

**Fiche de Td N°1 de Mécanique**

**Exercice 1 :**

I- Dans un repère orthonormé  $(o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , on considère les deux vecteurs

$$A = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k} \text{ et } B = -\vec{i} + \vec{j} + 6\vec{k}$$

- a- Calculer la norme des vecteurs  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$ .
- b- Calculer l'angle  $\theta$  formé par les vecteurs  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$ .
- c- Déterminer le vecteur unitaire  $\vec{n}$  colinéaire au vecteur  $\vec{C} = 3\vec{A} + \vec{B}$  et de même sens.
- d- Calculer les angles  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  que fait  $\vec{n}$  avec les vecteurs  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ .
- e- Calculer l'aire du parallélogramme dont les côtés sont les vecteurs  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$ .

II- On considère les trois vecteurs  $\vec{u} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{v} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  et  $\vec{w} = \vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$ .

- a- Calculer le produit mixte  $(\vec{u}, \vec{v}, \vec{w})$ . Quelle est sa signification géométrique ?
- b- Calculer les composantes des vecteurs  $\vec{u} \wedge (\vec{v} \wedge \vec{w})$  et  $(\vec{u} \wedge \vec{v}) \wedge \vec{w}$ . Conclusion.

**Exercice 2 :**

On considère un cylindre de rayon de base R et de hauteur h fermé aux deux extrémités.

- a- Quelle est l'aire totale du cylindre.
- b- On mesure R et h avec les incertitudes  $\Delta R$  et  $\Delta h$  ; quelle est l'incertitude  $\Delta s$  sur l'aire ?

A.N :  $R = (8 \pm 1) \text{cm}$ ,  $h = 15 \text{cm}$ , cette mesure étant déterminée à 10% près.

**Exercice 3 :**

1- L'énergie d'Einstein produite par une particule accélérée est proportionnelle à sa masse et à la célérité de la lumière. En utilisant l'analyse dimensionnelle, établir la formule de cette énergie.

2- L'expérience montre que la force subie par une sphère immergée dans un fluide en mouvement, est proportionnelle au rayon (r) de cette sphère, au coefficient de viscosité ( $\eta$ ) du fluide et de la vitesse (v). Trouvez l'expression de cette force, sachant que l'unité de la viscosité dans le S.I est  $(\text{Kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$ .

**Exercice 4 :**

Soient :  $f(x, y, z) = 3x^2y + y^2 + z^2$  et  $\vec{A} = x^2\vec{i} + xz\vec{j} + yz\vec{k}$

Calculer  $\overrightarrow{\text{Grad}} f$ ,  $\overrightarrow{\text{rot}} \vec{A}$ ,  $\text{div} \vec{A}$ ,  $\vec{A} \cdot \overrightarrow{\text{Grad}} f$ .