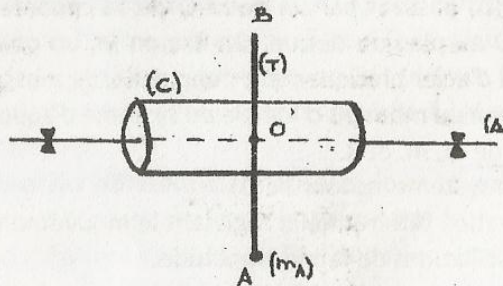


**EXERCICE 38**

On prendra  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$



Un cylindre homogène (C), de masse  $M = 0,2 \text{ kg}$ , de rayon  $R = 10 \text{ cm}$  ; peut tourner sans frottement autour de son axe de révolution  $(\Delta)$  horizontal. Le cylindre est traversé, suivant un diamètre passant par son centre de symétrie O, par une tige (T) homogène de masse  $m = 0,15 \text{ kg}$ , de longueur  $2l = AB = 40 \text{ cm}$ . Le milieu de la tige (T) est au centre de symétrie O du cylindre. La tige (T) porte à son extrémité A un corps ponctuel de masse  $m_A = m$ .

1. Calculer le moment d'inertie du système S par rapport à l'axe  $(\Delta)$ .
2. A quelle distance de O se trouve le centre de gravité G du système?
3. On écarte le système S à partir de sa position d'équilibre stable d'un angle petit  $\theta_m = 0,1 \text{ rad.}$ , puis on l'abandonne à lui-même à l'instant  $t = 0$ .
  - a) Etablir l'équation différentielle du mouvement du système S et en déduire la nature de son mouvement.
  - b) Calculer la période du mouvement S.
  - c) Donner l'expression de l'élongation angulaire  $\theta = f(t)$  du système.
  - d) Calculer la vitesse linéaire maximale du corps A au cours du mouvement.

**EXERCICE 39**

1. Deux petites billes, assimilables à des points matériels, l'une A de masse  $m_1 = 4m$ , l'autre B de masse  $m_2 = 3m$ , sont placées aux extrémités d'une tige rigide T de masse négligeable mobile autour d'un axe horizontal perpendiculaire à T en O (fig).  $OA = 2L$ ,  $OB = L$ .  
Le système étant en équilibre, on l'écarte dans un sens choisi comme positif, d'un petit angle  $\alpha_m$  et on l'abandonne sans vitesse initiale à  $t = 0$ .
  - a) Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement du système et en déduire sa nature.
  - b) Donner l'expression de l'élongation angulaire  $\alpha = f(t)$ .
  - c) Quelle est la période du pendule ainsi constitué ? Déterminer la longueur du pendule simple synchrone.
  - d) Quelles sont les vitesses de A et de B lorsque la tige passe par sa position d'équilibre ? Quelle est alors l'énergie cinétique du système ?