

Version professeur

Mathématiques – Seconde Bac Pro**Livret d'activités****Chapitre 8****Fonction linéaire et proportionnalité**

Édition : 27 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Cinq activités qui se suivent : on découvre d'abord la proportionnalité sur un prix au mètre, on la retrouve dans un mètre de peinture, puis on lit le prix du kilowattheure sur une droite, on constate que toute conversion d'unité est une fonction linéaire, et l'on termine en suivant une seule et même fonction avec quatre outils – tableau, droite, tableur et Python. 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 prix des moulures, au mètre	C1, C2, C3, C6	2
Activité 2 – Le mètre du poste peinture	C1, C2, C3, C6	3
Activité 3 – Le prix du kilowattheure, lu sur une droite	C2, C5, C6	4
Activité 4 – Convertir une unité, c'est multiplier	C1, C2, C3, C6, C7	5
Activité 5 – Une même fonction, quatre outils	C3, C4, C5, C6	6

Rôle : découverte, avant le cours Capacités : C1, C2, C3, C6

Activité 1 — Le prix des moulures, au mètre

Durée indicative : 30 minutes. **Objectif** : découvrir ce qui caractérise une situation de proportionnalité, et l'écrire sous forme de fonction linéaire.

Énoncé — Situation – achat de moulures bois

Julien Serre est menuisier agenceur. Il achète des moulures pour encadrer des panneaux. Le prix est de 8 € par mètre linéaire.

Document – le relevé de ses dernières commandes.

Longueur x (m)	1	2	5	10	15
Prix payé (€)	8	16	40	80	120

Problématique : qu'est-ce qui caractérise, mathématiquement, une relation de proportionnalité, et comment la reconnaître sur un relevé ?

Question 1. Quel est le prix pour 1 m de moulure ? Pour 2 m ? Pour 5 m ?

Question 2. Calculer le rapport $\frac{\text{prix}}{x}$ pour chacune des cinq colonnes. Que remarque-t-on ?

Question 3. On note $f(x)$ le prix, en euros, de x mètres de moulure. Écrire l'expression de $f(x)$, puis calculer $f(0)$. Qu'est-ce que cela signifie pour Julien ?

Question 4. Compléter le tableau de valeurs de f .

x (m)	0	3	7	12	20	25
$f(x)$ (€)	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Question 5. Julien dispose de 136 €. Écrire l'équation à résoudre, puis déterminer la longueur maximale qu'il peut acheter.

Question 6. Un autre fournisseur annonce : « 45 € les 5 m ». Est-ce plus ou moins cher ? Justifier par un calcul de coefficient.

Question 7. Expliquer, en une ou deux phrases, ce qu'il faut vérifier pour affirmer qu'une situation est proportionnelle.

Corrigé de l'activité 1

Conduite pédagogique. Activité de découverte, à faire *avant* le cours. Le mot « fonction linéaire » n'est pas nécessaire aux questions 1 et 2 : il ne s'introduit qu'à la question 3, une fois le rapport constant constaté. La question 6 est le premier usage du coefficient comme outil de *comparaison*, et la question 7 demande de formuler le critère – c'est elle qui prépare le cours.

Q1. 1 m $\rightarrow$ 8 € ; 2 m $\rightarrow$ 16 € ; 5 m $\rightarrow$ 40 €.

Q2. $\frac{8}{1} = \frac{16}{2} = \frac{40}{5} = \frac{80}{10} = \frac{120}{15} = 8$. Le rapport est **toujours le même**, égal à 8. C'est le prix d'un mètre.

Q3. $f(x) = 8x$. $f(0) = 8 \times 0 = 0$: sans moulure achetée, rien à payer. La droite passera par l'origine.

Q4.

x (m)	0	3	7	12	20	25
$f(x)$ (€)	0	24	56	96	160	200

Q5. $8x = 136$ donne $x = \frac{136}{8} = 17$. Vérification : $f(17) = 136$ €. Julien peut acheter 17 m.

Q6. $\frac{45}{5} = 9$ €/m, contre 8 €/m chez le premier fournisseur. C'est donc **plus cher** d'un euro par mètre. Sur les 17 m de la question 5, l'écart atteindrait 17 €.

Q7. Il faut vérifier que le quotient $\frac{\text{sortie}}{\text{entrée}}$ est le *même* pour toutes les valeurs, et qu'aucun montant fixe ne s'ajoute – autrement dit que l'entrée nulle donne une sortie nulle.

Réponse fréquente à corriger en Q7 : « quand l'un augmente, l'autre augmente ». C'est vrai d'un tarif avec frais de déplacement, qui n'est pourtant pas proportionnel.

Rôle : transfert au mètre de chantier **Capacités :** C1, C2, C3, C6

Activité 2 — Le mètre du poste peinture

Durée indicative : 30 minutes. **Objectif :** déterminer le coefficient d'une fonction linéaire à partir d'un rendement, puis l'utiliser dans les deux sens pour un mètre.

Énoncé — Situation – mètre du poste peinture

Lucas est dessinateur en bâtiment. Il doit chiffrer le poste peinture d'un logement.

Document 1 – la donnée du fabricant. Rendement : 1 L de peinture couvre 10 m^2 de mur, en une couche.

Document 2 – les pièces à traiter. S désigne la surface de murs, en mètres carrés ; V le volume de peinture, en litres.

Pièce	Surface S (m^2)	Peinture V (L)
Chambre 1	30	3
Salon	50	5
Cuisine	24	.....
Couloir	18	.....
Chambre 2	.....	3,5

Document 3 – le conditionnement. La peinture est vendue en pots de 2,5 L.

Problématique : comment la quantité de peinture dépend-elle de la surface, et quel coefficient permet de la calculer directement ?

Question 1. D'après le document 1, quelle surface peint-on avec 1 L ? Avec 2 L ? Que peut-on en déduire ?

Question 2. Vérifier que le tableau est proportionnel, en calculant $\frac{V}{S}$ pour la chambre 1 puis pour le salon.

Question 3. Que représente concrètement ce coefficient ? Faire le lien avec le rendement « 1 L pour 10 m^2 ».

Question 4. Écrire la fonction $V(S)$, puis compléter les deux cases « peinture » du document 2.

Question 5. Compléter la dernière ligne : quelle surface la chambre 2 représente-t-elle, si elle demande 3,5 L ? Quelle est la différence de méthode avec la question 4 ?

Question 6. Lucas prévoit **deux couches** sur l'ensemble des pièces. Calculer la surface totale, puis le volume total nécessaire.

Question 7. Combien de pots de 2,5 L faut-il commander ? Expliquer pourquoi le nombre de pots n'est pas, lui, proportionnel à la surface.

Corrigé de l'activité 2

Conduite pédagogique. L'activité fait fonctionner le coefficient dans les *deux* sens : question 4 (multiplier) et question 5 (diviser). C'est le point d'attention – beaucoup d'élèves multiplient partout. La question 7 sort du modèle linéaire et mérite d'être discutée en classe : le calcul mathématique donne un nombre décimal, la commande réelle un entier.

Q1. 1 L couvre 10 m^2 ; 2 L couvrent 20 m^2 . Doubler la peinture double la surface : c'est une situation de proportionnalité.

Q2. $\frac{3}{30} = 0,1$ et $\frac{5}{50} = 0,1$. Le rapport est constant, égal à 0,1.

Q3. 0,1 est le nombre de litres nécessaires *par mètre carré* : $0,1 \text{ L/m}^2$. C'est bien $\frac{1 \text{ L}}{10 \text{ m}^2}$, le rendement écrit autrement.

Q4. $V(S) = 0,1 S$. Cuisine : $V(24) = 2,4 \text{ L}$. Couloir : $V(18) = 1,8 \text{ L}$.

Q5. On connaît le volume et l'on cherche la surface : $0,1 S = 3,5$ donne $S = \frac{3,5}{0,1} = 35$ mètres carrés.

Vérification : $V(35) = 3,5 \text{ L}$. À la question 4 on multipliait par le coefficient ; ici on divise – c'est le geste de l'antécédent.

Q6. Surface totale : $30 + 50 + 24 + 18 + 35 = 157 \text{ m}^2$. Pour deux couches : $2 \times 157 = 314 \text{ m}^2$ à peindre, donc $V = 0,1 \times 314 = 31,4$ litres.

Q7. $31,4 \div 2,5 = 12,56$: il faut **13 pots**, soit 32,5 L, dont environ 1,1 L resteront. Le nombre de pots n'est pas proportionnel à la surface parce qu'on ne peut acheter qu'un nombre entier de pots : entre 30 m^2 et 31 m^2 de plus, le nombre de pots peut ne pas bouger, puis augmenter d'un coup.

Variante de calcul acceptée en Q6 : doubler le coefficient plutôt que la surface, c'est-à-dire travailler avec $V(S) = 0,2 S$ sur les 157 m^2 . Le résultat est le même, 31,4 litres.

Rôle : lire un coefficient sur une droite **Capacités :** C2, C5, C6

Activité 3 — Le prix du kilowattheure, lu sur une droite

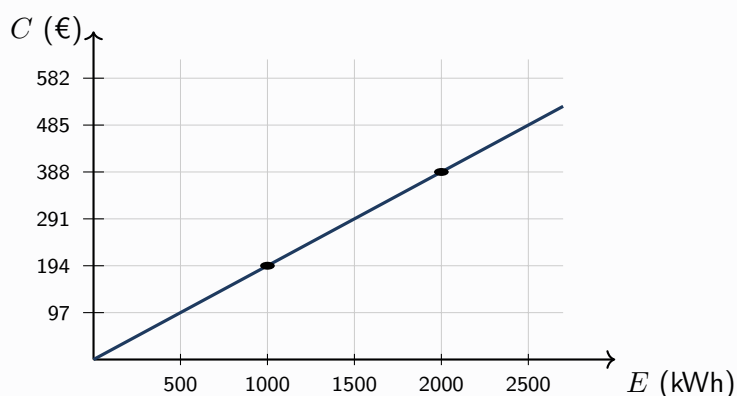
Durée indicative : 30 minutes. **Objectif :** lire le coefficient d'une fonction linéaire sur sa droite, et l'interpréter comme un prix unitaire.

Énoncé — Situation – la part « consommation » d'une facture d'électricité

Nadia est technicienne de maintenance énergétique. Elle explique à un client le coût de son chauffage électrique. On ne s'intéresse qu'à la part *consommation*, hors abonnement.

E désigne l'énergie consommée, en kilowattheures ; C le coût correspondant, en euros.

Document – le coût en fonction de l'énergie consommée.



Problématique : comment le coût dépend-il de l'énergie consommée, et que représente l'inclinaison de la droite ?

Question 1. Par quel point particulier la droite passe-t-elle ? Que signifie ce point pour le client ?

Question 2. Lire le coût correspondant à 1000 kWh, puis à 2000 kWh.

Question 3. Vérifier que la situation est proportionnelle, en calculant $\frac{C}{E}$ pour les deux points lus.

Question 4. Que représente concrètement ce coefficient ? Écrire la fonction $C(E)$.

Question 5. Calculer le coût de 3200 kWh. Peut-on le lire sur le graphique ? Justifier.

Question 6. Le client a payé 339,50 € de consommation. Quelle énergie a-t-il utilisée ?

Question 7. L'abonnement mensuel, non représenté ici, coûte 13 € par mois. Si on l'ajoutait, la facture annuelle resterait-elle proportionnelle à l'énergie consommée ? Justifier.

Corrigé de l'activité 3

Conduite pédagogique. La question 7 est le cœur de l'activité : elle fait revenir la part fixe, vue au cours §1, dans un contexte que les élèves connaissent. Le prix du kilowattheure employé ici, 0,194 €, correspond au Tarif Bleu option Base ; il change régulièrement, et la valeur exacte importe moins que le geste.

Q1. Par l'origine (0 ; 0) : consommer 0 kW h coûte 0 € en part consommation. C'est la signature d'une proportionnalité.

Q2. Pour 1000 kW h, on lit 194 € ; pour 2000 kW h, 388 €.

Q3. $\frac{194}{1\,000} = 0,194$ et $\frac{388}{2\,000} = 0,194$. Le rapport est constant.

Q4. 0,194 est le **prix d'un kilowattheure**, en euros. La fonction est $C(E) = 0,194 E$.

Q5. $C(3\,200) = 0,194 \times 3\,200 = 620,80$ €. On ne peut pas le lire sur ce graphique : l'axe s'arrête à 2500 kW h. Il faudrait prolonger la droite, donc agrandir le repère.

Q6. $0,194 E = 339,50$ donne $E = \frac{339,50}{0,194} = 1\,750$. Vérification : $C(1\,750) = 339,50$ €. Le client a consommé 1750 kW h.

Q7. Non. L'abonnement représente $13 \times 12 = 156$ € par an, dus même sans consommation. La facture s'écrit $0,194 E + 156$: pour $E = 0$, elle vaudrait 156 € et non zéro. La droite ne passerait plus par l'origine.

Prolongement possible, hors programme du chapitre : cette écriture $0,194 E + 156$ est une fonction affine – l'objet du chapitre 9.

Rôle : reconnaître la linéarité là où on ne l'attend pas **Capacités :** C1, C2, C3, C6, C7

Activité 4 — Convertir une unité, c'est multiplier

Durée indicative : 45 minutes. **Objectif :** reconnaître qu'une conversion d'unité et une échelle sont des fonctions linéaires, et les utiliser dans les deux sens.

Énoncé — Situation – un chantier d'agencement aux cotes américaines

Tania est technicienne d'agencement. Elle reçoit le cahier des charges d'un client américain, rédigé en pieds (ft) et en pouces (in). Elle doit tout convertir avant de dessiner les plans et de passer les commandes.

Document 1 – coefficients de conversion usuels.

De	Vers	Coefficient k
pied (ft)	mètre (m)	0,3048
pouce (in)	centimètre (cm)	2,54
mètre	centimètre	100
tonne	kilogramme	1 000
mètre cube	litre	1 000

Document 2 – le plan. Le plan d'implantation est à l'échelle 1/20 : une longueur mesurée sur le papier est 20 fois plus petite que la longueur réelle.

Problématique : pourquoi toutes les conversions d'unités sont-elles des fonctions linéaires, et comment les utiliser dans les deux sens ?

Question 1. Le client demande des étagères de 12 ft. Écrire la fonction $f(x)$ qui convertit x pieds en mètres, puis calculer $f(12)$. Arrondir au centimètre.

Question 2. Convertir les quatre cotes suivantes en mètres, arrondies au centimètre : hauteur sous plafond 9 ft ; largeur de porte 3 ft ; longueur d'un comptoir 18 ft ; hauteur d'un meuble 6,5 ft.

Question 3. Expliquer pourquoi une conversion d'unité est toujours une fonction linéaire. Que vaut $f(0)$, et qu'est-ce que cela signifie ?

Question 4. Tania doit commander une planche de 2,44 m. À combien de pieds cela correspond-il ?

Écrire l'équation résolue.

Question 5. Sur le plan au $1/20$, un comptoir mesure 27,5 cm. Écrire la fonction $R(x)$ donnant la longueur réelle en centimètres, puis calculer cette longueur en mètres.

Question 6. Inversement, une cloison réelle de 3,6 m : quelle longueur occupe-t-elle sur le plan ?

Question 7. Tania affirme : « convertir des pieds en mètres, lire un plan à l'échelle et calculer une TVA, c'est trois fois le même calcul ». A-t-elle raison ? Expliquer.

Corrigé de l'activité 4

Conduite pédagogique. L'activité rassemble trois usages que les élèves traitent d'habitude séparément – conversion, échelle, pourcentage. La question 7 est celle qui compte : elle demande de nommer la structure commune, $y = kx$. Le lien avec les chapitres 1 (pourcentages) et 13 (Thalès, plans) mérite d'être dit à voix haute.

Q1. $f(x) = 0,3048x$. $f(12) = 0,3048 \times 12 = 3,6576$, soit environ 3,66 m.

Q2. 9 ft = 2,7432 $\approx$ 2,74 m ; 3 ft = 0,9144 $\approx$ 0,91 m ; 18 ft = 5,4864 $\approx$ 5,49 m ; 6,5 ft = 1,9812 $\approx$ 1,98 m.

Q3. Convertir, c'est multiplier par un facteur fixe : la longueur en mètres est proportionnelle à la longueur en pieds. C'est exactement $y = kx$. $f(0) = 0$: zéro pied vaut zéro mètre, ce qui confirme la linéarité.

Q4. $0,3048x = 2,44$ donne $x = \frac{2,44}{0,3048} \approx 8,005$, soit environ 8 ft. Vérification : $f(8) = 2,4384 \approx 2,44$ m.

Q5. $R(x) = 20x$, en centimètres. $R(27,5) = 550$ cm, soit 5,5 m.

Q6. 3,6 m = 360 cm. On résout $20x = 360$, d'où $x = 18$: la cloison occupe 18 cm sur le plan.

Q7. Oui. Les trois calculs s'écrivent $y = kx$: $k = 0,3048$ pour les pieds, $k = 20$ pour l'échelle, $k = 0,20$ pour une TVA à 20 %. Seul le coefficient change ; le geste – multiplier pour aller dans un sens, diviser pour revenir – est identique.

Piège classique, à signaler : pour l'échelle, le coefficient est 20 dans le sens plan $\rightarrow$ réel, et $\frac{1}{20}$ dans l'autre. Les deux sont des fonctions linéaires ; il faut seulement savoir dans quel sens on travaille.

Rôle : synthèse : une fonction, quatre outils **Capacités :** C3, C4, C5, C6

Activité 5 — Une même fonction, quatre outils

Durée indicative : 55 minutes. **Objectif :** suivre une seule et même fonction linéaire avec quatre outils – tableau de valeurs, droite tracée, tableur, Python – et dire lequel répond à quelle question.

Énoncé — Situation – la pose de gouttières

Une entreprise facture la fourniture et la pose de gouttières 25 € le mètre. On note x la longueur posée, en mètres, et $f(x)$ le montant, en euros.

Le chef d'équipe doit préparer trois choses pour le rendez-vous client : un tableau de prix, un graphique à montrer, et un petit calcul automatique pour répondre sur place.

Problématique : une même fonction, quatre façons de la faire travailler – laquelle choisir selon la question posée ?

Question 1. Justifier que la situation est proportionnelle, puis écrire $f(x)$.

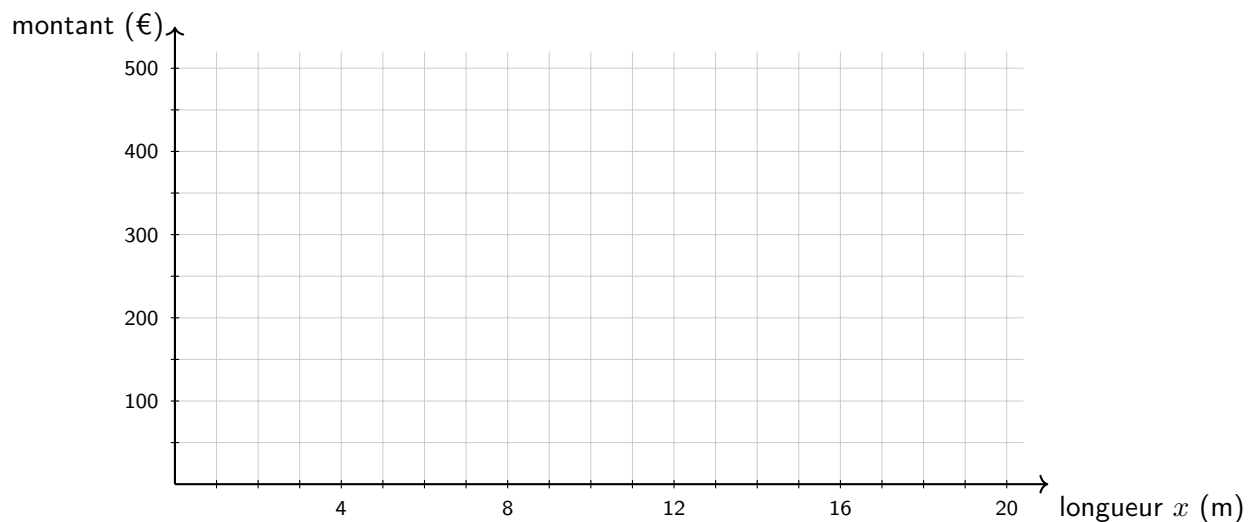
Outil 1 – le tableau de valeurs.

Question 2. Compléter le tableau.

Longueur x (m)	0	4	10	16	20
Montant $f(x)$ (€)	.....	.....	.....	.....	.....

Outil 2 – la droite.

Question 3. Placer les cinq points du tableau dans le repère, puis tracer la droite à la règle.



Question 4. Le client annonce un budget de 300 €. Lire sur le graphique la longueur correspondante, puis la vérifier par le calcul.

Outil 3 – le tableur.

Question 5. La colonne A contient les longueurs. Écrire la formule à saisir en B2, puis dire ce qui se passe quand on la recopie vers le bas.

	A – longueur (m)	B – montant (€)
2	4	.....
3	10	.....

Outil 4 – Python.

Question 6. Compléter la fonction, puis écrire ce qu'affiche le programme.

```
def montant(x):
    return .....
for L in [4, 10, 16]:
    print(L, montant(L))
```

Question 7. Le client demande : « et pour 450 €, j'ai combien de mètres ? » Aucun des quatre outils ne répond directement de la même façon. Expliquer comment on obtient la réponse, et la donner.

Question 8. Remplir le tableau de synthèse : pour chaque question, indiquer l'outil le plus adapté.

Question posée	Outil le plus adapté
Le prix exact de 13 m	
Le prix de vingt longueurs différentes	
Montrer au client que le prix double si la longueur double	
La longueur que permet un budget donné	

Corrigé de l'activité 5

Conduite pédagogique. Activité de synthèse, à placer en fin de chapitre. Son intérêt n'est pas de multiplier les outils mais de les *départager* : les questions 7 et 8 font dire ce que le tableur et Python ne savent pas faire – remonter de la sortie vers l'entrée. Si la salle informatique n'est pas disponible, les questions 5 et 6 se traitent entièrement sur papier : rien n'y exige de faire tourner le programme.

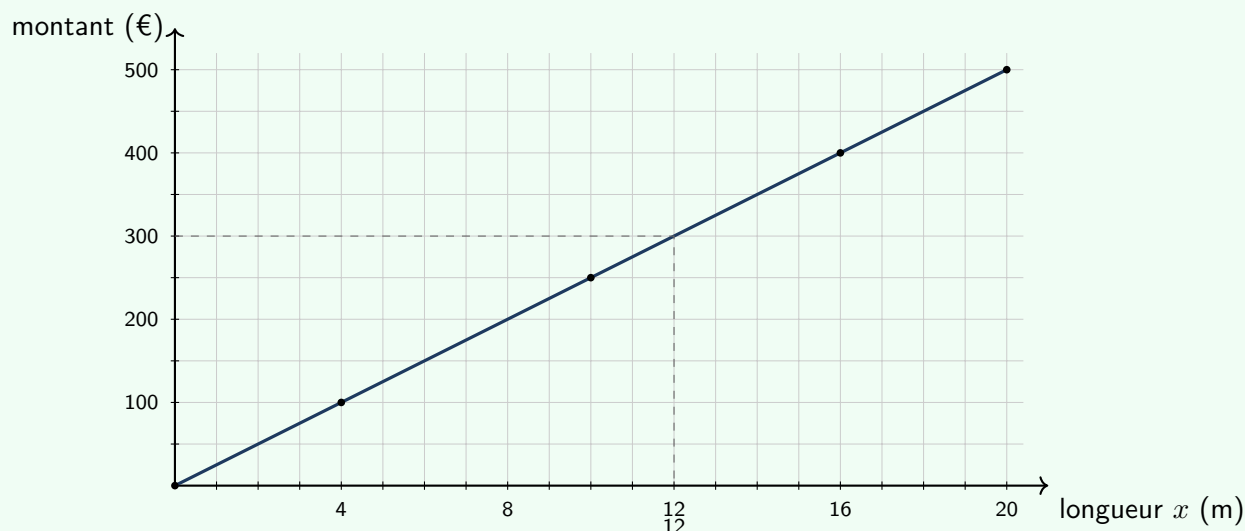
Q1. Le montant est le produit de la longueur par un prix fixe au mètre, sans part fixe : c'est proportionnel.

$$f(x) = 25x.$$

Q2.

Longueur x (m)	0	4	10	16	20
Montant $f(x)$ (€)	0	100	250	400	500

Q3. Les cinq points sont alignés sur la droite passant par l'origine.



Q4. On part de 300 sur l'axe vertical, on rejoint la droite, on descend : on lit 12 m. Vérification : $25x = 300$ donne $x = \frac{300}{25} = 12$, et $f(12) = 300$ €.

Q5. $=A2*25$ (ou $=25*A2$). En recopiant vers le bas, le tableur remplace tout seul A2 par A3, puis A4 : la formule s'adapte à la ligne. On obtient 100 € puis 250 €.

Q6. `return 25*x`. Le programme affiche trois lignes : 4 100, 10 250, 16 400.

Q7. Les quatre outils calculent des *images* : ils partent de la longueur. Ici on connaît le montant, il faut donc résoudre l'équation

$$25x = 450 \quad x = \frac{450}{25} = 18$$

Vérification : $f(18) = 450$ €. Le client peut faire poser 18 m. On pourrait aussi lire 18 m sur le graphique, ou essayer des valeurs au tableur jusqu'à tomber sur 450 – mais ce sont des lectures ou des tâtonnements, pas un calcul direct.

Q8.

Question posée	Outil le plus adapté
Le prix exact de 13 m	le calcul : $f(13) = 325$ €
Le prix de vingt longueurs différentes	le tableur, ou Python
Montrer au client que le prix double si la longueur double	la droite
La longueur que permet un budget donné	l'équation $25x = b$

Réponses également recevables en Q8 : le tableau de valeurs pour la première ligne, si 13 m y figure ; Python pour la dernière, à condition d'écrire une seconde fonction `def longueur(b): return b/25`, ce qui revient à résoudre l'équation.