

**NOM, Prénom :**

**Note :**

**Section : Groupe :**

Conformément à l'usage typographique international, les vecteurs sont représentés en gras.

### QUESTIONS DE COURS

On considère le mouvement d'un point matériel  $A$  de masse  $m$ , dans un référentiel  $R' = (O' x' y' z')$  en mouvement par rapport au référentiel d'étude  $R = (Oxyz)$  supposé galiléen. On note  $\boldsymbol{\Omega}_{R'/R}$  le vecteur rotation de  $R'$  par rapport à  $R$ .

1- Donner l'expression de la force d'inertie d'entraînement.

2- Que devient la force d'inertie d'entraînement dans le cas d'une rotation uniforme de  $R'$  par rapport à  $R$  ?

### EXERCICE :

Soit le référentiel  $R'(O, x', y', z')$  en **rotation uniforme**, avec la **vitesse angulaire  $\boldsymbol{\Omega}$** , autour de l'axe vertical  $(Oz)$  du référentiel terrestre  $R(O, x, y, z)$ . On étudie le mouvement d'un point matériel  $A$ , de masse  $m = 1\text{kg}$ , suspendue à l'extrémité d'une tige de masse négligeable, de longueur  $\ell = 2\text{m}$ . L'autre extrémité  $I$  du pendule est fixée sur  $(Oz)$  à la hauteur  $\ell$ . Le pendule ainsi constitué est contenu dans le plan  $(x'Oz')$  avec  $(Oz) \parallel (Oz')$  (cf. figure 1). On désigne par  $\theta$  l'angle que fait le pendule avec la verticale. On donne  $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$  l'intensité du champ de pesanteur terrestre.

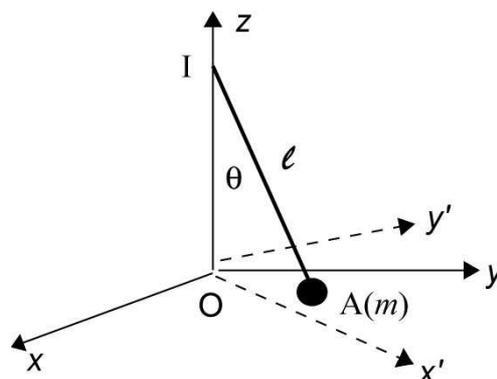


Figure 1

1. Donner l'expression, en fonction de  $\theta$ , de l'énergie potentielle associée à la force d'inertie d'entraînement, appelée énergie potentielle centrifuge (on exprimera au préalable la force d'inertie d'entraînement dans la base de  $R'$  ).

2- On remplace la masselotte A par un disque  $D$  de centre A de rayon  $r$ , de masse  $m_D$ . Ce disque a un mouvement de rotation autour de son axe à la vitesse angulaire  $\Omega_0$ .

a) Quelle est l'expression du vecteur rotation  $\boldsymbol{\Omega}_{D/R}$  de  $D$  par rapport à  $R$  ?

b) Quelle est la vitesse  $\mathbf{v}_{A/R}$  de A par rapport à  $R$  ?

c) Par quelle expression peut-on déterminer la vitesse d'un point quelconque M appartenant au disque ?

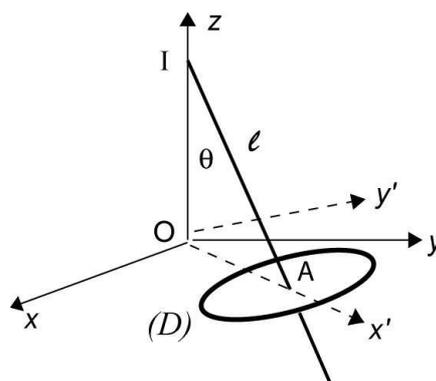


Figure 2