

TD N° 01

Exercice 01

Trouver la dimension et l'unité de :

volume $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, masse volumique ρ , constante $R : PV = nRT$, constante de gravitation $G : F = Gm_1 m_2 / R^2$, l'accélération $g : y = \frac{1}{2}gt^2$

Exercice 02

Vérifier l'homogénéité des formules suivantes :

1) $X = vt$; 2) $X = \frac{1}{2} a t$; 3) $V^2 = 2ax^2$; X : distance, V : vitesse, a : accélération, t : temps.

Exercice 03

La relation entre la résistance de l'air et la vitesse d'un corps en mouvement est donnée par l'équation :

$F = KV^n$; K : constante, n : nombre entier positif.

Trouver la dimension de K en fonction de n . Déterminer l'unité de K dans le (SI) pour $n=1$, $n=2$.

Exercice 04

L'énergie d'une particule de masse m et vitesse v et de hauteur z donnée par :

Energie cinétique $E_c = \frac{1}{2} m v^2$, Energie potentielle $E_p = mgz$ (g : accélération de la pesanteur)

- Vérifier l'homogénéité dimensionnelle de ces équations.
- La grandeur $E_m = m^\alpha C^\beta$ est une énergie. trouver α et β . (C : la vitesse de la lumière dans le vide).

Exercice 05

Un ressort est caractérisé par sa constante de raideur k et sa longueur au repos l_0 . Lorsqu'il subit une déformation, l_0 devient alors l , et il exerce une force de rappel de module : $F = k |l - l_0|$.

- Quelle est la dimension et l'unité de k ?
- Montrer que l'expression $\frac{1}{2} k (l - l_0)^2$ est homogène à une énergie.

Exercice 06

- La masse volumique de Fer est de $\rho_{fer} = 7860 \text{ Kg/ m}^3$, Calculer ρ_{fer} en (tonne/ m^3).
- La masse volumique de l'eau est de $\rho_{eau} = 1000 \text{ Kg/ m}^3$, Calculer ρ_{eau} en (Kg/ L).
- La masse volumique de l'hélium est de $\rho_{He} = 0.1785 \text{ Kg/ m}^3$, Calculer ρ_{He} en (g/ cm^3)
- Le débit volumique Q_v de l'eau est de $30 \text{ m}^3/\text{h}$. Calculer Q_v en (L/s).

Exercice 07

Calculer la relation entre les unités suivantes dans différents systèmes SI et CGS : $\text{Kg}\cdot\text{m}^{-3}$ et $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$; Newton et le dyne ; pascal et le barye.

Exercice 08

Déterminer l'incertitude relative $\Delta\rho/\rho$ de la masse volumique d'un cube homogène à partir de la mesure de sa masse $m = (1 \pm 0.001)\text{kg}$ et de son arête $a = (0.5 \pm 0.001)\text{m}$

Exercice 09

Déterminer l'incertitude relative de La période (T) d'un pendule simple $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$. On donne $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ avec une précision de 0,1 % et $l = (0,5 \pm 0,002) \text{ m}$.

Exercice 10

Déterminer la position $(x \pm \Delta x)\text{m}$ à l'instant $t = (4,18 \pm 0,01)\text{s}$ d'un point matériel, déplacé avec un MRUV : $x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + X_0$, avec $a = (2,1 \pm 0,01)\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, $v_0 = (3,15 \pm 0,01)\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ et $X_0 = (1,5 \pm 0,01)\text{m}$.

Exercice 11

$\vec{v}_1 = \vec{AB}$; $A (1, 3, 8)$, $B (6, 7, 8)$; $\vec{v}_2 = -8\vec{i} + 10\vec{j} + 7\vec{k}$

Déterminer le vecteur $\vec{S} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$ et le vecteur $\vec{D} = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$

Calculer les modules de \vec{v}_1 , \vec{v}_2 , \vec{S} et \vec{D}

Est-ce que les égalités $|\vec{S}| = |\vec{v}_1| + |\vec{v}_2|$; $|\vec{D}| = |\vec{v}_1| - |\vec{v}_2|$ sont vrais ?