



Année : 2012/2013

SVT (S1)

Contrôle de Physique (Durée : 1 h30)

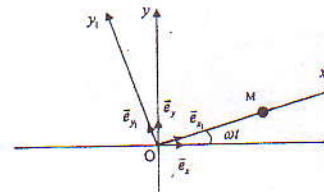
NB :

- Lire l'énoncé de chaque exercice jusqu'au bout avant de commencer à répondre aux questions.
- Il sera tenu compte de la qualité de la présentation et de la rédaction de la copie d'examen.
- Aucun document n'est autorisé
- Les trois exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre quelconque.

Exercice 1 (9 points)

On considère un repère  $R_1(Ox_1y_1z_1)$  tournant avec une vitesse angulaire constante :  $\vec{\omega} = \omega \vec{e}_{z_1} = \dot{\theta} \vec{e}_{z_1}$  autour de l'axe  $Oz_1$  confondu avec l'axe  $Oz$  d'un repère cartésien fixe  $R(Oxyz)$ . Un point matériel  $M$  se déplace sur  $Ox_1$  tel que :  $\vec{OM} = a \cos \omega t \vec{e}_{x_1}$  où  $a$  est une constante.

- 1- Décomposer les vecteurs de base  $(\vec{e}_{x_1}, \vec{e}_{y_1})$  dans la base  $(\vec{e}_x, \vec{e}_y)$
- 2- Déterminer l'équation de la trajectoire de  $M$  dans la base absolue  $(\vec{e}_x, \vec{e}_y)$ . Quelle est la nature de cette trajectoire ? Les questions suivantes sont indépendantes de cette question.
- 3- Donner les composantes de la vitesse et de l'accélération de  $M$  dans la base absolue  $(\vec{e}_x, \vec{e}_y)$
- 4- Pour le point  $M$ , calculer dans la base  $(\vec{e}_{x_1}, \vec{e}_{y_1})$  :
  - a- La vitesse et l'accélération relatives.
  - b- La vitesse et l'accélération d'entraînement.
  - c- L'accélération complémentaire (Coriolis).
- 5- Retrouver les résultats de la question 3.



On rappelle avec les notations du cours :  $\vec{V}_e = \vec{\omega} \wedge \vec{OM}$  ;  $\vec{\gamma}_e = \vec{\omega} \wedge (\vec{\omega} \wedge \vec{OM})$  ;  $\vec{\gamma}_c = 2 \vec{\omega} \wedge \vec{V}_r$

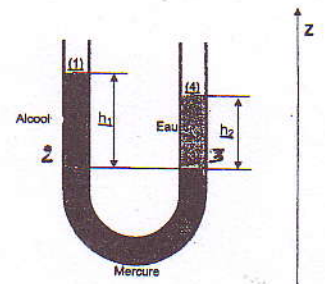
On donne :  $\cos^2 \omega t = \frac{1 + \cos 2\omega t}{2}$  et  $\cos \omega t \sin \omega t = \frac{\sin 2\omega t}{2}$

Exercice 2 (4 points)

Un tube en U contient du mercure sur une hauteur de quelques centimètres. On verse dans l'une des branches de l'alcool éthylique qui forme une colonne de liquide de hauteur  $h_1 = 30$  cm.

Dans l'autre branche, on verse de l'eau pure de masse volumique  $1000 \text{ kg/m}^3$ , jusqu'à ce que les deux surfaces du mercure reviennent dans un même plan horizontal. Les deux extrémités du tube sont à l'air libre. On mesure alors la hauteur de la colonne d'eau  $h_2 = 24$  cm.

- En Appliquant la relation fondamentale de l'hydrostatique pour les trois fluides calculer la masse volumique du l'alcool éthylique.



### Exercice 3 (7 points)

**A** - De combien se déplace l'image  $A'$  d'un objet  $A$  donné par un miroir plan lorsque le miroir se déplace d'une distance  $d$  (justifier votre réponse)

**B** - On considère une lame à faces parallèles d'indice  $n$  et d'épaisseur  $e$  plongée dans un milieu homogène d'indice  $n'$  ( $n' < n$ ).

- 1- Justifier qu'un rayon lumineux incident sur la face d'entrée de la lame émergera parallèlement à lui-même après avoir traversé la lame.
- 2- Soit  $(A, A')$  un couple objet-image de la lame à face parallèle ; déterminer  $\overline{AA'}$  en fonction de  $n$ ,  $n'$  et  $e$  en utilisant les relations de conjugaison des dioptries plans.