

**EXERCICE 1**

🕒 20 min

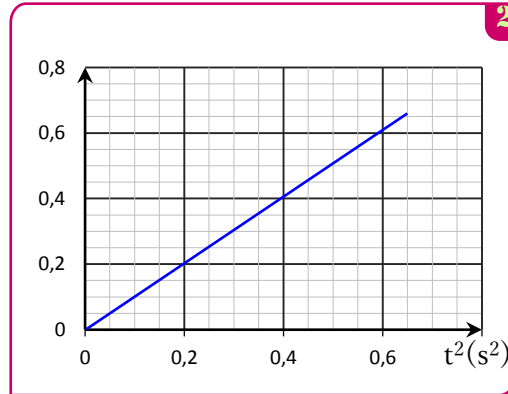
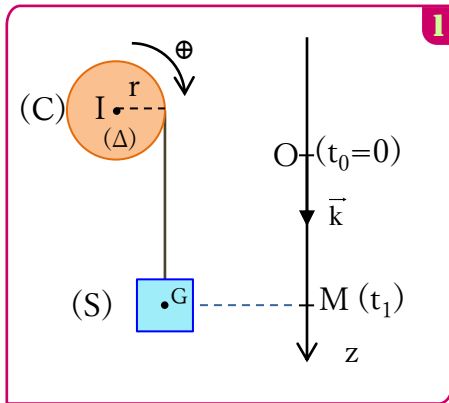
On considère un disque homogène de rayon  $r=5\text{cm}$  pouvant tourner autour d'un axe fixe  $(\Delta)$  sans frottements. Le moment d'inertie du disque par rapport  $(\Delta)$  noté  $J_{\Delta}$

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 fige 1.

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

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 le valeur de l'accélération du corps  $(S)$
- 2 Deducire la nature du mouvement
- 3 Quelle est la distance parcourue par le corps  $(S)$  à l'instant  $t_1=1\text{s}$
- 4 Quelle la nature du mouvement du disque
- 5 Calculer le nombre du tours  $n$  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 le 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  $(P)$  homogène de rayon  $r = 20 \text{ cm}$  capable de tourner autour d'un axe horizontal  $(\Delta)$  fixe confondu avec son axe de symétrie , et un corps solide  $(S_1)$  de masse  $m_1 = 50 \text{ kg}$  relié à la poulie  $(P)$  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  $\mathcal{M} = 104,2 \text{ N.m}$  , 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 ( poulie -

$(S_1)$  - fil ) , montrer que l'expression de l'accélération  $a_{G_1}$  du mouvement de  $G_1$   $a_G = \frac{\mathcal{M}.r - m.g.r^2}{m.r^2 + J_{\Delta}}$

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

Déterminer le moment d'inertie  $J_{\Delta}$  .

