Université A. Mira de Bejaia **1 ième Année ST**

Département de Technologie **2021/2022**

PHYSIQUE I **Durée 45min**

Interrogation écrite

Exercice 01 : (3pts)

La formule suivante est-elle valide dimensionnellement ? Faire une analyse dimensionnelle pour confirmer ou rectifier.

$$F = m\frac{v}{R}$$

Où F est une force, v est une vitesse et R une longueur.

Exercice 02 : (7pts)

I-

On considère, dans un repère orthonormé $\Re$ $(Oxyz)$, les deux vecteurs suivants :

$$\overrightarrow{V_1} = 2\,\vec{\imath} - j - 2\,\vec{k}\,;\;\; \overrightarrow{V_2} = 3\,\vec{\imath} - 4\,\vec{k}$$

1- Calculer leurs modules.

2- Déterminer la composante du vecteur unitaire porté par le vecteur $\overrightarrow{V_1}$.

3- Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{V_1}.\overrightarrow{V_2}$ et en déduire l'angle formé par ces deux vecteurs.

4- Calculer le produit vectoriel $\overrightarrow{V_1} \wedge \overrightarrow{V_2}$.

II.

- Calculer le gradient du champ scalaire suivant :

$$U\,(x, y, z) = 2x^2y\,z + xyz$$

- Evaluer $\overrightarrow{grad}\,U$ au point $M(1, -1{,}2)$.

Réponses

Nom :………………………../**Prénom :**………………………../**Groupe :**…………..

Corrigé

Exercice 1 (3.5pts):

Homogénéité de la formule :

0.25 0.25 0.5

$$F = ma \Rightarrow [F] = [m][a] = \mathrm{MLT}^{-2} \ldots (1)$$

0.25 0.5

$$F = \frac{mv}{R} \Rightarrow [F] = \frac{[m][v]}{[R]} = \frac{MLT^{-1}}{L} = MT^{-1} \quad (2)$$

0.5

Cette loi n'est pas homogène puisque $(1) \neq (2)$. 0.25

Rectification :

0.5

$$\mathrm{MLT}^{-2} = (M\mathrm{T}^{-1}).\left(\frac{L}{T}\right)$$

Donc, on peut écrire :

0.5

$$F = \frac{mv}{R} v'$$

Où *v'* a la dimension d'une vitesse.

Exercice (6.5pts) :

I-

1- Les modules

0.75

$$\|\vec{V}_1\| = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2} = 3$$

$$\|\vec{V}_2\| = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5$$ 0.75

2- Vecteur unitaire

$$\vec{u}_A = \frac{\vec{A}}{\|\vec{A}\|} = \frac{2}{\sqrt{5}}\vec{\imath} - \frac{1}{\sqrt{5}}\vec{\jmath} - \frac{2}{\sqrt{5}}\vec{k}$$ 0.75

3- Produit scalaire :

$$\vec{V}_1 . \vec{V}_2 = 14$$ 0.75

L'angle entre les deux vecteurs

$$cos\alpha = \frac{\vec{V}_1 . \vec{V}_2}{\|\vec{V}_1\| . \|\vec{V}_2\|} = \frac{14}{15} \rightarrow \alpha = 21.04° = 0.367rad$$ 0.75

4- Produit Vectoriel :

1.25

$$\vec{V}_1 \wedge \vec{V}_2 = \begin{vmatrix} \vec{\imath} & \vec{\jmath} & \vec{k} \\ 2 & -1 & -2 \\ 3 & 0 & -4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -4 \end{vmatrix} \vec{\imath} - \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} \vec{\jmath} + \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} \vec{k} = 4\vec{\imath} + 2\vec{\jmath} + 3\vec{k}$$

II.

0.5 0.5

$$\overrightarrow{grad}U = \vec{\nabla}U = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{\imath} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{\jmath} + \frac{\partial U}{\partial z}\vec{k} = (4xyz + yz)\vec{\imath} + (2x^2z + xz)\vec{\jmath} + (2x^2y + xy)\vec{k}$$

0.5

$$\overrightarrow{grad}U(M) = \overrightarrow{grad}U(1,-1,2) = -10\vec{\imath} + 6\vec{\jmath} - 3\vec{k}$$