

EXERCICE 1

⌚ 20 min

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

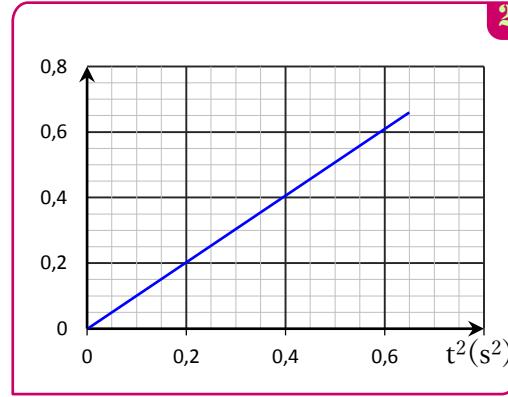
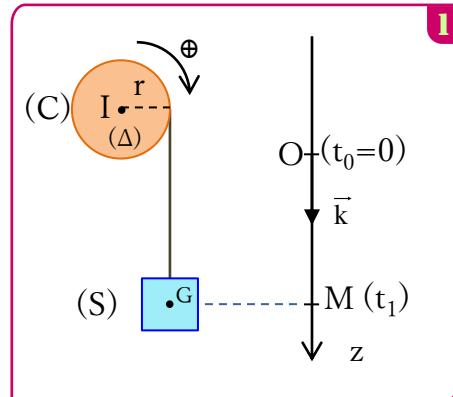
Le moment d'inertie du disque par rapport (Δ) noté J_{Δ}

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 $t=0\text{s}$.

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 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 la nature du mouvement du disque

⑤ Calculer le nombre de tours n effectués par le disque pendant la duré $\Delta t=t_1-t_0$

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_{Δ}

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 autours d'un axe horizontal (Δ) 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_{Δ} représente le moment d'inertie de la poulie par rapport à l'axe de rotation Δ .

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 $a_{G_1} = \frac{\mathcal{M}.r - m.g.r^2}{m.r^2 + J_{\Delta}}$

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_{Δ} .

