TD 01
Généralités

Analyse dimensionnelle

Exercice 01 :

Déterminer la dimension et l'unité des constantes suivantes :

1- Constante de la gravitation **G** donnée par la loi de Newton $\boldsymbol{F = \frac{G\, m\, m'}{r^2}}$

2- La permittivité du vide $\boldsymbol{\varepsilon_0}$ donnée par la loi de Coulomb $\boldsymbol{F = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{q\, q'}{r^2}}$

3- La perméabilité du vide $\boldsymbol{\mu_0}$ donnée par la loi de Laplace $\boldsymbol{F = \frac{\mu\, I\, I' L}{2\pi\, r}}$

Exercice 02 :

L'équation de Van der Walls caractérise l'état d'une mole de gaz réel occupant un volume **V** sous la pression **P** et à la température **T** :

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

Où **R** est la résistance des gaz et **a** et **b** des constantes positives.

Déterminer les dimensions et les unités de **a**, **b** et **R** ?

Exercice 03 :

La période T d'un pendule simple de longueur **L** s'écrit en fonction de **L** , de l'accélération de la pesanteur **g** et de sa masse **M** comme suit :

$$T = k\, M^{\alpha} L^{\beta} g^{\lambda}$$

Où k est une constante

Ecrire la relation de **T** ?

TD 01
Généralités

Erreurs & Incertitudes

Exercice 01 :

L'accélération **g** de la pesanteur mesurée avec un pendule réversible est donnée par la relation suivante :

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

Avec L=104,23 cm : la longueur du pendule et ΔL=0,1 mm ; T : la période des oscillations.

Exprimer l'incertitude absolue sur **g** en fonction de **L**, **ΔL**, **T** et **ΔT** ?

Exercice 02 :

La période d'un pendule simple pour des oscillations de faible amplitude est donnée comme suit :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Calculer **T** et son incertitude absolue ?

L=$1{,}000\ m\ \pm 0{,}001\ m$; g=$9{,}80\ N/kg\ \pm 0{,}01\ N/kg$

Exercice 03 :

La densité d'un liquide est calculée par la mesure de sa profondeur **c** dans un réservoir calibré de section rectangulaire après en le vidant dans un système de mesure de masse. La longueur et la largeur du réservoir sont respectivement **a** et **b**. Ainsi la densité est donnée par :

$$d = \frac{m}{a\,b\,c}$$

Où m est la masse mesurée du liquide. Si les erreurs possibles des mesures sur **a**, **b**, **c** et m sont respectivement 1%, 1%, 2% et 0.5%.

Déterminer l'erreur possible sur la valeur calculée de la densité **d** ?

TD 01
Généralités

Calculs vectoriels

Exercice 01 :

Montrer que la surface d'un parallélogramme est égale au module du produit vectoriel des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AD}$ formants ses côtés.

Exercice 02 :

Montrer que si un vecteur $\overrightarrow{A}$ est perpendiculaire à un vecteur $\overrightarrow{B}$, la relation $|\overrightarrow{A}+\overrightarrow{B}| = |\overrightarrow{A}-\overrightarrow{B}|$?

Exercice 03 :

On considère dans un repère orthonormé (***Oxyz***), les points suivants :

A(1,0,1) ; B(2,0,0) ; C(0,1,1)

1- Déterminer les vecteurs positions $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ et $\overrightarrow{OC}$?
2-
3- Déterminer les composantes et le module du vecteur $\overrightarrow{AB}$ ainsi que son vecteur unitaire porté par le vecteur $\overrightarrow{AB}$

4- Déterminer les composantes et les cosinus directeurs du vecteur $\overrightarrow{BC}$?

5- Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$ et en déduire l'angle ($\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}$) ?

6- Calculer le produit vectoriel $\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{BC}$ et en déduire la surface du triangle ***ABC*** ?