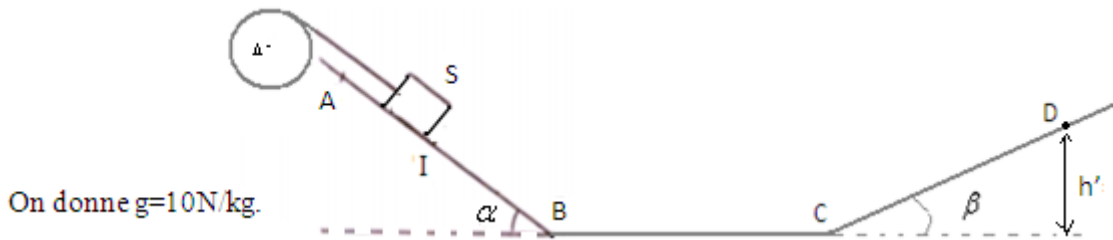


**Premier exercice de physique (7pts)**

On considère une poulie homogène de rayon  $r=10\text{cm}$  capable de tourner autour d'un axe  $\Delta$  passant par son centre. Le moment d'inertie de la poulie par rapport à son axe de rotation est :  $J_{\Delta} = 10^{-3} \text{ kg.m}^2$ .



On fixe à l'extrémité libre d'un fil inextensible et enroulé autour de la poulie un corps solide S de masse  $m=1,25\text{kg}$ . Le corps peut glisser sans frottements sur un plan AB incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale.

Le corps S part du point A sans vitesse initiale et passe par le point B avec une vitesse  $v_1=3\text{m/s}$ , on donne la distance  $AI=1,5\text{m}$ .

1) Déterminer le travail du poids du corps S durant le déplacement de A à I. (0,5pt)

2) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps S entre A et I déterminer l'intensité de la force  $\vec{T}$  appliquée par le fil sur le corps S, (tension du fil). (1pt)

3) Déterminer la vitesse angulaire de la poulie à l'instant  $t_1$  à laquelle le fil se détache de la poulie qui correspond au passage du corps par le point I. (0,5pt)

4) Lorsque le corps S arrive au point I, le fil se coupe et le corps S se détache de la poulie qui effectue 3 tours avant de s'arrêter.

4-1- Déterminer le moment  $M_c$  du couple de frottements appliqué par l'axe de rotation  $\Delta$  sur la poulie. (1,5pts)

4-2- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps S, déterminer la vitesse du corps S au point B, on donne  $IB= 0,7\text{m}$ . (1pt)

4-3- Déterminer la nature du contact sur la partie BC sachant que le corps S passe par le point C avec une vitesse  $v_c=2\text{m/s}$  (1pt)

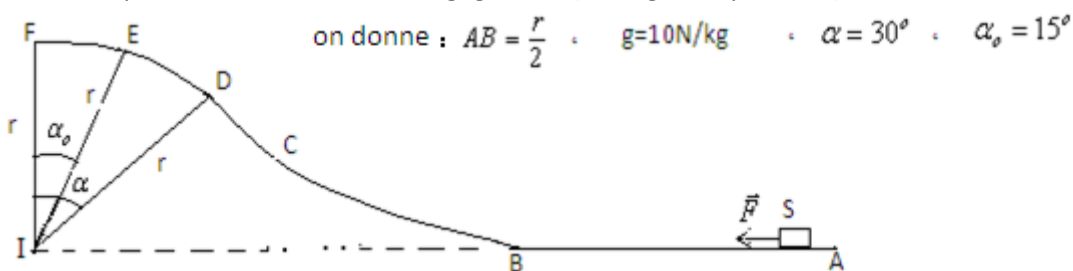
4-4- a) Déterminer jusqu'à quelle hauteur  $h'$  arrive le corps S sur le plan BC sachant que les frottements sont négligeables sur le trajet CD et que le corps S passe par le point C avec une vitesse  $v_c=2\text{m/s}$ . (1pt)

b) Déterminer la valeur de l'angle  $\beta$  on donne  $CD=51\text{cm}$ . (0,5pt)

**Deuxième exercice de physique (6pts)**

Un corps solide S de masse  $m=5\text{kg}$  part sans vitesse initiale d'un point A sous l'action d'une force motrice constante comme le montre la figure suivante et qui s'applique sur lui seulement entre A et B.

Sachant que le corps arrive au point E avec une vitesse nulle. ( la partie DEF du trajet est un arc de cercle de rayon  $r=1,5\text{m}$  ), on considère que les frottements sont négligeables (le long de le parcours).



1) Donner l'énoncé du théorème de l'énergie cinétique. (0,5pt)

2) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps entre B et E, déterminer sa vitesse lors de son passage par le point B puis calculer sa valeur. (1,5pts)

3) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps entre A et B, déterminer l'intensité de la force  $\vec{F}$  en fonction de  $m, g$  et  $\alpha_0$  puis calculer sa valeur. (1,5pts)

4) Sachant que pendant son retour du point E le corps S se déplace vers le point A.

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps S entre D et E, déterminer l'expression de la vitesse  $v_D$  du corps lors de son passage par le point D en fonction de  $g, r, \alpha_0$  et  $\alpha$  puis calculer sa valeur. (1,5pts)

5) Quelle vitesse qu'il fallait donner au corps au point B pour qu'il arrive au point F avec une vitesse nulle ? et dans ce cas qu'elle sera l'intensité de la force  $\vec{F}$  ? (1pt)

### Exercice de chimie (7pts)

Le chlorure de baryum  $\text{BaCl}_2$  est un composé ionique constitué des ions chlorure et des ions baryum.

On fait dissoudre une masse  $m=4,16\text{g}$  de chlorure de baryum dans un volume  $V_1=200\text{mL}$  d'eau et on obtient une solution  $S_1$  de concentration  $C_1$ .

- 1) 1-1- Quelles sont les étapes de dissolution du chlorure de baryum dans l'eau ? (0.75pt)
  - 1-2- Ecrire l'équation de dissolution du chlorure de baryum dans l'eau. (0.25pt)
  - 1-3- Donner l'expression de  $C_1$  en fonction de  $m$ ,  $M$  et  $V_1$  puis calculer sa valeur. (1pt)
  - 1-4- Déterminer l'expression de la concentration molaire effective de chacun des ions chlorure et des ions baryum dans la solution  $S_1$  en fonction de  $C_1$  puis calculer leurs valeurs. (1pt)
  - 1-5- Déterminer l'expression de la quantité de matière de chacun des ions chlorure et des ions baryum dans la solution  $S_1$  en fonction de  $C_1$  et  $V_1$  puis calculer leurs valeurs. (0.5pt)
  - 2) On prépare une solution  $S_2$  de volume  $V_2=50\text{mL}$  de chlorure de calcium  $\text{CaCl}_2$  de concentration  $C_2=0,5\text{mol/L}$  en dissolvant une masse  $m'$  de chlorure de calcium dans l'eau.
    - 2-1- Ecrire l'équation de dissolution puis déterminer l'expression de la concentration molaire effective de chacun des ions chlorure et des ions calcium en fonction de  $C_2$  et calculer leurs valeurs. (1pt)
    - 2-2- Déterminer l'expression de la quantité de matière de chacun des ions chlorure et des ions calcium dans la solution  $S_2$  en fonction de  $C_2$  et  $V_2$  puis calculer leurs valeurs. (1pt)
  - 3) On mélange la solution  $S_1$  avec la solution  $S_2$ .
    - 3-1- Quels sont des ions présents dans le mélange obtenu. (0.25pt)
    - 3-2- Déterminer l'expression de la concentration molaire effective de chacun des ions présents dans le mélange puis calculer leurs valeurs. (1pt)
    - 3-3- Déterminer la valeur de la masse  $m'$  utilisée pour préparer la solution  $S_2$ . (0.25pt)
- On donne :  $M(\text{Cl})=35,5\text{g/mol}$        $M(\text{Ba})=137\text{g/mol}$        $M(\text{Ca})=40\text{g/mol}$