

Physique

Semestre d'automne 2024

Roger Sauser
Guido Burmeister<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14848>**Série 1****Exercice 1**

Exprimez

- un m^3 en ℓ ,
- un $\text{m}\ell$ en mm^3 ,
- un cm^3 en $\text{m}\ell$,
- un cm en km ,
- un $\text{g}\ell^{-1}$ en kgm^{-3} .

Exercice 2

La Terre est approximativement une boule de rayon $R = 6370\text{ km}$.
Quel est son volume en m^3 ?

Exercice 3

Calculer le rayon de la terre en-dessous duquel elle serait un trou noir de même masse $M_T = 5.97 \cdot 10^{24}\text{ kg}$. Ce rayon, appelé rayon de Schwarzschild, est donné par

$$r_s = \frac{2GM_T}{c^2},$$

avec

 $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\text{ N m}^2\text{ kg}^{-2}$, constante de la gravitation universelle $c = 3 \cdot 10^8\text{ m s}^{-1}$, vitesse de la lumièreoù $1\text{ N} = 1\text{ kg m s}^{-2}$.**Exercice 4**

Calculez

- la masse de 0.6 m^3 d'air ($\rho_{\text{air}} = 1.3\text{ kg m}^{-3}$),
- le volume de 65 g de chlore ($\rho_{\text{Cl}} = 3.21\text{ kg m}^{-3}$).

Exercice 5

On connaît la masse d'un bijou : $m = 25.50\text{ g}$. On plonge ce dernier dans une éprouvette graduée contenant de l'eau. On observe que le bijou déplace 2.3 cm^3 de liquide.

Ce bijou est-il en or ? ($\rho_{\text{Au}} = 1.93 \cdot 10^4\text{ kg m}^{-3}$)

Exercice 6

Une feuille d'or a une épaisseur de 10 micromètres ($1\text{ micromètre} \equiv 1\mu\text{m} \equiv 10^{-6}\text{ m}$).

Que vaut la masse d'un carré ayant 10 cm de côté ?

(Kane & Sternheim, ex. 3.16)

Exercice 7

Calculer la masse volumique des alliages obtenus en fondant

- (a) 40 g d'or ($\rho_{\text{Au}} = 1.93 \cdot 10^4\text{ kg m}^{-3}$) et 60 g d'argent ($\rho_{\text{Ag}} = 1.05 \cdot 10^4\text{ kg m}^{-3}$);

(b) 40 cm^3 d'or et 60 cm^3 d'argent.

Préciser les hypothèses émises pour le calcul.

Exercice 8

A partir de leur distance à la terre et de leur rayon, calculer le diamètre apparent (angle de vue) de la lune et du soleil.

$$R_S = 6.95 \cdot 10^8 \text{ m}, d_{T-S} = 1.50 \cdot 10^{11} \text{ m}, R_L = 1.74 \cdot 10^6 \text{ m}, d_{T-L} = 3.84 \cdot 10^8 \text{ m}.$$

Exercice 9

Un câble d'acier ($\rho = 7.85 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) de section circulaire (diamètre 5 cm) et de longueur 250 m doit être enroulé autour d'une bobine (diamètre 2 m).

(a) Quelle est la masse du câble ?

(b) Combien de fois le câble s'enroule-t-il autour de la bobine ?

Préciser les hypothèses faites pour justifier les calculs.

Réponses

Ex. 1 $10^3 \ell$, 10^3 mm^3 , $1 \text{ m}\ell$, 10^{-5} km , 1 kg m^{-3} .

Ex. 2 $1.08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$.

Ex. 3 8.84 mm .

Ex. 4 $M_{\text{air}} = 0.78 \text{ kg}$, $V_{\text{Cl}} = 2.02 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$.

Ex. 5 Non.

Ex. 6 $m = 1.93 \text{ g}$.

Ex. 7 (a) $\rho_{\text{all}} \cong 12.84 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ **(b)** $\rho_{\text{all}} = 14.02 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

Ex. 8 0.53° , 0.52°

Ex. 9 (a) $M = 3.85 \cdot 10^3 \text{ kg}$ **(b)** $N_{\text{tours}} = 38.82$.