

Objectifs du chapitre :

- Reconnaître une situation de proportionnalité
- Calculer un coefficient de proportionnalité
- Appliquer la règle de trois
- Calculer un pourcentage, une augmentation ou une diminution

1. Introduction — Dans les métiers de la menuiserie**Situation professionnelle — Métreur en menuiserie**

Situation 1 — Proportionnalité : Un métreur prépare un devis pour l'installation d'une cuisine équipée. La pièce fait 14 m^2 au total et la zone de plan de travail à équiper représente 9 m^2 . Quelle proportion de la surface totale est concernée par les travaux ?

$$\text{Proportion} = \frac{9}{14} \approx 0,643 = 64,3\%$$

Situation 2 — Remise commerciale : Son fournisseur de quincaillerie lui propose une remise de 15% sur un lot de charnières et coulisses dont le prix catalogue HT est 240 €. Il doit calculer le prix réel à payer.

$$\text{Prix remisé} = 240 \times (1 - 0,15) = 240 \times 0,85 = 204 \text{ €}$$

Ces deux situations utilisent les mêmes outils mathématiques : **la proportionnalité et les pourcentages**. Ce chapitre vous donne toutes les clés pour maîtriser ces calculs en situation professionnelle.

2. Notions essentielles — Proportionnalité

Définition — Deux grandeurs proportionnelles :

Deux grandeurs x et y sont **proportionnelles** lorsqu'il existe un réel k tel que :

$$y = k \times x$$

Le réel k s'appelle le **coefficient de proportionnalité**.

On calcule k par : $k = \frac{y}{x}$

Exemple professionnel : Un tuyau coûte 3,50 €/mètre. Si x = longueur (m) et y = prix (€), alors $y = 3,50 \times x$. Le coefficient est $k = 3,50 \text{ €/m}$.

Propriétés — Tableau de proportionnalité :

Dans un tableau de proportionnalité, on passe d'une ligne à l'autre en multipliant par le même coefficient k .

x (quantité)	1	2	3	5	n
y (prix en €)	3,50	7,00	10,50	17,50	$3,50 \times n$

Produits croisés : Dans un tableau de proportionnalité, les produits croisés sont égaux :

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} = k \iff x_1 \times y_2 = x_2 \times y_1$$

Méthode — Trois façons de travailler avec la proportionnalité :

- 1 Calculer le coefficient** : $k = \frac{y}{x}$ — diviser une valeur de y par la valeur de x correspondante.
- 2 Vérifier la proportionnalité** : Calculer $\frac{y_1}{x_1}, \frac{y_2}{x_2}, \frac{y_3}{x_3}$ — si tous égaux, c'est proportionnel.
- 3 Règle de trois** : Si $x_1 \rightarrow y_1$ et on cherche y_2 pour x_2 , alors $y_2 = \frac{x_2 \times y_1}{x_1}$.

Attention — Erreurs fréquentes :

- **Confusion proportionnalité / linéarité :** $y = kx$ est proportionnel (passe par l'origine). Mais $y = kx + b$ (avec $b \neq 0$) est *affine*, pas proportionnel — même si le graphique est une droite.
- **Exemple :** Un menuisier facture 50 € de déplacement + 40 €/heure. Le coût total n'est PAS proportionnel au temps : $C = 40t + 50$. Si on double le temps, on ne double pas le coût.
- **Sur les pourcentages :** "Augmenter de 20% puis diminuer de 20%" ne redonne pas la valeur initiale ! $100 \times 1,20 \times 0,80 = 96$, pas 100.

APPLICATION — RÈGLE DE TROIS

Un menuisier pose 8 mètres de lambris en 45 minutes. En supposant qu'il travaille à la même vitesse, combien de temps lui faudra-t-il pour poser 20 mètres ?

APPLICATION — VÉRIFIER LA PROPORTIONNALITÉ

Un technicien relève les consommations de gaz d'une chaudière selon l'heure de fonctionnement :

Durée (h)	2	5	8	10
Conso (m ³)	1,8	4,5	7,0	9,0

Cette relation est-elle proportionnelle ? Justifier.

Illustration — Tableau de proportionnalité

Tableau de proportionnalité — $k = 3,50 \text{ €/m}$

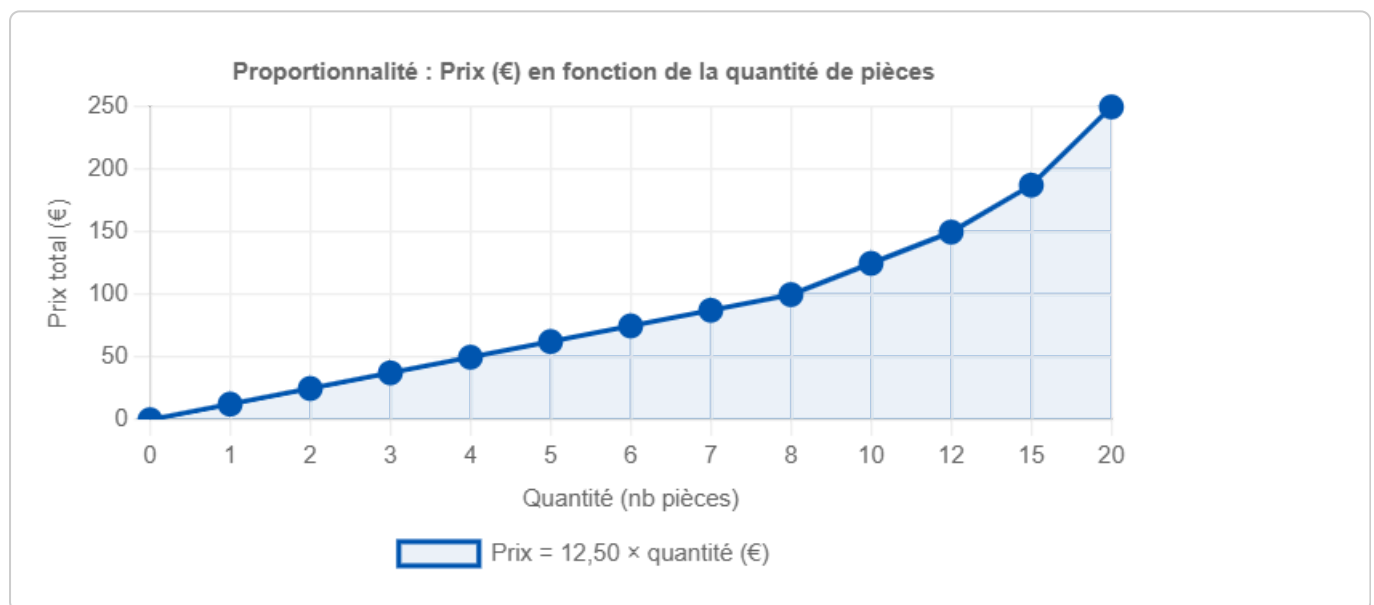
Longueur (m)	1	2	3	?
$\times k = 3,50$				
Prix (€)	3,50	7,00	10,50	$\times k$

Pour ? : $y = 3,50 \times x$ — on cherche x pour trouver y

Chaque colonne est obtenue en multipliant la longueur par $k = 3,50$

3. Graphique — Relation de proportionnalité

Une relation proportionnelle donne toujours une **droite passant par l'origine** dans un repère. Ci-dessous : prix d'une pièce selon la quantité commandée ($k = 12,50 \text{ €/pièce}$).



À retenir — Lecture graphique :

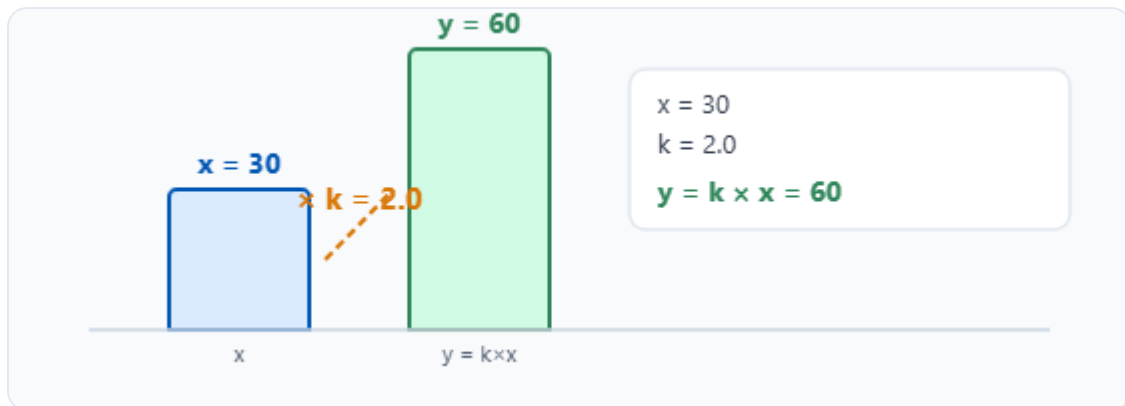
La droite passe par l'**origine (0 ; 0)** — c'est la caractéristique d'une relation proportionnelle.

La **pente** de la droite est le coefficient de proportionnalité k .

Si la courbe ne passe pas par l'origine, la relation n'est **pas** proportionnelle.

4. Animation interactive — Visualiser $y = k \times x$

Modifiez la valeur de x et le coefficient k pour voir comment $y = k \times x$ évolue.



$$y = 2.0 \times 30 = 60$$

5. Pourcentages

5.1 Formules fondamentales

Calculer $x\%$ de A

$$A \times \frac{x}{100}$$

Augmentation de $t\%$

$$\times \left(1 + \frac{t}{100}\right)$$

Réduction de $t\%$

$$\times \left(1 - \frac{t}{100}\right)$$

Taux d'évolution

$$\frac{V_f - V_i}{V_i} \times 100$$

Définition — Pourcentage :

Exprimer une partie comme un pourcentage du tout :

$$\text{Pourcentage} = \frac{\text{partie}}{\text{tout}} \times 100$$

Exemple : 15 m² sur 60 m² représente $\frac{15}{60} \times 100 = 25\%$ de la surface totale.

5.2 Augmentation et réduction

Propriété — Coefficient multiplicateur :

Pour appliquer une variation de $t\%$, on multiplie par le **coefficient multiplicateur** :

- **Augmentation de $t\%$** : multiplier par $1 + \frac{t}{100}$ (ex : $+20\%$ → multiplier par 1,20)
- **Réduction de $t\%$** : multiplier par $1 - \frac{t}{100}$ (ex : -15% → multiplier par 0,85)

Cette méthode est **plus rapide** que de calculer le montant de la variation séparément.

Méthode — Calculer le pourcentage d'évolution :

- 1 Identifier la valeur initiale V_i et la valeur finale V_f .
- 2 Calculer la variation absolue : $\Delta V = V_f - V_i$
- 3 Calculer le taux : $t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \times 100$
- 4 Si $t > 0$: hausse. Si $t < 0$: baisse. Arrondir si nécessaire.

5.3 Exemples professionnels — Remise, TVA, hausse tarifaire

Remise 15% sur pièces

Prix catalogue HT : 340 €

Remise : 15%

Coefficient : $1 - 0,15 = 0,85$

Prix remisé : $340 \times 0,85 =$ **289 €**

TVA 20% — HT vers TTC

Montant HT : 289 €

TVA : 20%

Coefficient : $1 + 0,20 = 1,20$

Montant TTC : $289 \times 1,20 =$ **346,80 €**

Hausse tarifaire — Calcul du taux d'évolution

Un technicien facturait ses interventions 58 €/h en 2024. En 2026, il facture 67 €/h.
Quel est le taux d'augmentation ?

$$t = \frac{67 - 58}{58} \times 100 = \frac{9}{58} \times 100 \approx \mathbf{15,5\%}$$

Son tarif a augmenté d'environ 15,5% en deux ans.

Attention — Les pourcentages ne s'additionnent pas directement !

Une remise de 10%, puis une nouvelle remise de 5% **ne font pas 15%**.

Le calcul correct : $1,00 \times 0,90 \times 0,95 = 0,855$, soit une réduction globale de **14,5%** seulement.

De même : $+20\%$ puis $-20\% \neq 0\% \rightarrow 1,20 \times 0,80 = 0,96$, soit une perte de 4%.

APPLICATION — REMISE + TVA

Un technicien commande une pompe de circulation dont le prix catalogue est **126 € HT**

. Il bénéficie d'une remise professionnelle de 12%, puis la TVA à 20% s'applique.

1. Calculer le prix HT après remise.
2. Calculer le montant TTC.
3. Quel est le taux global de variation entre le prix catalogue HT et le prix TTC final ?

6. Exemples professionnels détaillés

Exemple 1 — Règle de trois : découpe de plinthes

Un menuisier découpe des plinthes. Il peut découper 12 plinthes en 18 minutes. Combien de temps lui faudra-t-il pour découper 27 plinthes ?

Plinthes	Temps (min)
12	18
27	?

- 1 On identifie les données : $x_1 = 12$ plinthes, $y_1 = 18$ min, $x_2 = 27$ plinthes, $y_2 = ?$
- 2 On applique la règle de trois (produits croisés) :

$$y_2 = \frac{x_2 \times y_1}{x_1} = \frac{27 \times 18}{12} = \frac{486}{12} = \mathbf{40,5 \text{ min}}$$

- 3 Réponse : Il lui faudra **40,5 minutes** (soit 40 min 30 s) pour découper 27 plinthes.

Vérification : coefficient $k = 18/12 = 1,5$ min/plinthe. Pour 27 plinthes : $27 \times 1,5 = 40,5$ min.
Correct.

Exemple 2 — Remise commerciale sur pièce détachée

Un technicien commande une vanne motorisée dont le prix catalogue HT est **84,00 €**. Le fournisseur accorde une remise de 15% pour les professionnels. Calculer le prix remisé HT.

- 1 Identifier le coefficient multiplicateur : remise de 15% →

$$1 - \frac{15}{100} = 1 - 0,15 = 0,85$$

- 2 Calculer le prix remisé :

$$\text{Prix remisé} = 84,00 \times 0,85 = 71,40 \text{ €}$$

- 3 **Vérification** : montant de la remise = $84 \times 0,15 = 12,60 \text{ €}$. Et $84 - 12,60 = 71,40 \text{ €}$.
Correct.

Réponse : Le prix remisé HT est **71,40 €**.

Exemple 3 — Calcul de la TVA et montant TTC

Après remise (71,40 € HT), le technicien doit calculer le montant TTC (TVA 20%) à facturer au client.

1 Coefficient multiplicateur pour TVA 20% : $1 + \frac{20}{100} = 1,20$

2 Calcul du montant TTC :

$$\text{TTC} = 71,40 \times 1,20 = 85,68 \text{ €}$$

3 Détail de la TVA : montant TVA = $71,40 \times 0,20 = 14,28 \text{ €}$. Et
 $71,40 + 14,28 = 85,68 \text{ €}$. Correct.

Récapitulatif :

Prix catalogue HT	84,00 €
Remise 15%	- 12,60 €
Prix remisé HT	71,40 €
TVA 20%	+ 14,28 €
Montant TTC	85,68 €

APPLICATION — DEVIS COMPLET

Un métreur réalise un devis pour la rénovation d'une installation de chauffage. Il relève les données suivantes :

- Surface totale de l'appartement :
95 M²
- Surface nécessitant une nouvelle tuyauterie :
57 M²
- Coût de pose :
28 €/M²
(proportionnel à la surface)
- Fourniture de matériel :
440 € HT
(remise 10% accordée)
- TVA : 10% sur la main-d'œuvre, 20% sur le matériel

1. Quelle proportion (en %) de la surface totale nécessite une rénovation ?
2. Calculer le coût HT de la main-d'œuvre.
3. Calculer le coût HT du matériel après remise.
4. Calculer le montant TTC total du devis.

7. À retenir — L'essentiel du chapitre

L'essentiel du chapitre 1

- **Proportionnalité** : $y = k \times x$ — le coefficient $k = y/x$ est constant.
- **Tableau de proportionnalité** : on passe d'une ligne à l'autre en multipliant par k .
- **Règle de trois** : $x_2 = \frac{x_1 \times y_2}{y_1}$ (ou $y_2 = \frac{y_1 \times x_2}{x_1}$).
- **Graphique** : une relation proportionnelle est une droite passant par l'origine.
- **x% de A** : $A \times \frac{x}{100}$
- **Augmentation t%** : multiplier par $(1 + t/100)$
- **Réduction t%** : multiplier par $(1 - t/100)$
- **Taux d'évolution** : $t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \times 100\%$
- **TVA 20%** : $TTC = HT \times 1,20$ | $HT = TTC \div 1,20$
- **Attention** : les pourcentages ne s'additionnent pas — on multiplie les coefficients.

8. Compléments — Proportionnalité dans les métiers techniques

8.1 Échelles et plans

Définition — Échelle :

Un plan ou une carte est dessiné à l'**échelle** e . Si l'échelle est $\frac{1}{n}$, alors :

$$\text{Distance réelle} = \text{Distance sur le plan} \times n$$

$$\text{Distance sur le plan} = \frac{\text{Distance réelle}}{n}$$

Exemple : À l'échelle $1/50$, 1 cm sur le plan représente 50 cm = 0,50 m en réalité. Un couloir de 6 m réel mesure $6 \text{ m} / 50 = 0,12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$ sur le plan.

Application — Plan d'agencement d'une chambre

Un menuisier agenceur dispose d'un plan de chambre à l'échelle 1/50. Sur le plan, la distance entre le mur et l'emplacement de l'armoire est mesurée à **8,5 cm**. Quelle est la longueur réelle disponible ?

- 1 Échelle : $\frac{1}{50}$ donc 1 cm sur le plan = 50 cm = 0,50 m en réalité.
- 2 Distance réelle : $8,5 \times 50 = 425 \text{ cm} = \mathbf{4,25 \text{ m}}$
- 3 L'espace disponible est **4,25 m** — le menuisier peut y placer une armoire de 4 m de large avec 25 cm d'espace.

8.2 Mélanges et proportions

Méthode — Proportions dans un mélange :

En menuiserie, on prépare des mélanges (vernis + diluant, teinte + base, colle + durcisseur). Si on doit préparer un mélange à

25% de durcisseur

pour un volume total de 400 mL :

$$\text{Volume de durcisseur} = 400 \times \frac{25}{100} = 400 \times 0,25 = 100 \text{ mL}$$

$$\text{Volume de résine} = 400 - 100 = 300 \text{ mL}$$

La relation entre le volume de durcisseur et le volume total est

proportionnelle

$$: V_D = 0,25 \times V_{\text{total}}$$

Exemple — Préparation d'une teinte de finition

Un menuisier doit préparer **600 mL** d'une teinte de finition pour bois composée à **30% de pigment coloré** et 70% de base transparente. Combien de millilitres de pigment faut-il mesurer ?

$$V_{\text{pigment}} = 600 \times 0,30 = \mathbf{180 \text{ mL}}$$

$$V_{\text{base}} = 600 - 180 = \mathbf{420 \text{ mL}}$$

Il faut **180 mL de pigment** et **420 mL de base transparente**.

8.3 Passage HT / TTC — Tableau de synthèse

Résumé des conversions HT ↔ TTC :

Taux de TVA	Coefficient HT → TTC	Coefficient TTC → HT	Usage courant
5,5%	×1,055	÷1,055	Travaux de rénovation énergétique
10%	×1,10	÷1,10	Travaux d'entretien (main-d'œuvre)
20%	×1,20	÷1,20	Matériel, équipements neufs

Formule générale :

$$\text{TTC} = \text{HT} \times \left(1 + \frac{\text{taux TVA}}{100} \right)$$

$$\text{HT} = \frac{\text{TTC}}{1 + \frac{\text{taux TVA}}{100}}$$

Exemple — Retrouver le HT à partir du TTC

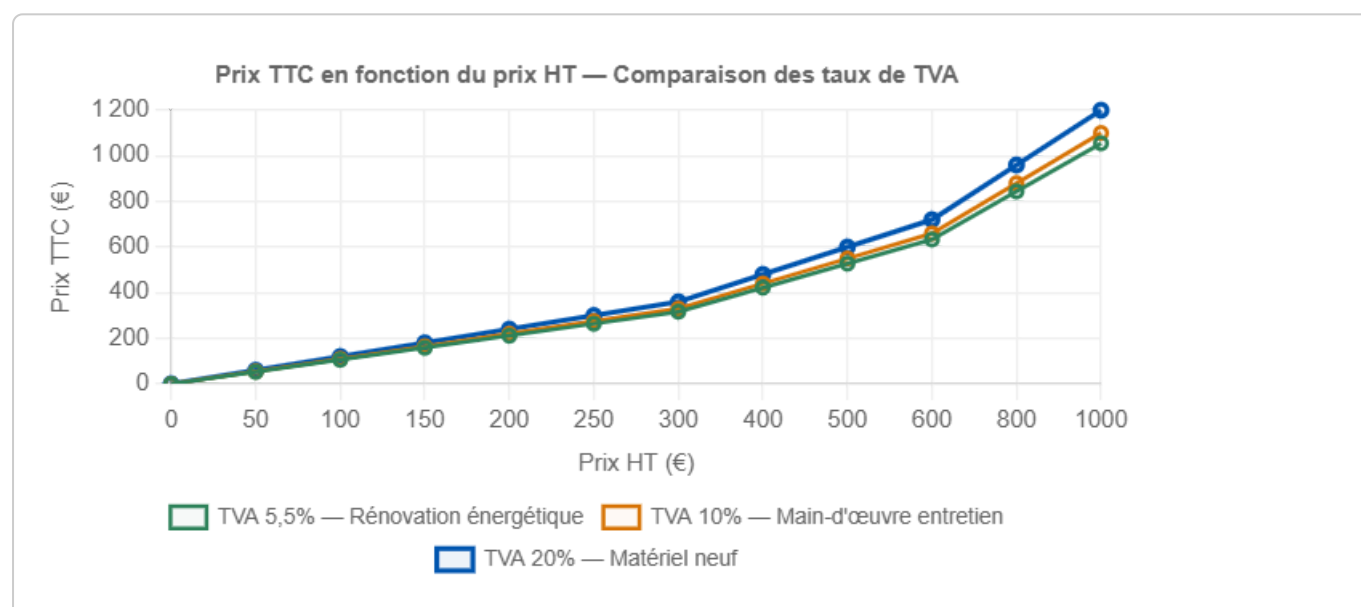
Une facture d'entretien de chaudière affiche un montant TTC de 176 € (TVA 10%).
Quel est le montant HT ?

$$\text{HT} = \frac{176}{1,10} = 160 \text{ €}$$

Vérification : $160 \times 1,10 = 176 \text{ €}$. Correct. Montant TVA : $176 - 160 = 16 \text{ €}$.

8.4 Graphique dynamique — Comparaison HT et TTC

Visualisation du prix TTC en fonction du prix HT pour les trois taux de TVA courants.



9. Activité numérique

Simulation — Proportionnalité et pourcentages

Contexte : Un outil interactif pour visualiser et expérimenter la proportionnalité et le calcul de pourcentages.

Objectifs : Faire varier les paramètres pour observer l'effet du coefficient k et des taux de variation sur les résultats.

Proportionnalité et pourcentages

Proportionnalité et Pourcentages | Seconde Pro MA-MA

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 Objectifs du chapitre[cliquer pour développer](#)

Au programme : règle de trois, tableaux de proportionnalité, pourcentages, remises commerciales, TVA, taux d'évolution, augmentations successives, remises en cascade.

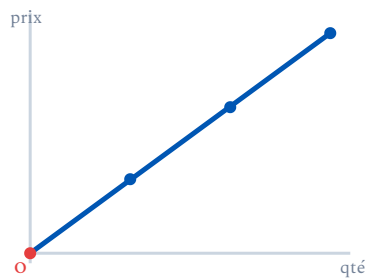
Les exercices sont progressifs : commence par le niveau 1, puis avance à ton rythme.

À retenir

- **Règle de trois :** si $a \rightarrow b$, alors $c \rightarrow \frac{b \times c}{a}$
- **Pourcentage :** $p\%$ de $V = V \times \frac{p}{100}$
- **Coefficient multiplicateur :** remise $r\% \rightarrow \times(1 - \frac{r}{100})$ | hausse $h\% \rightarrow \times(1 + \frac{h}{100})$
- **TVA :** Prix TTC = Prix HT $\times(1 + \text{taux TVA})$
- **Taux d'évolution :** $t = \frac{V_{\text{final}} - V_{\text{initial}}}{V_{\text{initial}}} \times 100$
- **Augmentations successives :** on multiplie les coefficients, pas les taux !

Exercices guidés pas à pas

EXERCICE 1 Règle de trois simple — Prix d'un tuyau SOCLE



Dans un magasin de fournitures industrielles, **5 mètres de tuyau flexible coûtent 18 €**.

- a. Ces deux grandeurs (longueur et prix) sont-elles proportionnelles ? Justifier.
- b. Quel est le prix de **12 mètres** de ce tuyau ?
- c. Quelle longueur de tuyau peut-on acheter avec **45 €** ?

EXERCICE 2 Reconnaître et utiliser la proportionnalité

SOCLE

Un artisan menuisier achète des panneaux de bois. Voici deux tableaux de prix relevés chez deux fournisseurs.

Fournisseur A :

Nombre de panneaux	2	5	8	10
Prix (€)	18	45	72	90

Fournisseur B :

Nombre de panneaux	2	5	8	10
Prix (€)	25	50	75	90

1. Pour chaque fournisseur, calculer le rapport $\frac{\text{prix}}{\text{nombre de panneaux}}$ pour chaque colonne.
2. Quel fournisseur propose un tarif proportionnel au nombre de panneaux ? Justifier.
3. Pour ce fournisseur, déterminer le coefficient de proportionnalité k . Que représente-t-il ?
4. Calculer le prix de 15 panneaux chez ce fournisseur.

Mes calculs :

EXERCICE 3 Remise commerciale et TVA **SOCLE**

Un atelier de mécanique achète une pièce d'origine dont le **prix HT est 120€**. Le fournisseur accorde une **remise de 10%**. La TVA applicable est de **20%**.

- a. Calculer le montant de la remise en euros.
 - b. Calculer le prix HT après remise (prix remisé).
 - c. Calculer le montant de la TVA.
 - d. Calculer le prix TTC final à payer.
-

EXERCICE 4 Tableau de proportionnalité — Colle à bois

MENUISERIE

SOCLE

Surf. (m ²)	2	4	6	10
Colle (L)	?	1,2	?	?

Quantité de colle à déterminer pour chaque surface à encoller.

Un menuisier agenceur utilise de la **colle à bois**. La quantité de colle est proportionnelle à la surface à encoller. Pour **4 m²**, il utilise **1,2 litre** de colle.

Méthode :

pour compléter un tableau de proportionnalité :

•

Étape 1 :

Calculer le coefficient $k = \frac{\text{colle}}{\text{surface}}$

•

Étape 2 :

Pour chaque surface, multiplier par k

Surface (m ²)	2	4	6	10
Colle (L)	.....	1,2	.....	.....

Étape 1 : $k = \frac{1,2}{4} = \text{..... L/m}^2$

Étape 2 :

- Pour 2 m² : $2 \times \text{.....} = \text{..... L}$
- Pour 6 m² : $6 \times \text{.....} = \text{..... L}$
- Pour 10 m² : $10 \times \text{.....} = \text{..... L}$

EXERCICE 5 Pourcentage — Remise sur du bois

ATELIER

SOCLE

Un technicien agenceur achète des planches de chêne pour un montant de 200 € HT.
Le fournisseur accorde une remise de 15 %.

Rappel :

Pour calculer $p\%$ d'une valeur V :

$$p\% \text{ de } V = V \times \frac{p}{100}$$

a. Calculer le montant de la remise.

$$\text{Calcul amorcé : } 200 \times \frac{15}{100} = 200 \times \dots = \dots \text{ €}$$

b. Calculer le prix HT après remise.

$$\text{Prix remisé} = \text{Prix initial} - \text{Remise} = 200 - \dots = \dots \text{ €}$$

c. Calculer le prix TTC (TVA à 20 %).

$$\text{Prix TTC} = \text{Prix HT remisé} \times \dots = \dots \times 1,20 = \dots \text{ €}$$

Un atelier de menuiserie a produit 80 meubles en janvier et 92 meubles en février.

Formule du taux d'évolution :

$$t = \frac{V_{\text{final}} - V_{\text{initial}}}{V_{\text{initial}}} \times 100$$

a. Calculer le taux d'évolution. Compléter :

Étape 1 — Variation : $92 - 80 = \dots\dots$

Étape 2 — Division : $\frac{\dots\dots\dots}{80} = \dots\dots$

Étape 3 — En pourcentage : $\dots\dots \times 100 = \dots\dots\%$

b. S'agit-il d'une hausse ou d'une baisse ?

c. En mars, la production baisse de 10% par rapport à février. Compléter :

Coefficient : $1 - \frac{10}{100} = \dots\dots$

Production mars : $92 \times \dots\dots = \dots\dots$ meubles

EXERCICE 7 Calculer un pourcentage d'un nombre

QUOTIDIEN

SOCLE

Un magasin de bricolage affiche une **réduction de 25 %** sur tous les outils électriques.
Une perceuse coûte **84 €**.

Rappel :

$$p\% \text{ de } V = V \times \frac{p}{100}$$

a. Calculer le montant de la réduction. Compléter :

$$\text{Réduction} = 84 \times \frac{25}{100} = 84 \times \dots = \dots \text{ €}$$

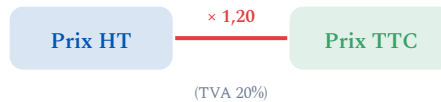
b. Calculer le nouveau prix de la perceuse.

$$\text{Nouveau prix} = 84 - \dots = \dots \text{ €}$$

EXERCICE 8 Calcul de TVA — Facture de fournitures

FACTURE

SOCLE



Un artisan menuisier reçoit une facture de **350€ HT** pour des fournitures. La TVA est de **20%**.

Rappel :

$$\text{Prix TTC} = \text{Prix HT} \times (1 + \text{taux TVA})$$

a. Calculer le montant de la TVA. Compléter :

$$\text{TVA} = 350 \times \frac{20}{100} = 350 \times \dots = \dots \text{€}$$

b. Calculer le prix TTC.

$$\text{Prix TTC} = 350 + \dots = \dots \text{€}$$

c. Vérifier avec le coefficient multiplicateur :

$$\text{Prix TTC} = 350 \times \dots = \dots \text{€}$$

EXERCICE 9 Tableau de proportionnalité — Consommation d'eau

SPORT

SOCLE

Temps (min)	30	60	90	120
Eau (L)	0,75	?	?	?

Eau bue à déterminer pour chaque durée d'effort.

Un sportif boit **0,75 litre d'eau toutes les 30 minutes** pendant l'effort. La consommation est proportionnelle au temps.

Temps (min)	30	60	90	120
Eau (L)	0,75	.....	.....	.....

a. Quel est le coefficient de proportionnalité ?

$$k = \frac{0,75}{30} = \text{..... L/min}$$

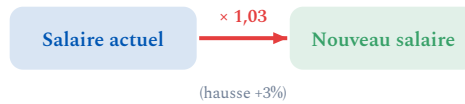
b. Compléter le tableau.

c. Combien d'eau le sportif boit-il en 2 h 30 (150 min) ?

EXERCICE 10 Coefficient multiplicateur — Augmentation de salaire

SALAIRE

SOCLE



Un ouvrier gagne **1 600 € net par mois**. Il obtient une **augmentation de 3%**.

Rappel :

Augmentation de $h\%$ \rightarrow coefficient multiplicateur = $1 + \frac{h}{100}$

a. Calculer le coefficient multiplicateur. Compléter :

$$CM = 1 + \frac{3}{100} = 1 + \dots = \dots$$

b. Calculer le nouveau salaire :

$$\text{Nouveau salaire} = 1\,600 \times \dots = \dots \text{ €}$$

c. Calculer le montant de l'augmentation en euros.

EXERCICE 11 Taux d'évolution — Prix de l'essence

QUOTIDIEN

SOCLE

Le prix du litre d'essence était de **1,80 € en janvier** et de **1,71 € en février**.

a. Calculer la variation. Compléter :

$$\text{Variation} = 1,71 - 1,80 = \dots$$

b. Calculer le taux d'évolution :

$$t = \frac{\dots}{1,80} \times 100 = \dots \%$$

c. S'agit-il d'une hausse ou d'une baisse ?

EXERCICE 12 Règle de trois inversée — Retrouver la quantité

MENUISERIE

SOCLE

Un métreur sait que **12 m² de parquet coûtent 396 €**. Il dispose d'un **budget de 660 €**.

a. Calculer le prix au m². Compléter :

$$\text{Prix/m}^2 = \frac{396}{12} = \dots\dots \text{€}/\text{m}^2$$

b. Quelle surface peut-il acheter avec 660 € ?

$$\text{Surface} = \frac{660}{\dots\dots\dots} = \dots\dots \text{m}^2$$

EXERCICE 13 Échelle d'un plan — Meuble à l'échelle 1:20

MENUISERIE

SOCLE

Un menuisier dessine le plan d'un meuble à l'échelle 1:20. Cela signifie que **1 cm sur le plan représente 20 cm en réalité.**

Méthode :

à l'échelle 1:20, pour passer du plan à la réalité on

multiplie par 20

; pour passer de la réalité au plan on

divise par 20

.

Sur le plan (cm)	3	5	.....
En réalité (cm)	.....	.....	180

a. Une porte du meuble mesure **3 cm** sur le plan. Quelle est sa hauteur réelle ?

Calcul amorcé : $3 \times 20 = \dots$ cm

b. Une étagère mesure **5 cm** sur le plan. Quelle est sa longueur réelle ?

Calcul amorcé : $5 \times 20 = \dots$ cm

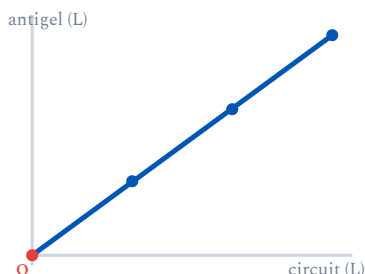
c. Le meuble fait **180 cm** de haut en réalité. Quelle hauteur faut-il dessiner sur le plan ?

Calcul amorcé : $\frac{180}{20} = \dots$ cm

EXERCICE 14 Tableau de proportionnalité — Liquide antigel

TECHNIQUE AUTOMOBILE

STANDARD



Pour protéger un circuit de refroidissement, on mélange du **liquide antigel** (concentration 30%) à de l'eau. La quantité d'antigel à utiliser est proportionnelle au volume total du circuit.

On sait que pour un circuit de **6 litres**, il faut **1,8 litre** d'antigel.

Volume du circuit (L)	4	6	8	10	12
Antigel nécessaire (L)	?	1,8	?	?	3,6

Guide de résolution :

- 1 Calculer le coefficient $k = \frac{\text{antigel}}{\text{volume circuit}}$.
- 2 Pour chaque valeur manquante, multiplier le volume par k .
- 3 Vérifier avec la valeur 12 L \rightarrow 3,6 L donnée.

- a. Calculer le coefficient de proportionnalité k .
- b. Compléter le tableau (3 valeurs manquantes).
- c. Un circuit contient 15 litres. Quelle quantité d'antigel faut-il ?

EXERCICE 15 Pourcentage d'évolution — Interventions d'un technicien

GESTION D'ATELIER

STANDARD

Un technicien de maintenance réalise **45 interventions en janvier** et **54 interventions en février**.

Formule du taux d'évolution :

- 1 Calculer la variation : Valeur finale – Valeur initiale
- 2 Diviser par la valeur initiale.
- 3 Multiplier par 100 pour obtenir le pourcentage.

- a. Calculer le taux d'évolution du nombre d'interventions entre janvier et février.
- b. S'agit-il d'une hausse ou d'une baisse ? De combien ?
- c. En mars, le technicien réalise 10% d'interventions de moins qu'en février. Quel est le nombre d'interventions en mars ?

EXERCICE 16 Surface de façade — Proportion de fenêtres

MÉTRAGE — FAÇADE

STANDARD

Un métreur doit calculer la surface d'isolant nécessaire pour une façade. La **façade mesure 8 m de large et 3,2 m de haut**. Elle comporte **3 fenêtres identiques de 1,2 m × 0,9 m**.

- a. Calculer la surface totale de la façade.
- b. Calculer la surface totale occupée par les 3 fenêtres.
- c. Calculer la surface nette à isoler (sans les fenêtres).
- d. Quel pourcentage de la façade totale représentent les fenêtres ?

EXERCICE 17 Problème en deux étapes — Coût proportionnel à la surface

COÛT MATÉRIAUX

STANDARD

Le coût des matériaux d'isolation est **proportionnel à la surface à couvrir**. Pour 50 m^2 , le coût est de **320 €**.

- Calculer le coût pour 75 m^2 .
- Calculer le coût pour 120 m^2 .
- Un client dispose de 500€. Quelle surface maximale peut-il faire isoler ?
- Observer le graphique ci-dessous. Pour quelle surface le coût atteint-il 400€ ?



EXERCICE 18 Augmentations successives — Prix d'une pompe

ACHAT ÉQUIPEMENT

STANDARD

Le prix HT d'une pompe de circulation est de **480 €** en 2022. Le fabricant annonce une **hausse de 8 %** en 2023, puis une nouvelle **hausse de 5 %** en 2024 (appliquée sur le prix 2023).

- Calculer le prix après la hausse de 2023.
- Calculer le prix après la hausse de 2024.
- Calculer le taux global d'augmentation entre 2022 et 2024.
- Ce taux global est-il égal à $8 + 5 = 13 \%$? Expliquer.

Attention ! On n'additionne pas les taux d'augmentation successifs : on multiplie les coefficients multiplicateurs.

EXERCICE 19 Devis de menuiserie — Proportionnalité et TVA

DEVIS

STANDARD

Un artisan menuisier établit un devis pour la pose de plinthes. Le **prix HT est proportionnel à la longueur posée**. Pour **8 m** de plinthes, le coût est de **96 € HT**.

- Calculer le prix HT au mètre linéaire.
- Le client demande 22 m de plinthes. Calculer le prix HT total.
- Calculer le prix TTC (TVA à 10 % pour travaux de rénovation).
- Le client négocie une remise de 5 % sur le HT. Recalculer le prix TTC final.

EXERCICE 20 Comparaison de tarifs — Deux fournisseurs de vis

ACHAT

STANDARD

Deux fournisseurs proposent des boîtes de vis inox :

- Fournisseur X : la boîte de 200 vis à 14,40 €
- Fournisseur Y : la boîte de 500 vis à 32,50 €

- Pour chaque fournisseur, calculer le prix unitaire d'une vis (en centimes).
- Quel fournisseur est le moins cher à l'unité ?
- Un chantier nécessite 1 200 vis. Calculer le coût chez chaque fournisseur (on achète des boîtes entières).
- Calculer le pourcentage d'économie réalisé en choisissant le fournisseur le moins cher.

EXERCICE 21 Évolution de prix — Coût des matériaux

COMMERCE

STANDARD

Le prix d'un panneau de contreplaqué était de 42 € en 2023. Il a augmenté de 6% en 2024, puis de 4% en 2025.

- Calculer le prix en 2024.
- Calculer le prix en 2025.
- Calculer le coefficient multiplicateur global (de 2023 à 2025).
- En déduire le taux global d'augmentation.
- Ce taux est-il égal à $6 + 4 = 10\%$? Expliquer.

EXERCICE 22 Budget énergie — Pourcentages et proportions

ÉNERGIE

STANDARD

Le budget mensuel d'un ménage est de **2 400 €**. La répartition est la suivante :

Poste	Logement	Alimentation	Énergie	Transport	Autres
Part (%)	35	20	12	15	18

- Calculer le montant en euros de chaque poste.
- Vérifier que la somme des pourcentages est bien 100%.
- Le prix de l'énergie augmente de 15%. Quel est le nouveau montant du poste énergie ?
- Quel pourcentage du budget total représente désormais l'énergie (budget total inchangé) ?

EXERCICE 23 Facture complète — Remise, main d'œuvre et TVA

CHANTIER

STANDARD

Un client commande des travaux de menuiserie. La facture détaille :

- Fournitures : **780 € HT** (remise fournisseur de 8%)
- Main d'œuvre : **12 heures à 35 €/h HT**
- TVA applicable : **10%** (rénovation)

- Calculer le montant HT des fournitures après remise.
- Calculer le montant HT de la main d'œuvre.
- Calculer le total HT de la facture.
- Calculer le montant TTC.
- Quel pourcentage du total HT représente la main d'œuvre ?

EXERCICE 24 Échelle d'une maquette — Buffet

MENUISERIE

STANDARD

Un menuisier agenceur réalise une **maquette de buffet** à l'échelle 1:25 (1 cm sur la maquette représente 25 cm en réalité). La maquette respecte les proportions réelles : les dimensions sont **proportionnelles**.

Dimension	Largeur	Hauteur	Profondeur
Sur la maquette (cm)	8	?	2,4
En réalité (cm)	?	200	?

Rappel — quatrième proportionnelle :

compléter un tableau de proportionnalité revient à chercher une **quatrième proportionnelle**

par la règle de trois. Si $a \rightarrow b$, alors $c \rightarrow \frac{b \times c}{a}$.

- Calculer la largeur réelle du buffet.
- Calculer la hauteur de la maquette correspondant à 200 cm de hauteur réelle.
- Calculer la profondeur réelle.
- Expliquer en quoi la dimension réelle est la **quatrième proportionnelle** du tableau (maquette ; réalité).

EXERCICE 25 Défi — Remises en cascade vs remise unique

NÉGOCIATION FOURNISSEUR

APPROFONDISSEMENT

Un fournisseur de pièces propose à un atelier une **remise de 15%** sur son catalogue, puis **5% supplémentaires** sur le reste (remise de fidélité).

Le responsable des achats pense qu'il obtiendrait la même chose avec une **remise unique de 20%**.

Prendre un prix catalogue de référence de **1 000€**.

- Calculer le prix final avec les deux remises successives (15% puis 5%).
- Calculer le prix final avec une remise unique de 20%.
- Quel est le meilleur deal pour l'atelier ? Justifier en calculant le taux de remise réel des remises en cascade.
- Généraliser : exprimer le coefficient multiplicateur d'une remise de $r_1\%$ suivie de $r_2\%$.

EXERCICE 26 Situation complexe — Rénovation thermique : choisir le moins cher

APPEL D'OFFRES

APPROFONDISSEMENT

Un bailleur social lance un appel d'offres pour la **rénovation thermique** d'un immeuble. Trois entreprises répondent :

- **Entreprise A** : 8 500€ HT + TVA 10%
- **Entreprise B** : 9 200€ TTC (TVA incluse à 20%)
- **Entreprise C** : prix de base 9 800€ HT avec une remise de 12%, puis TVA 10%

Pour comparer, on calcule le **prix TTC final** de chaque offre.

- Calculer le prix TTC de l'Entreprise A.
- Le prix TTC de l'Entreprise B est donné directement. Calculer son prix HT.
- Calculer le prix TTC de l'Entreprise C (appliquer d'abord la remise, puis la TVA).
- Classer les trois entreprises du moins cher au plus cher. Quelle entreprise faut-il retenir ?
- Quelle est l'économie réalisée en choisissant la moins chère plutôt que la plus chère ?

EXERCICE 27 Inflation et pouvoir d'achat

GESTION

APPROFONDISSEMENT

Un salarié gagne **1 800€ net/mois**. Son salaire est revalorisé de **2%** en 2024. Pendant la même année, les prix augmentent de **4,5%**.

- Calculer le nouveau salaire après revalorisation.
- Calculer le coefficient multiplicateur des prix.
- Quel salaire aurait-il fallu pour maintenir le pouvoir d'achat (même salaire en « euros constants ») ?
- Calculer la perte de pouvoir d'achat en euros et en pourcentage.

EXERCICE 28 Remises conditionnelles — Paliers de prix**NÉGOCIATION****APPROFONDISSEMENT**

Un fournisseur de quincaillerie propose des remises selon le montant HT commandé :

Montant HT	Remise
Moins de 500 €	0%
De 500 à 999 €	5%
De 1 000 à 1 999 €	10%
2 000 € et plus	15%

- Un artisan commande pour 480 € HT. Calculer le montant TTC (TVA 20%).
- S'il commande pour 520 € HT, quel sera le TTC ? Comparer avec la question a.
- Pour un achat de 1 800 € HT, calculer le montant TTC.
- À partir de quel montant HT le palier à 15% devient-il plus avantageux que le palier à 10% ?

EXERCICE 29 Taux d'évolution réciproque**SCIENCE****APPROFONDISSEMENT**

Le prix d'un matériau a augmenté de 25%. Le client se demande de quel pourcentage le prix devrait baisser pour revenir au prix initial.

- Prendre un prix initial de 100 €. Calculer le prix après hausse de 25%.
- De quel pourcentage faut-il baisser 125 € pour revenir à 100 € ?
- Expliquer pourquoi une hausse de $t\%$ ne se compense pas par une baisse de $t\%$.
- Généraliser : après une hausse de $t\%$, montrer que le taux de baisse pour revenir au prix initial est $t_r = \frac{t}{100 + t} \times 100$.
- Vérifier pour $t = 25\%$ et pour $t = 50\%$.

EXERCICE 30 Problème de mélange — Peinture

ATELIER

APPROFONDISSEMENT

Un peintre mélange deux peintures pour obtenir une teinte particulière :

- Peinture A (blanc) : 12 €/L
- Peinture B (colorée) : 28 €/L

Il doit préparer **10 litres de mélange** contenant **30% de peinture B**.

- Calculer les quantités de peinture A et B nécessaires.
- Calculer le coût total du mélange.
- Calculer le prix moyen au litre du mélange.
- Le peintre doit couvrir 40 m^2 avec un rendement de $8 \text{ m}^2/\text{L}$. A-t-il assez de mélange ?

EXERCICE 31 Situation complexe — Révision de prix d'un marché

MARCHÉ PUBLIC

APPROFONDISSEMENT

Un marché public de menuiserie est signé avec un **prix de base $P_0 = 45\,000\text{€ HT}$** . Le contrat prévoit une clause de révision de prix :

$$P = P_0 \times \left(0,40 + 0,35 \times \frac{S}{S_0} + 0,25 \times \frac{M}{M_0} \right)$$

où $S_0 = 100$, $M_0 = 100$ sont les indices initiaux (salaires et matériaux), et S , M les indices actuels.

Au moment de la facturation : $S = 105$, $M = 112$.

- a. Calculer chaque terme de la formule séparément.
- b. Calculer le coefficient de révision.
- c. Calculer le prix révisé P .
- d. Quel est le taux d'augmentation du marché ?
- e. Calculer le montant TTC (TVA 20%).

EXERCICE 32 Défi — Évolutions successives et taux moyen

DÉFI

APPROFONDISSEMENT

Le chiffre d'affaires d'une entreprise de menuiserie évolue sur 4 ans :

Année	2021	2022	2023	2024
CA (k€)	280	308	292,6	319,1

- Calculer le taux d'évolution de chaque année.
- Calculer le coefficient multiplicateur global de 2021 à 2024.
- En déduire le taux d'évolution global.
- Un responsable affirme : « cela fait environ +4,65 % par an, car $13,96 \div 3 \approx 4,65$ ». Sans calculer de racine, expliquer pourquoi on **ne peut pas** obtenir le taux annuel moyen en divisant simplement le taux global par 3.

EXERCICE 33 Soldes successives et retour au prix de départ

COMMERCE

APPROFONDISSEMENT

Un magasin d'outillage affiche un meuble d'atelier à 250 €. Pendant les soldes, il applique une **première démarque de 20 %**, puis une **seconde démarque de 30 %** sur le prix déjà soldé.

- Calculer le prix après la première démarque, puis après la seconde.
- Déterminer le coefficient multiplicateur global, puis le taux de remise global réel. Est-il égal à $20 + 30 = 50\%$?
- Après les soldes, le magasin veut **remettre le meuble à son prix initial** de 250 €. De quel pourcentage doit-il **augmenter** le prix soldé ? (taux d'évolution réciproque)
- Généraliser : après une baisse de $t\%$, exprimer le taux de hausse t_h qui ramène au prix initial.

Proportionnalité et pourcentages

Proportionnalité et Pourcentages | 2de Bac Pro

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 – Proportionnalité en atelier

10 points

Un atelier de menuiserie produit des étagères en série. La production est régulière :
120 pièces sont fabriquées en 8 heures.

Rappel : le coefficient de proportionnalité est $k = \frac{\text{nombre de pièces}}{\text{durée}}$

1. **APP** Compléter : la production est régulière, donc les grandeurs sont (2 pts)

2. **REA** Calculer le coefficient en complétant : $k = \frac{120}{8} = \dots\dots\dots$ pièces/heure (3 pts)

3. **REA** Combien de pièces en 5 heures ? Compléter : $k \times 5 = \dots\dots\dots$ pièces (2 pts)

4. **ANA** Commande de 225 pièces. Compléter : $\frac{225}{k} = \dots\dots\dots$ heures (3 pts)

Exercice 2 – Pourcentages et TVA

10 points

Un menuisier achète du matériel. Le prix HT est 340 €. La TVA est de 20 %.

Rappels :

- Montant TVA = Prix HT \times taux TVA
- Prix TTC = Prix HT + TVA

1. **REA** Compléter : $TVA = 340 \times 0,20 = \dots\dots\dots$ € (2 pts)

2. **REA** Compléter : Prix TTC = $340 + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ € (2 pts)

3. **REA** Le salaire d'un apprenti passe de 780 € à 858 €. Compléter le calcul du taux d'évolution :

$$t = \frac{858 - 780}{780} = \frac{\dots}{780} = \dots\dots\dots \text{ soit } \dots\dots\dots \% \text{ (3 pts)}$$

4. **VAL** S'agit-il d'une hausse ou d'une baisse ? (1 pt)

5. **REA** Le salaire augmente de 5 %. Compléter : $858 \times 1,05 = \dots\dots\dots$ € (2 pts)

Exercice 1 – Proportionnalité en atelier

8 points

Un atelier de menuiserie produit des étagères en série. La production est régulière : 120 pièces sont fabriquées en 8 heures de travail.

1. **APP** Ces deux grandeurs (nombre de pièces et durée) sont-elles proportionnelles ? Justifier. (2 pts)

2. **REA** Calculer le coefficient de proportionnalité. Préciser son unité. (2 pts)

3. **REA** Combien de pièces sont produites en 5 heures ? (2 pts)

4. **ANA** L'atelier reçoit une commande de 225 pièces. En combien de temps sera-t-elle honorée ? (2 pts)

Exercice 2 – Pourcentages

6 points

Un menuisier agenceur achète du matériel pour un chantier. Le montant hors taxes est de 340 €. La TVA applicable est de 20 %.

1. **REA** Calculer le montant de la TVA. (2 pts)

2. **REA** En déduire le prix TTC. (2 pts)

3. **ANA** Son employeur lui rembourse 75 % du coût TTC. Quelle somme reste à la charge du menuisier ? (2 pts)

Exercice 3 – Taux d'évolution

6 points

Le salaire mensuel d'un apprenti en menuiserie passe de 780 € à 858 € après une année d'ancienneté.

1. **REA** Calculer le taux d'évolution en pourcentage. (3 pts)

2. **VAL** S'agit-il d'une augmentation ou d'une diminution ? Justifier. (1 pt)

3. **REA** Si le salaire augmente à nouveau de 5 % l'année suivante, quel sera le nouveau montant ? (2 pts)

APPROFONDISSEMENT

Exercice 1 – Proportionnalité et devis

8 points

Un artisan menuisier établit un devis pour la fabrication de meubles sur mesure. Le coût de fabrication est proportionnel au nombre de meubles. Pour 6 meubles, le coût de fabrication s'élève à 2 340 €. Les frais fixes (atelier, outillage) sont de 180 €.

1. **APP** Identifier la grandeur proportionnelle et calculer le coefficient de proportionnalité. (2 pts)

2. **REA** Écrire l'expression du coût total C en fonction du nombre de meubles n . (2 pts)

3. **ANA** Le client a un budget de 2 000 €. Combien de meubles peut-il commander au maximum ? Détailler le raisonnement. (2 pts)

4. **COM** L'artisan applique une TVA de 10 % sur le devis total. Calculer le montant TTC pour 6 meubles et conclure. (2 pts)

Exercice 2 – Remises en cascade et taux global

6 points

Un fournisseur propose à un atelier de menuiserie une remise de 15 % sur un lot de panneaux (prix catalogue : 800 € HT), puis une remise de fidélité de 5 % supplémentaires sur le prix déjà remis.

1. **REA** Calculer le prix après la première remise de 15 %. (1,5 pt)

2. **REA** Calculer le prix après la seconde remise de 5 %. (1,5 pt)

3. **ANA** Calculer le taux de remise global réel (en %). Est-il égal à $15 + 5 = 20$ % ? Expliquer pourquoi. (3 pts)

Exercice 3 – Augmentations successives

6 points

Le prix d'un panneau de contreplaqué est de 45 € en 2023. Il augmente de 8 % en 2024, puis de 6 % en 2025.

1. **REA** Calculer le prix en 2024 puis en 2025. (2 pts)

2. **ANA** Calculer le taux d'augmentation global entre 2023 et 2025. (2 pts)

3. **COM** Expliquer pourquoi le taux global n'est pas 14 %. Donner la formule générale du coefficient multiplicateur global. (2 pts)
