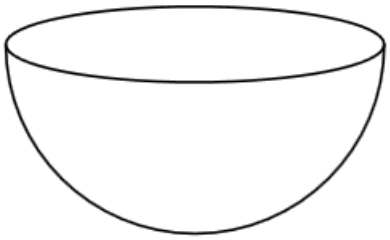
Chapitre Fiche brevet Sphère boule et repérage

Exercice 1:

Romane souhaite préparer un cocktail pour son anniversaire.

Document 1 : Recette du cocktail	Document 2 : Récipient de Romane
Ingrédients pour 6 personnes : • 60 cl de jus de mangue • 30 cl de jus de poire • 12 cl de jus de citron vert • 12 cl de sirop de cassis Préparation : Verser les différents ingrédients dans un récipient et remuer. Garder au frais pendant au moins 4 h.	 On considère qu'il a la forme d'une demi-sphère de diamètre 26 cm.

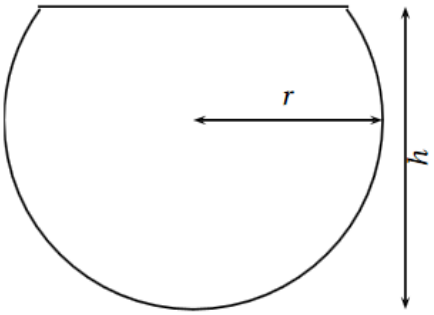
Rappels :

- Volume d'une sphère : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
- $1\text{ L} = 1\text{ dm}^3 = 1\,000\text{ cm}^3$

Le récipient choisi par Romane est-il assez grand pour préparer le cocktail pour 20 personnes ?

Exercice2 :

Un aquarium a la forme d'une sphère de 10 cm de rayon, coupée en sa partie haute : c'est une « calotte sphérique ».
La hauteur totale de l'aquarium est 18 cm.



1. Le volume d'une calotte sphérique est donné par la formule :

$$V\frac{\pi}{3} \times h^2 \times (3r - h)$$

où r est le rayon de la sphère et h est la hauteur de la calotte sphérique.

   a. Prouver que la valeur exacte du volume en cm^3 de l'aquarium est 1296π.

   b. Donner la valeur approchée du volume de l'aquarium au litre près.

2. On remplit cet aquarium à ras bord, puis on verse la totalité de son contenu dans un autre aquarium parallélépipédique. La base du nouvel aquarium est un rectangle de 15 cm par 20 cm.

   Déterminer la hauteur atteinte par l'eau (on arrondira au cm).

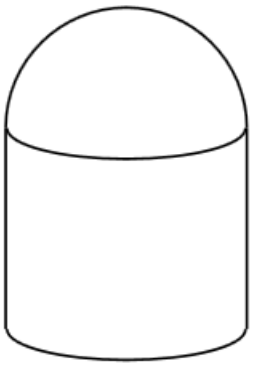
   * Rappel : $1\ \ell = 1\text{ dm}^3 = 1\,000\text{ cm}^3$

Exercice 3 :

Rappels :

- La formule pour calculer le volume d'un cylindre de révolution est donnée par $V_{\text{cylindre}} = \pi \times r^2 \times h$ avec r le rayon et h la hauteur du cylindre.
- La formule pour calculer le volume d'une boule est donnée par $V_{\text{boule}} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$ avec r le rayon de la boule.

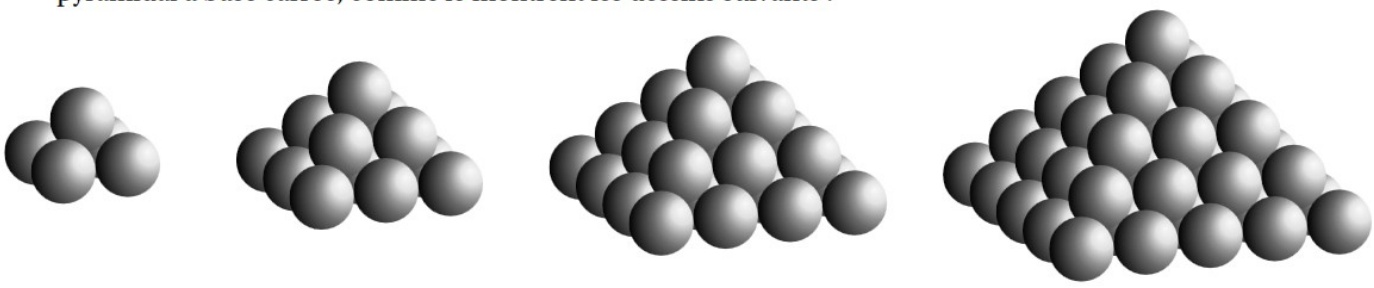
Une entreprise doit construire des plots en béton pour border des trottoirs. Ces plots sont formés d'un cylindre de révolution surmonté d'une demi-boule.
La hauteur du cylindre doit être de 40 cm et son rayon de 20 cm.



1. Calculer la valeur arrondie au cm^3 du volume du cylindre.
2. Calculer la valeur arrondie au cm^3 du volume de la demi-boule.
3. Calculer le volume de béton nécessaire pour fabriquer 1 000 plots.
   Donner la réponse en m^3.

Exercice 4 : 15pts

Pour ranger les boulets de canon, les soldats du XVI^{e} siècle utilisaient souvent un type d'empilement pyramidal à base carrée, comme le montrent les dessins suivants :

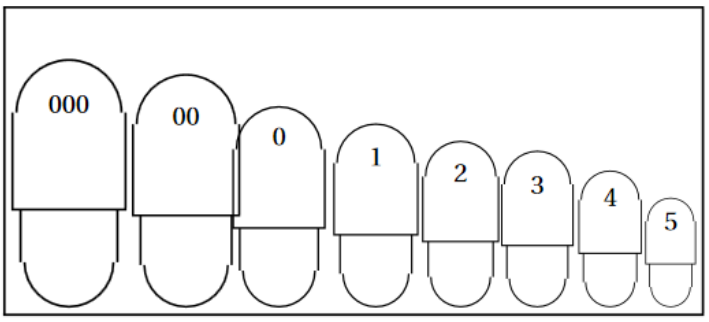


Empilement à 2 niveaux | Empilement à 3 niveaux | Empilement à 4 niveaux | Empilement à 5 niveaux

1. Combien de boulets contient l'empilement à 2 niveaux ?
2. Expliquer pourquoi l'empilement à 3 niveaux contient 14 boulets.
3. On range 55 boulets de canon selon cette méthode. Combien de niveaux comporte alors l'empilement obtenu ?
4. Ces boulets sont en fonte ; la masse volumique de cette fonte est de 7 300 kg/m^3.
   On modélise un boulet de canon par une boule de rayon 6 cm.
   Montrer que l'empilement à 3 niveaux de ces boulets pèse 92 kg, au kg près.
   Rappels :
   - *volume d'une boule* $= \frac{4}{3} \times \pi \times$ *rayon* $\times$ *rayon* $\times$ *rayon.*
   - une masse volumique de 7 300 kg/m^3 signifie que 1 m^3 pèse 7 300 kg.

Exercice 5 : 2015

La gélule est une forme médicamenteuse utilisée quand le médicament qu'elle contient 'a une odeur forte ou un goût désagréable que l'on souhaite cacher.
On trouve des gélules de différents calibres. Ces calibres sont numérotés de « 000 » à « 5 » comme le montre l'illustration ci-contre (« 000 » désignant le plus grand calibre et « 5 » désignant le plus petit) :

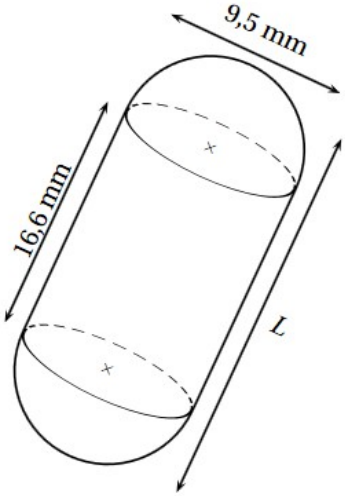


Le tableau suivant donne la longueur de ces différents calibres de gélule :

Calibre de la gélule	000	00	0	1	2	3	4	5
Longueur L de la gélule (en mm)	26,1	23,3	21,7	19,4	18,0	15,9	14,3	11,1

Source : « Technical Reference File 1st edition CAPSUGEL - Gélules Coni-Snap

On considère une gélule constituée de deux demi-sphères identiques de diamètre 9,5 mm et d'une partie cylindrique d'une hauteur de 16,6 mm comme l'indique le croquis ci-contre.



Cette représentation n'est pas en vraie grandeur.

1. À quel calibre correspond cette gélule ? Justifier votre réponse.
2. Calculer le volume arrondi au mm^3 de cette gélule.
   On rappelle les formules suivantes :

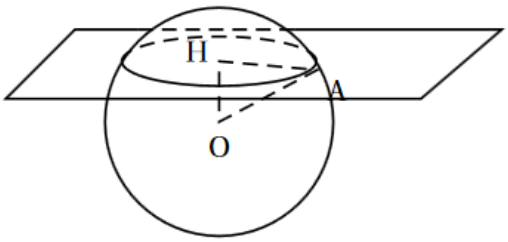
Volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h	Volume d'un cône de rayon de base R et de hauteur h	Volume d'une sphère de rayon R :
$V = \pi \times R^2 \times h$	$V = \dfrac{\pi \times R^2 \times h}{3}$	$V = \dfrac{4}{3} \times \pi \times R^3$

3. Robert tombe malade et son médecin lui prescrit comme traitement une boîte d'antibiotique conditionné en gélules correspondant au croquis ci-dessus.
   Chaque gélule de cet antibiotique a une masse volumique de $6,15 \times 10^{-4}$ g/mm^3. La boîte d'antibiotique contient 3 plaquettes de 6 gélules.
   Quelle masse d'antibiotique Robert a-t-il absorbée durant son traitement ? Donner le résultat en grammes arrondi à l'unité.

Exercice 6 : 2010

On rappelle la formule du volume d'une boule qui est : $\frac{4 \times \pi \times R^3}{3}$

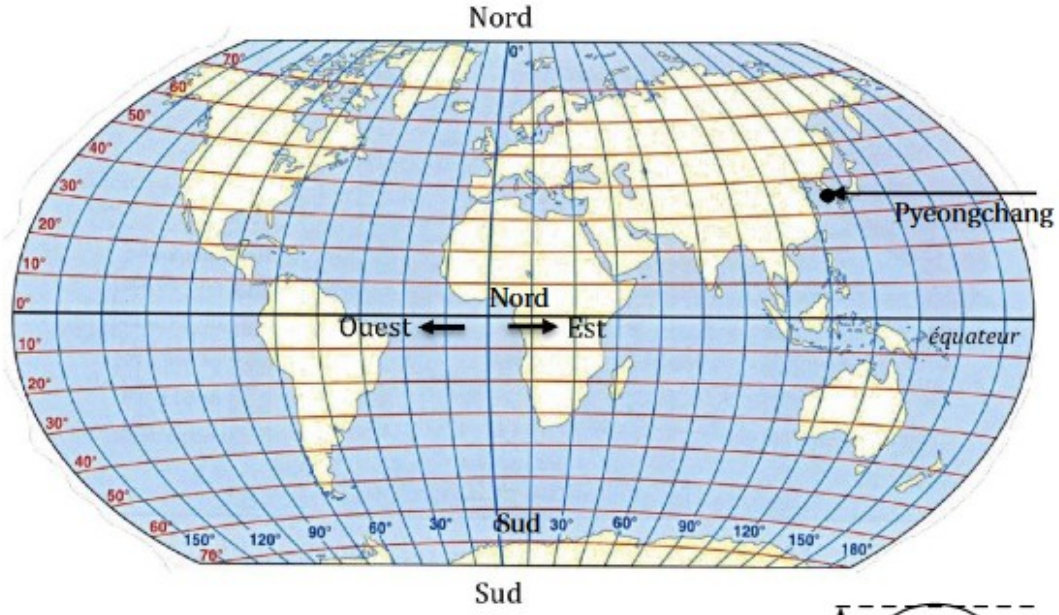
1. Calculer la valeur, arrondie au cm^3, du volume d'une boule de rayon R = 7 cm.
2. On réalise la section de la sphère de centre O et de rayon OA = 7 cm par un plan, représenté ci-contre.
   Quelle est la nature de cette section ?
3. Calculer la valeur exacte du rayon HA de cette section sachant que OH = 4 cm.



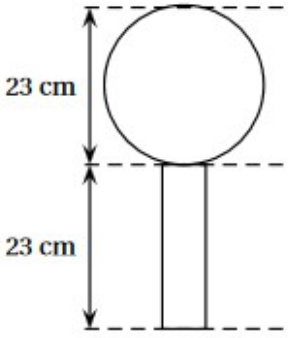
Exercice 7 : 11 points (2018)

Le gros globe de cristal est un trophée attribué au vainqueur de la coupe du monde de ski.
Ce trophée pèse 9 kg et mesure 46 cm de hauteur.

1. Le biathlète français Martin Fourcade a remporté le sixième gros globe de cristal de sa carrière en 2017 à Pyeongchang en Corée du Sud.
   Donner approximativement la latitude et la longitude de ce lieu repéré sur la carte ci-dessous.



4. On considère que ce globe est composé d'un cylindre en cristal de diamètre 6cm, surmonté d'une boule de cristal. Voir schéma ci -contre. Montrer qu'une valeur approchée du volume de la boule de ce trophée est de 6371 cm^3.
5. Marie affirme que le volume de la boule de cristal représente environ 90 % du volume total du trophée.
   A-t-elle raison ?



Rappels :
volume d'une boule de rayon R : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$
volume d'un cylindre de rayon r et de hauteur h : $V = \pi r^2 h$.