Volumes et unités de volume et de contenance

Fiche de révision CRPE · 9 min de lecture · Programme de mathématiques du cycle 4 (BO n° 10 du 5 mars 2026), « Espace et géométrie », « Représentation de l'espace » : cinquième, quatrième et troisième ; repère du cycle 3 (sixième)

Calculer le volume d'un solide du programme de cycle 4, écrire le calcul avec ses unités et convertir un volume en capacité : la méthode à rédiger à l'écrit de mathématiques.

Ce que le jury attend

La partie mathématiques de la première épreuve écrite comprend « plusieurs exercices ou problèmes » et évalue la connaissance des notions du programme, leur mobilisation et la qualité de l'expression écrite (arrêté du 17 avril 2025, art. 18, A, 1°). Le volume apparaît dans des problèmes qui mêlent longueurs, unités et conversions. Le candidat doit donc connaître les formules usuelles des solides, écrire le calcul avec ses unités et répondre par une phrase de conclusion.

Ce que dit le programme

Le programme demande de calculer le volume du cube, du pavé droit et du prisme droit, de connaître et de convertir les unités usuelles de volume et de capacité, puis de calculer le volume du cylindre de révolution, dès la classe de cinquième (« Représentation de l'espace », cinquième). En quatrième, il demande de connaître et d'utiliser les formules du volume du cube, du pavé, du prisme et du cylindre, puis le volume de la pyramide et du cône de révolution. En troisième, il demande d'utiliser la formule du volume d'une pyramide ou d'un cône, puis celle de la boule de rayon donné.

Au cycle 3, l'élève découvre l'unité cm³ et détermine des volumes à partir du dénombrement de cubes dans un assemblage (cycle 3, sixième).

Les unités de volume

Un volume se mesure en unités cubes. L'unité de base est le mètre cube (m³). Les sous-multiples utilisés au collège sont le décimètre cube (dm³) et le centimètre cube (cm³).

> **À RETENIR**
>
> - 1 dm³ = 10 cm × 10 cm × 10 cm = 1 000 cm³.
> - 1 m³ = 10 dm × 10 dm × 10 dm = 1 000 dm³.
> - Un changement d'unité de longueur se traduit par une puissance de dix au cube : 1 cm = 10 mm, donc 1 cm³ = 1 000 mm³.

Volume et capacité

La capacité d'un récipient est le volume de liquide qu'il peut contenir. Les unités de capacité sont le litre (L), le centilitre (cL) et le millilitre (mL).

> **DÉFINITION**
>
> **Litre.** Dans ce hub, le litre est défini comme le volume d'un cube de 1 dm d'arête. Par conséquent, **1 L = 1 dm³**, et 1 mL = 1 cm³.

Cette équivalence est une définition employée pour les calculs ; elle n'est pas démontrée dans la fiche. Une conversion se fait donc en deux temps : on passe de l'unité de capacité à l'unité de volume, puis on convertit l'unité de volume.

Exemple original

Une cuve contient 3,5 L d'eau. Quel est son volume en cm³ ?

Comme 1 L = 1 dm³ et 1 dm³ = 1 000 cm³, on calcule : 3,5 × 1 000 = 3 500. La cuve contient donc un volume de 3 500 cm³.

Formules des solides

Solide	Volume	Niveau où le programme les demande
Cube d'arête a	$a \times a \times a = a^3$	cinquième
Pavé droit de dimensions L, l et h	$L \times l \times h$	cinquième
Prisme droit	aire de la base × hauteur	cinquième
Cylindre de révolution de rayon r et de hauteur h	$\pi \times r^2 \times h$	cinquième
Pyramide	(aire de la base × hauteur) ÷ 3	quatrième
Cône de révolution de rayon r et de hauteur h	$(\pi \times r^2 \times h) \div 3$	quatrième
Boule de rayon r	$(4 \times \pi \times r^3) \div 3$	troisième

Le programme demande de calculer ou de connaître ces volumes ; il n'énonce pas les formules, qui sont données ici comme connaissances de référence.

Les formules de la pyramide et du cône se retrouvent avec un tiers du produit de la base par la hauteur. Pour la boule, la formule utilise le rayon, non le diamètre.

ERREUR FRÉQUENTE

Erreur fréquente. Remplacer le rayon par le diamètre dans les formules du cylindre, du cône et de la boule. Si le diamètre est donné, on le divise par 2 avant de calculer.

Exemple original : pavé et cylindre

Un pavé droit mesure 6 cm de long, 4 cm de large et 2,5 cm de haut. Son volume est $6 \times 4 \times 2{,}5 = 60$ cm³.

Un cylindre de révolution a un diamètre de 4 cm et une hauteur de 5 cm. Son rayon est $4 \div 2 = 2$ cm. Son volume vaut $\pi \times 2^2 \times 5 = 20\pi$, soit environ 62,83 cm³ (valeur arrondie au centième).

Pyramide, cône et boule

Exemple original : cône et boule

Un cône de révolution a un rayon de 3 cm et une hauteur de 4 cm. Son volume est $\pi \times 3^2 \times 4 \div 3 = 12\pi$, soit environ 37,70 cm³.

Une boule a un rayon de 3 cm. Son volume est $4 \times \pi \times 3^3 \div 3 = 36\pi$, soit environ 113,10 cm³.

EXEMPLE

Une pyramide à base carrée de 6 cm de côté et de 4 cm de hauteur a pour volume $(6 \times 6 \times 4) \div 3 = 48$ cm³. L'aire de la base est calculée d'abord, puis multipliée par la hauteur, puis divisée par 3.

Problèmes et conversions

Un problème de volume suit la même méthode que les autres problèmes de mesure :

1. identifier le solide et les données, avec leurs unités ;
2. convertir toutes les longueurs dans la même unité avant de calculer ;
3. appliquer la formule du solide ;
4. écrire le résultat avec son unité (cm³, dm³, m³) ;
5. convertir le résultat dans l'unité demandée (cm³ vers L, par exemple) et conclure.

MÉTHODE

Un réservoir cubique a une arête de 20 cm. Quelle est sa capacité en litres ?

1. Le volume est 20 × 20 × 20 = 8 000 cm³.
2. Comme 1 L = 1 000 cm³, la capacité est 8 000 ÷ 1 000 = 8 L.
3. Le réservoir peut contenir 8 L.

Le calcul ne mélange pas les unités : on ne multiplie pas une longueur en centimètres par une longueur en mètres sans conversion.

Erreurs fréquentes

ERREUR FRÉQUENTE

Erreur fréquente. Écrire cm au lieu de cm³ pour un volume, ou cm² pour un volume. Une aire se mesure en cm², un volume en cm³.

- **Oublier de convertir** avant de calculer : une arête de 2 dm et une hauteur de 15 cm ne se multiplient pas directement.
- **Confondre 1 dm³ et 1 dm** : 1 dm³ vaut 1 000 cm³, pas 10 cm³.
- **Appliquer la formule du cône à la pyramide** sans tenir compte de la base. La formule du tiers est la même, mais la base dépend du solide.

Pour aller plus loin

Le volume et l'aire se travaillent ensemble : les formules du prisme et du cylindre utilisent l'aire de la base (voir la fiche sur les aires et les périmètres). Les conversions d'unités sont aussi un cas de proportionnalité : passer des cm³ aux dm³ revient à diviser par un même nombre (voir la fiche sur la proportionnalité).

À RETENIR

- Un volume se mesure en cm³, dm³ ou m³ ; une capacité en L, cL ou mL.
- Dans ce hub, 1 L = 1 dm³ = 1 000 cm³ (définition employée pour les calculs).
- Volume du pavé : L × l × h ; volume du prisme et du cylindre : aire de la base × hauteur.
- Volume de la pyramide et du cône : (aire de la base × hauteur) ÷ 3 ; volume de la boule : (4 × π × r³) ÷ 3.
- Toutes les longueurs sont converties dans la même unité avant le calcul.

Sources

1. Programme de mathématiques du cycle 4 (annexe 2 de l'arrêté du 18 février 2026, BO n° 10 du 5 mars 2026), « Espace et géométrie », « Représentation de l'espace », cinquième (objectifs : volume du cube, du pavé droit, du prisme droit ; unités de volume et de capacité ; volume du cylindre de révolution), quatrième (automatismes : volumes du cube, du pavé, du prisme, du cylindre ; objectif : volume de la pyramide et du cône de révolution), troisième (automatismes et objectifs : volume d'une pyramide ou d'un cône ; volume d'une boule), consulté le 03/11/2026
2. Programme de mathématiques du cycle 3 (BO n° 16 du 17 avril 2025, NOR MENE2504620A), « Grandeurs et mesures », « Les aires » et « Les volumes », sixième : unité cm³ et détermination de volumes par dénombrement de cubes, consulté le 03/11/2026
3. Arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation des concours de recrutement de professeurs des écoles (NOR MENH2511180A), art. 18, A, 1° (partie mathématiques de la première épreuve d'admissibilité : « plusieurs exercices ou problèmes »), consulté le 03/11/2026

Rédigée le 03/11/2026, vérifiée par un second relecteur le 07/11/2026.

---

travail-industrie.com · CRPE · document de révision indépendant, sans lien avec l'Éducation nationale ; il ne remplace pas les textes de référence.
Fiche en ligne : https://travail-industrie.com/concours/crpe/mathematiques/volumes · Quiz de la notion : https://travail-industrie.com/nos-formations-en-ligne/quizz/crpe-mathematiques-volumes
Généré le 09/11/2026.