

EXERCICE 1

20 min

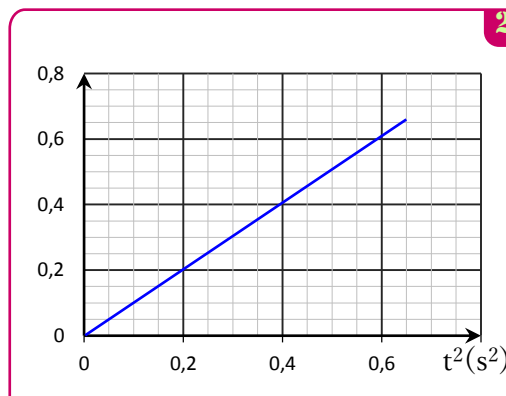
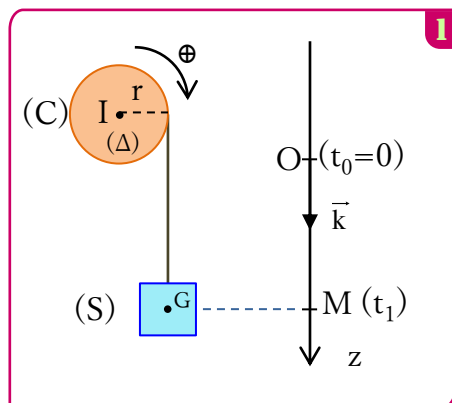
On considère un disque homogène de rayon $r=5\text{cm}$ pouvant tourner autour d'un axe fixe (Δ) sans frottements. Le moment d'inertie du disque par rapport (Δ) noté J_{Δ}

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 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 Deduire 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_{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 autour 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 (pouli -

(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} .

