Révisions : volumes, capacités et conversions

Classe de 3e – Grandeurs et mesures

Partie 1 – Les conversions de volumes et de capacités

💡 Point méthode 1 : convertir des volumes

Pour les volumes, chaque unité occupe **trois colonnes** : on passe d'une unité à la suivante en multipliant ou en divisant par **1 000**.

- Le chiffre des unités se place dans la colonne **de droite** de l'unité de départ.
- À retenir : 1 m³ = 1 000 dm³ ; 1 dm³ = 1 000 cm³ ; 1 cm³ = 1 000 mm³.

m³			dm³			cm³			mm³		
		2	5	0	0						

Exemple : **2,5 m³ = 2 500 dm³** (de m³ à dm³, on décale de 3 colonnes : × 1 000).

⚠️ Piège classique : 1 m = 10 dm, mais **1 m³ = 1 000 dm³** ! Un cube de 1 m d'arête mesure 10 dm × 10 dm × 10 dm.

💡 Point méthode 2 : volumes et capacités (litres)

La **capacité** (ou contenance) d'un récipient est le volume de liquide qu'il peut contenir. Elle s'exprime en **litres** : on passe d'une unité à la suivante en multipliant ou en divisant par **10** (hL, daL, L, dL, cL, mL).

Les égalités qui font le lien :

- **1 L = 1 dm³** **1 mL = 1 cm³** **1 m³ = 1 000 L**
- Dans le tableau, les capacités se placent sous les colonnes des dm³ et des cm³.

m³			dm³			cm³			mm³		
			hL	daL	L	dL	cL	mL			
					1	5	0	0			

Exemple : **1,5 L = 1,5 dm³ = 1 500 cm³ = 1 500 mL**.

Exercice 1 – Conversions de volumes ★☆☆

Compléter les égalités.

a) 3 m³ = ... dm³

b) 4,2 dm³ = ... cm³

c) 750 cm³ = ... dm³

d) 0,08 m³ = ... cm³

e) 25 000 mm³ = ... cm³

f) 6 500 dm³ = ... m³

g) 1,2 cm³ = ... mm³

h) 45 dm³ = ... m³

Exercice 2 – Capacités et volumes ★★☆

Compléter les égalités. Tu peux utiliser le tableau vierge ci-dessous.

a) 2,5 L = ... cL

b) 33 cL = ... L

c) 1,5 hL = ... L

d) 750 mL = ... L

e) 3 dm³ = ... L

f) 2 m³ = ... L

g) 250 cm³ = ... cL

h) 1,8 L = ... cm³

i) 0,5 m³ = ... hL

j) 45 mL = ... cm³

Tableau vierge pour t'aider :

m³			dm³			cm³			mm³		
			hL	daL	L	dL	cL	mL			

Exercice 3 – Vrai ou faux ? ★★☆

Dire si chaque affirmation est vraie ou fausse. **Justifier** à chaque fois.

a) 1 m³ = 100 dm³

b) 1 L = 1 dm³

c) 1 cm³ = 1 mL

d) 1 m³ = 1 000 L

e) 0,5 L = 50 cm³

f) Un cube de 10 cm d'arête peut contenir 1 L.

Exercice 4 – Ranger des volumes ★★★

Ranger ces volumes dans l'ordre **croissant**. *Conseil : convertis-les tous dans la même unité.*

1,2 L ; 1 150 cm³ ; 0,001 3 m³ ; 118 cL ; 1,25 dm³

Partie 2 – Prismes droits et cylindres

💡 Point méthode 3 : volume d'un prisme droit ou d'un cylindre

Le **volume** d'un solide est la mesure de l'espace qu'il occupe. Il s'exprime dans une unité de **volume** (m³, cm³…) ou de **capacité** (L, mL…).

Solide	Formule du volume
Cube d'arête a	V = a × a × a = a³
Pavé droit de dimensions L, ℓ et h	V = L × ℓ × h
Prisme droit	V = aire de la base × hauteur
Cylindre de rayon r et de hauteur h	V = aire du disque de base × h = π × r² × h

- **Avant tout calcul**, on exprime toutes les longueurs dans la **même unité**.
- Dans un prisme droit, les **bases** sont les deux faces superposables et parallèles (pas forcément celles « du bas ») ; la **hauteur** est la longueur d'une arête latérale.
- Méthode en 2 étapes : **1)** calculer l'aire de la base ; **2)** la multiplier par la hauteur.

Exercice 5 – Volumes de solides usuels ★☆☆

Calculer le volume de chaque solide. Rédiger les calculs.

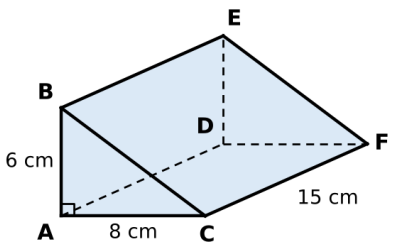
1) Un cube de 4 cm d'arête.
2) Un pavé droit de dimensions 12 cm, 5 cm et 0,8 dm (résultat en cm³).
3) Un prisme droit de hauteur 10 cm, dont la base est un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent 3 cm et 4 cm.
4) Un cylindre de rayon 5 cm et de hauteur 12 cm : valeur exacte, puis arrondi au dixième.
5) Un cylindre de diamètre 8 m et de hauteur 2,5 m : arrondi au dixième de m³.

Exercice 6 – Un prisme droit ★★☆

ABCDEF est un prisme droit dont la base est le triangle ABC rectangle en A.

AB = 6 cm, AC = 8 cm et CF = 15 cm.

1) Calculer l'aire du triangle ABC.
2) Calculer le volume du prisme en cm³.
3) Exprimer ce volume en litres, puis en mL.
4) Calculer la longueur BC, puis l'aire du rectangle BCFE.



La figure n'est pas en vraie grandeur.

Exercice 7 – Problème : remplir un aquarium ★★☆

Un aquarium a la forme d'un pavé droit de 80 cm de long, 35 cm de large et 40 cm de haut.

1) Calculer le volume de l'aquarium en cm³, puis en litres.
2) On le remplit aux trois quarts. Quel volume d'eau, en litres, contient-il ?
3) Quelle est alors la hauteur de l'eau dans l'aquarium ?
4) Le robinet a un débit de 6 L par minute. Combien de temps faut-il pour remplir l'aquarium aux trois quarts ?

Partie 3 – Pyramides, cônes et boules

Point méthode 4 : solides « pointus » et boule

Solide	Formule
Pyramide (base quelconque, hauteur h)	V = (aire de la base × h) ÷ 3
Cône de révolution de rayon r et hauteur h	V = (π × r² × h) ÷ 3
Boule de rayon r	V = (4 ÷ 3) × π × r³
Sphère de rayon r (aire de la surface)	A = 4 × π × r²

- Pyramide et cône : c'est la formule du prisme ou du cylindre **divisée par 3**.
- La **hauteur** relie le sommet au pied de la hauteur et est **perpendiculaire** à la base. Si on ne la connaît pas, on peut souvent la calculer avec le **théorème de Pythagore**.
- Ne pas confondre : r³ = r × r × r (et non r × 3) !

Exercice 8 – Volumes de pyramides, cônes et boules ★☆☆

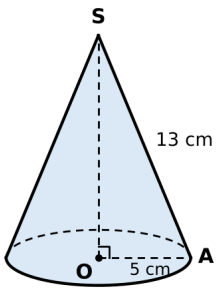
Calculer le volume de chaque solide. Donner la valeur exacte, puis l'arrondi au dixième si nécessaire.

1) Une pyramide de hauteur 10 cm dont la base est un carré de 6 cm de côté.
2) Une pyramide de hauteur 5 cm dont la base est un rectangle de 4 cm sur 9 cm.
3) Un cône de révolution de rayon 3 cm et de hauteur 7 cm.
4) Une boule de rayon 6 cm.
5) Une bille de diamètre 3 cm.

Exercice 9 – Un cône et le théorème de Pythagore ★★☆

Un verre a la forme d'un cône de révolution de sommet S. Sa base est un disque de centre O et de rayon OA = 5 cm. La génératrice [SA] mesure 13 cm.

1) Justifier que le triangle SOA est rectangle, puis calculer la hauteur SO du cône.
2) Calculer le volume du cône : valeur exacte, puis arrondi au dixième de cm³.
3) Quelle est la contenance de ce verre en cL, arrondie à l'unité ?
4) Peut-on y verser entièrement une canette de 33 cL ?

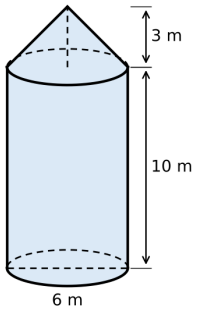


La figure n'est pas en vraie grandeur.

Exercice 10 – Problème : un silo à grains ★★★

Un silo est formé d'un cylindre de diamètre 6 m et de hauteur 10 m, surmonté d'un cône de même base et de hauteur 3 m.

1) Calculer le volume du cylindre (valeur exacte).
2) Calculer le volume du cône (valeur exacte).
3) En déduire le volume total du silo : valeur exacte, puis arrondi au m³.
4) Un mètre cube de blé pèse 0,75 tonne. Quelle masse de blé, arrondie à la tonne, ce silo peut-il contenir lorsqu'il est plein ?



La figure n'est pas en vraie grandeur.

Exercice 11 – Problème : une balle dans une boîte ★★★

Une balle de 12 cm de diamètre est rangée dans une boîte cubique de 12 cm d'arête. La balle touche toutes les faces de la boîte.

1) Calculer le volume de la boîte.
2) Calculer le volume de la balle : valeur exacte, puis arrondi au dixième de cm³.
3) Quel est le volume d'air restant dans la boîte ?
4) Quel pourcentage du volume de la boîte la balle occupe-t-elle ? Arrondir au dixième.
5) On veut recouvrir la balle de cuir. Calculer l'aire de sa surface, arrondie au dixième de cm².

Exercice 12 – Pour aller plus loin : agrandissement et réduction ★★★

1) Calculer le volume d'un cube de 2 cm d'arête.
2) On multiplie toutes ses arêtes par 3. Calculer le volume du nouveau cube. Par combien le volume a-t-il été multiplié ?
3) La maquette d'une maison à l'échelle 1/100 a un volume de 240 cm³. Quel est le volume réel de la maison, en m³ ?
4) On coupe une pyramide de volume 270 cm³ par un plan parallèle à sa base. La petite pyramide obtenue est une réduction de la grande de rapport 1/3. Calculer son volume.

> 💡 **À retenir (3e)**
>
> Dans un agrandissement ou une réduction de rapport **k** :
> - les longueurs sont multipliées par **k** ;
> - les aires sont multipliées par **k²** ;
> - les volumes sont multipliés par **k³**.