

Corrigé Mé 212 – DS de mécanique du solide – Samedi 26 octobre 2019
Classes Aéro 2 (UE encadrée par D. Lounis)

Sans documents ni calculatrice

L'usage du « Blanc correcteur » est proscrit

Durée 1h

Consignes à observer attentivement :

- Utiliser uniquement les notations imposées par le sujet.
- Les vecteurs doivent impérativement être vêtus de leur flèche.
- Les réponses doivent être justes et encadrées.
- Les réponses à des questions qui ne sont pas posées ne rapportent aucun point.
- **La simple donnée d'une formule n'est pas évaluée (aucun point).**
- Toute hypothèse simplificatrice doit être impérativement formulée.
- La rédaction doit être soignée.

1. Axes centraux

Dans cet exercice la question est claire, **ON CHERCHE L'AXE CENTRAL !!!**

$$\vec{R} = \sum_{i=1}^3 \vec{U}_i = 6\mu \vec{i} + (1-\mu)\vec{j} + (1-\mu)\vec{k}$$

$\vec{R} \neq \vec{0}$, l'axe central est défini.

$$\vec{M}_O(\vec{R}) = \sum_{i=1}^3 \vec{OM}_i \wedge \vec{U}_i = 4\mu \vec{i} + 5\mu \vec{j} + 2\mu \vec{k}$$

$$\vec{OP} = \left[\frac{3\mu(\mu-1)}{38\mu^2-4\mu+2} + 6\lambda\mu \right] \vec{i} + \left[\frac{-4\mu(4\mu-1)}{38\mu^2-4\mu+2} + (1-\mu)\lambda \right] \vec{j} + \left[\frac{2\mu(17\mu-2)}{38\mu^2-4\mu+2} + (1-\mu)\lambda \right] \vec{k}$$

2. Fondamentaux du cours

2.1 Propriétés de l'axe central : **réponses B et C**

2.2 Champ des accélérations :

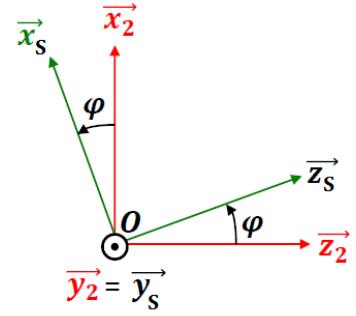
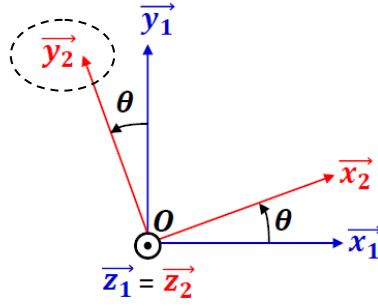
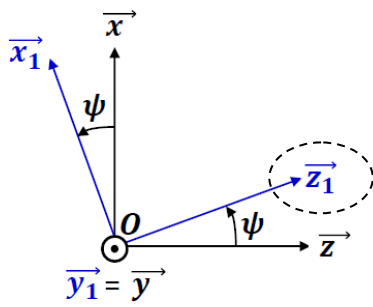
a) **réponse D**

b) **En dérivant la loi de distribution des vitesses, on constate que le champ des accélérations n'est pas équijectif.**

$$\vec{V}_{P(S/R_0)} = \vec{V}_{M(S/R_0)} + \vec{\Omega}_{S/R_0} \wedge \vec{MP}$$

$$\vec{a}_{P(S/R_0)} = \vec{a}_{M(S/R_0)} + \frac{d\vec{\Omega}_{S/R_0}}{dt} \wedge \vec{MP} + \boxed{\vec{\Omega}_{S/R_0} \wedge (\vec{\Omega}_{S/R_0} \wedge \vec{MP})}$$

3. Orientation d'un solide dans l'espace



Vecteur nodal : \vec{z}_1

Rotation propre autour de : \vec{y}_2

Vecteur rotation dans sa version compacte : $\overrightarrow{\Omega_{(S/R)}} = \dot{\psi}\vec{y}_1 + \dot{\theta}\vec{y}_2 + \dot{\phi}\vec{y}_2$

Vecteur rotation dans la base liée à S :

$$\overrightarrow{\Omega_{(S/R)}} = (\dot{\psi} \sin \theta \cos \varphi - \dot{\theta} \sin \varphi) \vec{x}_s + (\dot{\psi} \cos \theta + \dot{\phi}) \vec{y}_s + (\dot{\psi} \sin \theta \sin \varphi + \dot{\theta} \cos \varphi) \vec{z}_s$$