UNIVERSITE PAUL SABATIER **Année Universitaire 2010 -2011**
L1 PCP **Lundi 21 mars 2011**

Contrôle continu de mécanique

L'usage des calculatrices, des documents personnels et téléphones portables, est interdit.

(Durée : 25 minutes)

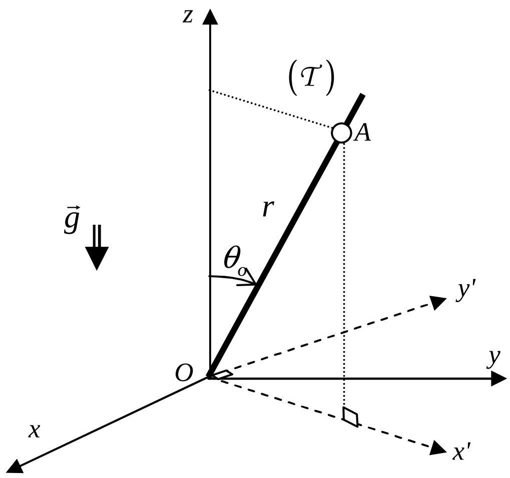
NOM :	**Prénom :**	**Groupe :**	***Note (/20) :***

Mouvement d'une masselotte sur une tige

Une masselotte *A*, de masse *m*, peut coulisser sans frottements, sur une tige $(\mathcal{T})$. On note *r* la distance *OA* entre l'extrémité de la tige et la masselotte *A* considérée comme ponctuelle. *r* est variable dans le temps.

La tige $(\mathcal{T})$, inclinée de l'angle constant θ_o par rapport à l'axe *Oz* du repère d'observation galiléen $\mathcal{R}(O,xyz)$, tourne uniformément à la vitesse angulaire ω_o autour de *Oz*.

On note $\mathcal{R}'(O,x'y'z')$ le repère orthonormé direct lié à la tige, et indiqué sur la figure ci-contre.



a) Exprimer le vecteur $\overrightarrow{OA}$ en fonction de *r* et θ_o, dans la base $\mathcal{B}'$ liée à $\mathcal{R}'$.

b) En déduire l'expression de la vitesse de *A* dans $\mathcal{R}'$ $\vec{v}_{A/\mathcal{R}'}$ et de l'accélération de *A* dans $\mathcal{R}'$ $\vec{a}_{A/\mathcal{R}'}$, que l'on exprimera dans $\mathcal{B}'$.

c) Définir le mouvement de $\mathcal{R}'$ par rapport à $\mathcal{R}$: vitesse de l'origine *O'* de $\mathcal{R}'$, vecteur rotation $\vec{\Omega}(\mathcal{R}'/\mathcal{R})$ (norme et direction).

d) $\mathcal{R}'$ est-il un repère galiléen ? Justifier.

e) Donner la définition générale de la vitesse d’entraînement, puis déterminer son expression.

f) Donner la définition générale de l’accélération d’entraînement, puis déterminer son expression.

g) Donner la définition générale de l’accélération de Coriolis, puis déterminer son expression.

h) Déduire de la loi de composition des accélérations, l’expression de l’accélération de A dans $\mathcal{R}$.

UNIVERSITE PAUL SABATIER — **Année Universitaire 2010 -2011**

L1 PCP — **Lundi 21 mars 2011**

Contrôle continu de mécanique

L'usage des calculatrices, des documents personnels et téléphones portables, est interdit.

(Durée : 20 minutes)

Une force est dite conservative si son travail est indépendant :

- Du temps.
- Du chemin suivi.
- Du point de départ.
- Du point d'arrivée.
- Aucune bonne réponse.

Si une force est conservative, il existe un lien direct entre son travail élémentaire et l'énergie potentielle dont elle dérive, sous la forme :

- $\mathrm{d}W = \mathrm{d}E_p$
- $\delta W = \delta E_p$
- $\mathrm{d}W = \delta E_p$
- $\delta W = \mathrm{d}E_p$
- Aucune bonne réponse.

Si $\vec{F}$ conservative dérive de E_p, alors :

- $\vec{F} = -\overrightarrow{\mathrm{grad}} E_p$
- $E_p = -\overrightarrow{\mathrm{grad}} \vec{F}$
- $F = -\mathrm{d}E_p$
- $\mathrm{d}F = -E_p$
- Aucune bonne réponse.

L'énergie potentielle de pesanteur est :

- Constante.
- Proportionnelle à *z*, si *Oz* représente la verticale ascendante.
- Proportionnelle à (-*z*), si *Oz* représente la verticale descendante.
- Nulle.
- Aucune bonne réponse.

Les forces d'inertie :

- Dérivent toutes les deux d'une énergie potentielle.
- Ne travaillent pas.
- Ont une puissance nulle.
- N'interviennent pas dans le théorème de la puissance mécanique.
- Aucune bonne réponse.

La puissance $P(\vec{F})$ d'une force $\vec{F}$ appliquée en un point M possédant une vitesse $\vec{v}(M)$ par rapport au référentiel $\mathcal{R}$ est :

- $P(\vec{F}) = \vec{F} \wedge \vec{v}(M)$.
- $P(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{v}(M)$.
- $P(\vec{F}) = \vec{v}(M) \wedge \vec{F}$.

Toujours positive.
Aucune bonne réponse.

L'énergie mécanique d'un système est :
Toujours constante.
Egale à la dérivée de la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique.
Egale à la somme entre énergie potentielle et énergie cinétique.
Egale à la dérivée de la différence entre énergie potentielle et énergie cinétique.
Aucune bonne réponse.

Dans le cas d'un mouvement avec une seule inconnue d'espace, l'intégrale première du mouvement est obtenue directement grâce au théorème de :
L'énergie mécanique.
L'énergie cinétique.
La puissance mécanique.
La puissance cinétique.
Aucune bonne réponse.

Dans le cas d'un mouvement avec une seule inconnue d'espace, l'équation du mouvement est obtenue directement grâce au théorème de :
L'énergie mécanique.
L'énergie cinétique.
La puissance mécanique.
La puissance cinétique.
Aucune bonne réponse.

Pour chercher les positions d'équilibre d'un point, on dérive :
Son énergie cinétique par rapport au temps.
Son énergie potentielle par rapport au temps.
Son énergie potentielle par rapport à la variable d'espace dont elle dépend.
Son énergie mécanique par rapport à la variable d'espace dont elle dépend.
Aucune bonne réponse.

Pour savoir si un équilibre est stable, on s'intéresse à une dérivée seconde. Elle doit être :
Positive.
Négative.
Nulle.
Infinie.
Aucune bonne réponse.

Dans le cas d'un équilibre stable, la courbe représentant l'énergie potentielle de la particule possède :
Un minimum.
Un maximum.
Un point d'inflexion.
Une tangente horizontale.
Aucune bonne réponse.