

Version professeur

Mathématiques – Seconde Bac Pro**Cahier d'exercices****Chapitre 14****Solides et volumes**

Édition : 28 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Ce cahier suit les huit capacités du chapitre, dans l'ordre où elles s'enseignent. Chaque partie commence par un rappel de cours, puis les exercices vont de l'application directe vers le choix autonome d'une méthode. Écrire toujours l'unité du résultat et une phrase de réponse. Les formules du cône, de la pyramide et de la boule sont rappelées chaque fois qu'elles servent : elles ne s'apprennent pas. Les corrigés figurent dans la version professeur.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Reconnaître et nommer un solide usuel	1 à 4	2
C2 – Calculer le volume d'un solide usuel (formules du cône, de la pyramide et de la boule fournies)	5 à 12	4
Pour aller plus loin – Le prisme droit, relation fournie	13	7
C3 – Convertir des unités de volume	14 à 19	8
C4 – Calculer le volume d'un solide composé	20 à 24	10
C5 – Exploiter un volume : nombre de contenants, masse, prix	25 à 27	12
C7 – Retrouver une dimension à partir du volume	28 à 30	13
C8 – Calculer des volumes en série au tableur	31	14
C6 – Déterminer l'effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes	32 à 35	15

C1 – Reconnaître et nommer un solide usuel

Exigible. Prérequis : vocabulaire de géométrie du collège.

Rappel de cours

Les six solides du programme : **cube**, **pavé droit**, **cylindre**, **cône**, **pyramide**, **boule**.

Trois questions pour nommer : les deux bouts sont-ils identiques ? la base est-elle un disque ? y a-t-il des faces planes ?

Le cône et la pyramide valent **le tiers** du cylindre ou du pavé droit de même base et de même hauteur.

Exercice 1 — Nommer six objets

Nommer le solide correspondant à chaque objet, et dire si ses deux bouts sont identiques.

- a. Une boîte de conserve. b. Un dé à jouer. c. Un cornet de glace.
d. Un ballon de handball. e. Une caisse rectangulaire. f. Le toit d'un clocher à base carrée.

Correction de l'exercice 1

- a. Cylindre — deux disques identiques. b. Cube — deux bouts identiques.
c. Cône — non, une pointe. d. Boule — aucune face plane.
e. Pavé droit — deux bouts identiques. f. Pyramide — non, une pointe.

Exercice 2 — Le tiers, ou pas

Pour chaque couple, dire lequel des deux solides a le plus grand volume, **sans calculer**, et donner le rapport entre les deux.

- a. Un cylindre et un cône de même rayon et de même hauteur.
b. Un pavé droit et une pyramide de même base et de même hauteur.
c. Deux cylindres de même hauteur, l'un de rayon 4 cm, l'autre de rayon 8 cm.

Correction de l'exercice 2

- a. Le cylindre, qui vaut **trois fois** le cône : $V_{\text{cône}} = \frac{\pi r^2 h}{3}$.
b. Le pavé, qui vaut **trois fois** la pyramide : même relation du tiers.
c. Le second. Le rayon est doublé, mais il est **au carré** : le volume est multiplié par $2^2 = 4$, pas par 2. *Les deux premiers cas tiennent au tiers, le troisième au carré du rayon. Ce sont les deux idées du chapitre qu'on ne calcule pas : on les sait.*

Exercice 3 — Repérer la donnée qui manque

Pour chaque solide, dire quelles dimensions il faut connaître pour calculer son volume.

- a. Un pavé droit. b. Un cylindre. c. Une boule.
d. Un cône.
e. Un technicien annonce : « la cuve fait 80 de diamètre et 1,2 de haut ». Que manque-t-il pour calculer son volume ?

Correction de l'exercice 3

- a. Trois longueurs : L , ℓ , h .
b. Deux : le **rayon** r et la hauteur h .
c. Une seule : le rayon r .
d. Deux : le rayon r de la base et la hauteur h . La formule du cône est fournie.
e. Les **unités**. « 80 » et « 1,2 » ne veulent rien dire : 80 cm et 1,20 m, sans doute, mais il faut le vérifier avant de multiplier.

Exercice 4 — Vrai ou faux

Dire si chaque affirmation est vraie ou fausse, en justifiant d'une phrase.

- a. Dans la formule du cylindre, r désigne le diamètre.
- b. Un litre, c'est un cube de 10 cm de côté.
- c. Entre deux unités de volume voisines, il y a un facteur 10.
- d. Le volume d'un cône est le tiers de celui du cylindre de même base et de même hauteur.

Correction de l'exercice 4

- a. **Faux** : r est le **rayon**, la moitié du diamètre. C'est l'erreur la plus fréquente du chapitre.
- b. **Vrai** : $10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$.
- c. **Faux** : le facteur est 1 000, parce qu'on multiplie trois longueurs.
- d. **Vrai** : c'est la relation du tiers, valable aussi pour la pyramide.

C2 – Calculer le volume d'un solide usuel (formules du cône, de la pyramide et de la boule fournies)

Exigible. Les formules du cône, de la pyramide et de la boule sont FOURNIES : le programme le dit explicitement.

Rappel de cours

À connaître : $V_{\text{cube}} = c^3$, $V_{\text{pavé}} = L \times \ell \times h$, $V_{\text{cylindre}} = \pi r^2 h$.

Une seule idée derrière les trois : $V = \mathcal{A}_{\text{base}} \times h$.

r est le **rayon**, jamais le diamètre. Et l'on convertit dans la même unité **avant** de multiplier.

Exercice 5 — Trois pavés droits

Calculer le volume de chaque pavé, en cm^3 .

- a. $60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$
- b. $80 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$
- c. $120 \text{ cm} \times 35 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$

Correction de l'exercice 5

- a. $V = 60 \times 40 \times 25 = 60\,000 \text{ cm}^3$.
- b. $V = 80 \times 50 \times 45 = 180\,000 \text{ cm}^3$.
- c. $V = 120 \times 35 \times 20 = 84\,000 \text{ cm}^3$.

Exercice 6 — Des dalles, en mètres cubes

Calculer le volume de béton de chaque ouvrage, en m^3 . **Convertir avant de multiplier.**

- a. Dalle de 5 m sur 4 m, épaisseur 18 cm.
- b. Dalle de 6 m sur 3,5 m, épaisseur 20 cm.
- c. Semelle de 12 m de long, 60 cm de large, 45 cm de profondeur.

Correction de l'exercice 6

- a. $18 \text{ cm} = 0,18 \text{ m}$, donc $V = 5 \times 4 \times 0,18 = 3,6 \text{ m}^3$.
- b. $V = 6 \times 3,5 \times 0,20 = 4,2 \text{ m}^3$.
- c. $V = 12 \times 0,60 \times 0,45 = 3,24 \text{ m}^3$.

Sans conversion, le **a** donnerait $5 \times 4 \times 18 = 360$: deux ordres de grandeur d'écart.

Exercice 7 — Trois cylindres, rayon donné

Calculer le volume de chaque cylindre, arrondi au cm^3 .

- a. Rayon 5 cm, hauteur 20 cm.
- b. Rayon 35 cm, hauteur 55 cm.
- c. Rayon 0,8 cm, hauteur 200 cm.

Correction de l'exercice 7

- a. $V = \pi \times 5^2 \times 20 = 500\pi \approx 1571 \text{ cm}^3$.
- b. $V = \pi \times 35^2 \times 55 = 67\,375\pi \approx 211\,665 \text{ cm}^3$.
- c. $V = \pi \times 0,8^2 \times 200 = 128\pi \approx 402 \text{ cm}^3$.

Exercice 8 — Trois cylindres, diamètre donné

Attention : les énoncés donnent un **diamètre**. Calculer le rayon d'abord.

- a. Une cuve de bétonnière : diamètre 70 cm, profondeur 55 cm. Volume en cm^3 ?
- b. Un ballon d'eau chaude : diamètre 50 cm, hauteur 1,20 m. Volume en cm^3 , puis en litres ?
- c. Un tube : diamètre intérieur 16 mm, longueur 2 m. Volume d'eau en cm^3 ?

Correction de l'exercice 8

- a. $r = 70 \div 2 = 35$ cm, donc $V = \pi \times 35^2 \times 55 \approx 211\,665$ cm³.
 b. $r = 25$ cm et $h = 120$ cm, donc $V = \pi \times 25^2 \times 120 \approx 235\,619$ cm³, soit environ 236 L.
 c. $r = 8$ mm = 0,8 cm et 2 m = 200 cm, donc $V \approx 402$ cm³.
 Prendre le diamètre pour le rayon multiplierait chaque volume par quatre.

Exercice 9 — Avec les formules fournies

Formules fournies : $V_{\text{cône}} = \frac{\pi r^2 h}{3}$ $V_{\text{pyramide}} = \frac{\mathcal{A}_{\text{base}} \times h}{3}$ $V_{\text{boule}} = \frac{4}{3} \pi r^3$.

- a. Une boule de pétanque a un diamètre de 7,4 cm. Volume, arrondi au centième ?
 b. Un cornet est un cône de rayon 3 cm et de hauteur 12 cm. Volume, arrondi au centième ?
 c. Le toit d'un clocher est une pyramide de base carrée d'aire 1,44 m² et de hauteur 2,10 m. Volume en m³ ?

Correction de l'exercice 9

a. $r = 3,7$ cm, donc $V = \frac{4}{3} \pi \times 3,7^3 \approx 212,17$ cm³.

b. $V = \frac{\pi \times 3^2 \times 12}{3} = 36\pi \approx 113,10$ cm³.

c. $V = \frac{1,44 \times 2,10}{3} = 1,008$ m³.

Contrôle du b. : le cylindre de même base et de même hauteur vaudrait $108\pi \approx 339,29$; le cône en est bien le tiers.

Exercice 10 — Un silo à granulés

Un silo est un cylindre de rayon 1 m et de hauteur 3 m, surmonté d'un cône de même rayon et de hauteur 1,20 m.

- a. Calculer le volume du cylindre, arrondi au centième.
 b. Calculer le volume du cône, arrondi au centième.
 c. En déduire le volume total du silo.
 d. Les granulés pèsent 650 kg/m³. Quelle masse le silo peut-il contenir ?

Correction de l'exercice 10

a. $V_1 = \pi \times 1^2 \times 3 = 3\pi \approx 9,42$ m³.

b. $V_2 = \frac{\pi \times 1^2 \times 1,20}{3} = 0,4\pi \approx 1,26$ m³.

c. $V = 3\pi + 0,4\pi = 3,4\pi \approx 10,68$ m³.

d. $m = 650 \times 10,68 \approx 6942$ kg, soit près de sept tonnes.

Exercice 11 — Un caisson de ventilation

Un caisson de ventilation est un pavé droit de 1,20 m de long, 60 cm de large et 40 cm de haut.

- a. Convertir toutes les dimensions en mètres.
 b. Calculer son volume en m³.
 c. Convertir ce volume en litres.
 d. Le débit d'air est de 720 L/min. En combien de temps le caisson est-il entièrement renouvelé ?

Correction de l'exercice 11

a. 1,20 m, 0,60 m, 0,40 m.

b. $V = 1,20 \times 0,60 \times 0,40 = 0,288$ m³.

c. $0,288$ m³ = 288 L.

d. $288 \div 720 = 0,4$ minute, soit 24 s.

Exercice 12 — *Une piscine à remplir*

Un bassin rectangulaire mesure 8 m sur 4 m, avec une profondeur constante de 1,50 m.

- a. Calculer son volume en m³, puis en litres.
- b. Un tuyau débite 600 L/min. Combien de minutes pour le remplir ? Convertir en heures et minutes.
- c. L'eau coûte 3,80 € le mètre cube. Quel est le coût du remplissage ?

Correction de l'exercice 12

- a. $V = 8 \times 4 \times 1,50 = 48 \text{ m}^3$, soit 48 000 L.
- b. $48\,000 \div 600 = 80 \text{ min}$, soit **1 h 20 min**.
- c. $48 \times 3,80 = 182,4 \text{ €}$.

Pour aller plus loin – Le prisme droit

Hors programme, non évalué : le prisme droit n'est pas dans la liste des solides du programme. La relation $V = \mathcal{A}_{\text{base}} \times h$ est toujours fournie.

Exercice 13 — Des prismes droits

Relation fournie : $V = \mathcal{A}_{\text{base}} \times h$.

- a. Une gouttière a pour section un triangle de base 12 cm et de hauteur 8 cm ; elle mesure 3 m de long. Calculer l'aire de la section, puis le volume en cm^3 .
- b. Un bac de rétention a pour section un trapèze d'aire $0,75 \text{ m}^2$ et mesure 4 m de long. Volume en m^3 , puis en litres ?
- c. Un caniveau a pour section un demi-disque d'aire $0,32 \text{ m}^2$ et mesure 6 m. Volume en m^3 ?

Correction de l'exercice 13

- a. Aire : $\frac{12 \times 8}{2} = 48 \text{ cm}^2$. Longueur : 3 m = 300 cm. $V = 48 \times 300 = 14\,400 \text{ cm}^3$.
- b. $V = 0,75 \times 4 = 3 \text{ m}^3$, soit 3000 L.
- c. $V = 0,32 \times 6 = 1,92 \text{ m}^3$.

Dans les trois cas, l'aire de la base est donnée ou immédiate : on n'a pas à savoir calculer l'aire d'un trapèze ni d'un demi-disque.

C3 – Convertir des unités de volume

Exigible. Prérequis : tableau de conversion des longueurs.

Rappel de cours

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$, donc $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ et $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$.

Entre deux unités de volume voisines, le facteur est **1 000**, pas 10 : chaque unité occupe **trois** colonnes du tableau.

Contrôle : vers une unité plus petite, le nombre grandit.

Exercice 14 — Six conversions

Convertir dans l'unité demandée.

- a. $2,8 \text{ m}^3$ en dm^3 b. 7500 cm^3 en dm^3
 c. $0,6 \text{ dm}^3$ en cm^3 d. $125\,000 \text{ cm}^3$ en m^3
 e. $4,2 \text{ L}$ en cm^3 f. 900 mL en dm^3

Correction de l'exercice 14

- a. 2800 dm^3 b. $7,5 \text{ dm}^3$ c. 600 cm^3
 d. $0,125 \text{ m}^3$ e. 4200 cm^3 f. $0,9 \text{ dm}^3$

Au d, l'erreur classique est d'écrire 125 : c'est un rang de trois oublié. Le bon sens le dit — $125\,000 \text{ cm}^3$, c'est un huitième de mètre cube.

Exercice 15 — Le litre, dans les deux sens

- a. Une citerne contient $2,5 \text{ m}^3$. Combien de litres ?
 b. Un arrosoir contient 8 L. Combien de dm^3 ? de cm^3 ?
 c. Un flacon contient 250 mL. Combien de cm^3 ?
 d. Un ballon d'eau chaude fait 200 L. Combien de m^3 ?

Correction de l'exercice 15

- a. 2500 L.
 b. 8 dm^3 , soit 8000 cm^3 .
 c. 250 cm^3 .
 d. $0,2 \text{ m}^3$.

Tout découle de $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$.

Exercice 16 — Repérer l'erreur de rang

Pour chaque conversion proposée, dire si elle est juste. Si elle est fausse, donner le bon résultat et nommer l'erreur.

- a. $3 \text{ m}^3 = 30 \text{ dm}^3$
 b. $5000 \text{ cm}^3 = 5 \text{ dm}^3$
 c. $0,4 \text{ m}^3 = 400 \text{ L}$
 d. $60 \text{ mL} = 6 \text{ cm}^3$

Correction de l'exercice 16

- a. **Fausse** : $3 \text{ m}^3 = 3000 \text{ dm}^3$. L'élève a appliqué le rang des longueurs ($\times 10$) au lieu de celui des volumes ($\times 1000$).
 b. **Juste** : $5000 \div 1000 = 5$.
 c. **Juste** : $0,4 \times 1000 = 400$.
 d. **Fausse** : $60 \text{ mL} = 60 \text{ cm}^3$. Le millilitre est le centimètre cube : il n'y a rien à diviser.

Exercice 17 — Une dalle, trois unités

Une dalle mesure 10 m sur 6 m, épaisseur 16 cm.

- Calculer son volume en m^3 .
- L'exprimer en dm^3 , puis en litres.
- Le béton pèse $1500 \text{ kg}/\text{m}^3$ pour cette formulation allégée. Quelle masse ?
- Exprimer cette masse en tonnes.

Correction de l'exercice 17

- $16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$, donc $V = 10 \times 6 \times 0,16 = 9,6 \text{ m}^3$.
- 9600 dm^3 , soit 9600 L.
- $m = 1500 \times 9,6 = 14\,400 \text{ kg}$.
- 14,4 t.

Exercice 18 — Ranger par ordre croissant

Ranger ces cinq volumes du plus petit au plus grand. **Tout convertir dans la même unité d'abord.**

$0,8 \text{ m}^3$; 950 L ; $75\,000 \text{ cm}^3$; $1,2 \text{ m}^3$; 600 dm^3

Correction de l'exercice 18

En litres : $0,8 \text{ m}^3 = 800$; $950 \text{ L} = 950$; $75\,000 \text{ cm}^3 = 75$; $1,2 \text{ m}^3 = 1\,200$; $600 \text{ dm}^3 = 600$.

Ordre croissant : $75\,000 \text{ cm}^3 < 600 \text{ dm}^3 < 0,8 \text{ m}^3 < 950 \text{ L} < 1,2 \text{ m}^3$.

Comparer sans convertir conduirait à placer $75\,000 \text{ cm}^3$ en tête : le nombre est le plus grand, le volume le plus petit.

Exercice 19 — D'un cylindre aux litres

Une cuve cylindrique a un diamètre de 1,20 m et une hauteur de 1,40 m.

- Calculer le rayon.
- Calculer le volume en m^3 , arrondi au millième.
- Convertir en litres, arrondi au litre.
- La cuve est remplie aux trois quarts. Combien de litres contient-elle ?

Correction de l'exercice 19

- $r = 1,20 \div 2 = 0,60 \text{ m}$.
- $V = \pi \times 0,60^2 \times 1,40 = 0,504\pi \approx 1,583 \text{ m}^3$.
- $\approx 1583 \text{ L}$.
- $\frac{3}{4} \times 1583 \approx 1188 \text{ L}$.

C4 – Calculer le volume d'un solide composé

Exigible. Prérequis : C2.

Rappel de cours

Découper en solides usuels, calculer chacun **à part**, puis **ajouter** ou **retrancher**.

Attention aux dimensions du morceau retiré : un trou qui traverse a la hauteur de la pièce, pas son rayon.

Exercice 20 — Un socle percé

Un socle est un pavé droit de $40\text{ cm} \times 30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$, percé de part en part d'un trou cylindrique de rayon 5 cm , dans le sens de la hauteur.

- Calculer le volume du pavé plein.
- Quelle est la hauteur du trou ? Calculer son volume, arrondi au cm^3 .
- En déduire le volume du socle.

Correction de l'exercice 20

- $V_1 = 40 \times 30 \times 20 = 24\,000\text{ cm}^3$.
- Le trou traverse toute la hauteur : $h = 20\text{ cm}$. Donc $V_2 = \pi \times 5^2 \times 20 = 500\pi \approx 1571\text{ cm}^3$.
- $V = 24\,000 - 1\,571 = 22\,429\text{ cm}^3$.

La hauteur du trou est celle du pavé, pas le rayon ni le diamètre.

Exercice 21 — Un récupérateur d'eau

Un récupérateur est un cylindre de rayon 40 cm et de hauteur 100 cm , surmonté d'un cône de même rayon et de hauteur 30 cm . *Formule du cône fournie.*

- Volume du cylindre, arrondi au cm^3 ?
- Volume du cône, arrondi au cm^3 ?
- Volume total, en cm^3 puis en litres ?
- Le cône occupe près d'un quart de la hauteur. Quelle part du volume représente-t-il ? Commenter.

Correction de l'exercice 21

- $V_1 = \pi \times 40^2 \times 100 = 160\,000\pi \approx 502\,655\text{ cm}^3$.
- $V_2 = \frac{\pi \times 40^2 \times 30}{3} = 16\,000\pi \approx 50\,265\text{ cm}^3$.
- $V = 176\,000\pi \approx 552\,920\text{ cm}^3$, soit environ 553 L .
- $\frac{16\,000}{176\,000} \approx 9,1\%$: moins d'un dixième du volume pour près d'un quart de la hauteur. C'est l'effet du tiers, doublé par le fait que le cône se rétrécit.

Exercice 22 — Une cuve en L

Une cuve a la forme d'un grand pavé de $2\text{ m} \times 1,50\text{ m} \times 1,20\text{ m}$, dans lequel on a retiré un pavé de $0,80\text{ m} \times 0,60\text{ m} \times 1,20\text{ m}$ pour loger un pilier.

- Calculer le volume du grand pavé.
- Calculer le volume retiré.
- En déduire la contenance de la cuve, en m^3 puis en litres.

Correction de l'exercice 22

- $V_1 = 2 \times 1,50 \times 1,20 = 3,6\text{ m}^3$.
- $V_2 = 0,80 \times 0,60 \times 1,20 = 0,576\text{ m}^3$.
- $V = 3,60 - 0,576 = 3,024\text{ m}^3$, soit $3\,024\text{ L}$.

Exercice 23 — Un mur avec une ouverture

Un mur de béton banché mesure 6 m de long, 2,50 m de haut et 20 cm d'épaisseur. Il comporte une ouverture rectangulaire de 1,20 m sur 1 m, sur toute l'épaisseur.

- Volume du mur plein ?
- Volume de l'ouverture ?
- Volume de béton réellement coulé ?
- Une toupie livre 2 m^3 . Combien en commander ?

Correction de l'exercice 23

- $V_1 = 6 \times 2,50 \times 0,20 = 3 \text{ m}^3$.
- $V_2 = 1,20 \times 1 \times 0,20 = 0,24 \text{ m}^3$.
- $V = 3 - 0,24 = 2,76 \text{ m}^3$.
- $2,76 \div 2 = 1,38 \rightarrow 2$ toupies. On arrondit toujours au supérieur : un mur banché ne se coule pas en deux fois.

Exercice 24 — Une boule dans un cube

Une boule de rayon 15 cm est placée dans un cube de côté 30 cm, qu'elle touche par les six faces. *Formule de la boule fournie.*

- Calculer le volume du cube.
- Calculer le volume de la boule, arrondi au cm^3 .
- Quel volume de vide reste-t-il autour de la boule ?
- Quelle part du cube la boule occupe-t-elle, en pourcentage ?

Correction de l'exercice 24

- $V_{\text{cube}} = 30^3 = 27\,000 \text{ cm}^3$.
- $V_{\text{boule}} = \frac{4}{3}\pi \times 15^3 = 4\,500\pi \approx 14\,137 \text{ cm}^3$.
- $27\,000 - 14\,137 = 12\,863 \text{ cm}^3$.
- $\frac{14\,137}{27\,000} \approx 52,4 \%$.

La boule remplit à peine plus de la moitié du cube : c'est pourquoi un emballage cubique gaspille tant de place pour un objet rond.

C5 – Exploiter un volume : nombre de contenants, masse, prix

Exigible. Prérequis : C2 et C3.

Rappel de cours

La chaîne du mètre : volume $\rightarrow$ quantité de contenants $\rightarrow$ masse $\rightarrow$ prix. Un nombre de contenants s'arrondit **toujours au supérieur**.

La masse se calcule avec $m = \rho \times V$, la masse volumique ρ étant fournie. On paie ce qui est livré.

Exercice 25 — Le devis d'une dalle

Une dalle mesure 8 m sur 5 m, épaisseur 18 cm. Une toupie livre 6 m³, facturés 95 € le mètre cube livré.

- Calculer le volume de béton nécessaire.
- Combien de toupies commander ? Justifier l'arrondi.
- Calculer le montant facturé.
- Quel montant aurait-on obtenu en facturant le volume strictement nécessaire ? Expliquer l'écart.

Correction de l'exercice 25

- $V = 8 \times 5 \times 0,18 = 7,2 \text{ m}^3$.
- $7,2 \div 6 = 1,2 \rightarrow 2$ toupies. On arrondit au supérieur : avec une seule, il manquerait 1,2 m³ et la dalle resterait inachevée.
- $2 \times 6 \times 95 = 1\,140 \text{ €}$.
- $7,2 \times 95 = 684 \text{ €}$. L'écart, 456 €, correspond aux 4,8 m³ livrés et non coulés : on paie ce qui est livré, pas ce qui est utilisé.

Exercice 26 — Une semelle de fondation

Une semelle mesure 12 m de long, 50 cm de large et 40 cm de profondeur. Le béton pèse 2400 kg/m³.

- Volume de béton, en m³ ?
- Masse correspondante, en kg puis en tonnes ?
- Une toupie livre 5 m³. Combien en commander ?
- Quelle part de la toupie sera réellement utilisée ?

Correction de l'exercice 26

- $V = 12 \times 0,50 \times 0,40 = 2,4 \text{ m}^3$.
- $m = 2\,400 \times 2,4 = 5\,760 \text{ kg}$, soit 5,76 t.
- $2,4 \div 5 = 0,48 \rightarrow 1$ toupie.
- 48 %. Plus de la moitié repartira : c'est pourquoi on groupe les coulages.

Exercice 27 — Chauffer un local

Un atelier mesure 7 m sur 4,50 m, sous une hauteur de 2,60 m. Le bureau d'études compte 35 W/m³ pour le dimensionnement du chauffage.

- Calculer le volume à chauffer.
- En déduire la puissance nécessaire, en watts puis en kilowatts.
- Les convecteurs disponibles font 1000 W chacun. Combien en installer ?

Correction de l'exercice 27

- $V = 7 \times 4,50 \times 2,60 = 81,9 \text{ m}^3$.
- $P = 81,9 \times 35 = 2\,866,5 \text{ W}$, soit environ 2,87 kW.
- $2\,866,5 \div 1\,000 = 2,87 \rightarrow 3$ convecteurs. On arrondit au supérieur : deux ne suffiraient pas.

C7 – Retrouver une dimension à partir du volume

Exigible. Le domaine 3 cite « calculer le diamètre d'un cylindre connaissant sa hauteur et son volume » parmi ses exemples d'algorithmes.

Rappel de cours

On divise, on ne devine pas : $h = \frac{V}{L \times \ell}$, $h = \frac{V}{\pi r^2}$, $r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$. Une division, parfois une racine **carrée**.

Toute dimension retrouvée se contrôle en refaisant le calcul direct.

Exercice 28 — Retrouver une dimension

On connaît le volume, on cherche une dimension.

- Un bac de 1,20 m sur 0,80 m doit contenir 480 L. Quelle profondeur ?
- Un réservoir cylindrique de rayon 50 cm doit contenir 1100 L. Quelle hauteur, arrondie au centimètre ?
- Contrôler le **b** en refaisant le calcul direct.

Correction de l'exercice 28

- $480 \text{ L} = 0,48 \text{ m}^3$, donc $h = \frac{0,48}{1,20 \times 0,80} = \frac{0,48}{0,96} = 0,5 \text{ m}$, soit 50 cm.
- $1100 \text{ L} = 1,10 \text{ m}^3$ et $r = 0,50 \text{ m}$. $h = \frac{1,10}{\pi \times 0,25} \approx 1,40 \text{ m}$.
- $\pi \times 0,25 \times 1,40 \approx 1,0996 \text{ m}^3$, soit 1100 L à un litre près. ✓

Exercice 29 — Retrouver un rayon

*Ici la dimension cherchée est au carré : après la division, il reste une racine **carrée**, que donne la calculatrice.*

- Un tube de 2 m de long doit contenir 1 L. Calculer son rayon intérieur en cm, arrondi au centième, puis son diamètre en mm.
- Une cuve cylindrique de 1,50 m de haut doit contenir 3 m³. Calculer son rayon, arrondi au centimètre.
- Contrôler le **b** par le calcul direct.

Correction de l'exercice 29

- $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ et $2 \text{ m} = 200 \text{ cm}$. $r = \sqrt{\frac{1000}{\pi \times 200}} = \sqrt{1,5915} \approx 1,26 \text{ cm}$, soit un diamètre d'environ 25 mm.
- $r = \sqrt{\frac{3}{\pi \times 1,50}} = \sqrt{0,6366} \approx 0,80 \text{ m}$.
- $\pi \times 0,80^2 \times 1,50 \approx 3,016 \text{ m}^3$ — on retombe sur 3 m³ à l'arrondi près. ✓

Exercice 30 — Dimensionner une citerne

Une citerne cylindrique doit contenir 2000 L. L'emplacement impose un rayon de 60 cm.

- Convertir le volume en m³ et le rayon en mètres.
- Calculer la hauteur nécessaire, arrondie au centimètre.
- Le local ne fait que 1,60 m sous plafond. La citerne rentre-t-elle ?
- Si elle ne rentre pas, quelle contenance maximale peut-on installer ?

Correction de l'exercice 30

- a. $2000 \text{ L} = 2 \text{ m}^3$ et $60 \text{ cm} = 0,60 \text{ m}$.
- b. $h = \frac{2}{\pi \times 0,36} \approx 1,77 \text{ m}$.
- c. Non : $1,77 > 1,60$. Il manque 17 cm.
- d. Avec $h = 1,60 \text{ m}$: $V = \pi \times 0,36 \times 1,60 \approx 1,810 \text{ m}^3$, soit environ 1810 L — il faudra deux citernes, ou un rayon plus grand.

C8 – Calculer des volumes en série au tableur

Exigible. Le domaine 3 cite « calculer des aires ou des volumes » parmi ses exemples d'activités numériques.

Rappel de cours

On écrit la formule **une fois** en ligne 2, puis on la recopie : $=A2*B2*C2$ devient $=A3*B3*C3$ à la ligne 3.
 $=ARRONDI.SUP(D2/5;0)$ donne le nombre de toupies de 5 m^3 arrondi au supérieur ; $=SOMME(D2:D5)$ donne le total.

Exercice 31 — Un métré au tableur

Un métreur saisit quatre dalles. En D2 il écrit $=A2*B2*C2$, en E2 $=ARRONDI.SUP(D2/5;0)$, puis il recopie les deux formules jusqu'à la ligne 5.

	A — L (m)	B — ℓ (m)	C — h (m)	D — V (m^3)	E — toupies
2	10	4	0,20		
3	6	5	0,20		
4	15	4	0,25		
5	8	3	0,18		

- a. Quelles formules se trouvent en D4 et E4 après la recopie ?
- b. Compléter les colonnes D et E.
- c. Écrire la formule qui donne le volume total en D6, et calculer ce total.
- d. Si les quatre dalles sont coulées le même jour, combien de toupies commander ? Comparer à la somme de la colonne E, et expliquer l'écart.

Correction de l'exercice 31

- a. $=A4*B4*C4$ en D4 et $=ARRONDI.SUP(D4/5;0)$ en E4 : les références suivent la ligne.
- b. Ligne 2 : 8 m^3 , 2 toupies. Ligne 3 : 6 m^3 , 2 toupies. Ligne 4 : 15 m^3 , 3 toupies. Ligne 5 : $4,32 \text{ m}^3$, 1 toupie.
- c. $=SOMME(D2:D5)$, qui donne $33,32 \text{ m}^3$.
- d. $33,32 \div 5 = 6,664 \rightarrow 7$ toupies. La colonne E en totalise 8 : arrondir *chaque* dalle séparément fait payer les restes quatre fois. Le tableur calcule les deux ; c'est le conducteur de travaux qui choisit.

C6 – Déterminer l'effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes

Exigible. Capacité nommée par le domaine 3 : « longueurs, aires et volumes ».

Rappel de cours

$k = \frac{\text{longueur image}}{\text{longueur d'origine}}$; longueurs $\times k$, aires $\times k^2$, volumes $\times k^3$.

Pour remonter à k , on **reconnait** un cube : $k^3 = 8$ donne $k = 2$.

Si le rapport n'est pas un cube connu, aucun outil de Seconde ne permet de trouver k : la question est hors programme.

Exercice 32 — Le tableau des exposants

Compléter, pour chaque coefficient, ce par quoi sont multipliés les longueurs, les aires et les volumes.

a. $k = 2$ b. $k = 3$ c. $k = 5$ d. $k = \frac{1}{2}$ e. $k = \frac{1}{10}$

f. Une cuve dont toutes les dimensions sont multipliées par 4 contient combien de fois plus ?

Correction de l'exercice 32

a. $\times 2$; $\times 4$; $\times 8$. b. $\times 3$; $\times 9$; $\times 27$. c. $\times 5$; $\times 25$; $\times 125$.

d. $\div 2$; $\div 4$; $\div 8$. e. $\div 10$; $\div 100$; $\div 1\,000$.

f. $4^3 = 64$ fois plus.

Exercice 33 — Un ballon agrandi

Un ballon d'eau chaude contient 150 L ; sa surface à isoler est de $2,40 \text{ m}^2$. On le remplace par un modèle semblable dont toutes les dimensions sont multipliées par 1,5.

a. Calculer k^2 et k^3 .

b. Quelle est la contenance du nouveau ballon ?

c. Quelle est sa surface à isoler ?

d. L'isolant coûte 18 € le m^2 . De combien la facture augmente-t-elle, en euros et en pourcentage ?

Correction de l'exercice 33

a. $k^2 = 1,5^2 = 2,25$ et $k^3 = 1,5^3 = 3,375$.

b. $150 \times 3,375 = 506,25 \text{ L}$.

c. $2,40 \times 2,25 = 5,4 \text{ m}^2$.

d. Avant : 43,2 €. Après : 97,2 €. Hausse de 54 €, soit 125 % — alors que les dimensions n'ont augmenté que de moitié.

Exercice 34 — Une maquette au 1/20

Un local mesure $6 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$. On en réalise une maquette au 1/20.

a. Donner les dimensions de la maquette, en centimètres.

b. Calculer le volume réel du local, en m^3 .

c. Calculer le volume de la maquette, en m^3 puis en litres.

d. Vérifier que le rapport des deux volumes vaut bien 20^3 .

Correction de l'exercice 34

- a. $600 \div 20 = 30$; $400 \div 20 = 20$; $300 \div 20 = 15$ — soit $30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$.
 b. $V = 6 \times 4 \times 3 = 72 \text{ m}^3$.
 c. $V = 0,30 \times 0,20 \times 0,15 = 0,009 \text{ m}^3$, soit 9 L.
 d. $\frac{72}{0,009} = 8\,000$, et $20^3 = 8\,000$. ✓

Exercice 35 — Remonter à k , et savoir s'arrêter

On connaît le rapport, on cherche k .

- a. Deux réservoirs semblables contiennent 40 L et 1080 L. Calculer le rapport des volumes, puis k .
 b. Deux plaques semblables ont pour aires 2 m^2 et 50 m^2 . En déduire k .
 c. La maquette d'une cuve contient 2 L, la cuve réelle 2000 L. En déduire k , et l'échelle de la maquette.
 d. Deux bidons semblables contiennent 5 L et 10 L. Peut-on trouver k avec les outils de Seconde ? Justifier.

Correction de l'exercice 35

- a. $\frac{1\,080}{40} = 27$, et $27 = 3^3$, donc $k = 3$.
 b. $\frac{50}{2} = 25$. Ici ce sont des aires : $k^2 = 25$, donc $k = \sqrt{25} = 5$.
 c. $\frac{2\,000}{2} = 1\,000 = 10^3$, donc $k = 10$ de la maquette vers le réel — la maquette est au 1/10.
 d. $\frac{10}{5} = 2$, donc $k^3 = 2$. Or 2 n'est le cube d'aucun nombre connu, et **aucun outil de Seconde** ne permet de remonter à k . La question ne peut pas être posée à ce niveau.

Le d n'est pas un piège : c'est la limite du programme, et savoir la reconnaître fait partie du travail.