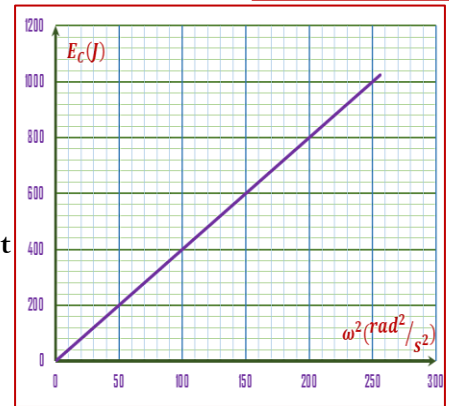
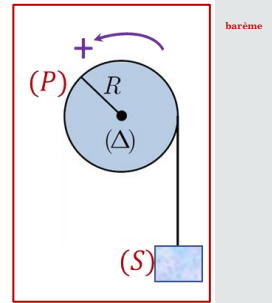


**Exercice 1** Mouvement de rotation d'un corps solide autour d'un axe fixe

On soulève un corps solide ( $S$ ) de masse  $m$  à l'aide d'un moteur, constitué d'une poulie ( $P$ ) de rayon  $R = 20 \text{ cm}$  susceptible de tourner sans frottement autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) passant par son centre, et enrouler par un fil inextensible et de masse négligeable. (figure 1)

La figure 2 représente les variations de l'énergie cinétique de la poulie en fonction du carré de sa vitesse angulaire.



- Exprimer l'énergie cinétique de la poulie en fonction de  $J_\Delta$  et  $\omega^2$ .
- En se basant sur la courbe de la figure 2 déterminer le moment d'inertie  $J_\Delta$  de la poulie et déduire la valeur de sa masse  $m$
- Calculer la variation de l'énergie cinétique entre les instants  $t_1$  et  $t_2$  sachant que :  $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$  et  $\omega_2 = 12,25 \text{ rad/s}$
- Faire le bilan des forces exercées sur la poulie
- Pendant la durée de temps  $\Delta t = t_2 - t_1$  le corps parcourt une distance  $d = 10 \text{ m}$ .

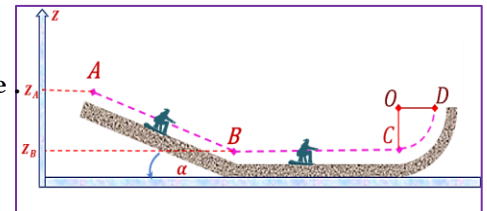
- Calculer l'abscisse angulaire  $\Delta\theta$  effectué par la poulie pendant cette durée.
- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les instants  $t_1$  et  $t_2$ , calculer le travail du couple du moteur.
- Déduire la valeur du moment du couple du moteur  $M_C$

Données :   
 ▪ Moment d'inertie de la poulie :  $J_\Delta = \frac{1}{2} m R^2$   
 ▪ Tension du fil  $T = 2400 \text{ N}$

**Exercice 2** Mouvement de translation d'un corps solide

Un skieur sur une piste composée de trois parties :

- Partie  $AB$  rectiligne de longueur :  $L = 500 \text{ m}$  et inclinée d'un angle  $\alpha = 25^\circ$  par rapport à l'horizontale
- Partie  $BC$  rectiligne et horizontale de longueur  $d = 300 \text{ m}$
- Partie  $CD$  circulaire de rayon  $R$

**I- L'étude du mouvement du skieur sur la partie AB**

Le skieur glisse à partir du point A sans vitesse initiale et sans frottement. On choisit le plan horizontal passant par B comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur

- Calculer l'énergie potentielle de pesanteur du skieur au point A.
- Calculer l'énergie potentielle de pesanteur du skieur au point B.
- Déduire le travail du skieur entre A et B.
- En appliquant le principe de conservation de l'énergie mécanique, calculer la vitesse du skieur en B

**II- L'étude du mouvement du skieur sur la partie BC**

Le skieur continue son mouvement sur la partie BC, On considère que les frottements sur cette partie sont équivalents à une force  $\vec{f}$  d'intensité  $f = 86 \text{ N}$

- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre B et C calculer la vitesse du skieur en C
- Calculer la quantité de chaleur libérée par le skieur et son équipement sur cette partie.

**III- L'étude du mouvement du skieur sur la partie DC**

Le skieur continue son mouvement sans frottement sur la partie DC jusqu'à ce qu'il s'arrête en D

- En appliquant le principe de conservation de l'énergie mécanique entre C et D, calculer le rayon R de la partie DC

Données :   
 L'intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N/kg}$   
 Masse du skieur et son équipement :  $m = 100 \text{ kg}$

I- Etude d'une solution électrolytique

On prépare une solution aqueuse (**S**) de sulfate d'aluminium ( $2Al_{(aq)}^{3+} + 3SO_{4(aq)}^{2-}$ ), en dissolvant une masse **m** = **1,71g** de sulfate d'aluminium  $Al_2(SO_4)_3$  anhydre dans un volume **V** = **100mL** de l'eau distillée .

- ① Définir : le corps solide ionique , la solution électrolytique .
- ② Écrire l'équation de la dissolution de sulfate d'aluminium  $Al_2(SO_4)_3$  dans l'eau .
- ③ Calculer la quantité de matière de sulfate d'aluminium  $Al_2(SO_4)_3$  dissoute dans l'eau .
- ④ Calculer la concentration molaire **C** de la solution (**S**) .
- ⑤ Calculer les concentrations molaires effectives des ions  $Al_{(aq)}^{3+}$  et  $SO_{4(aq)}^{2-}$  dans la solution (**S**) .
- ⑥ On ajoute dans la solution (**S**) , une masse **m'** = **0,2g** de sulfate d'aluminium  $Al_2(SO_4)_3$  on suppose que le volume du mélange n'est pas changé.  
**a** – Calculer la quantité de matière de sulfate d'aluminium  $Al_2(SO_4)_3$  dans la nouvelle solution.  
**b** – Déduire les concentrations effectives des espèces chimiques présentes dans le mélange obtenu .
- ⑦ Étudier la polarité des molécules suivantes :  $H_2O$  ;  $CO$  ;  $HF$  ;  $N_2$

II- Suivi d'une transformation chimique

On introduit une plaque de Zinc dans un bécher contenant une solution de sulfate de cuivre II ( $Cu_{(aq)}^{2+} + SO_{4(aq)}^{2-}$ ) de volume **V** = **100mL** et de concentration **C** =  $2 \times 10^{-2} mol/L$  . La solution initialement bleue devient incolore et il se forme un dépôt de cuivre **Cu** et des ions de Zinc  $Zn_{(aq)}^{2+}$

- ① Calculer la quantité de matière initiale des ions  $Cu_{(aq)}^{2+}$  dans la solution .
- ② Écrire l'équation de la réaction entre le Zinc et les ions de cuivre  $Cu_{(aq)}^{2+}$
- ③ Construire le tableau d'avancement associé à cette réaction ( la quantité de matière de Zinc dans la plaque est supposée en excès ) .
- ④ Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal de cette réaction.
- ⑤ Déterminer la composition du système à l'état final .

**Données**

- Les masses molaires atomiques :  $M(Al) = 27g.mol^{-1}$  ,  $M(O) = 16g.mol^{-1}$  ,  $M(S) = 32g.mol^{-1}$