

Série N° 1 : Les unités de mesure.**Exercice 1 :**

Exprimer en fonction des unités S.I les dimensions des grandeurs suivantes :

La vitesse \mathbf{v} ; l'accélération \mathbf{a} ; la force \mathbf{F} ; l'énergie \mathbf{E} ; la puissance \mathbf{P} ; la masse volumique ρ ; et la pression \mathbf{P} .

Exercice 2 :

Exprimer les unités suivantes en fonction des unités de bases du S.I :

a) Le joule (J) qui est une énergie ; sachant qu'un solide parcourant une distance \mathbf{d}

Sous l'action d'une force \mathbf{F} dans la direction du mouvement du solide reçoit une énergie

$$\mathbf{W} = \mathbf{F.d.}$$

b) Le Watt (W) ; sachant que la puissance est égale à l'énergie par unité de temps.

Exercice 3 :

La résistance \mathbf{R} exercée par l'air sur une sphère, qui se déplace à la vitesse \mathbf{V} est donnée par la formule : $\mathbf{R} = \mathbf{kSV}^2$, dans laquelle \mathbf{k} est une constante et \mathbf{S} la surface de grand-cercle.

- 1- Quelles sont les dimensions de la constante \mathbf{k} ?
- 2- Déterminer la valeur numérique de cette constante dans le système **C.G.S** (Centimètre, Gramme, Seconde), connaissant sa valeur numérique dans le système **S.I** : $\mathbf{k} = 0.28$ unité S.I.

Exercice 4 :

La force d'interaction de Newton définie entre deux masses ponctuelles \mathbf{m}_1 et \mathbf{m}_2 distantes de \mathbf{r} est donnée par la formule suivante :

$$\vec{\mathbf{F}}_{1 \rightarrow 2} = -G \frac{\mathbf{m}_1 \mathbf{m}_2}{\mathbf{r}^2} \vec{\mathbf{u}}_{1 \rightarrow 2}$$

- Déterminer les dimensions dans le S.I de la constante de gravitation \mathbf{G} .

Exercice 5 :

- 1- Déterminer la dimension dans le système international d'une densité superficielle de charge σ .
- 2- En déduire la dimension de la permittivité du vide ϵ_0 sachant que pour un conducteur de charge superficielle σ la pression électrostatique est définie par :

$$p = \frac{\sigma^2}{2\epsilon_0}$$

Exercice 6 :

La loi de Poiseuille définit le débit volumique q_v d'un liquide de coefficient de viscosité η , dans un cylindre de rayon R et de longueur L par la relation :

$$q_v = \frac{\pi R^4 \Delta P}{8\eta L}$$

Où $\Delta P = P_E - P_S$ est la différence de pression entre l'entrée et la sortie .

Déterminez la dimension et l'unité du coefficient de viscosité η .

Exercice 7 :

k est la constante de raideur d'un ressort, k s'exprime en $N.m^{-1}$.

- 1- Quelle est l'unité de k en unité de base du S.I.
- 2- A l'aide d'une analyse dimensionnelle, déterminer l'expression de la période propre T_0 parmi celles proposées ci-dessous :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}, \quad T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad T_0 = 2\pi \frac{m}{k}.$$