Université Batna 2 **Année Universitaire 2025/2026**
Socle commun sciences et technologie

TD 1 Physique 1 (F211)

(Analyse dimensionnelle, Calcul vectoriel et Systèmes de coordonnées)

EXERCICE 1 : Donner les équations aux dimensions des grandeurs physiques suivantes :

Surface, Masse volumique, Fréquence, Vitesse linéaire, Accélération linéaire, Force, Travail et Energie.

EXERCICE 2: Deux masses ponctuelles m et m' s'attirent suivant la loi d'attraction de Newton, $\vec{F} = -G\frac{mm'}{r^2}\vec{u}$, G est une constante de gravitation. Quelle est la dimension de G ? En déduire son unité dans le système international.

EXERCICE 3: La trajectoire y=f(x) d'un projectile lâché avec une vitesse initiale ($\boldsymbol{v_0}$) à partir d'un point (o) situé à une hauteur (h) du plan d'impact, est donnée par la formule suivante : $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2 + h$

Démontrez que cette formule est homogène?

EXERCICE 4 :

L'expérience a montré que la force subie par une sphère immergée dans un fluide en mouvement dépend: - du coefficient de viscosité η, - 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 étant un coefficient numérique sans dimensions et $[\eta] = M\,L^{-1}T^{-1}$

EXERCICE 5:

$\vec{i}$, $\vec{j}$ et $\vec{k}$ étant les vecteurs unitaires des axes rectangulaires (Oxyz), on considère les vecteurs :

$\vec{A} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$; $\vec{B} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ et $\vec{C} = 4\vec{i} - 3\,\vec{j} + 3\,\vec{k}$

1. Calculer le module (la norme) des vecteurs $\vec{A}$, $\vec{B}$ et $\vec{C}$.
2. Calculer les composantes et les modules des vecteurs : $\vec{V} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ et $\vec{W} = \vec{A} + \vec{B} - 3\vec{C}$.
3. Calculer le vecteur unitaire $\vec{u}$ porté par le vecteur : $\vec{F} = \vec{A} + 2\vec{B}$
4. Calculer les produits scalaire et vectoriel des vecteurs $\vec{A}$ et $\vec{B}$.
5. Déduire l'angle ($\vec{A}$, $\vec{B}$).

EXERCICE 6 : Soient les points suivants : M_1 (1, 1, 1) ; M_2 (2, 2, 1) ; M_3 (2, 1, 0)

a/ Trouver l'angle formé par les vecteurs $\overrightarrow{M2M1}$ et $\overrightarrow{M2M3}$.

b/ évaluer les vecteurs suivants : $\vec{i} \wedge \vec{j}$; $\vec{j} \wedge \vec{k}$; $\vec{k} \wedge \vec{j}$; $\vec{K} \wedge \vec{i}$; $\vec{i} \wedge \vec{j}$, $\vec{j} \wedge \vec{j}$; $\vec{k} \wedge \vec{k}$; $\vec{j} \wedge 4\,\vec{k}$

EXERCICE 7 : Soient les deux vecteurs :

$\vec{A} = \vec{\imath} + \alpha\,\vec{\jmath} - \beta\vec{k}$ et $\vec{B} = 2\vec{\imath} + 3\,\vec{\jmath} + 4\vec{k}$

Trouver α et β, pour que $\vec{B}$ soit parallèle à $\vec{A}$, puis déterminer le vecteur unitaire pour chacun des deux vecteurs.

EXERCICE 8 : Soient les points A (2, 1), B (1, 1) et C (1, 2) dans un repère cartésien.

1) Calculer les coordonnées polaires (r, θ) de ces trois points.

2) Exprimer les vecteurs : $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BC}$ en coordonnées cartésiennes et polaires.

EXERCICE 9 :

Représenter puis donner les coordonnées cartésiennes des points polaires suivants :

$A(2, \pi/3)$; $B(\sqrt{2}, -\pi/4)$; $C(2, -2\pi/3)$.

EXERCICE 10 : Soit un point M(x, y, z) dans un repère cartésien, on appelle (r, θ, z) les coordonnées cylindriques. Rappeler les relations permettant d'obtenir (x, y, z) en fonction de ces coordonnées, et exprimer

r à l'aide de *x*, *y*, *z*.

EXERCICE 11 : Soient les points suivants dans un repère cartésien:

$A(1,0,0)$, $B(\sqrt{2}/4, \sqrt{6}/4, \sqrt{2}/2)$.

Calculer les coordonnées sphériques de ces points.