Volumes et aires des solides — Exercices Maths 10e HarmoS

Exercice 1

Une piscine rectangulaire mesure 12 m de long sur 5 m de large. Son fond est incliné régulièrement : la profondeur passe de 1,0 m au petit bain à 2,2 m au grand bain (le bassin est donc un **prisme droit** couché dont les deux bases parallèles latérales sont des trapèzes rectangles).

1. Calculer l'aire d'une des deux parois latérales trapézoïdales (12 m de long, profondeurs 1,0 m et 2,2 m).
2. En déduire le **volume d'eau** contenu dans la piscine remplie à ras bord (en m^3 puis en litres).
3. Combien de temps faut-il pour la remplir avec un tuyau débitant 150 L/min ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 2

Une citerne d'huile cylindrique posée verticalement a un diamètre intérieur de 1,20 m et une hauteur totale de 2,50 m.

1. Calculer sa capacité maximale en m^3 puis en litres (arrondie au litre).
2. On y verse exactement 1413,7 L d'huile. À quelle **hauteur** h (en mètres, au centimètre près) monte le liquide dans la citerne ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 3

On considère une **pyramide régulière** à base carrée de côté $c = 10$ cm, et dont les arêtes latérales mesurent toutes $SA = 13$ cm.

1. Calculer l'apothème SH (hauteur d'une face triangulaire latérale, où H est le milieu d'un côté de la base), puis l'**aire totale** de la pyramide (base + 4 faces).
2. Calculer la hauteur verticale SO de la pyramide (arrondie à 0,01 cm), puis son **volume** (arrondi au cm^3).

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 4

Un verre à cocktail a la forme d'un **cône de révolution** (pointe en bas) de rayon intérieur maximal $R = 4{,}5$ cm et de hauteur utile $H = 12$ cm.

1. Calculer la contenance maximale du verre (valeur exacte en fonction de π en cm^3, puis arrondie en cL).
2. On remplit le verre seulement **jusqu'à la moitié de sa hauteur** ($h = 6$ cm). Quelle fraction du volume total contient-il alors, et combien de cL cela représente-t-il ? *(Indice : penser à la réduction de rapport $\frac{1}{2}$!)*

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 5

Une boule de pétanque sphérique réglementaire a un diamètre de 7,4 cm (rayon $R = 3{,}7$ cm) et une masse de 700 g. Par ailleurs, on compare avec un ballon de basket sphérique de rayon $R_b = 12$ cm.

1. Calculer l'aire extérieure et le volume de la boule de pétanque (arrondis à 0,1).
2. Sachant que le volume total de la boule de pétanque est 212,2 cm^3, et que l'acier plein a une masse volumique de 7,85 g/cm^3, cette boule est-elle pleine ou creuse à l'intérieur ? Justifier par le calcul.
3. Calculer l'aire et le volume exacts (en fonction de π) du ballon de basket ($R_b = 12$ cm).

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 6

Un silo à grains agricole est constitué d'un **cylindre** vertical de diamètre 6,0 m et de hauteur 8,0 m, surmonté d'un toit **conique** de même diamètre et de hauteur 3,0 m (sans fond intermédiaire).

1. Calculer le **volume total** de ce silo (valeur exacte en fonction de π, puis arrondie à 0,1 m^3).
2. Pour peindre toute la **surface extérieure** (paroi cylindrique latérale + toit conique, sans le sol), calculer l'apothème/génératrice g du cône (arrondie à 0,01 m) puis l'aire totale à peindre (en utilisant $\mathcal{A}_{\text{lat. cône}} = \pi r g$).

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 7

Un tuyau métallique cylindrique creux en fonte mesure $L = 2{,}0$ m de longueur. Son diamètre extérieur est $D = 12$ cm et l'épaisseur de la paroi de fonte est de 1 cm (donc diamètre intérieur $d = 10$ cm). La masse volumique de la fonte est $\rho = 7{,}2$ g/cm^3.

1. Calculer la surface annulaire de la section de fonte (en cm^2, valeur exacte en π).
2. En déduire le **volume de fonte** du tuyau (en cm^3) puis la **masse** du tuyau (en kg, arrondie à 0,1 kg).

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 8

Un récipient cylindrique de rayon intérieur $R = 6$ cm contient de l'eau sur une hauteur de 10 cm. On y plonge entièrement une bille sphérique en métal de rayon $r = 3$ cm, qui coule au fond (l'eau ne déborde pas).

De quelle hauteur exacte Δh (en cm) le niveau de l'eau monte-t-il dans le cylindre ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 9

Un abat-jour a la forme d'un **tronc de cône** obtenu en coupant un grand cône de rayon de base $R = 18$ cm et de hauteur totale $H = 30$ cm par un plan parallèle à sa base situé à mi-hauteur (15 cm du sommet, puis on conserve la partie inférieure de hauteur 15 cm).

1. Quel est le rayon r du petit cercle supérieur du tronc de cône ?
2. Calculer le volume du grand cône, celui du petit cône retiré au sommet, et en déduire le **volume exact** (en π) puis arrondi (en cm^3) du tronc de cône.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 10

On réalise la maquette d'une statue monumentale à l'échelle 1 : 25. La maquette en plâtre a une surface extérieure à dorer de 320 cm^2 et un volume de 480 cm^3.

1. Quelle sera la **surface extérieure** (en $\mathbf{m}^2$) de la vraie statue ?
2. Quel sera le **volume** (en $\mathbf{m}^3$) de la vraie statue ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 11

Calcule le volume d'une boîte de dimensions 4, 6 et 8 cm.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 12

Une boîte fermée de dimensions 4, 6 et 8 cm a six faces. Quelle est leur aire totale ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 13

Un cube d'arête 6 cm est découpé en cubes de côté 1 cm. Combien obtient-on de cubes ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 14

Un réservoir cylindrique a pour rayon 4 dm et hauteur 6 dm. Donne son volume exact en litres.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 15

Donne l'aire latérale exacte d'un cylindre de rayon 4 cm et de hauteur 8 cm.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 16

Un aquarium de base 8 dm $\times$ 6 dm contient 384 L d'eau. Quelle hauteur atteint l'eau ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 17

Le volume d'un cube est de 512 cm^3. Trouve l'aire d'une face.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 18

Un prisme droit a une base triangulaire d'aire 24 cm^2 et une hauteur de 8 cm. Quel est son volume ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 19

Une pyramide et un prisme ont la même aire de base, 27 cm^2, et la même hauteur, 8 cm. Compare leurs volumes.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 20

Quel volume exact de matériau contient un tube de longueur 10 cm et rayons extérieur 4 cm et intérieur 3 cm ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 21

Un prisme droit a pour base un triangle rectangle de côtés 5, 12 et 13 cm, et une hauteur de 20 cm.

1. Calculer son volume.
2. Calculer son aire totale.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 22

Une citerne cylindrique a un diamètre de 1,2 m et une hauteur de 1,5 m.

1. Calculer son volume en m^3 (au millième) et en litres.
2. Elle est remplie aux trois quarts. Quelle est la hauteur de l'eau ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 23

Un cornet de glace est formé d'un cône de rayon 3 cm et de hauteur 10 cm, rempli de glace et surmonté d'une demi-boule de même rayon.

Calculer le volume total de glace (valeur exacte et au dixième).

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 24

La pyramide de Khéops avait à l'origine une base carrée de 230 m de côté et une hauteur de 146 m.

1. Calculer son volume (ordre de grandeur en notation scientifique).
2. Un bloc de pierre moyen a un volume d'environ 1,1 m^3. Estimer le nombre de blocs.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 25

Un récipient cylindrique de rayon 10 cm contient de l'eau. On y plonge entièrement une bille de rayon 3 cm.

De combien le niveau de l'eau monte-t-il ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 26

Une boule est placée dans un cube de 10 cm d'arête, en touchant les six faces.

1. Calculer le volume de la boule (au dixième).
2. Quel pourcentage du cube occupe-t-elle ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 27

Dans une feuille de carton de 30 cm $\times$ 20 cm, on découpe un carré de côté x à chaque coin, puis on replie pour former une boîte sans couvercle.

1. Exprimer le volume $V(x)$ de la boîte.
2. Calculer $V(2)$, $V(4)$ et $V(6)$.
3. Lequel de ces trois choix donne le plus grand volume ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 28

Un cône a un rayon r et une hauteur h.

1. On divise le rayon et la hauteur par 2. Par combien le volume est-il divisé ?
2. On double seulement le rayon. Par combien le volume est-il multiplié ?
3. On double seulement la hauteur ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 29

Une piscine de 25 m de long et 10 m de large a une profondeur qui passe régulièrement de 1 m à 3 m d'une extrémité à l'autre.

1. Quelle est la forme de la coupe longitudinale ? Calculer son aire.
2. Calculer le volume de la piscine en m^3 et en litres.

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site

Exercice 30

1. Quelle est la masse de l'air contenu dans une pièce de 5 m $\times$ 4 m $\times$ 2,5 m ($\rho_{\text{air}} = 1{,}2$ kg/m^3) ?
2. Un camion transporte 3 m^3 de gravier ($\rho = 1{,}6$ t/m^3). Quelle est la masse transportée ?
3. Quel volume occupe une tonne d'eau ?

Voir la réponse et le corrigé détaillé sur le site