

## EXERCICE 1

20 min

On considère un disque homogène de rayon  $r=5\text{cm}$  pouvant tourner autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) sans frottements.

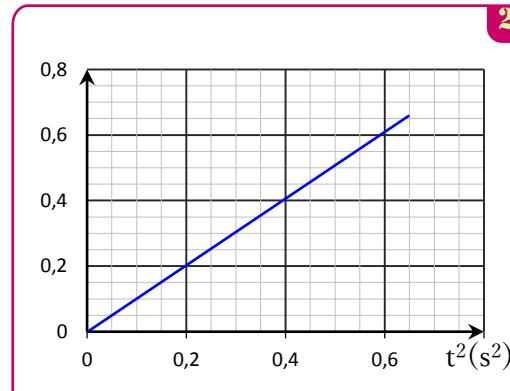
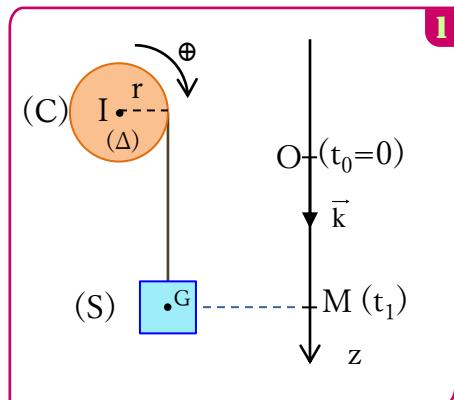
Le moment d'inertie du disque par rapport ( $\Delta$ ) noté  $J_{\Delta}$

On enroule sur le disque un fil **inextensible** et sa masse négligeable, et à l'extrémité de ce fil on accroche un corps (S) sa masse est  $m=50\text{g}$ .le fil ne **glisse pas** sur le disque . voir le figure 1.

On libère le disque sans vitesse initiale à l'instant  $t=0$ s.

La figure 2 représente la variation de  $z$  En fonction de  $t^2$  de centre d'inertie du corps (S)

On donne :  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$



- ① Trouver la valeur de l'accélération du corps (S)
  - ② Déduire la nature du mouvement
  - ③ Quelle est la distance parcourue par le corps (S) à l'instant  $t_1 = 1\text{ s}$
  - ④ Quelle est la nature du mouvement du disque
  - ⑤ Calculer le nombre de tours effectués par le disque pendant la durée  $\Delta t = t_1 - t_0$
  - ⑥ En appliquant la deuxième loi de Newton sur (S) pour trouver la valeur de la force appliquée par le fil sur le corps (S).
  - ⑦ En appliquant la relation fondamentale de la dynamique sur disque pour la valeur de moment d'inertie  $J_{\Delta}$

## EXERCICE 2

|  **20 min**

Les études dynamiques et énergétiques des systèmes mécanique dans différentes situations permettent de déterminer quelques caractéristiques liées aux propriétés du système étudié et la connaissance de son évolution temporelle .

Cet exercice a pour objectif l'étude de deux situations mécaniques indépendantes.

La poulie joue un rôle essentiel dans un ensemble d'appareils mécaniques et électromécaniques, parmi-elles les grues qui soulèvent des charges que l'homme ne peut soulever manuellement ou avec des moyens rudimentaires.

On modélise la grue par une poulie ( $\mathcal{P}$ ) homogène de rayon  $r = 20$  cm capable de tourner autours d'un axe horizontal ( $\Delta$ ) fixe confondu avec son axe de symétrie , et un corps solide ( $S_1$ ) de masse  $m_1= 50$  kg relié à la poulie ( $\mathcal{P}$ ) par un fil inextensible de masse négligeable passant par la gorge de la poulie et ne glisse pas dessus au cours du mouvement .

$J_{\Delta}$  représente le moment d'inertie de la poulie par rapport à l'axe de rotation  $\Delta$ .

La poulie ( $P$ ) tourne sous l'action d'un moteur qui applique sur elle un couple moteur de moment constant  $M = 104,2 \text{ N.m}$ , et le corps ( $S_1$ ) se déplace vers le haut sans vitesse initiale .

On repère la position du centre d'inertie  $G_1$  du corps ( $S_1$ ) à un instant  $t$  par la cote  $z$  dans le référentiel  $(O, \vec{k})$  supposé galiléen (Figure 1).

1-1- En appliquant la deuxième loi de Newton et la relation fondamentale de la dynamique de rotation sur le système ( pouli -

(S<sub>1</sub>) - fil ), montrer que l'expression de l'accélération a<sub>G1</sub> du mouvement de G<sub>1</sub> a<sub>G</sub> =  $\frac{\mathcal{M} \cdot r - m \cdot g \cdot r^2}{m \cdot r^2 + J_A}$

1-2- L'étude expérimentale du mouvement de  $G_1$  a permis d'obtenir l'équation horaire :  $z = 0,2t^2$ , avec  $z$  en mètre et  $t$  en seconde .

Déterminer le moment d'inertie  $J_A$ .

