

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 ρ , φ et z .

a) Sur un ou plusieurs dessins appropriés, faire figurer les 3 variables ρ , φ 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}_φ 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 : $\vec{v}_{M/R} = \begin{vmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ R\dot{z} \end{vmatrix}$, 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*) :

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

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