

Nom, prénom :

Note :

Section H Groupe :

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

1. Soient les vecteurs $\vec{a} = \begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ 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 (en valeur absolue) 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 $d\vec{OM}$ dans 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 $\left. \frac{d\vec{e}_\varphi}{dt} \right|_R$? :

Que vaut $\left. \frac{d\vec{e}_\rho}{dt} \right|_{R_c}$? :

(aucun calcul n'est demandé)

4. Expliquer pourquoi $\left. \frac{d\vec{e}_x}{dt} \right|_{R_c} = -\vec{e}_y$

5. 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?

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

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

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

b- Que représente \mathcal{R} dans la composante v^2/\mathcal{R} ? En donner la signification.

8. Donner sans calculs mais en donnant le détail et la signification de chacun des termes :

a) la loi de composition des vitesses

b) la loi de composition des accélérations