

On relie une poulie ( $P$ ) de rayon  $r$  par l'intermédiaire d'un fil inextensible de masse négligeable, à un solide ( $S$ ) de centre d'inertie  $G$  et de masse  $m$  qui peut se déplacer sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontal. La poulie peut tourner sans frottement autour d'un axe ( $\Delta$ ) fixe, horizontal passant par son centre. Lors du mouvement, le fil ne glisse pas sur la gorge de la poulie (figure 1).

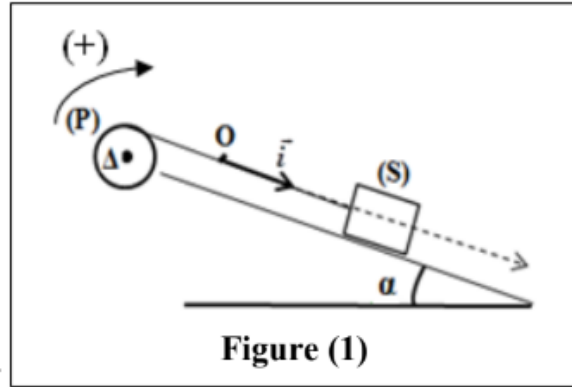


Figure (1)

On désigne par  $J_{\Delta}$  le moment d'inertie de ( $P$ ) par rapport à l'axe ( $\Delta$ ). On repère la position de  $G$  par son abscisse  $x_G$  dans le repère  $(O, \vec{i})$  lié à la Terre supposé galiléen.

À l'instant  $t_0 = 0$ , on libère ( $S$ ) sans vitesse initiale de la position  $O$ .

**Données :** - Tous les frottements sont négligeables

$$- g = 10 \text{ m.s}^{-2} ; m = 0,60 \text{ kg} ; \alpha = 22^\circ \quad r = 4 \text{ cm} ; J_{\Delta} = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

1. En appliquant la relation fondamentale de la dynamique de rotation à la poulie ( $P$ ), exprimer la tension  $T$  du fil en fonction de  $J_{\Delta}$ ,  $r$  et l'accélération angulaire  $\ddot{\theta}$  du mouvement de ( $P$ ).

2. La figure (2) donne le diagramme des vitesses angulaires  $\dot{\theta}$  de ( $P$ ).

En exploitant le graphe :

2.1. Déterminer la valeur de  $\ddot{\theta}$ .

2.2. Écrire l'équation horaire du mouvement de ( $P$ ).

2.3. Déterminer le nombre de tours  $n$  effectués par la poulie à l'instant  $t_1 = 2 \text{ s}$ .

3. Calculer la valeur de la tension  $T$ .

4. Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.

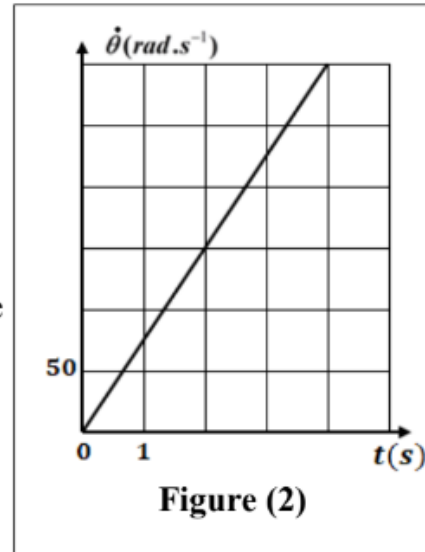


Figure (2)

L'équation horaire du mouvement du solide ( $S$ ) s'écrit :

- |   |                                    |   |                          |   |                          |   |                                  |
|---|------------------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|----------------------------------|
| A | $x = -0,5t^2 - 14,14t \text{ (m)}$ | B | $x = 1,5t^2 \text{ (m)}$ | C | $x = 0,5t^2 \text{ (m)}$ | D | $x = -3t^2 + 14,14t \text{ (m)}$ |
|---|------------------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|----------------------------------|