

Version professeur

Mathématiques – Seconde Bac Pro**Livret d'activités****Chapitre 14****Solides et volumes**

Édition : 28 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Cinq activités qui se suivent : on prépare d'abord la commande de béton d'un chantier, on dimensionne ensuite une citerne à partir de sa contenance, on range des contenants aux étiquettes dépareillées, on compare une maquette à son local, et l'on termine en remontant au coefficient d'agrandissement — jusqu'à l'endroit où l'on ne sait plus le faire. Chacune finit par une question de jugement : ce que le calcul ne décide pas. 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 métré d'une fondation	C2, C5	2
Activité 2 – Dimensionner une citerne	C3, C7	2
Activité 3 – Cinq étiquettes, cinq unités	C3	3
Activité 4 – La maquette et le local	C6	4
Activité 5 – Remonter à k , et savoir s'arrêter	C6	5

Méthode — Mode d'emploi

Chaque activité se mène en parties successives : lire le contexte en entier avant de répondre, écrire les calculs avec leurs unités, et terminer par une phrase de réponse. Les formules du cône, de la pyramide et de la boule sont fournies dès qu'elles servent. Les corrigés et la conduite pédagogique suivent chaque activité.

Rôle : la chaîne du métré, et l'effet de l'organisation du chantier sur la commande **Capacités :** C2 – Calculer le volume d'un solide usuel ; C5 – Exploiter un volume : nombre de contenants, masse, prix

Activité 1 — Le métré d'une fondation

Contexte. Un conducteur de travaux prépare la commande de béton pour les semelles de fondation d'un hangar. Quatre semelles sont à couler le même jour.

Semelle	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)
A	14	0,60	0,50
B	9	0,50	0,45
C	11	0,60	0,40
D	7	0,50	0,40

Partie A — Les volumes

1. Quelle formule donne le volume d'une semelle ? Pourquoi peut-on l'appliquer ici ?
2. Calculer le volume de chaque semelle, en m³. Arrondir au centième.
3. Calculer le volume total.

Partie B — La commande

4. Une toupie livre 5 m³. Si chaque semelle est commandée séparément, combien de toupies au total ?
5. Si les quatre sont coulées le même jour, combien de toupies suffisent ?
6. Comparer les deux réponses. Combien de mètres cubes de béton l'organisation du chantier fait-elle économiser ?

Partie C — La masse et le prix

7. Le béton pèse 2400 kg/m³. Quelle masse est mise en œuvre ? L'exprimer en tonnes.
8. Le béton livré est facturé 98 € le mètre cube. Calculer le montant de la commande groupée.
9. Le chef de chantier hésite à couler les semelles sur deux jours. Quel serait le surcoût ? Que lui conseiller ?

Corrigé de l'activité 1

1. $V = L \times \ell \times h$: chaque semelle est un pavé droit. Les trois dimensions sont déjà en mètres, il n'y a pas de conversion à faire.
2. A : $14 \times 0,60 \times 0,50 = 4,2 \text{ m}^3$; B : $2,025 \text{ m}^3$; C : $2,64 \text{ m}^3$; D : $1,4 \text{ m}^3$.
3. $V = 10,265 \text{ m}^3$.
4. A : $4,20 \div 5 \rightarrow 1$; B : $2,025 \div 5 \rightarrow 1$; C : $2,64 \div 5 \rightarrow 1$; D : $1,40 \div 5 \rightarrow 1$. Soit **4** toupies.
5. $10,265 \text{ m}^3 \div 5 = 2,053 \rightarrow 3$ toupies.
6. 4 toupies contre 3 : 1 de moins, soit 5 m³ de béton économisés. Chaque semelle prise à part paie son propre reste ; groupées, elles ne le paient qu'une fois.
7. $m = 2400 \times 10,265 = 24\,636 \text{ kg}$, soit environ 24,6 t.
8. On paie ce qui est livré : $3 \text{ toupies} \times 5 \text{ m}^3 \times 98 \text{ €} = 1\,470 \text{ €}$.
9. Sur deux jours, il faudrait au moins une toupie de plus par journée entamée. Le surcoût est d'au moins $5 \times 98 = 490 \text{ €}$, sans compter la reprise de bétonnage entre les deux coulages, qui crée un point faible dans l'ouvrage. **Conseil : couler le même jour.** Le calcul dit le coût ; c'est la qualité de l'ouvrage qui emporte la décision.

Rôle : partir du volume pour trouver une dimension, et arbitrer entre deux contraintes **Capacités :** C3 – Convertir des unités de volume ; C7 – Retrouver une dimension à partir du volume

Activité 2 — Dimensionner une citerne

Contexte. Une exploitation doit stocker 2000 L d'eau de pluie. Le local technique mesure 1,60 m sous plafond. Le fournisseur propose des citernes cylindriques et demande deux cotes : le rayon et la hauteur.

Partie A — La hauteur, le rayon étant imposé

1. Convertir 2000 L en mètres cubes.
2. L'emplacement impose un rayon de 60 cm. Écrire la relation qui donne la hauteur en fonction du volume et du rayon.

3. Calculer cette hauteur, arrondie au centimètre.
4. La citerne rentre-t-elle dans le local ? De combien manque-t-il, le cas échéant ?

Partie B — Deux issues

5. *Première issue* : garder le rayon et accepter une contenance moindre. Quelle contenance obtient-on avec une hauteur de 1,50 m, qui laisse 10 cm de dégagement ?
6. *Seconde issue* : garder les 2000 L et élargir la citerne. Quel rayon faut-il pour une hauteur de 1,50 m ?
7. Contrôler la réponse de la question 6 en refaisant le calcul direct.

Partie C — Choisir

8. Le diamètre de la porte du local est de 90 cm. La citerne de la question 6 passe-t-elle ?
9. Quelle solution retenir ? Rédiger la réponse au fournisseur en trois lignes, avec les deux cotes.

Corrigé de l'activité 2

1. $2000 \text{ L} = 2 \text{ m}^3$.
2. $V = \pi r^2 h$, donc $h = \frac{V}{\pi r^2}$.
3. $h = \frac{2}{\pi \times 0,60^2} = \frac{2}{\pi \times 0,36} \approx 1,77 \text{ m}$.
4. Non : $1,77 > 1,60$. Il manque 17 cm — et il en faut davantage, puisqu'il faut aussi pouvoir la mettre en place.
5. $V = \pi \times 0,36 \times 1,50 \approx 1,696 \text{ m}^3$, soit environ 1696 L : on perd près de 300 L.
6. $r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}} = \sqrt{\frac{2}{\pi \times 1,50}} = \sqrt{0,4244} \approx 0,65 \text{ m}$.
7. $\pi \times 0,65^2 \times 1,50 \approx 1,991 \text{ m}^3$: on retombe sur 2 m^3 à l'arrondi près. ✓
8. Le diamètre de la citerne vaut $2 \times 0,65 = 1,30 \text{ m}$, contre 0,90 m pour la porte : **elle ne passe pas**. Il faudrait l'assembler sur place, ou revenir à la première issue.
9. *Exemple de rédaction* : « Le local fait 1,60 m sous plafond et la porte 0,90 m. Une citerne de 2000 L n'y entre pas : au rayon de 0,60 m elle serait trop haute, et au rayon nécessaire elle ne passerait pas la porte. Nous retenons donc une citerne de rayon 0,60 m et de hauteur 1,50 m, soit 1700 L — ou deux citernes plus petites en série. »
Conduite : la question 9 n'a pas une réponse unique. Ce qui est évalué, c'est que l'élève tienne compte des deux contraintes à la fois, la hauteur et la porte.

Rôle : installer le rang de trois par la lecture d'étiquettes réelles **Capacités** : C3 – Convertir des unités de volume

Activité 3 — Cinq étiquettes, cinq unités

Contexte. Un magasinier range cinq contenants d'eau dans un même hangar. Les étiquettes ne sont pas dans la même unité.

Contenant	Étiquette	En litres	En m ³
Cuve de récupération	1,5 m ³	.....	.....
Bidon	5 L	.....	.....
Ballon d'eau chaude	200 L	.....	.....
Fût	220 L	.....	.....
Citerne souple	12 m ³	.....	.....

Partie A — Tout dans la même unité

1. Rappeler l'égalité qui relie le litre et le décimètre cube, puis celle qui relie le mètre cube et le litre.
2. Compléter les deux dernières colonnes du tableau.
3. Ranger les cinq contenants du plus petit au plus grand.

Partie B — Le stock

4. Calculer la contenance totale du hangar, en litres puis en m³.
5. Un camion-citerne livre 8 m³. Peut-il remplir tout le stock en une fois ?

Partie C — Lire une erreur

6. Un collègue note sur son carnet : « cuve = $1,5 \text{ m}^3 = 150 \text{ L}$ ». Où est l'erreur ? De quel facteur se trompe-t-il ?
7. Un autre écrit : « bidon = $5 \text{ L} = 5\,000 \text{ cm}^3$ ». Est-ce juste ? Justifier.
8. Proposer une règle en une phrase, à écrire sur le carnet, pour ne plus se tromper de rang.

Corrigé de l'activité 3

1. $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$, donc $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.
2. Cuve : $1500 \text{ L} / 1,5 \text{ m}^3$; bidon : $5 \text{ L} / 0,005 \text{ m}^3$; ballon : $200 \text{ L} / 0,2 \text{ m}^3$; fût : $220 \text{ L} / 0,22 \text{ m}^3$; citerne : $12\,000 \text{ L} / 12 \text{ m}^3$.
3. bidon < ballon < fût < cuve < citerne souple.
4. $1\,500 + 5 + 200 + 220 + 12\,000 = 13\,925 \text{ L}$, soit $13,925 \text{ m}^3$.
5. Non : $13,925 \text{ m}^3$ dépasse 8 m^3 . Il faudrait **deux** rotations.
6. Il a multiplié par 100 au lieu de 1 000 : $1,5 \text{ m}^3 = 1500 \text{ L}$. Il se trompe d'un facteur **dix**, et sous-estime sa cuve.
7. **Juste** : $5 \text{ L} = 5 \text{ dm}^3 = 5000 \text{ cm}^3$, puisqu'un décimètre cube vaut mille centimètres cubes.
8. *Exemple* : « Pour un volume, on change de rang par **1 000** et non par 10 : $\text{m}^3 \rightarrow \text{dm}^3 \rightarrow \text{cm}^3$, mille à chaque fois. Et $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$. »

Rôle : k , k^2 et k^3 sur un même objet, et ce que coûte la confusion **Capacités** : C6 – Déterminer l'effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes

Activité 4 — La maquette et le local

Contexte. Un bureau d'études présente un local technique de $8 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}$ sur un salon. Il en fait construire une maquette au $1/25$.

Partie A — Les longueurs

1. Que vaut le coefficient k ? S'agit-il d'un agrandissement ou d'une réduction ?
2. Calculer les trois dimensions de la maquette, en centimètres.
3. La maquette tient-elle sur une table de 80 cm de large ?

Partie B — Le volume

4. Calculer le volume réel du local, en m^3 .
5. Calculer le volume de la maquette, en m^3 puis en litres.
6. Calculer le rapport des deux volumes. Le comparer à 25, à 25^2 et à 25^3 . Que constate-t-on ?

Partie C — Les murs

7. L'aire des quatre murs du local réel vaut 65 m^2 . Calculer l'aire des murs de la maquette, en m^2 puis en cm^2 .
8. Le peintre du salon facture la maquette 40 € le mètre carré. Le peintre du chantier facture le local réel 12 € le mètre carré. Lequel des deux travaux coûte le plus cher ?
9. Un visiteur dit : « la maquette est 25 fois plus petite, donc il y a 25 fois moins d'air dedans ». Que lui répondre, avec le chiffre exact ?

Corrigé de l'activité 4

1. $k = \frac{1}{25}$: c'est une **réduction**, puisque $0 < k < 1$.
2. $800 \div 25 = 32 \text{ cm}$; $500 \div 25 = 20 \text{ cm}$; $250 \div 25 = 10 \text{ cm}$.
3. Oui : 32 cm est la plus grande dimension, largement en deçà de 80 cm.
4. $V = 8 \times 5 \times 2,50 = 100 \text{ m}^3$.
5. $V = 0,32 \times 0,20 \times 0,10 = 0,0064 \text{ m}^3$, soit 6,4 L.
6. $\frac{100}{0,0064} = 15\,625$. Or $25 = 25$, $25^2 = 625$ et $25^3 = 15\,625$. Le rapport des volumes vaut k^3 , pas k .
7. Les aires sont divisées par k^2 , soit $625 : 65 \div 625 = 0,104 \text{ m}^2$, soit 1040 cm^2 .
8. Maquette : $0,104 \times 40 = 4,16 \text{ €}$. Local réel : $65 \times 12 = 780 \text{ €}$. Le chantier coûte bien plus cher — malgré un tarif au mètre carré trois fois moindre, parce que la surface est 625 fois plus grande.
9. Non : elle est 25 fois plus petite *en longueur*, donc $25^3 = 15\,625$ fois plus petite *en volume*. Il y a

15 625 fois moins d'air, pas 25 fois. *C'est l'erreur la plus coûteuse du chapitre, et elle se paie en devis.*

Rôle : reconnaître un cube, et reconnaître une question sans réponse à ce niveau **Capacités :** C6 – Déterminer l'effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes

Activité 5 — Remonter à k , et savoir s'arrêter

Contexte. Un fabricant propose ses cuves par familles : dans une même famille, toutes les cuves sont **semblables** — mêmes proportions, tailles différentes. Le catalogue ne donne que les contenances.

Partie A — Reconnaître un cube

1. Rappeler par quoi sont multipliés les longueurs, les aires et les volumes quand toutes les dimensions sont multipliées par k .
2. Deux cuves d'une même famille contiennent 125 L et 1000 L. Calculer le rapport des volumes, puis en déduire k .
3. Deux autres contiennent 40 L et 1080 L. Même travail.
4. Écrire la table des cubes de 2 à 5, puis celle de 10.

Partie B — Par les aires

5. Deux cuves ont des surfaces à peindre de 5 m^2 et 45 m^2 . Calculer le rapport des aires, puis k .
6. Pourquoi cette question est-elle plus facile que les précédentes ?

Partie C — La limite

7. Deux cuves contiennent 2 L et 3 L. Calculer le rapport des volumes.
8. Peut-on en déduire k avec les outils vus cette année ? Justifier.
9. Le commercial affirme : « la grande est une fois et demie plus haute que la petite ». A-t-il raison ? Vérifier en calculant ce que donnerait $k = 1,5$.
10. Écrire, en trois lignes, ce qu'on sait faire et ce qu'on ne sait pas faire pour remonter à k : à partir d'un rapport de longueurs, d'un rapport d'aires, d'un rapport de volumes. Préciser dans chaque cas l'outil employé.

Corrigé de l'activité 5

1. Longueurs $\times k$, aires $\times k^2$, volumes $\times k^3$.
2. $\frac{1000}{125} = 8$, et $8 = 2^3$, donc $k = 2$.
3. $\frac{1080}{40} = 27$, et $27 = 3^3$, donc $k = 3$.
4. $2^3 = 8$, $3^3 = 27$, $4^3 = 64$, $5^3 = 125$, $10^3 = 1000$.
5. $\frac{45}{5} = 9$. Ce sont des aires : $k^2 = 9$, donc $k = \sqrt{9} = 3$.
6. Parce qu'on remonte par une racine **carrée**, qui est au programme et que la calculatrice donne — même quand le nombre n'est pas un carré parfait. Pour les volumes, il faudrait une racine cubique, dont on ne dispose pas.
7. $\frac{3}{2} = 1,5$.
8. **Non.** $k^3 = 1,5$, et $1,5$ n'est le cube d'aucun nombre connu. Aucun outil de Seconde ne permet de remonter à k : la question est hors programme.
9. Non. Si k valait $1,5$, le rapport des volumes serait $1,5^3 = 3,375$ — la grande contiendrait $2 \times 3,375 = 6,75$ L, et non 3 L. Le commercial confond le rapport des *volumes* avec celui des *hauteurs*.
10. *Réponse attendue :*
 - **rapport de longueurs** $\rightarrow k$ se lit directement : c'est le rapport lui-même. Aucun outil.
 - **rapport d'aires** $\rightarrow k^2$ est connu, on prend la racine **carrée** : la calculatrice la donne toujours.
 - **rapport de volumes** $\rightarrow k^3$ est connu. On sait conclure *si* c'est un cube de la table (8, 27, 64, 125, 1000) ; sinon, on ne sait pas, et la question est hors programme.

Conduite : la partie C n'est pas un piège. Elle apprend à reconnaître une question à laquelle on ne peut pas répondre à ce niveau — et à ne pas se croire en défaut. La question 10 fait écrire la règle, ce qui vaut mieux que de la relire.