

## EXERCICE N° 67 : La sphère et la boule



La planète Terre peut être modélisée sous la forme d'une boule de rayon 6371 km.

1. Calculer la longueur de l'Équateur, arrondi le résultat au kilomètre près.
2. Calculer l'aire de la surface de la planète Terre, arrondir le résultat au kilomètre carré près. Donner ce résultat en hectare.
3. On sait que seulement 29 % de la surface terrestre est émergée.  
Calculer cette surface au kilomètre carré près.
4. 134 000 000 km<sup>2</sup> de la surface terrestre est habitable.  
Quel pourcentage de la surface terrestre émergée représente la surface habitable.
5. En 2021 il y a environ 7 868 000 000 habitants sur Terre. Quelle est la densité théorique d'habitant par hectare?
6. Calculer le volume de la Terre arrondir le résultat au kilomètre cube près.
7. On estime que la masse de la Terre est environ  $5,9722 \times 10^{24}$  kg.  
Calculer la masse volumique de la Terre au kilogramme par mètre cube près.



## EXERCICE N° 67 : Géométrie de l'espace— Géométrie des solides

## CORRECTION

## La sphère et la boule

1. L'Équateur est un grand cercle de la Terre assimilée à une sphère de centre O et de rayon 6371 km. Il s'agit donc d'un cercle de centre O et de rayon 6371 km.

$$\text{La longueur de l'Équateur est } 2\pi \times 6371 \text{ km} = 12742\pi \text{ km} \approx 40030 \text{ km}$$

En prenant  $\pi \approx 3,14$  on obtient une longueur de l'Équateur d'environ 40010 km. La valeur ci-dessus est obtenue en utilisant la touche  $\pi$  de la calculatrice qui donne  $\pi \approx 3,141592654$ . Les deux valeurs sont acceptées au brevet même si la deuxième est plus précise. On prendra la valeur calculatrice dorénavant.

2. La surface de la planète Terre est celle d'une sphère de rayon 6371 km.

$$\text{L'aire de cette surface vaut } 4\pi \times (6371 \text{ km})^2 = 162358564\pi \text{ km}^2 \approx 510064472 \text{ km}^2$$

On sait qu'un hectare est l'aire d'un carré de 100 m de côté soit  $100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10000 \text{ m}^2$  ou encore  $0,1 \text{ km} \times 0,1 \text{ km} = 0,01 \text{ km}^2$ . On en déduit que  $1 \text{ km}^2 = 100 \text{ ha}$ .

$$\text{L'aire de la surface terrestre vaut environ } 51\,006\,447\,200 \text{ ha.}$$

3. Il faut calculer 29 % de  $510064472 \text{ km}^2$  soit  $\frac{29}{100} \times 510064472 \text{ km}^2 \approx 147918697 \text{ km}^2$

4. Calculons la proportion de Terre habitable :  $\frac{134\,000\,000 \text{ km}^2}{147918697 \text{ km}^2} \approx 0,906$ .

$$90,6 \text{ \% de la Terre émergée est habitable.}$$

5. Il y a 7 868 000 000 d'habitants sur Terre pour une surface habitable de  $134\,000\,000 \text{ km}^2 = 13\,400\,000\,000 \text{ ha}$ .

$$\text{La densité de population est d'environ } \frac{7\,868\,000\,000}{13\,400\,000\,000 \text{ ha}} \approx 59 \text{ habitants par hectare.}$$

6. La Terre est assimilée à une boule de 6371 km de rayon.

$$\text{Le volume de la Terre vaut } \frac{4}{3}\pi(6371 \text{ km})^3 = \frac{1\,034\,386\,411\,244\pi}{3} \text{ km}^3 \approx 1\,083\,200\,000\,000 \text{ km}^3$$

7. La masse de la Terre vaut environ  $5,9722 \times 10^{24}$  kg pour un volume de  $1\,083\,200\,000\,000\text{ km}^3 = 1,0832 \times 10^{12} \text{ km}^3$ .

On sait que  $1 \text{ km}^3 = 1\,000 \text{ hm}^3 = 1\,000\,000 \text{ dam}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ m}^3 = 1 \times 10^9 \text{ m}^3$

Ainsi le volume de la Terre est  $1,0832 \times 10^{12} \text{ km}^3 = 1,0832 \times 10^{12} \times 1 \times 10^9 \text{ m}^3 = 1,032 \times 10^{21} \text{ m}^3$ .

La densité de la Terre vaut $\frac{5,9722 \times 10^{24} \text{ kg}}{1,032 \times 10^{21} \text{ m}^3} = \frac{5\,972,2 \times 10^{21} \text{ kg}}{1,032 \times 10^{21} \text{ m}^3} \approx 5\,787 \text{ kg/m}^3$
---

*Pour comparaison, l'acier a une masse volumique d'environ  $7\,500 \text{ kg/m}^3$  et l'eau  $998 \text{ kg/m}^3$*