

# CONCOURS D'ACCES AU CYCLE NORMAL DE L'INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES MARITIMES

SESSION: 06 juillet 2013

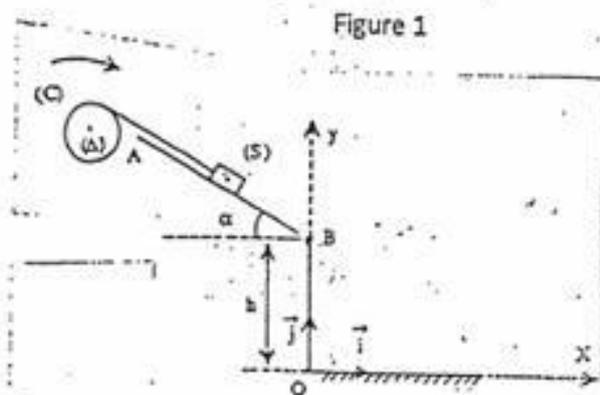
EPREUVE : PHYSIQUE

## EXERCICE 1 :

- 1- Soit un solide (S) de masse  $m$  glissant sans frottements sur le chemin rectiligne (AB) incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à la ligne horizontale passant par B. (S) est attaché au bout d'un fil de masse négligeable non élastique enroulé de l'autre bout autour d'un cylindre (C) de rayon  $r = 2.5$  cm. Le cylindre (C) peut tourner sans frottements autour de l'axe horizontal fixe ( $\Delta$ ) coïncidant parfaitement avec son axe de symétrie (Figure 1). Le moment d'inertie du cylindre (C) par rapport à l'axe ( $\Delta$ ) est :  $J = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ Kg.m}^2$ . Le fil ne glisse pas sur (C).

L'ensemble {fil, (S), (C)} est au repos et le fil tendu.

A l'instant  $t=0$  on libère l'ensemble, le corps (S) part sans vitesse initiale depuis le point A.



1.1- L'équation de la vitesse de G, centre d'inertie de (S), entre A et B est :  $V_G = 1,4t$

- Trouver la valeur de  $A_G$ , l'accélération de G, en déduire la nature du mouvement de (S).
- Déterminer les caractéristiques de  $\vec{V}_B$  vecteur de vitesse de G lorsqu'il passe par B à l'instant  $t=1,6s$
- Calculer la valeur  $\ddot{\theta}$ , accélération-angulaire de (C).
- En appliquant le principe fondamentale de la dynamique sur (C), trouver la valeur de la tension du fil.

1.2- Lors du passage de (S) par le point B avec une vitesse  $V_B$ , le corps (S) se détache et tombe sur un plan horizontal se trouvant à une distance de  $h=OB$  de la ligne horizontale passant par B. En appliquant le théorème du centre d'inertie sur (S) de dimensions très petites, trouver l'équation de la trajectoire de G dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  en fonction de  $h$ ,  $\alpha$ ,  $V_B$ , et de l'accélération de la pesanteur  $g$ . On considère l'origine des temps le moment où (S) quitte le chemin (AB).

2- On attache (S) au bout d'un ressort (R) de raideur  $K$  de spires non jointives et de masse négligeable. On considère la position du centre d'inertie de (S) à l'équilibre comme l'origine du repère  $(O, \vec{i})$  (Figure 2).

On translate (S) verticalement vers le bas à une distance  $X_m$  puis on le libère sans vitesse initiale.