UNIVERSITE PAUL SABATIER **Année Universitaire 2008 -2009**
L1 PCP Lundi 2 février 2009

Contrôle continu de mécanique

L'usage des calculatrices est interdit.

(Durée : 25 minutes)

NOM :	**Prénom :**	**Groupe :**	***Note (/20) :***

1- Soit la base cartésienne $\mathcal{B}_{ca} = \left(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z\right)$ et la base cylindrique $\mathcal{B}_{cy} = \left(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{e}_z\right)$. On considère les vecteurs $\vec{U} = \overrightarrow{OJ}$, $\vec{V} = \overrightarrow{OK}$ et $\vec{W} = \overrightarrow{OL}$ avec $J\left(1,2,1\right)_{\mathcal{B}_{ca}}$, $K\left(4, \frac{\pi}{2}, 4\right)_{\mathcal{B}_{cy}}$ et $L\left(3, \frac{\pi}{4}, 3\right)_{\mathcal{B}_{cy}}$.

Réaliser les calculs suivants :

a) $\vec{V} \cdot \vec{W} =$

b) $\vec{V} \times \vec{W} =$

c) $\vec{V} \cdot \vec{U} =$

Soit deux référentiels $\mathcal{R}$ et $\mathcal{R}'$ d'origines O et O', respectivement. $\mathcal{R}$ est considéré comme fixe, et $\mathcal{R}'$ est mobile par rapport à $\mathcal{R}$. Soit M, un point de l'espace mobile dans $\mathcal{R}'$.

1- Donner l'expression de l'accélération de Coriolis lié au point M dans le mouvement de $\mathcal{R}'$ par rapport à $\mathcal{R}$.

2- Donner l'expression de l'accélération d'entraînement lié au point M dans le mouvement de $\mathcal{R}'$ par rapport à $\mathcal{R}$.

3- Donner la loi de composition des vitesses.

4- Donner la loi de composition des accélérations.

UNIVERSITE PAUL SABATIER — **Année universitaire 2008-2009**
L1 PCP — **Lundi 2 Février 2009**

Contrôle continu de mécanique

L'usage des calculatrices est interdit.

(Durée : 20 minutes)

Répondez aux questions en portant une croix au **feutre noir** à l'intérieur des cases correspondant aux **réponses justes** (plusieurs réponses peuvent être justes).

Exemple : si A et D sont les seules réponses justes de la question 4 :

Q4 A ☒ B ☐ C ☐ D ☒ E ☐

Si aucune réponse n'est juste il faut cocher la seule case **E** ☒

En cas d'erreur, cocher la case **Ann** ☒ et utiliser la ligne de repentance située au dessous.

En dehors de ces indications et croix la fiche de réponses ne doit comporter aucune annotation, tache, graffiti. Toute erreur de saisie liée au non-respect de ces règles ne sera pas révisée.

O étant l'origine d'un repère cartésien $\mathcal{R}\left(O,\vec{e}_x,\vec{e}_y,\vec{e}_z\right)$, la position d'un point M de l'espace peut être caractérisée par différents triplets de nombres :

- le triplet cartésien : x, y, z dans la base cartésienne $B_{ca}=\left(\vec{e}_x,\vec{e}_y,\vec{e}_z\right)$.
- le triplet cylindrique : ρ, φ, z dans la base cylindrique $B_{cy}=\left(\vec{e}_\rho,\vec{e}_\varphi,\vec{e}_z\right)$.

Q 1. Les points représentés sur la figure ci-contre (unités des axes en coordonnées S.I.) ont pour coordonnées :

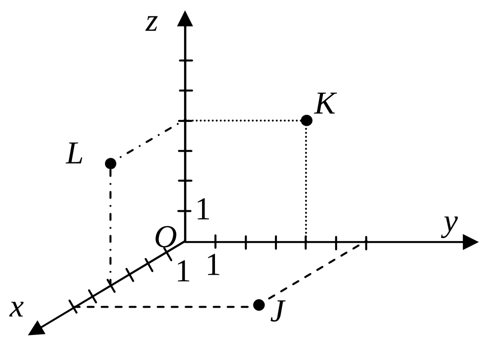
A. $J\left(6,0,6\right)_{B_{ca}}$

B. $J\left(6,\dfrac{\pi}{4},0\right)_{B_{cy}}$

C. $J\left(6,\dfrac{\pi}{2},0\right)_{B_{cy}}$

D. $J\left(6\sqrt{2},\dfrac{\pi}{4},0\right)_{B_{cy}}$

E. Aucune réponse n'est correcte.



Q 2.

A. $K\left(4,0,4\right)_{B_{ca}}$

B. $K\left(4,0,4\right)_{B_{cy}}$

C. $K\left(4\sqrt{2},\dfrac{\pi}{2},4\right)_{B_{cy}}$

D. $K\left(4,\dfrac{\pi}{2},4\right)_{B_{cy}}$

E. Aucune réponse n'est correcte.

Q 3.

A. $L\left(4,0,4\right)_{B_{ca}}$

B. $L\left(4,0,4\right)_{B_{cy}}$

C. $L\left(4\sqrt{2},\dfrac{\pi}{2},4\right)_{B_{cy}}$

D. $L\left(4\sqrt{2},0,4\right)_{B_{cy}}$

E. Aucune réponse n'est correcte.

Q 4. Le trièdre de Frénet est composé des trois vecteurs $\vec{e}_n$, $\vec{e}_t$ et $\vec{e}_b$, tels que

A. $\vec{e}_n$ est orienté vers le centre de la concavité de la trajectoire.

B. $\vec{e}_t$ est orienté vers le centre de la concavité de la trajectoire.

C. L'orientation de $\vec{e}_n$ dépend du sens du mouvement.

D. L'orientation de $\vec{e}_t$ dépend du sens du mouvement.

E. Aucune réponse n'est correcte.

Q 5. Soit un vecteur unitaire quelconque $\vec{e}$ et sa dérivée $\overrightarrow{\mathrm{d}e}$:

A. $\left\|\overrightarrow{\mathrm{d}e}\right\| = 1$.

B. $\overrightarrow{\mathrm{d}e} \cdot \vec{e} = 0$.

C. $\overrightarrow{\mathrm{d}e} \times \vec{e} = 0$.

D. $\overrightarrow{\mathrm{d}e} = \vec{0}$ si et seulement si $\left\|\vec{e}\right\| = 1$.

E. Aucune réponse n'est correcte.

Concernant les vecteurs unitaires de la base cylindrique $\mathcal{B}_{cy} = \left(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{e}_z\right)$:

Q 6.

A. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\rho}{\mathrm{d}\varphi} = \dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$

B. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\rho}{\mathrm{d}\varphi} = \dot{\varphi}\vec{e}_\rho$

C. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\rho}{\mathrm{d}\varphi} = \vec{e}_\varphi$

D. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\rho}{\mathrm{d}\varphi} = -\vec{e}_\varphi$

E. Aucune réponse n'est correcte.

Q 7.

A. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\varphi}{\mathrm{d}\varphi} = \dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$

B. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\varphi}{\mathrm{d}\varphi} = -\dot{\varphi}\vec{e}_\rho$

C. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\varphi}{\mathrm{d}\varphi} = \vec{e}_\rho$

D. $\dfrac{\mathrm{d}\vec{e}_\varphi}{\mathrm{d}\varphi} = -\vec{e}_\rho$

E. Aucune réponse n'est correcte.

Q 8. Soit trois référentiels $\mathcal{R}$, $\mathcal{R}'$, et $\mathcal{R}''$. Les relations suivantes entre les différents vecteurs rotation sont vérifiées :

A. $\vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}'\right) = \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}\right) + \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}'/\mathcal{R}\right)$.

B. $\vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}'\right) = \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}\right) \times \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}'/\mathcal{R}\right)$.

C. $\vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}'\right) = \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}\right) + \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}/\mathcal{R}'\right)$.

D. $\vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}'\right) = \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}''/\mathcal{R}\right) \times \vec{\Omega}\left(\mathcal{R}/\mathcal{R}'\right)$.

E. Aucune réponse n'est correcte.