

**EXERCICE 1**

- La vitesse angulaire du point M d'un solide en mouvement de rotation autour d'un axe fixe est  $\dot{\theta} = 10\text{rad/s}$  ;
  - Calculer l'accélération angulaire du point M ;
  - Quelle est la nature du mouvement du point M ?
  - Écrire l'expression de l'abscisse angulaire du point M en fonction du temps , sachant que son abscisse angulaire à l'origine des dates est  $\theta_0 = 2\text{rad}$
- L'expression de l'abscisse angulaire du point N d'un solide en rotation autour d'un axe fixe est :

$$\theta(t) = 10t^2 + 40t + 6$$

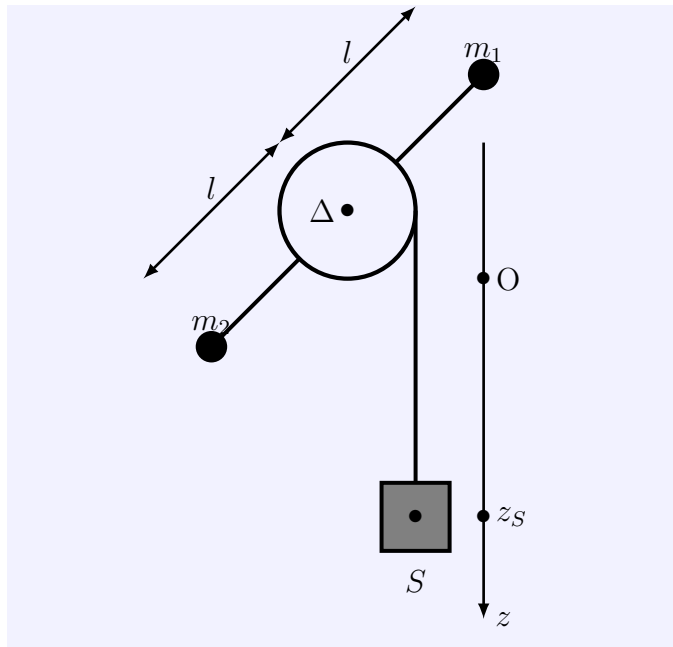
t est en (s) et  $\theta$  en rad .

- Déterminer l'expression de la vitesse angulaire du point N en fonction du temps
- Déterminer l'expression de l'accélération angulaire du point N en fonction du temps
- Quelle est la nature du mouvement du point N .

**EXERCICE 2**

On considère un cylindre (C) homogène de masse  $M = 1\text{kg}$  et de rayon  $r = 10\text{cm}$  pouvant tourner autour d'un axe fixe  $\Delta$  , horizontal en passant par son centre d'inertie (G) . Une tige (T) de masse négligeable, fixée au cylindre en passant par G , à ces deux extrémités on fixe deux corps ponctuels de même masse  $m_1 = m_2 = 0,5\text{kg}$  leurs centres de gravité se trouvent à une distance  $l = 50\text{cm}$  de l'axe de rotation ( $\Delta$ ).

En enroule sur le cylindre un fil inextensible , de masse négligeable et on fixe l'autre extrémité du fil à un solide (S) de masse  $m = 10\text{kg}$ . Le fil ne glisse pas sur le cylindre . On lâche le système sans vitesse initiale à la date  $t = 0$  . on néglige toute sorte de frottement pendant le mouvement du système .



- Donner la signification physique des condition suivantes :
  - \* un fil inextensible , Le fil ne glisse pas sur le cylindre
- Déterminer l'accélération  $a = \frac{d^2z}{dt^2}$  du solide (S) et la tension du fil au cours du mouvement du système . L'axe Oz est orienté vers le bas .
- Quelle est la vitesse angulaire du cylindre lorsque le solide parcourt une altitude  $h = 5\text{m}$

On donne  $g = 10\text{m/s}^2$

**EXERCICE 3**

Un anneau de moment d'inertie  $J_\Delta$  tourne autour de son axe ( $\Delta$ ) à raison de 90 tours par minute . Pour freiner cet anneau , on exerce sur lui un couple de forces de moment  $\mathcal{M}_C$  constant jusqu' à son arrêt.  $\mathcal{M}_C = -0,2\text{N/m}$ . On néglige les frottements .

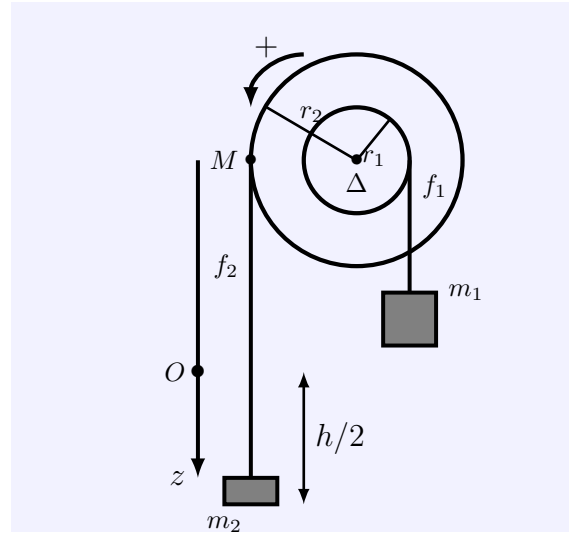
1. Quelle est la nature du mouvement de l'anneau pendant l'application du couple résistant ? Justifier la réponse .
2. Calculer la valeur de l'accélération angulaire de l'anneau pendant l'action du couple de freinage sachant que  $J_{\Delta} = 8 \times 10^{-3} kg.m^2$ .
3. Calculer la durée de freinage .

#### EXERCICE 4

Un système (S) est constitué de deux cylindres homogènes (D) et (D') de même substance , de même épaisseur, coaxiaux, solidaires l'un de l'autre. Le moment d'inertie de (S) par rapport à son axe de révolution est  $J_{\Delta} = 1,7 \times 10^{-1} kg.m^2$ .

On enroule sur chaque cylindre un fil inextensible de masse négligeable . Soit  $f_1$  le fil enroulé sur  $D_1$  de rayon  $r_1$  à son extrémité on suspend un corps de masse  $m_1 = 3kg$  et soit  $f_2$  le fil enroulé sur le cylindre  $D_2$  de rayon  $r_2 = 2r_1 = 40cm$ , à son extrémité on suspend un corps de masse  $m_2 = 2kg$ .

On libère le système sans vitesse initiale .



1. Montrer que le système est en mouvement dans le sens indiqué sur la figure ci-contre

2. En réalisant une étude dynamique montrer que l'équation différentielle vérifiée par

$$\ddot{\theta} = \frac{d^2\theta}{dt^2} \text{ peut s'écrire sous la forme suivante :}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{r_1 \cdot g(2m_2 - m_1)}{J_{\Delta} + r_1^2(4m_2 + m_1)}$$

3. En déduire les valeurs de l'accélération linéaire  $a_1$  de corps de masse  $m_1$  et  $a_2$  de corps de masse  $m_2$

4. Calculer les deux tensions  $T_1$  de  $f_1$  et  $T_2$  de  $f_2$ .

5. À l'instant  $t = 0$  les deux corps se trouvent de la même hauteur du plan horizontal ( $h=0.5m$ ) et que le centre d'inertie du corps  $m_2$  soit confondu avec l'origine de l'axe Oz qui est orienté vers le bas .

On considère le point M contact entre le fil  $f_2$  et  $D_2$  voir figure .Trouver les caractéristiques du vecteur accélération  $\vec{a}_M$  en ce point M à un instant t où le corps  $m_2$  descend de  $\frac{h}{2}$  .

On donne  $g = 10m/s^2$