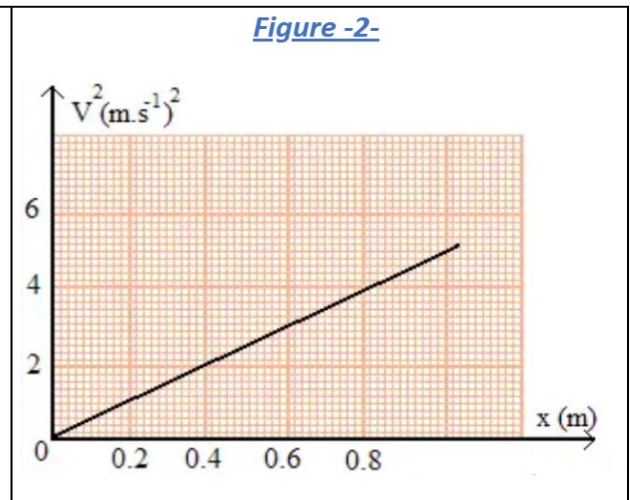
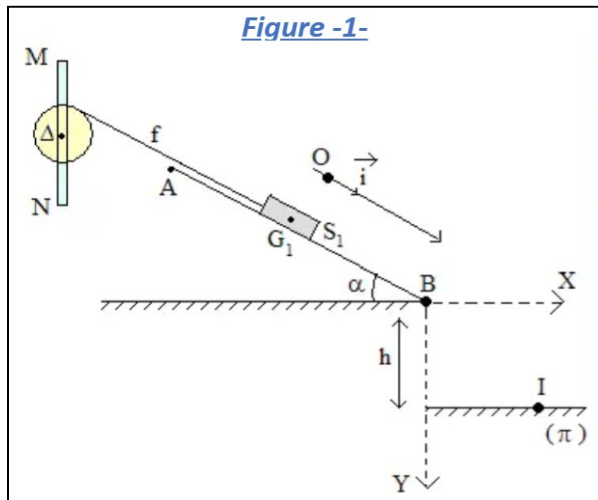


Devoir maison en Mouvement de rotation
d'un solide autour d'un axe fixe - 2BAC SMF

On néglige tous les frottements et on prend : $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. on considère le système (S) représenté sur la figure (1), qui comprend :

- Une poulie homogène de rayon $r = 5 \text{ cm}$, solidaire avec une tige homogène de longueur $MN = 2L = 40 \text{ cm}$ dont le centre de gravité coïncide avec le centre de gravité G de la poulie. Le système { tige, poulie } est susceptible de tourner dans le plan vertical autour d'un axe (Δ) fixe passant par le centre G. le moment d'inertie de ce système par rapport à l'axe (Δ) est J_{Δ} .
- Un fil (f) inextensible et de masse négligeable est enroulée autour de la gorge de la poulie. L'une de ses extrémités est fixée à un solide (S1) de masse $m = 0,8 \text{ kg}$ et de centre de gravité G_1 . Le solide (S1) peut glisser sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal suivant la ligne de plus grande pente. On considère que le fil (f) ne glisse pas sur la gorge de la poulie au On libère le système (S) sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$. A cet instant G_1 coïncide avec cours du mouvement. l'origine du repère (O, \vec{v}). On repère, à chaque instant t , la position de G_1 par l'abscisse x .



- En appliquant la 2^{ème} loi de Newton au corps (S1) et la relation fondamentale de la dynamique au système { tige, poulie }, trouver l'expression de l'accélération a_G du mouvement du corps (C) en fonction de m, J_{Δ}, r, α et g . 1
- La courbe de la figure (2) représente la variation de v^2 le carré de la vitesse du corps (S 1) en fonction de l'abscisse x . 0.75
 - Déterminer la valeur de l'accélération a_G et déduire la valeur de l'accélération angulaire $\ddot{\theta}$ de système { Poulie + Tige } 0.5
 - Déterminer la valeur du moment d'inertie J_{Δ} du système { poulie-tige }. 0.5
- A la date t_B du passage de G_1 par le point B d'abscisse $x_B = 0,8\text{m}$, le solide (S) se détache du fil (f) et tombe en un point I du plan horizontale située à une hauteur $h = 1 \text{ m}$ du point B. 0.75
 - Déterminer dans le repère ($\vec{B\hat{X}} \cdot \vec{B\hat{Y}}$) les coordonnées du point I. 0.75
 - Calculer la vitesse linéaire de l'extrémité M de la tige juste après le détachement de solide (S1) du fil. 0.75
- Quand le solide (S1) s'est détaché du fil, la poulie a effectué plusieurs tours avant de s'arrêter sous l'effet d'un couple de frottement de moment $\mathcal{M}_c = -7,5 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$: 0.5
 - Calculer l'accélération angulaire $\ddot{\theta}$ de système { Poulie + Tige }. 0.5
 - Quelle est la vitesse angulaire de la Poulie à l'instant où le fil se détache ? 0.5
 - En déduire la durée de la phase d'arrêt et le nombre n de tours effectués par le système { Poulie + Tige } , sachant que l'instant de la rupture du fil est pris comme origine des dates pour cette phase d'arrêt. ? 0.75