

AP3 : Longueurs, aires et volumes

CAPACITÉ TRAVAILLÉE :

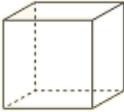
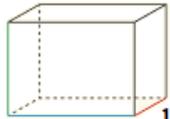
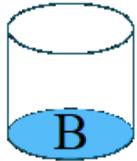
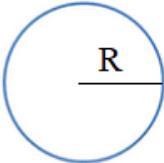
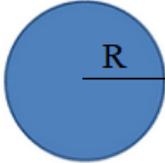
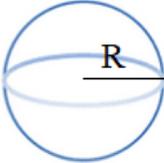
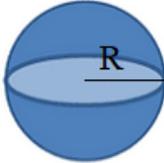
Citer les expressions du périmètre d'un cercle, de l'aire d'un disque, de l'aire d'une sphère, du volume d'une boule, du volume d'un cylindre.

▷ La **longueur** L est la grandeur physique qui mesure la place qu'occupe un **système** dans une dimension d'espace. Dans le **système international d'unités** (SI), son unité est le mètre, de symbole m .

▷ L'**aire** A (parfois appelée surface et notée S) est la grandeur physique qui mesure la place occupée par un système dans deux dimensions d'espace. Dans le système international d'unités, son unité est le mètre carré, de symbole m^2 .

▷ Le **volume** V est la grandeur physique qui mesure la place occupée par un système dans trois dimensions d'espace. Dans le système international d'unités, son unité est le mètre cube, de symbole m^3 .

Les longueurs, aires et volumes sont des **grandeurs additives**, invariantes par **translation** ou par **rotation**, ce qui permet de nombreux calculs à partir de quelques formules basiques :

				
a^2	Ll	a^3	Llh	Bh
aire d'un carré	aire d'un rectangle	volume d'un cube	volume d'un pavé droit	volume d'un cylindre
				
$2\pi R$	πR^2	$4\pi R^2$	$\frac{4}{3}\pi R^3$	
périmètre d'un cercle	aire d'un disque	aire d'une sphère	volume d'une boule	

En cas de doute sur une puissance dans ces formules, on peut s'appuyer sur l'**analyse dimensionnelle** : un périmètre est homogène à une longueur (il a la même unité qu'elle), une aire est homogène à une longueur au carré, un volume est homogène à une longueur au cube.

Exercice 1 :

On imagine qu'on est capable de tendre une corde le long de l'équateur, tout autour de la Terre qu'on modélise par une boule de rayon $R_T = 6400$ km.

1. Calculer la longueur L de cette corde hypothétique.
2. Supposons qu'on augmente la longueur de cette corde d'un mètre et qu'on la tende à nouveau. Déterminer à quelle hauteur h par rapport au sol se trouverait la corde rallongée.

Exercice 2 :

En 1762, Benjamin Franklin fit une observation étonnante.

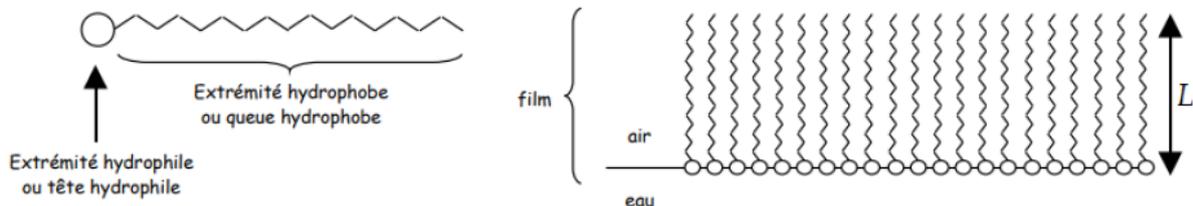
Au cours d'une promenade à Clap Ham (près de Londres), il verse doucement une cuillerée d'huile d'olive (environ 5,0 mL) sur un étang.

L'huile s'étale et il arrive à reconnaître les zones qui en sont recouvertes : en l'absence d'huile, la brise créait des vaguelettes sur l'étang, alors qu'en présence d'huile, il n'y a plus de rides visibles (surface lisse). Franklin estime la surface du film d'huile à 2000 m^2 .

Données :

Les molécules constituant l'huile d'olive possèdent deux propriétés opposées : une extrémité de la molécule est hydrophile ("qui aime l'eau") et le reste est hydrophobe ("qui n'aime pas l'eau").

Ainsi, en versant de l'huile sur de l'eau, les molécules se rangent les unes à côté des autres en formant un film dont l'épaisseur est approximativement égale à la taille d'une molécule.



Calculer la longueur L de la molécule.

Exercice 3 :

1. Rappeler l'ordre de grandeur de la taille d'un atome et de la taille de son noyau.
2. En modélisant le noyau de l'atome par une boule et l'atome par une sphère, calculer la proportion de vide dans l'atome.

Exercice 4 :

On définit la compacité C d'un cristal comme le rapport du volume réellement occupé par les entités dans la maille et le volume de la maille.

Évaluer la compacité des réseaux :

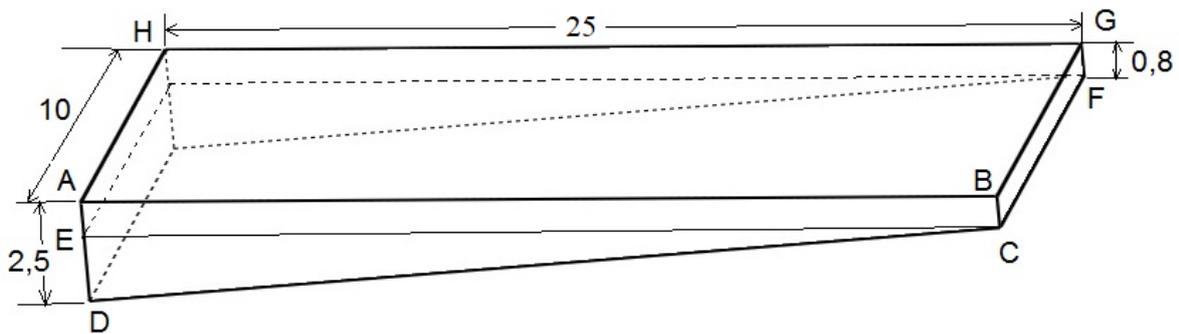
- 1) cubique simple
 - 2) cubique centré
 - 3) cubique à faces centrées.
- Commenter.



Exercice 5 :

Estimer le volume de cette pièce montée, sachant que la figurine mesure 10 cm.

Exercice 6 :



On donne le plan du bassin d'une piscine municipale. Les longueurs sont indiquées en mètre.

Déterminer le volume d'eau contenu dans le bassin quand il est plein, en mètre cube puis en litre.

Résolution de problème

Estimer la longueur totale des poils qu'un chat perd en un mois, si on mettait ces poils bout à bout.