

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou
Faculté des sciences

TD N°1 de Physique 1 – 2022/2023
Dimension et unité d'une grandeur physique
Analyse dimensionnelle

Exercice 1 :

La force d'attraction qui s'exerce entre deux points matériels, de masses m et m' , séparées par une distance r , est donnée, en module par la loi de Newton :

$$F = G \frac{mm'}{r^2}$$

Donner les dimensions de la constante de gravitation G .

Exercice 2 :

La force qui s'exerce entre deux charges électriques q et q' , séparées par une distance r , est donnée, en module par la loi de Coulomb :

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r^2}$$

La force de Laplace s'exerçant entre deux fils électriques parallèles parcourus par les courants I et I' , de longueur l et séparés par une distance r , est donnée par :

$$F = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{II'}{r} l$$

- 1) Donner les dimensions de ϵ_0 et de μ_0 .
- 2) Vérifier l'homogénéité de la relation $\epsilon_0\mu_0c^2 = 1$, c étant la vitesse de la lumière.

Exercice 3 :

L'expérience a montré que la force subie par une sphère immergée dans un fluide en mouvement dépend :

- du coefficient de viscosité η du fluide,
- du rayon r de la sphère,
- de leur vitesse relative v .

Trouver l'expression de cette force en la supposant de la forme :

$$F = k\eta^x r^y v^z$$

(k est un coefficient numérique sans dimension). On donne : $[\eta] = L^{-1}MT^{-1}$.

Exercice 4 :

La période P d'un pendule simple est la durée d'une oscillation complète. Quelle est la relation existant entre P , la masse m suspendue, la longueur l du fil et l'accélération de chute libre g ?

Exercice 5 :

- 1) Exprimer la masse d'un proton, $1,6726 \times 10^{-27}$ kg, en unité de masse atomique u.
- 2) Quel est le rapport des unités de force du système SI et des systèmes CGS et MTS ?

Exercice 6 :

Vérifier les équations suivantes sont homogènes en dimension, sachant que t est le temps (s), v est la vitesse (m/s), a l'accélération (m/s²) et x est la position (m).

- 1) $x = \frac{v^2}{2a}$
- 2) $x = \frac{1}{2}at$
- 3) $t = \left(\frac{2x}{a}\right)^{\frac{1}{2}}$