

**Prénom, nom :**

**Note :**

**Section : Groupe :**

*- Rédaction dans les espaces aménagés sur la feuille d'énoncé recto-verso -*

1. Soient les vecteurs  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  et  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ .

a- Quelles sont les composantes du vecteur unitaire de même direction et de même sens que le vecteur  $\vec{c} = \vec{a} \wedge \vec{b}$  ?

b- Quel est l'angle entre les vecteurs  $\vec{a}$  et  $\vec{b}$  ?

2. Coordonnées cylindriques  $\rho$ ,  $\varphi$  et  $z$ .

a) Sur un ou plusieurs dessins appropriés, faire figurer les 3 variables  $\rho$ ,  $\varphi$  et  $z$  et les 3 vecteurs de base associés

$$\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi \text{ et } \vec{e}_z.$$

Indiquer la dimension physique, l'unité et le domaine de variation de chacune des variables.

b) Donner les composantes du vecteur position  $\vec{OM}$  et du vecteur  $d\vec{OM}$  projetés sur la base  $(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{e}_z)$ .

c) Donner les composantes de  $\vec{e}_\varphi$  dans la base  $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$  et celles de  $\vec{e}_y$  dans la base  $(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{e}_z)$ .

3. Que vaut  $\left. \frac{d\vec{e}_\phi}{dt} \right|_R$  ? :                      Que vaut  $\left. \frac{d\vec{e}_\rho}{dt} \right|_{R_c}$  ? :                      (*aucun calcul n'est demandé*)

4. Dans l'expression :  $\vec{v}_{M/R} = \begin{matrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ R \dot{z} \end{matrix}$ , la lettre R apparaît 2 fois. A-t-elle dans les deux cas, le même sens? Si oui, lequel, sinon, lesquels?

5. Par le calcul, retrouvez quelles sont les composantes cylindriques de la vitesse  $\vec{v}_{M/R}$ .

6. a- Ajouter les 3 composantes manquantes du vecteur accélération  $\vec{a}_{M/R}$  (*aucun calcul n'est demandé*) :

$$\vec{a}_{M/R} = \begin{matrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \end{matrix} \Big|_R = \begin{matrix} \ddot{\rho} - \rho\dot{\phi}^2 \\ \dot{z} \end{matrix} \Big|_{R_c} = \begin{matrix} v^2/R \\ 0 \end{matrix} \Big|_{RI} \quad (RI : \text{repère intrinsèque ou repère de Frenet})$$

b- Que représente R dans la composante  $v^2/R$  ?