mes calculs :

EXERCICE 24 **Déterminer la fonction linéaire à partir de deux points** STANDARD

On sait qu'une droite passe par l'origine et par le point $A(6\,;\,21)$.

1. Justifier que cette droite représente une fonction linéaire.
2. Calculer le coefficient directeur a.
3. En déduire l'expression de $f(x)$.
4. Calculer $f(8)$ et $f(2{,}5)$.
5. Déterminer l'antécédent de 52,5 par f.

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 25 Comparer deux tarifs — Proportionnel ou non ? STANDARD

Deux salles de sport proposent chacune un tarif mensuel :

- **Salle Alpha :** 35 € par mois, sans engagement (pas de frais d'inscription).
- **Salle Bêta :** 50 € de frais d'inscription + 20 € par mois.

1. On note $A(m)$ le coût total à la salle Alpha pour m mois, et $B(m)$ le coût total à la salle Bêta. Écrire $A(m)$ et $B(m)$.
2. L'une de ces fonctions est-elle linéaire ? Laquelle ? Justifier.
3. Compléter le tableau de valeurs pour $m \in \{1\,;\,2\,;\,4\,;\,6\,;\,10\,;\,12\}$.
4. À partir de combien de mois la salle Bêta devient-elle plus avantageuse que la salle Alpha ?

m (mois)	1	2	4	6	10	12
A(m) (€)	...	...	...	...	...	...
B(m) (€)	...	...	...	...	...	...

Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 26 Conversions d'unités — fonctions linéaires STANDARD

Les conversions suivantes sont toutes des fonctions linéaires. Pour chacune, donner le coefficient a et écrire la fonction.

1. **km → m :** 1 km = 1 000 m. On note $f(x)$ la longueur en mètres pour x km.
   Écrire $f(x)$. Calculer $f(3{,}5)$ et trouver l'antécédent de 7 200.
2. **heures → minutes :** 1 h = 60 min. On note $g(t)$ la durée en minutes pour t heures.
   Écrire $g(t)$. Calculer $g(2{,}5)$ et trouver l'antécédent de 225.
3. **kg → g :** 1 kg = 1 000 g. On note $h(m)$ la masse en grammes pour m kg.
   Écrire $h(m)$. Calculer $h(0{,}75)$.

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 27 **Coefficient directeur négatif — Température** STANDARD

En montagne, la température diminue de **6,5 °C par kilomètre d'altitude** gagné. On note $D(h)$ la baisse de température (en °C) pour h km d'altitude.

1. Écrire $D(h)$. Quel est le signe du coefficient directeur ? Pourquoi ?
2. Compléter le tableau de valeurs :

h (km)	0	0,5	1	2	3
D(h) (°C)	...	...	...	...	...

3. Si la température au sol est de 25 °C, quelle sera la température à 2 km d'altitude ?
4. À quelle altitude la température aura-t-elle baissé de 19,5 °C ?

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 28 **Pourcentage et réduction — Vente en ligne** STANDARD

Un site de vente en ligne propose une **réduction de 30 %** pendant les soldes. On note $R(x)$ le montant de la réduction en euros pour un article de prix initial x euros.

1. Écrire $R(x)$. Est-ce une fonction linéaire ? Justifier.
2. Compléter le tableau :

Prix initial x (€)	20	50	80	120	200
Réduction $R(x)$ (€)	...	...	...	...	...
Prix soldé (€)	...	...	...	...	...

3. Exprimer le prix soldé $S(x)$ en fonction de x. Est-ce aussi une fonction linéaire ?
4. Un client obtient une réduction de 27 €. Quel était le prix initial de l'article ?

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 29 Conversion euros-dollars — taux de change STANDARD

🌍 VIE QUOTIDIENNE — VOYAGE

Le taux de change euro/dollar est de 1 € = 1,08 $. On note $D(x)$ le montant en dollars correspondant à x euros.

1. Exprimer $D(x)$ en fonction de x. Est-ce une fonction linéaire ? Justifier.
2. Compléter le tableau de conversion pour $x = 10, 50, 100, 200, 500$.
3. Vérifier la proportionnalité en calculant le rapport $D(x)/x$ pour chaque valeur.
4. Un touriste a dépensé 270 $ aux États-Unis. Combien cela représente-t-il en euros ?
5. La fonction $E(y)$ qui convertit les dollars y en euros est-elle aussi linéaire ? Donner son coefficient.

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 30 Vitesse et distance — course à pied STANDARD

🏃 SPORT — ATHLÉTISME

Un athlète court à vitesse constante de **12 km/h**. La distance d (en km) est proportionnelle au temps t (en heures).

1. Exprimer $d(t)$ en fonction de t. Donner le coefficient de la fonction linéaire.
2. Calculer la distance parcourue en 30 minutes, 1 h 15 min et 2 h.
3. L'athlète veut parcourir un semi-marathon (21,1 km). En combien de temps le terminera-t-il ?
4. Un second athlète court à 10 km/h. Exprimer sa distance $d_2(t)$. Après 1 h 30 min, quel écart (en km) sépare les deux coureurs ?

Tes calculs :

Mes calculs :

Exercices d'approfondissement

EXERCICE 31 Coût des lames de parquet chêne

🪵 MENUISERIE — PARQUET / LAMES DE PLANCHER APPROFONDISSEMENT

Des lames de parquet en chêne massif coûtent **8,50 € la lame**. On appelle $C(n)$ le coût total en euros pour n lames.

1. Écrire l'expression de $C(n)$.
2. Est-ce une fonction linéaire ? Justifier.
3. Compléter le tableau de valeurs :

n (lames)	0	5	10	20	50	100
C(n) (€)	...	...	...	...	...	...

4. Un menuisier commande 75 lames. Quel est le coût total ?
5. Son budget est de 500 €. Combien de lames peut-il acheter au maximum ?

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 32 Consommation de peinture — Comparer deux produits

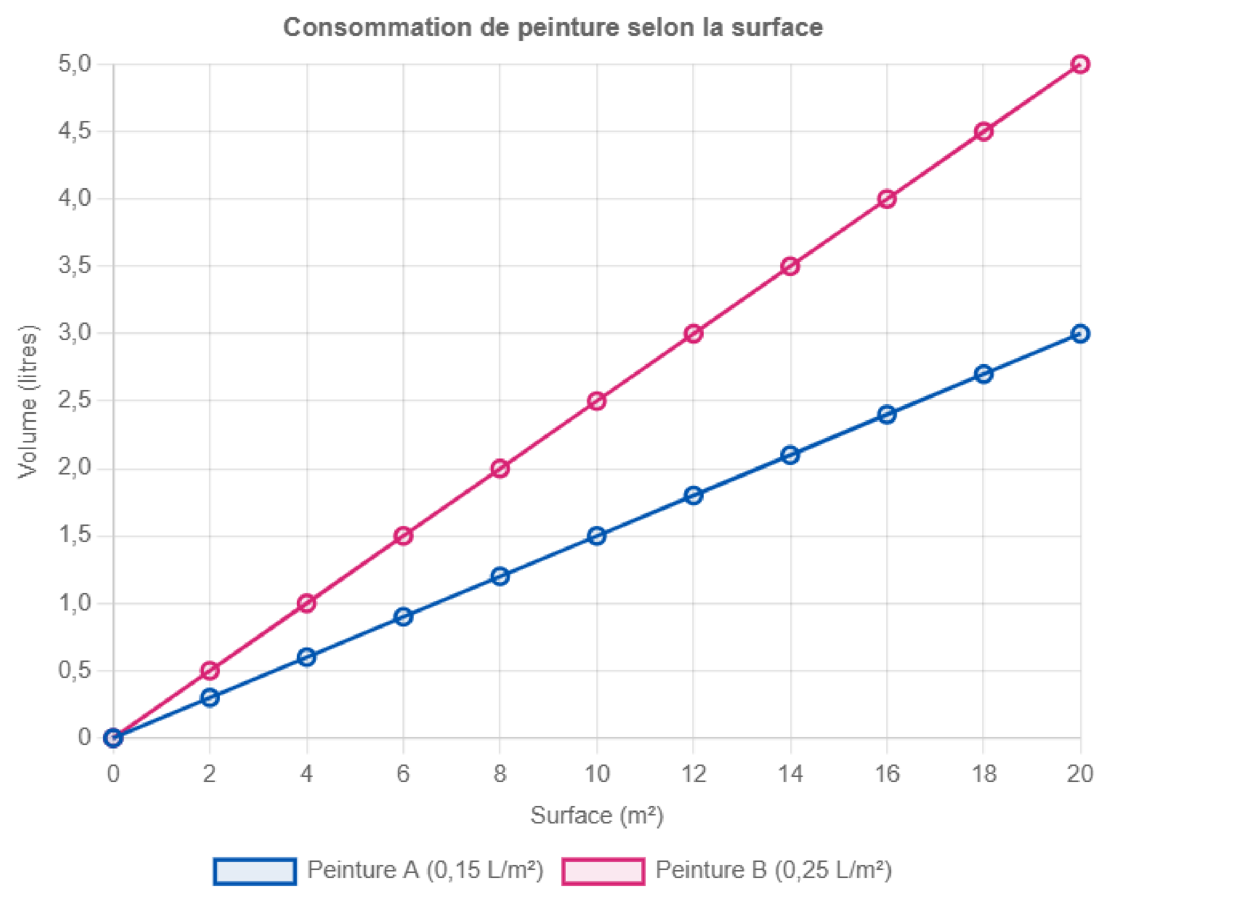
MENUISERIE — PEINTURE / REVÊTEMENTS   APPROFONDISSEMENT

Un menuisier compare deux peintures pour laquer des portes :

- Peinture A (qualité standard) : **0,15 L par m²**
- Peinture B (qualité premium) : **0,25 L par m²**

On note $A(s)$ et $B(s)$ les volumes de peinture (en litres) nécessaires pour couvrir s m².

1. Écrire $A(s)$ et $B(s)$.
2. Lire le graphique ci-dessous et répondre : pour 12 m², quelle est la consommation de chaque peinture ?
3. Pour peindre 20 m², quelle économie en litres réalise-t-on avec la peinture A ?
4. Un pot de peinture A contient 2,5 L. Combien de m² peut-on couvrir avec un pot ?



Tes réponses :

Mes calculs :

EXERCICE 33 Deux artisans — Vitesse de pose proportionnelle

MENUISERIE — POSE DE PLANCHER / VITESSE DE TRAVAIL   APPROFONDISSEMENT

Deux artisans posent du parquet stratifié. Ils travaillent à vitesse **constante** :

- Artisan Jules : **8 m² par heure**
- Artisan Théo : **5 m² par heure**

On appelle $J(h)$ et $T(h)$ la surface posée (en m²) après h heures de travail.

1. Écrire $J(h)$ et $T(h)$.
2. Compléter le tableau de valeurs pour $h \in \{0; 1; 2; 3; 4; 6; 8\}$.
3. Un chantier nécessite 48 m² de parquet. Combien de temps mettra chaque artisan ?
4. Le client dispose de 6 heures. Quelle surface chaque artisan peut-il couvrir ?
5. Quelle est la "signification professionnelle" du coefficient directeur de J ?

h (heures)	0	1	2	3	4	6	8
J(h) m²	...	...	...	...	...	...	...
T(h) m²	...	...	...	...	...	...	...

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 34 Tarification proportionnelle — Moulures sur mesure

🪵 MENUISERIE — DEVIS / FACTURATION   APPROFONDISSEMENT

Un fabricant de mobilier vend des moulures décoratives en bois massif au **mètre linéaire**. Le catalogue propose trois essences :

- Chêne : **12,50 € / mètre linéaire**
- Hêtre : **8,40 € / mètre linéaire**
- Pin : **5,20 € / mètre linéaire**

On note $C_1(\ell)$, $C_2(\ell)$ et $C_3(\ell)$ les coûts respectifs pour ℓ mètres de moulure.

1. Écrire les trois fonctions. Sont-elles linéaires ? Justifier.
2. Compléter le tableau de valeurs pour $\ell \in \{0\,;\,2\,;\,5\,;\,10\,;\,15\,;\,20\}$.
3. Un métreur a besoin de 14 m de moulures pour encadrer un plafond. Calculer le coût dans chaque essence.
4. Le budget maximal est de 150 €. Quelle longueur maximale de moulure en chêne peut-on acheter ?
5. Quelle essence permet d'acheter au moins 25 m avec un budget de 150 € ?

ℓ (m)	0	2	5	10	15	20
$C_1(\ell)$ chêne	...	...	...	...	...	...
$C_2(\ell)$ hêtre	...	...	...	...	...	...
$C_3(\ell)$ pin	...	...	...	...	...	...

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 35 Comparaison de devis — Proportionnel vs affine

MENUISERIE — DEVIS PROFESSIONNEL   APPROFONDISSEMENT

Un menuisier agenceur reçoit deux devis de fournisseurs pour des panneaux de contreplaqué :

- **Fournisseur X :** 18 € par panneau, sans minimum de commande.
- **Fournisseur Y :** 60 € de frais de livraison fixes + 12 € par panneau.

On note $X(n)$ et $Y(n)$ les coûts totaux pour n panneaux.

1. Écrire $X(n)$ et $Y(n)$. Laquelle est une fonction linéaire ?
2. Compléter le tableau de valeurs pour $n \in \{0\,;\,2\,;\,5\,;\,10\,;\,15\,;\,20\}$.
3. Résoudre l'équation $X(n) = Y(n)$ pour trouver le nombre de panneaux à partir duquel le fournisseur Y est plus avantageux.
4. Un chantier nécessite 25 panneaux. Quelle économie réalise-t-on en choisissant le meilleur fournisseur ?
5. Représenter graphiquement les deux fonctions sur un même repère et vérifier le résultat de la question 3.

n (panneaux)	0	2	5	10	15	20
X(n) (€)	...	...	...	...	...	...
Y(n) (€)	...	...	...	...	...	...

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 36 Échelle de plan — Fonction linéaire et proportionnalité

APPROFONDISSEMENT

Un menuisier agenceur travaille sur le plan d'un dressing à **l'échelle 1/20**. Cela signifie que 1 cm sur le plan représente 20 cm en réalité.

On note $R(x)$ la dimension réelle (en cm) pour une dimension x cm sur le plan : $R(x) = 20x$.

1. Justifier que R est une fonction linéaire. Quel est son coefficient directeur ?
2. Sur le plan, le dressing mesure 12 cm de large et 8 cm de profondeur. Calculer les dimensions réelles en cm, puis en mètres.
3. La hauteur réelle du dressing est 250 cm. Quelle sera la mesure sur le plan ?
4. Le menuisier souhaite ajouter une étagère de 60 cm de profondeur réelle. Quelle dimension sur le plan ?
5. Si l'on change pour une échelle 1/50, écrire la nouvelle fonction $R'(x)$ et recalculer les dimensions du dressing sur le nouveau plan.

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 37 **Pourcentage de perte — Usinage du bois** APPROFONDISSEMENT

Lors de l'usinage du bois (ponçage, découpe, rabotage), on perd en moyenne **8 % du volume initial** de la pièce. On note $P(V)$ le volume perdu (en dm^3) pour une pièce de volume initial V dm^3.

1. Écrire $P(V)$. Est-ce une fonction linéaire ?
2. Écrire la fonction $U(V)$ donnant le volume utile (volume restant après usinage) en fonction de V.
3. Un artisan menuisier doit fabriquer un plateau de table dont le volume utile doit être exactement 36 dm^3. Quel volume initial de bois brut doit-il commander ?
4. Il commande 5 pièces de bois de 10 dm^3 chacune. Quel volume utile total obtiendra-t-il ?
5. Quel est le coefficient directeur de U ? Interpréter sa valeur dans le contexte professionnel.

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 38 Consommation électrique — Fonction linéaire et énergie

APPROFONDISSEMENT

Un atelier de menuiserie utilise une scie à panneaux qui consomme **2,4 kWh par heure** de fonctionnement. Le prix de l'électricité est de **0,18 € par kWh**.

1. Écrire la fonction $E(t)$ donnant l'énergie consommée (en kWh) pour t heures de fonctionnement.
2. Écrire la fonction $C(t)$ donnant le coût de l'électricité (en €) pour t heures de fonctionnement. Est-ce une fonction linéaire ?
3. Compléter le tableau pour $t \in \{0\,;\,1\,;\,2\,;\,4\,;\,6\,;\,8\}$.
4. Un artisan utilise la scie pendant une journée de 7 heures. Quel est le coût en électricité ?
5. Le budget mensuel en électricité pour cette machine est de 50 €. Combien d'heures par mois peut-elle fonctionner au maximum ?
6. Montrer que la composition de deux fonctions linéaires est encore une fonction linéaire.

t (h)	0	1	2	4	6	8
E(t) (kWh)	...	...	...	...	...	...
C(t) (€)	...	...	...	...	...	...

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 39 **Problème ouvert — Mélange de proportions** APPROFONDISSEMENT

Un fabricant de mobilier prépare une teinte personnalisée pour un client. La recette nécessite un mélange de deux produits :

- **Produit A (base) :** 3 volumes pour 1 volume de produit B
- **Produit B (colorant) :** 1 volume pour 3 volumes de produit A

On note V le volume total du mélange (en litres).

1. Exprimer le volume de produit A en fonction de V. Même question pour le produit B.
   Indication : dans le mélange, on a 3 parts de A et 1 part de B, soit 4 parts au total.
2. Montrer que $A(V)$ et $B(V)$ sont des fonctions linéaires. Donner leurs coefficients.
3. Le client commande 12 litres de teinte. Quels volumes de A et de B faut-il préparer ?
4. Le fabricant dispose de 5 litres de produit B en stock. Quel volume maximal de mélange peut-il réaliser ?
5. Le produit A coûte 8 € le litre et le produit B coûte 22 € le litre. Écrire la fonction $P(V)$ donnant le prix total du mélange pour V litres. Est-ce une fonction linéaire ?
6. Quel est le prix au litre du mélange ?

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 40 **Puissance et consommation — comparaison de deux appareils**

ÉNERGIE — CONSOMMATION ÉLECTRIQUE APPROFONDISSEMENT

Un technicien de maintenance énergétique compare deux radiateurs électriques pour un atelier :

- **Radiateur A :** puissance 1 500 W, soit une consommation de 1,5 kWh par heure.
- **Radiateur B :** puissance 2 000 W, soit une consommation de 2 kWh par heure.

Le tarif de l'électricité est de **0,22 €/kWh**.

1. Exprimer le coût horaire de chaque radiateur sous forme de fonction linéaire : $C_A(t)$ et $C_B(t)$ en euros, où t est le temps en heures.
2. Calculer le coût d'utilisation de chaque radiateur pour 8 h (une journée de travail).
3. Le radiateur B chauffe la pièce en 45 min contre 1 h 15 pour le radiateur A. Exprimer le coût pour atteindre la température souhaitée avec chaque radiateur.
4. En supposant qu'on utilise le radiateur pendant t heures par jour, 220 jours par an, exprimer le coût annuel de chaque radiateur. Pour combien d'heures par jour le surcoût annuel du radiateur B dépasse-t-il 100 € ?

Tes calculs :

Mes calculs :

EXERCICE 41 Devis et rentabilité — sous-traitance ou embauche

🪵 MENUISERIE — CHANTIER   APPROFONDISSEMENT

Un artisan menuisier doit réaliser un chantier d'agencement intérieur. Il hésite entre deux options pour la découpe des panneaux :

- **Option A — Sous-traitance :** un prestataire facture la découpe à **12 € par panneau**.
- **Option B — Location d'une scie numérique :** location de **180 €/jour**, consommables à **2 € par panneau**.

On note n le nombre de panneaux découpés en une journée.

1. Exprimer le coût de chaque option en fonction de n : $C_A(n)$ et $C_B(n)$. L'option A est-elle une fonction linéaire ? Et l'option B ?
2. À partir de combien de panneaux la location devient-elle plus avantageuse ? (Résoudre $C_B(n) < C_A(n)$.)
3. Le chantier nécessite la découpe de 25 panneaux en une journée. Quelle option choisir ? Calculer l'économie.
4. Si le chantier dure 3 jours avec 25 panneaux par jour, comparer les coûts totaux. L'option B reste-t-elle avantageuse ?
5. Déterminer le coefficient de la fonction linéaire C_A. Le rapport $C_B(n)/n$ est-il constant ? Qu'en conclure ?

Tes calculs :

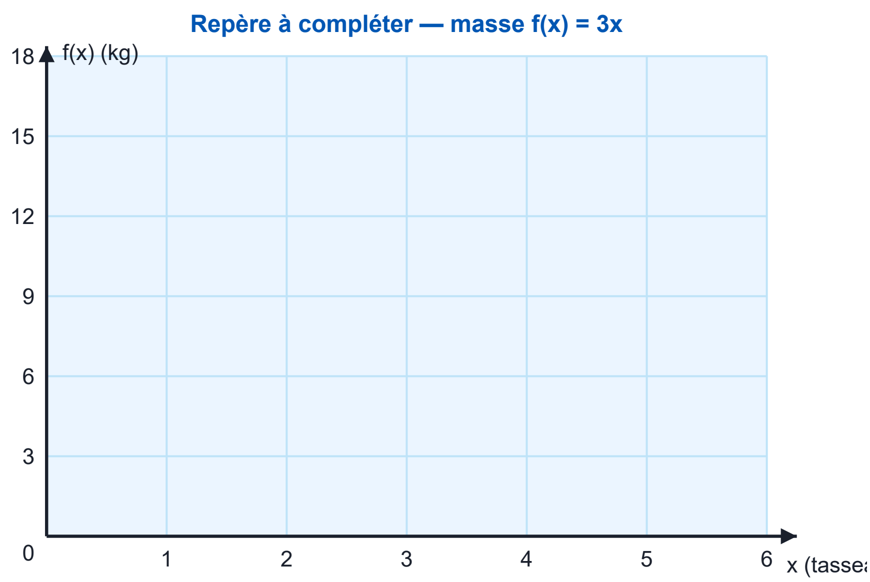
Mes calculs :

EXERCICE 42 Construire la représentation graphique d'une fonction linéaire

STANDARD

Un menuisier débite des tasseaux : chaque tasseau a une masse de **3 kg**. On note $f(x) = 3x$ la masse totale (en kg) de x tasseaux.

1. Calculer $f(1)$ et $f(4)$.
2. Dans le repère ci-dessous, **placer** les deux points obtenus : $A\big(1\,;\ f(1)\big)$ et $B\big(4\,;\ f(4)\big)$.
3. **Tracer** la droite représentant la fonction f en joignant ces points (elle doit aussi passer par l'origine O).
4. Par lecture graphique, déterminer la masse de 5 tasseaux, puis vérifier par le calcul $f(5)$.



Repère vierge à compléter : place les points, puis trace la droite.

Tes calculs :

Mes calculs :

Bilan — Ce que tu dois savoir faire

- Calculer $f(x) = ax$ pour une valeur donnée de x.
- Reconnaître une situation de proportionnalité (rapport y/x constant).
- Déterminer a à partir d'un couple $(x_0\,;y_0)$: $a = y_0/x_0$.
- Passer d'un tableau de valeurs à l'expression algébrique et inversement.
- Lire graphiquement l'image d'un nombre et l'antécédent d'un nombre.
- Savoir que la droite $y = ax$ passe **toujours par l'origine**.
- Relier $|a|$ à la "pente" de la droite : plus $|a|$ est grand, plus la droite est inclinée.

MATHÉMATIQUES

08

Fonction linéaire et proportionnalité

Fonction linéaire et proportionnalité | Seconde Bac Pro MAMA

Socle | Standard | Approfondissement | Tout voir

Objectifs du chapitre — cliquer pour développer

Durée : 1 heure **Calculatrice :** autorisée **Barème :** 20 points

Documents : non autorisés

APP - S'Approprier | ANA - Analyser | REA - Réaliser | VAL - Valider | COM - Communiquer

SOCLE

Exercice 1 – Calculer avec une fonction linéaire

8 points

Un menuisier pose du parquet. Il pose **5 m² par heure**. On note $S(h) = 5h$ la surface posée (en m²) après h heures.

Formule à utiliser : $S(h) = 5 \times h$
Pour calculer $S(h)$, on remplace h par la valeur et on multiplie par 5.

1. REA Compléter le tableau de valeurs. (3 pts)

h (heures)	0	1	2	4	6
S(h) m²					

2. REA Calculer la surface posée après 3 heures de travail. Montrer le calcul. (2 pts)

S(3) = 5 × ___ = ___ m²

3. ANA Le chantier nécessite 40 m^2 de parquet. Compléter pour trouver le temps de travail nécessaire. (3 pts)

Équation : $5h = 40$

On divise les deux membres par 5 : $h = \dfrac{40}{5} = \_\_\_$

Exercice 2 – Reconnaître la proportionnalité

6 points

Pour chaque tableau, dire si les deux grandeurs sont proportionnelles. Calculer le rapport $\dfrac{y}{x}$ pour chaque colonne.

Méthode : On calcule $\dfrac{y}{x}$ pour chaque colonne. Si tous les rapports sont **égaux** → proportionnel. Sinon → non proportionnel.

Tableau A — Longueur de bois (m) / Prix (€) (3 pts)

Longueur (m)	2	5	8	10
Prix (€)	14	35	56	70
$\dfrac{\text{Prix}}{\text{Longueur}}$				

Les rapports sont-ils tous égaux ? **OUI / NON** Coefficient de proportionnalité : $a = \_\_\_$

Tableau B — Heures de travail / Facture avec forfait (€) (3 pts)

Heures (h)	1	2	3	4
Facture (€)	75	110	145	180
$\dfrac{\text{Facture}}{\text{Heures}}$				

Les rapports sont-ils tous égaux ? **OUI / NON**

Exercice 3 – Problème guidé : coût de matériaux

6 points

Des vis de menuiserie coûtent **0,50 € la vis.** Un artisan achète n vis.

1. APP Compléter la phrase et l'expression. (2 pts)

On note $C(n)$ le coût total. C'est une fonction _______________ car le coût est proportionnel au nombre de vis.

$C(n) =$___ $\times n$

2. REA Calculer le coût pour 30 vis. (2 pts)

$C(30) = 0{,}50\times$ ___ = ___ €

3. REA L'artisan dispose de 12 €. Combien peut-il acheter de vis ? Compléter la résolution. (2 pts)

$0{,}50\,n = 12$

$n = \dfrac{12}{0{,}50} =$___

STANDARD

Exercice 1 – Étude d'une fonction affine

8 points

Soit la fonction affine $f(x) = -2x + 6$.

1. APP Identifier le coefficient directeur a et l'ordonnée à l'origine b. La fonction est-elle croissante ou décroissante ? (2 pts)

2. REA Calculer $f(0)$ et $f(3)$. Placer les points correspondants et tracer la droite. (3 pts)

3. ANA Résoudre $f(x) = 0$. Interpréter graphiquement. (3 pts)

Exercice 2 – Déterminer une fonction affine

6 points

On connaît deux points d'une droite : $C(1\ ;\ 4)$ et $D(3\ ;\ 10)$.

1. REA Calculer le coefficient directeur $a = \dfrac{y_D - y_C}{x_D - x_C}$. (2 pts)

2. REA En déduire l'ordonnée à l'origine b en utilisant le point C. (2 pts)

3. VAL Vérifier que le point D appartient bien à la droite trouvée. (2 pts)

Exercice 3 – Tarif d'un artisan

6 points

Un plombier facture ses interventions : 50 € de déplacement + 45 € par heure de travail. On note h le nombre d'heures.

1. ANA Exprimer le coût total $C(h)$ en fonction de h. De quel type de fonction s'agit-il ? (2 pts)

2. REA Calculer le coût pour 3 heures d'intervention. (1 pt)

3. REA La facture d'un client s'élève à 230 €. Calculer la durée de l'intervention. (2 pts)

4. COM Un concurrent facture 70 € de déplacement + 35 € par heure. Pour quelle durée les deux tarifs sont-ils égaux ? (1 pt)

APPROFONDISSEMENT

Exercice 1 – Analyse d'une fonction affine

8 points

Soit la fonction affine $f(x) = 3x - 9$.

1. APP Donner les caractéristiques de f (coefficient directeur, ordonnée à l'origine, sens de variation). (2 pts)

2. REA Construire le tableau de valeurs pour $x \in \{-1\,;\,0\,;\,1\,;\,2\,;\,3\,;\,4\}$, puis tracer la droite dans un repère orthogonal. (3 pts)

3. ANA Résoudre $f(x) = 0$ et $f(x) = 6$. Interpréter chaque solution graphiquement. (3 pts)

Exercice 2 – Comparaison de deux fournisseurs de bois

6 points

Un atelier de menuiserie doit s'approvisionner en planches de chêne. Deux fournisseurs proposent :

- **Fournisseur A** (**BoisNord**) : 12 € la planche, sans frais de livraison.
- **Fournisseur B** (**ChênePro**) : 9 € la planche + forfait livraison de 45 €.

1. ANA Écrire les fonctions coût $C_A(n)$ et $C_B(n)$ en fonction du nombre n de planches. Préciser le type de chaque fonction. (2 pts)

2. REA Résoudre $C_A(n) = C_B(n)$. Interpréter le résultat. (2 pts)

3. COM L'atelier commande 20 planches. Quel fournisseur choisir ? Argumenter en comparant les coûts et en précisant l'économie réalisée. (2 pts)

Exercice 3 – Vitesse de pose et rentabilité chantier

6 points

Un agenceur pose du carrelage à la vitesse de **4,5 m² par heure**. Ses charges fixes journalières (amortissement matériel, assurance) sont de **36 €**. Il facture **22 € par m²** posé au client.

1. ANA Exprimer en fonction du nombre d'heures travaillées h :
— la surface posée $S(h)$;
— le chiffre d'affaires $CA(h)$ (recettes brutes) ;
— le bénéfice $B(h)$ (recettes – charges). (3 pts)

2. REA À partir de combien d'heures l'agenceur commence-t-il à être bénéficiaire (c'est-à-dire $B(h) > 0$) ? (2 pts)

3. VAL En 8 heures de travail, quel bénéfice réalise-t-il ? Est-ce cohérent avec la question 2 ? (1 pt)