Quatrième / Volumes : pyramide et cône

benprof particulier.fr

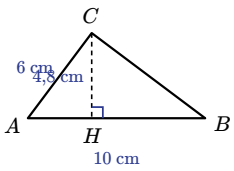
49 exercices en 7 parties, du plus simple au plus difficile : ★☆☆ facile · ★★☆ moyen · ★★★ difficile. Le corrigé détaillé est sur **benprofparticulier.fr**.

1. *Rappels de 5e : aires des bases, prisme droit et cylindre*

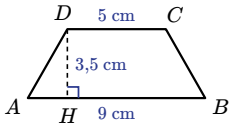
À retenir : Prisme droit, cylindre : $V = B \times h$, et pour le cylindre $V = \pi \times r^2 \times h$. On élève le rayon au carré : diamètre 10 cm $\rightarrow r = 5$ cm. Triangle : $b \times h \div 2$ (hauteur relative) ; trapèze : $(a + b) \times h \div 2$. $2 \times \pi \times r \times h$ est une aire en cm².

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes : aires des bases** — Calcule l'aire de chaque figure, avec son unité. Pour un disque, donne la valeur exacte, puis la valeur approchée au dixième.

(a) Le triangle ABC a pour côtés AB = 10 cm et AC = 6 cm, et H est le pied de la hauteur issue de C, avec CH = 4,8 cm. Calcule l'aire du triangle ABC.



(b) Le trapèze ABCD a pour côtés parallèles AB = 9 cm et DC = 5 cm, et pour hauteur DH = 3,5 cm. Calcule son aire.



(c) Calcule l'aire d'un disque de diamètre 14 cm.

(d) Calcule l'aire d'un parallélogramme dont un côté mesure 7,5 cm et dont la hauteur relative à ce côté mesure 4 cm.

(e) Lina écrit que l'aire d'un disque de rayon 6 cm vaut $2 \times \pi \times 6 = 12\pi$ cm². A-t-elle raison ? Justifie, puis corrige si besoin.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes : volumes du pavé, du prisme et du cylindre** — Calcule le volume de chaque solide en cm³. Pour un cylindre, donne la valeur exacte, puis la valeur approchée au dixième.

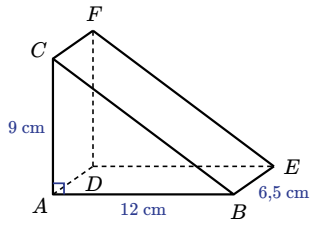
(a) Calcule le volume d'un pavé droit de longueur 12 cm, de largeur 5 cm et de hauteur 0,8 dm.

(b) Calcule le volume d'un cylindre de rayon 3 cm et de hauteur 7 cm.

(c) Calcule le volume d'un cylindre de diamètre 5 cm et de hauteur 4 cm.

(d) Calcule le volume d'un prisme droit dont l'aire de la base est B = 13,5 cm² et dont la hauteur mesure 6 cm.

Ex. 3 ★★☆ **Un prisme couché** — Ce prisme droit est posé sur une face rectangulaire. Le triangle ABC est rectangle en A, avec AB = 12 cm, AC = 9 cm et BC = 15 cm. Les arêtes latérales mesurent 6,5 cm.



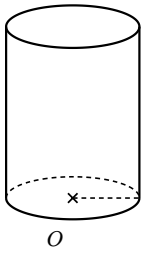
(a) Nomme les deux bases de ce prisme et donne sa hauteur.

(b) Calcule l'aire B d'une base.

(c) Calcule le volume V du prisme.

(d) Exprime le volume de ce prisme en mL, puis en dm³.

Ex. 4 ★★☆ **Les bougies d'Ambre** — Ambre fabrique des bougies cylindriques de diamètre 7 cm et de hauteur 0,9 dm. Arrondis au dixième.



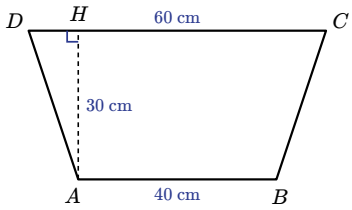
(a) Donne le rayon et la hauteur d'une bougie, en cm.

(b) Noé calcule le volume d'une bougie avec la formule $2 \times \pi \times r \times h$. Explique son erreur.

(c) Calcule le volume d'une bougie : valeur exacte, puis valeur approchée.

(d) Ambre dispose de 2 L de cire. Combien de bougies entières peut-elle fabriquer ? Justifie par un calcul.

Ex. 5 ★★★ **L'abreuvoir de Clémence** — Près d'Aurillac, Clémence a un abreuvoir en forme de prisme droit couché, long de 2,5 m. Chaque extrémité a la forme du trapèze ABCD ci-dessous : les côtés parallèles mesurent $AB = 40$ cm et $DC = 60$ cm, et la hauteur du trapèze est $AH = 30$ cm.



(a) Quelle est la hauteur de ce prisme droit ? Justifie en indiquant ses deux bases.

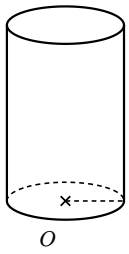
(b) Calcule l'aire B de la base de l'abreuvoir, en cm².

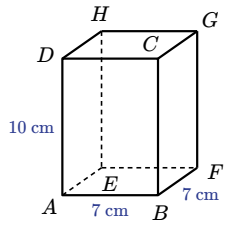
(c) Calcule le volume de l'abreuvoir en cm³, puis sa contenance en litres.

(d) Malo calcule l'aire de la base avec $(a + b) \times h$. Explique son erreur.

(e) Un robinet débite 30 L par minute. Combien de temps faut-il pour remplir l'abreuvoir vide ? Donne le résultat en minutes et secondes.

Ex. 6 ★★★ **Les boîtes de thé d'Hugo** — À Nantes, Hugo hésite entre deux boîtes de thé. La boîte 1 est un cylindre de diamètre 8 cm et de hauteur 1,2 dm. La boîte 2 est un pavé droit à base carrée de côté 7 cm et de hauteur 10 cm. Arrondis au dixième.





(a) Pour le volume de la boîte 1, Lisa écrit $\pi \times 8^2 \times 12$ et Tom écrit $\pi \times 4^2 \times 1{,}2$. Explique l'erreur de chacun.

(b) Calcule le volume de la boîte 1 : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée en cm³.

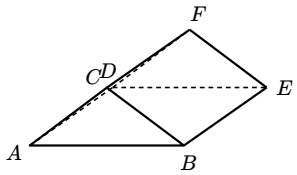
(c) Calcule le volume de la boîte 2, en cm³.

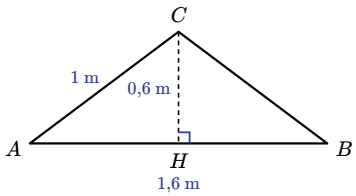
(d) Quelle boîte contient le plus de thé ? Donne la différence de contenance en cL.

Ex. 6 (suite)

(e) Hugo veut une boîte cylindrique de même diamètre, de contenance 0,5 L. Calcule sa hauteur.

Ex. 7 ★★★ **La tente de Yanis** — Pour camper au bord du lac d'Annecy, Yanis a une tente en forme de prisme droit couché, longue de 2,1 m. Sa base est le triangle isocèle ABC : $AB = 1{,}6$ m au sol, $AC = BC = 1$ m, et la hauteur relative à $[AB]$ est $CH = 0{,}6$ m.





(a) Jade calcule $B = 1{,}6 \times 1 \div 2$. Explique son erreur, puis calcule l'aire B de la base en m².

(b) Calcule le volume de la tente en m³, puis en litres.

(c) La toile recouvre les deux pans inclinés et les deux triangles des extrémités, pas le sol. Calcule l'aire de cette toile en m².

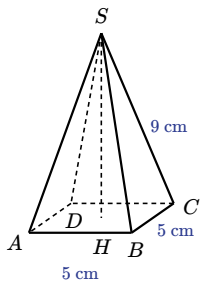
(d) Une autre tente, de même longueur, a un volume de 1,26 m³. Calcule l'aire de sa base.

2. *Volume de la pyramide*

À retenir : $V = B \times h \div 3$: B est l'aire de la base, h est la hauteur [SH], perpendiculaire à la base (pas une arête latérale). Ex. : base carrée de 3 cm et $h = 8$ cm, donc $V = 9 \times 8 \div 3 = 24$ cm³. Base triangulaire : $\div 2$ puis $\div 3$. Sans le $\div 3$, on trouve le volume du pavé.

Ex. 8 ★☆☆ **Automatismes : calculer le volume d'une pyramide** — Calcule le volume de chaque pyramide. Commence par l'aire de la base B.

(a) Pyramide SABCD à base carrée :



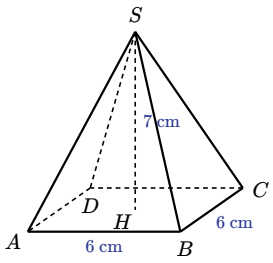
(b) Pyramide de hauteur 10 cm, dont la base est un rectangle de 8 cm sur 4,5 cm.

(c) Pyramide de hauteur 11 cm, dont la base est un triangle de base 6 cm et de hauteur 7 cm.

Ex. 8 **(suite)**

(d) Pyramide de hauteur 5 cm, dont l'aire de la base est $B = 12{,}6$ cm².

Ex. 9 ★☆☆ **Automatismes : la bonne hauteur, la bonne base** — SABCD est une pyramide à base carrée ABCD de côté 6 cm. H est le centre de la base et $SH = 7$ cm. I est le milieu de [AB] ; on a aussi $SI \approx 7{,}6$ cm et $SA \approx 8{,}2$ cm.



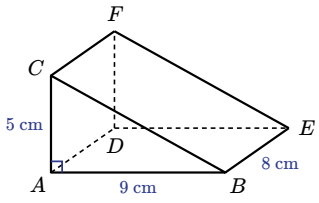
(a) Parmi [SA], [SI] et [SH], quel segment est la hauteur de la pyramide ? Justifie.

(b) Lina écrit : « $B = 6 \times 4 = 24$ cm² ». Explique son erreur et corrige son calcul.

(c) Calcule le volume de la pyramide SABCD.

(d) Calcule le volume du pavé droit qui a la même base et la même hauteur. Combien de fois est-il plus grand que la pyramide ?

Ex. 10 ★★☆ **Une pyramide découpée dans un prisme** — Le prisme droit ABCDEF a pour base le triangle ABC, rectangle en A, avec $AB = 9$ cm et $AC = 5$ cm. Ses arêtes latérales mesurent 8 cm (par exemple $AD = 8$ cm). On découpe dans ce prisme la pyramide DABC : sa base est ABC et son sommet est D.



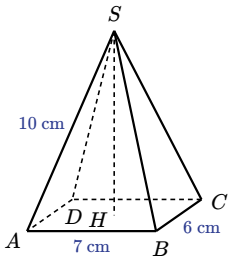
(a) Calcule le volume du prisme droit ABCDEF.

(b) Calcule le volume de la pyramide DABC. Quelle fraction du prisme représente-t-il ?

(c) Noé couche la pyramide sur sa face DAB, qui est un triangle rectangle en A. Quel segment est alors sa hauteur ? Calcule son volume avec cette nouvelle base.

(d) Pour la pyramide DABC, Noé avait écrit : « $V = 9 \times 5 \times 8 \div 3 = 120$ cm³ ». Trouve son erreur.

Ex. 11 ★★☆ **Les bougies de Ben** — Ben coule deux bougies en cire. Bougie 1 : une pyramide SABCD dont la base est un rectangle de 7 cm sur 6 cm, avec une hauteur de 10 cm ; le sommet S est au-dessus du centre H de la base. Bougie 2 : la même base, la même hauteur, mais son sommet est juste au-dessus du coin A.



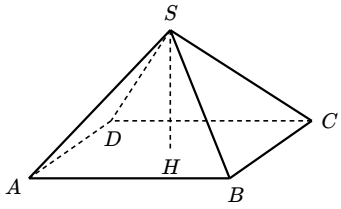
(a) Calcule le volume de la bougie 1, en divisant par 3 dès que possible.

(b) Vrai ou faux : « La bougie 2 est penchée, donc son volume est plus grand. » Justifie.

(c) Sami pose la bougie 1 tête en bas. Il dit que sa hauteur est maintenant l'arête latérale SA, d'environ 11 cm, et il trouve 154 cm³. A-t-il raison ? Justifie.

(d) Ben a 0,5 L de cire. En a-t-il assez pour couler les deux bougies ? Justifie par un calcul.

Ex. 12 ★★★ **Le toit d'une tour** — À Carcassonne, le toit d'une tour est une pyramide SABCD. Sa base ABCD est un carré de côté 4,2 m. H est le centre de la base et $SH = 2{,}5$ m. Les arêtes latérales mesurent environ 3,9 m. Sous le toit, le corps de la tour est un pavé droit de même base et de hauteur 6 m.



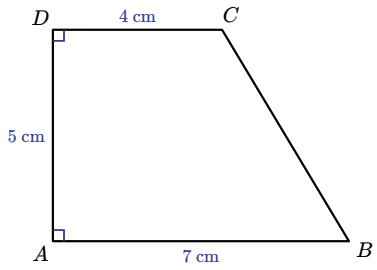
(a) Calcule le volume du toit.

(b) Le toit est creux. Quelle est sa contenance, en litres ?

(c) Calcule le volume total de la tour (corps et toit).

(d) Ben affirme : « Le toit représente plus du dixième du volume total de la tour. » A-t-il raison ? Justifie par un calcul.

Ex. 13 ★★★ **Un presse-papier à base de trapèze** — Le presse-papier en verre de Malik est une pyramide SABCD de hauteur $SH = 6$ cm. Sa base ABCD est un trapèze rectangle en A et en D, avec $AB = 7$ cm, $DC = 4$ cm et $AD = 5$ cm (figure ci-dessous).



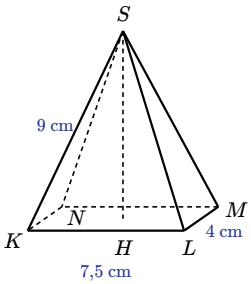
(a) Calcule l'aire B de la base ABCD.

(b) Calcule le volume du presse-papier.

(c) Pour ce volume, Inès trouve 165 cm³ et Malik trouve 70 cm³. Retrouve l'erreur de chacun.

(d) Malik range le presse-papier dans une boîte en forme de pavé droit de 7 cm sur 5 cm et de 6 cm de haut. Le presse-papier occupe-t-il plus du quart de la boîte ? Justifie par un calcul.

Ex. 14 ★★★ **Les pyramides de la maquette** — Pour une maquette, Nadia fabrique des pyramides. La pyramide P_1 = SKLMN a pour base le rectangle KLMN de 7,5 cm sur 4 cm, et pour hauteur 9 cm (figure).



(a) Calcule le volume de la pyramide P_1.

(b) Ben affirme : « Si Nadia double la hauteur de P_1 sans changer la base, le volume double aussi. » A-t-il raison ? Justifie par un calcul.

(c) Nadia veut une pyramide P_2 à base carrée, de hauteur 9 cm et de volume 147 cm³. Calcule l'aire de sa base, puis le côté du carré.

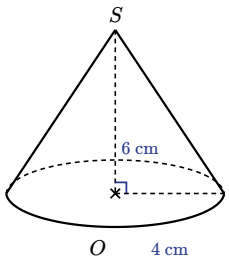
(d) Elle veut enfin une pyramide P_3 de même base que P_1, de volume 125 cm³. Calcule sa hauteur.

3. *Volume du cône*

À retenir : $V = \pi \times r^2 \times h \div 3$: c'est le tiers du cylindre de même base et de même hauteur. On prend le rayon (pas le diamètre) et la hauteur (pas la génératrice). Exemple : $r = 2$ et $h = 6$ donnent $V = \pi \times 4 \times 6 \div 3 = 8\pi \approx 25{,}1$ cm³.

Ex. 15 ★★☆ **Calculer le volume d'un cône** — Calcule le volume de chaque cône de révolution. Donne la valeur exacte, puis la valeur approchée au dixième.

(a) Un cône a un rayon de 4 cm et une hauteur de 6 cm. Calcule son volume.



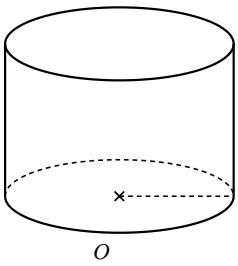
(b) Un cône a un diamètre de 12 cm et une hauteur de 5 cm. Calcule son volume.

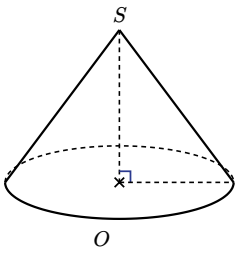
(c) Un cône a un rayon de 1,5 cm et une hauteur de 4 cm. Calcule son volume.

(d) Calcule le volume d'un cône dont la hauteur mesure 9 cm et dont la base a pour rayon 7 cm.

(e) Le toit d'une tour est un cône de révolution de rayon 3 m et de hauteur 2,5 m. Calcule son volume.

Ex. 16 ★★☆ **Le tiers du cylindre** — Dans chaque cas, un cône de révolution et un cylindre ont la même base et la même hauteur.





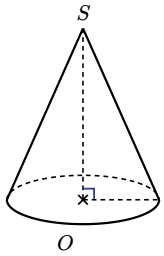
(a) Le cylindre a un volume de 240 cm³. Quel est le volume du cône ?

(b) Le cône a un volume de 45 cm³. Quel est le volume du cylindre ?

(c) Le cylindre a un volume de 54π cm³. Donne la valeur exacte du volume du cône.

(d) Le cône a une contenance de 2,4 L. Quelle est la contenance du cylindre ?

Ex. 17 ★★☆ **La bougie conique : trois erreurs à corriger** — Une bougie a la forme d'un cône de révolution de diamètre 8 cm et de hauteur 9 cm. Arrondis au dixième.



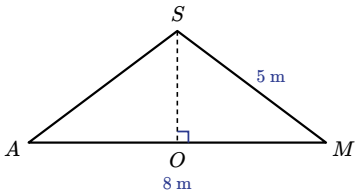
(a) Calcule le volume de cire de la bougie : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(b) Nora écrit : $V = \pi \times 8^2 \times 9 \div 3 = 192\pi$ cm³. Explique son erreur.

(c) Hugo écrit : $V = \pi \times 4^2 \times 9 = 144\pi$ cm³. Quel solide a ce volume ? Explique son erreur.

(d) Yanis tape $(\pi \times 4)^2 \times 9 \div 3$ et trouve environ 473,7 cm³. Explique son erreur.

Ex. 18 ★★☆ **Le tas de sable du chantier** — Sur un chantier près de Rennes, un tas de sable a la forme d'un cône de révolution de sommet S. Son diamètre [AM] au sol mesure 8 m et une génératrice [SM] mesure 5 m. O est le centre de la base. Arrondis au dixième.



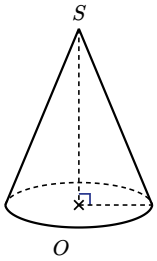
(a) Le triangle SOM est rectangle en O. Calcule la hauteur SO du tas.

(b) Calcule le volume du tas : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(c) Un camion transporte au plus 12 m³ de sable. Combien de voyages faut-il pour emporter tout le tas ?

(d) Lucas prend $\pi \approx 3$ et annonce qu'il suffit de 4 voyages. A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 19 ★★★ **Le cornet du glacier de Sète** — À Sète, un glacier vend des cornets en forme de cône de révolution de sommet S et de centre de base O. Le diamètre d'un cornet mesure 10 cm. Une génératrice [SM] mesure 13 cm. Arrondis au dixième.



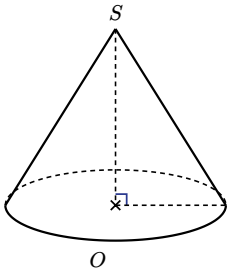
(a) Le triangle SOM est rectangle en O. Calcule la hauteur SO du cornet.

(b) Calcule le volume du cornet. Donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(c) Le glacier a un bac de 2 L de glace et remplit les cornets à ras bord. Combien de cornets peut-il remplir entièrement ? Justifie.

(d) Le glacier affirme : « Un cornet de même hauteur, mais avec un diamètre deux fois plus grand, contient deux fois plus de glace. » A-t-il raison ? Justifie par un calcul.

Ex. 20 ★★★ **L'entonnoir d'Inès** — Inès a un entonnoir en forme de cône de révolution. Son diamètre mesure 15 cm et sa hauteur 12 cm. Elle bouche le bas de l'entonnoir et le remplit d'eau à ras bord. Arrondis au dixième.



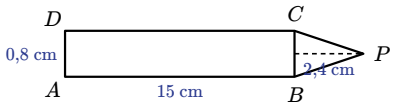
(a) Calcule le volume de l'entonnoir. Donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(b) Malik affirme : « L'entonnoir contient environ 2,1 L. » Retrouve le calcul qu'il a fait et explique son erreur.

(c) Avec un seul entonnoir plein, Inès peut-elle remplir une bouteille de 75 cL ? Justifie.

(d) Inès verse toute l'eau de l'entonnoir dans une casserole cylindrique de diamètre 15 cm. Calcule la hauteur de l'eau dans la casserole.

Ex. 21 ★★★ **La pointe du crayon taillé** — Un crayon taillé est formé d'un cylindre de longueur 15 cm et d'une pointe en forme de cône de révolution de hauteur 2,4 cm. Le cylindre et le cône ont le même diamètre : 0,8 cm. Arrondis au dixième.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule la valeur exacte du volume de la partie cylindrique.

(b) Calcule la valeur exacte du volume de la pointe conique.

(c) Calcule le volume total du crayon taillé. Donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(d) Pour la pointe, Zoé a écrit : $(3 \times 0{,}4)^2 \times 2{,}4 \div 3$. Trouve ses deux erreurs et calcule son résultat.

(e) Avant d'être taillé, le crayon était un cylindre de 17,4 cm de long. Calcule le volume enlevé par le taille-crayon : valeur exacte, puis valeur approchée.

4. *Unités de volume et de contenance*

À retenir : Volumes : $\times 1\,000$ d'une unité à la suivante ($1\ \text{m}^3 = 1\,000\ \text{dm}^3$). Contenances : $1\ \text{L} = 1\ \text{dm}^3 = 1\,000\ \text{cm}^3$, $1\ \text{mL} = 1\ \text{cm}^3$, $1\ \text{m}^3 = 1\,000\ \text{L}$. Même unité de longueur avant tout calcul : $0{,}6\ \text{m} = 60\ \text{cm}$.

Ex. 22 ★☆☆ **Convertir des volumes** — Convertis dans l'unité demandée. Pense au tableau de conversion : trois colonnes par unité de volume.

(a) Convertis $3{,}2\ \text{m}^3$ en dm^3.

(b) Convertis $5\,600\ \text{cm}^3$ en dm^3.

(c) Complète : $0{,}7\ \text{cm}^3 = \ldots\ \text{mm}^3$.

(d) Combien de petits cubes de $1\ \text{cm}^3$ faut-il pour remplir un bac de $2\ \text{m}^3$?

(e) Mattéo écrit « $4\ \text{m}^3 = 400\ \text{dm}^3$ ». Corrige son erreur.

(f) Complète le tableau :

m^3	dm^3	cm^3
0,038	…	…

Ex. 23 ★☆☆ **Volume et contenance** — Convertis dans l'unité demandée.

(a) Convertis $850\ \text{cm}^3$ en L.

(b) Convertis $0{,}75\ \text{dm}^3$ en cL.

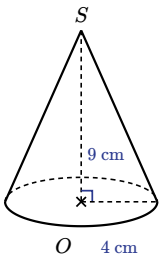
(c) Combien de cm^3 d'eau faut-il pour remplir une bouteille de 65 cL ?

(d) Une cuve contient $1{,}6\ \text{m}^3$ d'eau. Combien de litres cela fait-il ?

Ex. 23 (suite)

(e) Range dans l'ordre croissant : 4,2 hL ; $0{,}5\ \text{m}^3$; 380 L.

Ex. 24 ★★☆ **Le verre à cocktail de Noah** — Le verre à cocktail de Noah a la forme d'un cône de révolution de rayon 4 cm et de hauteur 9 cm. Arrondis au dixième.



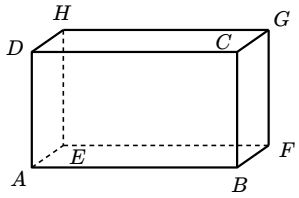
(a) Calcule le volume du verre : donne la valeur exacte, puis une valeur approchée en cm^3.

(b) Noah affirme : « Mon verre contient plus d'un litre. » A-t-il raison ? Justifie par un calcul.

(c) Exprime la contenance du verre en cL.

(d) Noah verse 12 cL de jus dans son verre vide. Combien de cL de limonade peut-il encore ajouter ?

Ex. 25 ★★☆ **L'aquarium de Lina** — L'aquarium de Lina est un pavé droit de longueur 0,8 m, de largeur 30 cm et de hauteur 45 cm.



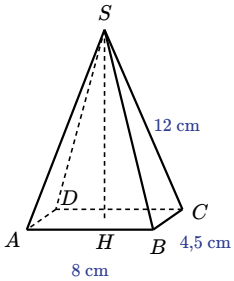
(a) Hugo calcule le volume ainsi : $0{,}8 \times 30 \times 45 = 1\,080$. Explique son erreur.

(b) Convertis les trois longueurs en dm, puis calcule le volume de l'aquarium en dm^3.

(c) Donne la contenance de l'aquarium en L, puis en m^3.

(d) Lina verse 84 L d'eau dans l'aquarium vide. Quelle est la hauteur d'eau, en cm ?

Ex. 26 ★★★ **Les bougies de Rose** — Rose fabrique des bougies en forme de pyramide de sommet S et de base le rectangle ABCD, avec $AB = 8$ cm, $BC = 4{,}5$ cm et une hauteur $SH = 12$ cm. Elle a 1,5 L de cire fondue.



(a) Calcule le volume d'une bougie en cm³.

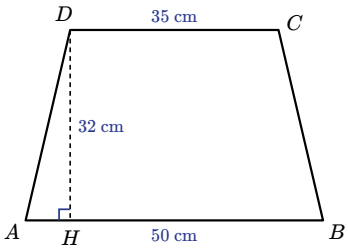
(b) Exprime ce volume en mL, puis en cL, puis en L.

(c) Max affirme : « 1,5 L = 1,5 cm³, donc Rose ne peut même pas faire une bougie. » Explique son erreur.

(d) Combien de bougies entières Rose peut-elle couler ? Quel volume de cire lui reste-t-il, en cL ?

(e) Rose veut une grande bougie de même base et de volume 0,24 L. Quelle hauteur doit-elle avoir ?

Ex. 27 ★★★ **L'abreuvoir du centre équestre** — Au centre équestre, l'abreuvoir de Tom est un prisme droit de longueur 1,2 m. Sa base est le trapèze ABCD ci-dessous : $AB = 50$ cm, $DC = 35$ cm et la hauteur $DH = 32$ cm.



(a) Calcule l'aire de la base ABCD en cm².

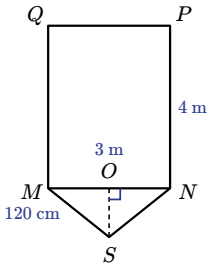
(b) Léo multiplie l'aire de la base, en cm², par 1,2 et donne le résultat en cm³. Explique son erreur, puis calcule le volume de l'abreuvoir en cm³.

(c) À l'aide d'un tableau de conversion (trois colonnes par unité de volume), exprime ce volume en dm³, en m³, puis en L.

(d) Calcule le résultat de Léo, en L. Une canette fait environ 33 cL et une baignoire 150 à 200 L : explique pourquoi il était faux.

(e) Tom remplit l'abreuvoir avec un seau de 12 L. Combien de seaux lui faut-il au minimum ?

Ex. 28 ★★★ **Le silo à grain de Jules** — Le silo de Jules est un cylindre de diamètre 3 m et de hauteur 4 m, posé sur un cône de révolution de même diamètre, pointe en bas, de hauteur 120 cm. Arrondis au dixième.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Calcule le volume de la partie cylindrique : donne la valeur exacte en m³.

(b) Convertis en mètres la hauteur du cône, puis calcule la valeur exacte du volume de la partie conique en m³.

(c) Déduis-en le volume total du silo : donne la valeur exacte, puis une valeur approchée en m³ et en L.

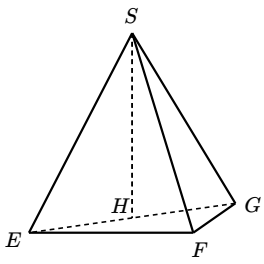
(d) Jules doit stocker trois livraisons de 95 hL de blé chacune. Le silo suffit-il ? Justifie par un calcul.

5. *Retrouver une dimension*

À retenir : Pyramide ou cône : $h = 3 \times V \div B$; prisme ou cylindre : $h = V \div B$. Rayon : $r^2 = B \div \pi$ puis $r = \sqrt{r^2}$ ($r^2 = 16$ donne $r = 4$ cm, pas 8). Convertis d'abord les litres : 1 L = 1 000 cm³.

Ex. 29 ★☆☆ **Retrouver une hauteur ou une aire de base** — Pour chaque solide, calcule la dimension demandée.

(a) La pyramide EFGHS a une base d'aire $B = 40$ cm² et un volume de 120 cm³. Calcule sa hauteur SH.



(b) Un prisme droit a une base d'aire 40 cm² et un volume de 120 cm³. Calcule sa hauteur.

(c) Un cône de révolution de hauteur 9 cm a un volume de 48π cm³. Calcule l'aire de sa base en valeur exacte.

(d) Un cylindre de hauteur 2,5 cm a un volume de 55 cm³. Calcule l'aire de sa base.

Ex. 30 ★☆☆ **Du disque ou du carré à la longueur** — Calcule la longueur demandée. Arrondis au dixième si besoin.

(a) Un cône de révolution a une base d'aire 169π cm². Calcule son rayon.

(b) Une pyramide a une base carrée d'aire 121 cm². Calcule le côté de cette base.

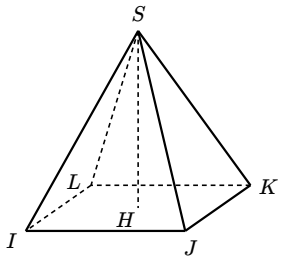
Ex. 30 (suite)

(c) Un cylindre a une base d'aire 100π cm². Calcule son diamètre.

(d) Sacha écrit : « $r^2 = 144$, donc $r = 72$ cm ». Corrige son erreur.

(e) Un cône de révolution a une base d'aire $B \approx 113$ cm². Calcule son rayon.

Ex. 31 ★★☆ **La maquette de pyramide** — Une maquette de pyramide IJKLS a une base carrée IJKL. Sa hauteur SH mesure 10 cm et son volume vaut 270 cm³.

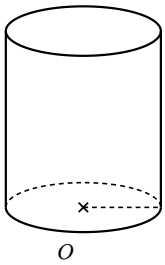


(a) Calcule l'aire B de la base IJKL.

(b) Déduis-en la longueur IJ du côté de la base.

(c) Vérifie ton résultat en recalculant le volume de la pyramide.

Ex. 32 ★★☆ **Le pot de sirop** — Inès verse 1,2 L de sirop dans un pot cylindrique de diamètre intérieur 11 cm et de hauteur 12,5 cm. Arrondis au dixième.



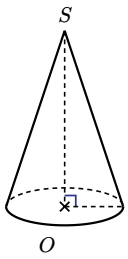
(a) Convertis 1,2 L en cm³.

(b) Calcule l'aire B de la base du pot, en valeur exacte puis en valeur approchée.

(c) Calcule la hauteur atteinte par le sirop dans le pot.

(d) Le pot suffit-il pour que le sirop ne déborde pas ? Justifie.

Ex. 33 ★★★ **Le verre à cocktail** — À Biarritz, Malo dessine un verre à cocktail en forme de cône de révolution. L'ouverture est un disque de diamètre 8 cm. Rempli à ras bord, le verre doit contenir 20 cL. Arrondis au dixième.



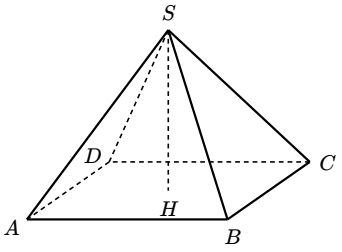
(a) Convertis 20 cL en cm³.

(b) Calcule la valeur exacte de l'aire B de l'ouverture du verre.

(c) Léo divise le volume du verre par l'aire B et trouve une profondeur d'environ 4,0 cm. Explique son erreur, puis calcule la bonne profondeur h.

(d) Ben propose un autre verre conique, de profondeur 14 cm et de diamètre 6 cm. Contient-il 20 cL ? Justifie avec la valeur exacte de son volume.

Ex. 34 ★★★ **La tente pyramidale** — Maëlle campe près d'Annecy dans une tente en forme de pyramide régulière à base carrée ABCD. La hauteur SH de la tente mesure 2,4 m et son volume vaut 7 200 L.



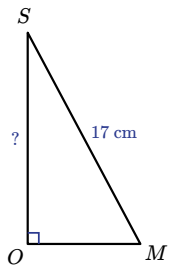
(a) Convertis 7 200 L en m³.

(b) Calcule l'aire B du sol ABCD de la tente.

(c) Déduis-en la longueur AB du côté du sol.

(d) Noé veut un abri en forme de pavé droit, avec le même sol et le même volume que la tente. Il dit : « Sa hauteur sera aussi 2,4 m. » A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 35 ★★★ **Les bougies coniques** — À Grasse, Chloé fabrique des bougies en forme de cône de révolution. La base de chaque bougie a une aire de 64π cm², et une génératrice [SM] mesure 17 cm. La figure montre une demi-coupe d'une bougie. Arrondis au dixième.



(a) Calcule le rayon OM de la base.

(b) Calcule la hauteur OS de la bougie avec le théorème de Pythagore.

(c) Calcule le volume d'une bougie : donne sa valeur exacte, puis sa valeur approchée.

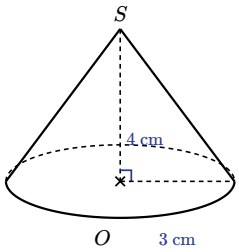
(d) Chloé a fait fondre 4 L de cire. Combien de bougies entières peut-elle fabriquer ? Justifie.

6. *Solides composés*

À retenir : Je nomme chaque morceau, puis j'ajoute ou je retranche les volumes, tous dans la même unité : $30\pi + 5\pi = 35\pi$ cm³. Hauteur d'un morceau = hauteur totale − hauteur de l'autre morceau. J'arrondis seulement à la fin.

Ex. 36 ★☆☆ **Automatismes : ajouter ou retrancher des volumes** — Nomme chaque morceau, puis ajoute ou retranche les volumes. Arrondis au dixième.

(a) Ce cône de révolution est posé sur un cylindre de même rayon, de volume 36π cm³. Donne la valeur exacte du volume du solide.



(b) Un pavé droit de 96 cm³ est percé d'un trou cylindrique de 6π cm³. Donne la valeur exacte, puis une valeur approchée du volume restant.

(c) Une tente de réception est un pavé droit de 3,5 m³ surmonté d'un toit pyramidal de 0,75 m³. Calcule son volume.

(d) Un silo est un cylindre de 2 m³ surmonté d'un cône de 400 dm³. Calcule son volume en m³.

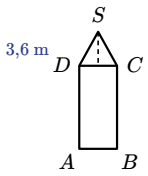
(e) Une tasse en céramique à paroi épaisse occupe, pleine, un cylindre de 250 cm³ ; l'intérieur vide mesure 180 cm³. Calcule le volume de céramique.

Ex. 37 ★☆☆ **Automatismes : hauteur et rayon de chaque morceau** — Chaque solide est formé de deux morceaux. Nomme-les, puis donne la dimension demandée.

(a) Un sablier est formé de deux cônes de révolution identiques, pointe contre pointe. Il mesure 14 cm de haut. Quelle est la hauteur de chaque cône ?

(b) Une bougie de 17,5 cm de haut est un cylindre surmonté d'une pointe en forme de cône de hauteur 2,5 cm. Quelle est la hauteur du cylindre ?

(c) Un clocher de hauteur totale 12,4 m est un pavé droit surmonté d'une flèche en forme de pyramide de hauteur 3,6 m. Quelle est la hauteur du pavé ?

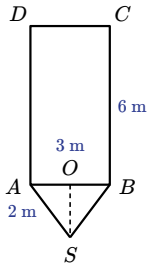


La figure n'est pas à l'échelle.

(d) Une toupie est un cylindre de diamètre 8 cm sous un cône de même base. Quel est le rayon du cône ?

(e) Une fusée-jouet de hauteur totale 1,2 m est un cylindre de 85 cm surmonté d'un cône. Quelle est la hauteur du cône, en cm ?

Ex. 38 ★★☆ **La trémie à grains** — Une trémie à grains est un cylindre de diamètre 3 m et de hauteur 6 m, posé sur un cône de révolution de même base, pointe en bas, de hauteur 2 m. Voici sa coupe. Arrondis au dixième.



La figure n'est pas à l'échelle.

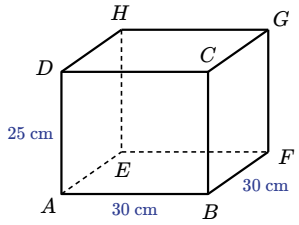
(a) Nomme les deux solides qui composent la trémie et donne leur rayon commun.

(b) Calcule la valeur exacte du volume de chaque morceau.

(c) Déduis-en la valeur exacte, puis une valeur approchée du volume de la trémie.

(d) Exprime la contenance de la trémie en litres.

Ex. 39 ★★☆ **Le pot de fleurs en béton** — Un pot de fleurs en béton est un pavé droit de 30 cm sur 30 cm et de hauteur 25 cm, creusé d'un trou cylindrique de rayon 12 cm et de profondeur 20 cm. Arrondis au dixième.



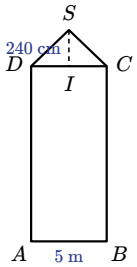
(a) Calcule la valeur exacte du volume de béton du pot.

(b) Donne une valeur approchée de ce volume, en litres.

(c) Rémi a calculé le trou avec une profondeur de 25 cm et trouve environ 11 190,3 cm³ de béton. Explique son erreur.

(d) Un sac donne 5 L de béton. Combien de sacs faut-il acheter ? Justifie.

Ex. 40 ★★★ **La tour au toit pyramidal** — La tour d'un vieux moulin, près de Carcassonne, est un pavé droit à base carrée de côté 5 m surmonté d'un toit en forme de pyramide de même base. La hauteur totale de la tour est 14 m. La hauteur du toit est 240 cm. Voici sa coupe.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Nomme les deux solides qui composent la tour, puis calcule la hauteur du pavé droit en mètres.

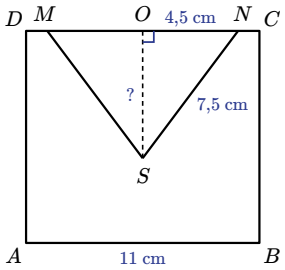
(b) Calcule le volume du pavé droit.

(c) Calcule le volume du toit.

(d) Calcule le volume total de la tour, puis exprime-le en litres.

(e) Tom a écrit : $V = 5 \times 5 \times 14 + 5 \times 5 \times 240 \div 3 = 2\,350$ m³. Trouve ses deux erreurs.

Ex. 41 ★★★ **Le verre à cocktail en cristal** — Au bar de Nadia, à Biarritz, un verre en cristal est un cylindre de diamètre 11 cm et de hauteur 10 cm. On l'a creusé d'une cavité en forme de cône de révolution, pointe en bas, de rayon 4,5 cm et de génératrice 7,5 cm. Voici sa coupe. Arrondis au dixième.



(a) Calcule la profondeur OS de la cavité conique.

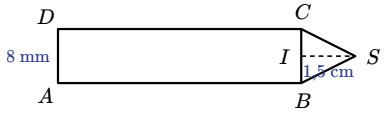
(b) Calcule la contenance de la cavité : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée en cm³.

(c) Calcule la valeur exacte, puis une valeur approchée, du volume de cristal du verre.

(d) Noé a calculé le volume du cylindre ainsi : $\pi \times 11^2 \times 10 = 1\,210\pi$ cm³. Explique son erreur.

(e) Nadia prépare 1,5 L de cocktail et remplit les verres à ras bord. Combien de verres lui faut-il pour tout servir ? Justifie.

Ex. 42 ★★★ **Le crayon taillé et sa maquette géante** — Le crayon taillé d'Elias est un cylindre de diamètre 8 mm surmonté d'une pointe en forme de cône de révolution de même base. Le crayon mesure 15 cm de long en tout. La pointe a une hauteur de 1,5 cm. Arrondis au dixième.



La figure n'est pas à l'échelle.

(a) Nomme les deux solides qui composent le crayon. Donne leur rayon commun en cm, puis la hauteur du cylindre.

(b) Calcule la valeur exacte du volume du crayon, puis sa valeur approchée en cm³.

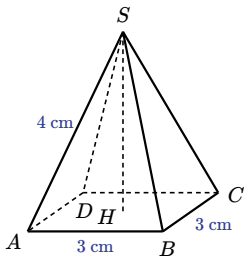
(c) Lila arrondit d'abord chaque morceau : cylindre ≈ 6,8 cm³ et pointe ≈ 0,3 cm³, donc crayon ≈ 7,1 cm³. A-t-elle raison ? Justifie.

(d) Un crayon géant de décoration est un agrandissement du crayon de rapport 20. Calcule son volume en litres. Est-il 20 fois plus grand que celui du crayon ?

7. *Agrandissement et réduction : effet sur les volumes*

À retenir : Rapport k : longueurs $\times k$, aires $\times k^2$, volumes $\times k^3$. Ex. : $k = 2 \to$ volume $\times 8$ (pas $\times 2$) ; $k = \frac{1}{3} \to$ volume $\div 27$. Changer une seule dimension n'est pas un agrandissement.

Ex. 43 ★☆☆ **Automatismes : agrandir une pyramide** — La pyramide SABCD a une base carrée de côté AB = 3 cm, une hauteur SH = 4 cm et un volume de 12 cm³.



(a) On l'agrandit de rapport 2. Quelle est la nouvelle longueur AB ?

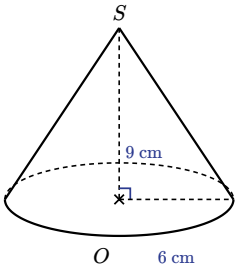
(b) Avec ce même agrandissement de rapport 2, quelle est l'aire de la nouvelle base ?

(c) Quel est le volume de la pyramide agrandie de rapport 2 ?

(d) Quel est son volume si on l'agrandit de rapport 5 ?

(e) Quel est son volume si on la réduit de rapport 0,5 ?

Ex. 44 ★☆☆ **Automatismes : réduire un cône** — Ce cône de révolution a un rayon de 6 cm et une hauteur de 9 cm. Arrondis au dixième.



(a) Calcule le volume du cône : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

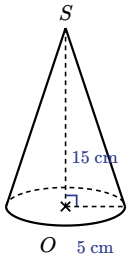
(b) On le réduit de rapport $\frac{1}{3}$. Quels sont le rayon et la hauteur du petit cône ?

(c) Dans cette réduction, par combien l'aire de la base est-elle divisée ? Donne la nouvelle aire de la base.

(d) Calcule le volume du petit cône à partir du volume du grand.

(e) Quel est le volume du grand cône agrandi de rapport 1,5 ?

Ex. 45 ★★☆ **L'entonnoir de Malik** — Malik a un entonnoir en forme de cône de révolution, de rayon 5 cm et de hauteur 15 cm. Il en achète un plus petit, réduction du premier, de hauteur 6 cm. Arrondis au dixième.



(a) Calcule le volume du grand entonnoir : valeur exacte, puis valeur approchée.

(b) Calcule le rapport k de la réduction, puis le rayon du petit entonnoir.

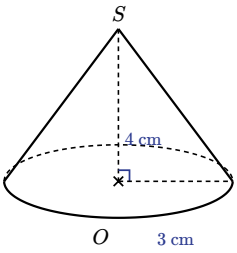
(c) Tom multiplie le volume du grand entonnoir par k pour trouver celui du petit. Explique son erreur, puis calcule le bon volume du petit entonnoir.

Ex. 46 ★★☆ **Vrai ou faux : agrandissements et réductions** — Pour chaque affirmation, dis si elle est vraie ou fausse, et justifie par un calcul.

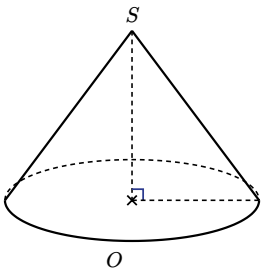
(a) Une tente en forme de pyramide a un volume de 2 m³. On l'agrandit de rapport 3. « La tente agrandie a un volume de 18 m³. »

(b) Un tas de sable conique a un volume de 5 m³. Un second tas a un rayon et une hauteur 1,2 fois plus grands. « Il a un volume de 8,64 m³. »

(c) Ce cône a un rayon de 3 cm et une hauteur de 4 cm. Une réduction de ce cône a un volume de $1{,}5\pi$ cm³. « Le rapport de la réduction est $k = \frac{1}{8}$. »



Ex. 47 ★★★ **Le verre à cocktail de Léa** — Le verre à cocktail de Léa a la forme d'un cône de révolution de sommet S. Sa base est un disque de centre O et de rayon OM = 6 cm. Sa génératrice SM mesure 10 cm. Léa verse du sirop jusqu'à mi-hauteur : le sirop forme un petit cône de sommet S. Arrondis au dixième.



(a) Le triangle SOM est rectangle en O. Calcule la hauteur SO du verre.

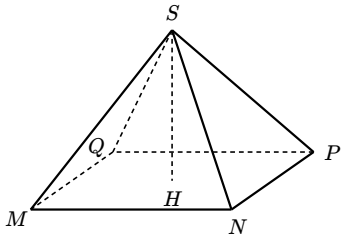
(b) Calcule le volume du verre : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(c) Quelle est la hauteur du petit cône de sirop ? Justifie que ce cône est une réduction du verre et donne son rapport k.

(d) Léa affirme : « Mon verre est à moitié plein. » Vrai ou faux ? Justifie en calculant le volume de sirop en cm^3, puis en cL.

(e) Léa complète ensuite le verre jusqu'en haut avec du jus d'orange. Quel volume de jus verse-t-elle ? Donne la valeur exacte, puis la valeur approchée en cL.

Ex. 48 ★★★ **La maquette du toit de la tour** — Le toit d'une tour est une pyramide MNPQS à base carrée MNPQ de côté 4 m, de hauteur 3 m. Un architecte en fait une maquette à l'échelle $\frac{1}{50}$.



(a) Calcule le volume réel du toit, en m^3.

(b) Calcule le côté de la base et la hauteur de la maquette, en cm.

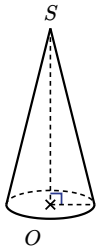
(c) Calcule le volume de la maquette en cm^3 avec ses dimensions. Retrouve ce résultat à partir du volume réel, en utilisant k^3.

(d) Noé affirme : « La maquette est 50 fois plus petite, donc son volume vaut $16 \div 50 = 0{,}32$ m^3. » Explique son erreur.

Ex. 48 **(suite)**

(e) Par quel nombre est divisée l'aire de la base quand on passe du toit réel à la maquette ? Justifie par un calcul en cm^2.

Ex. 49 ★★★ **L'atelier de bougies d'Inès** — Inès fabrique des bougies en forme de cône de révolution. Le modèle A a un diamètre de 6 cm et une hauteur de 12 cm. Le tableau donne les dimensions des autres modèles. Arrondis au dixième.



Modèle	Diamètre	Hauteur
A	6 cm	12 cm
B	6 cm	24 cm
C	12 cm	12 cm
D	12 cm	24 cm
E	4 cm	8 cm

(a) Calcule le volume du modèle A : donne la valeur exacte, puis la valeur approchée.

(b) Parmi les modèles B, C et D, lequel est un agrandissement du modèle A ? Donne son rapport k et justifie.

(c) Sam affirme : « Le modèle D contient 2 fois plus de cire que le modèle A. » A-t-il raison ? Justifie en calculant le volume de D.

(d) Par quel nombre le volume de A est-il multiplié pour obtenir B ? Et pour obtenir C ? Justifie par un calcul.

(e) Justifie que E est une réduction de A et donne son rapport k. Déduis-en le volume de E : valeur exacte, puis valeur approchée.