

### Exercice 1 : Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe, Plan incliné, projectile

On considère le dispositif représenté sur la figure ci-contre :

un cylindre homogène ( C ) de rayon  $r = 5 \text{ cm}$  , de moment d'inertie  $J_{\Delta} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  est mobile sans frottement autour d'un axe horizontale (  $\Delta$  ) passant par son centre d'inertie .

Un corps ( S ) de masse  $m = 250 \text{ g}$  se déplace sans frottement sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport au plan horizontal . ce solide est attaché à **un fil inextensible de masse négligeable** , enroulé autour du cylindre ( C ) . **le fil ne glisse pas sur le cylindre.**

l'étude du mouvement du centre d'inertie G est réalisée dans le repère ( A,  $\vec{i}, \vec{j}$  ) lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

le corps est abandonné sans vitesse initiale au point A à  $t=0$ s

1. Système étudié est { le cylindre C }

1. 1 Faire le bilan des forces agissant sur le cylindre

1. 2 En appliquant la RFD , déterminer l'expression de la tension du fil  $T_0$

2. Système étudié est { le solide S }

2. 1 déterminer l'accélération du corps ( S ) et en déduire la nature de son mouvement

2. 2 déterminer la vitesse  $V_0$  du corps ( S ) au point O sachant que  $OA = 2\text{m}$

3. au point O le fil se détache du cylindre à un instant choisi comme origine des dates (  $t = 0$  ) et le corps ( S ) tombe au point C d'une altitude  $OD = 75 \text{ cm}$  .

3. 1 Donner les équations horaires du mouvement du centre d'inertie du ( S ) dans le repère ( O,x,y )

3. 2 Déterminer la durée de chute du corps ( S )

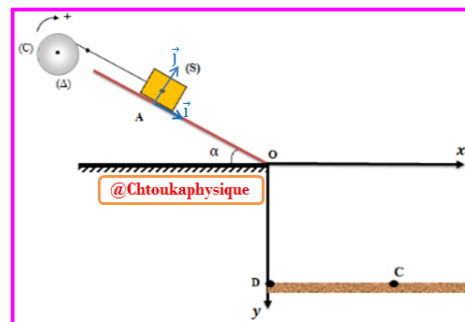
3. 3 Déduire la distance DC

4. Lorsque le fil se détache du cylindre , ce dernier est soumis à un couple résistant de moment

$M_f = - 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}$  et s'arrête de tourner après avoir effectué plusieurs tours ( n tours )

3. 1 Déterminer l'accélération angulaire  $\ddot{\theta}$  du cylindre

3. 2 Quel est le nombre de tours effectué par le cylindre durant le freinage



### Exercice 2 : Mouvement d'un système { disque-solide }

On considère un disque ( D ) homogène de rayon  $r = 5\text{cm}$  , de moment d'inertie  $J_{\Delta}$  pouvant tourner autour d'un axe fixe (  $\Delta$  ) horizontal passant par son centre d'inertie.

On enroule sur le disque **un fil inextensible, de masse négligeable.** à l'autre extrémité du fil on accroche un solide ( S ) de masse  $m = 50\text{g}$ . **Le fil ne glisse pas sur le cylindre.**

On libère le disque ( D ) sans vitesse initiale à la date  $t = 0$  .

on néglige toute sorte de frottement pendant le mouvement du système. ( figure 1 ) .

L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe représentant la variation de l'altitude  $z$  en fonction de  $t_2$  du centre d'inertie du solide ( S ) ( figure 2 ) .

On donne  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

1. Déterminer la valeur de l'accélération du solide ( S )

2. Déduire la nature du mouvement du corps ( S ) ?

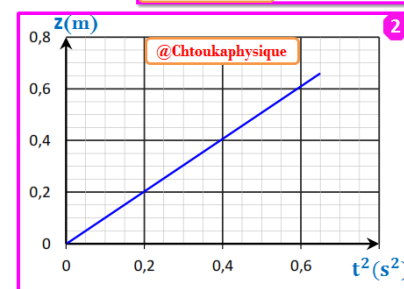
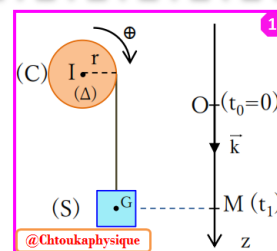
3. Calculer l'instant  $t_1$  au bout de laquelle le corps ( S ) parcourt la distance  $h = 1\text{m}$  .

4. Quelle la nature du mouvement du cylindre ( C ) ?

5. Calculer le nombre de tours effectués par le disque ( D ) pendant la durée  $\Delta t = t_1 - t_0$

6. En appliquant la 2eme loi de Newton , déterminer l'intensité T de la force exercée par le fil sur le corps ( S ) .

7. En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, déterminer la valeur du moment d'inertie  $J_{\Delta}$  du disque ( D ) .



### Exercice 3 : Poulie à deux gorges

Une poulie homogène à deux gorges est constituée de deux roues qui tournent solidairement et sans frottement autour du même axe (  $\Delta$  ). Le moment d'inertie de l'ensemble des deux roues est  $J_{\Delta} = 40 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ . Les rayons des roues sont  $R_1 = 1.2 \text{ m}$  et  $R_2 = 0.4 \text{ m}$ . Les masses qui sont suspendues par des cordes inextensibles des deux côtés de la poulie sont  $m_1 = 36 \text{ kg}$  et  $m_2 = 12 \text{ kg}$  On considère que les cordes ont des masses négligeables.

1. Déterminer l'expression de  $m_1$  en fonction de  $m_1$  ,  $R_1$  et  $R_2$  pour que la poulie reste en équilibre

2. On libère le système sans vitesse initiale  $t = 0$

2. 1 Déterminer le sens du mouvement

2. 2 Montrer que l'accélération angulaire du système des deux roues est :  $\ddot{\theta} = \frac{g(m_1 R_1 - m_2 R_2)}{m_1 R_1^2 + m_2 R_2^2 + J_{\Delta}}$  , puis calculer sa valeur

3. Quel est le nombre de tours effectués par le système pendant la durée  $t = 5$

4. Déterminer les tensions des cordes

