

**Professeur Mr Mohamed DELAHI**

Contrôle surveillé N°2 Sujet B

Durée : 1h50min

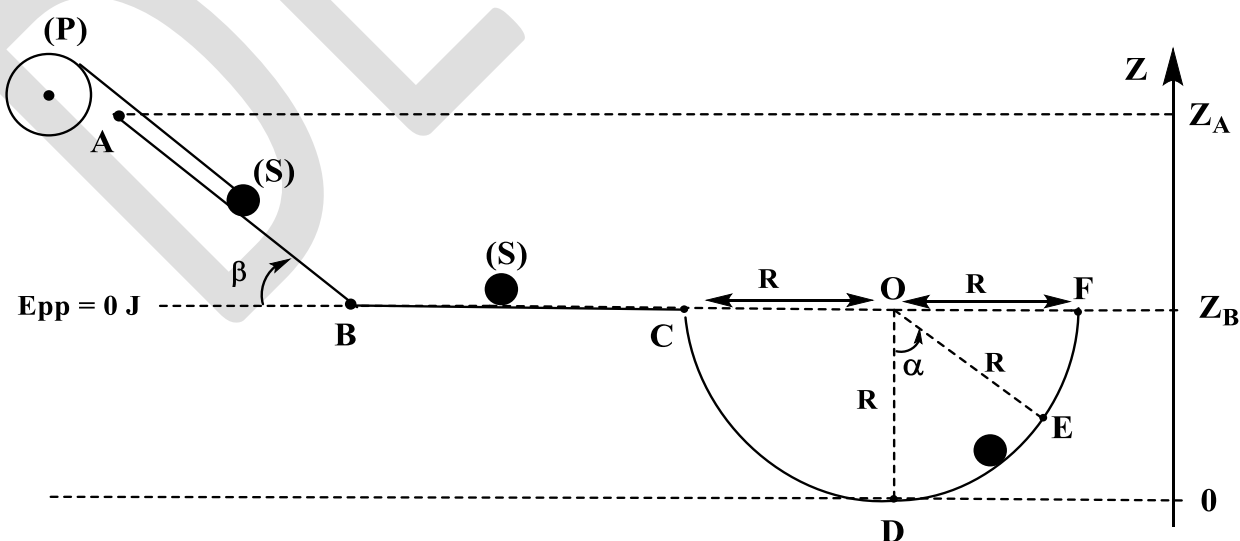
Date : .....

Nom & prénom : .....

Classe : .....

*Respecter l'écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs*

*Donner les expressions littérales avant de passer aux applications numériques*

Barème	Sujet
	<b>Physique (13 points) : Travail mécanique et Energie</b>
	<p><u>Les parties 1 ; 2 et 3 sont indépendantes</u></p> <p><b>Description de la situation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un solide (S), de masse m, considéré ponctuel, peut glisser sur le rail ABCDEF appartenant au plan vertical (Schéma ci-dessous).</li> <li>▪ La partie AB est un plan incliné d'un angle <math>\beta</math> par rapport à l'horizontal de longueur AB.</li> <li>▪ Le solide (S) est relié à la poulie (P) par l'intermédiaire d'un fil inextensible et de masse négligeable. Le fil ne glisse pas sur la poulie (P).</li> <li>▪ La poulie (P), de rayon r, capable de tourner autour d'un axe fixe (<math>\Delta</math>) et <math>J_{\Delta}</math> son moment d'inertie par rapport à (<math>\Delta</math>).</li> <li>▪ La partie BC est horizontale, lisse, de longueur L.</li> <li>▪ La partie CDEF est circulaire de rayon R. La position du point E est localisée par l'angle <math>\alpha</math>.</li> </ul>  <p><b>Données :</b></p> <p><math>\alpha(\text{deg}) = 60</math> ; <math>\beta(\text{deg}) = 60</math> ; <math>g = 10 \text{ N.kg}^{-1}</math> ; <math>m = 500 \text{ g}</math> ; <math>R = 250 \text{ mm}</math></p>

À l'instant  $t_0 = 0$ , on libère, l'ensemble du système {solide (S) et poulie}, **sans vitesse initiale** tel que à cet instant, le solide (S) se trouve à la position A. (S) atteint la position B à la vitesse  **$V_B = 3 \text{ m.s}^{-1}$**  à l'instant  $t_B$ .

**Donnée :** La référence de l'énergie potentielle de pesanteur  $E_{pp}$  est le plan horizontal passant par B.

### **Partie 1 (8 points) : Étude du mouvement du solide (S) le long du trajet AB**

**Les frottements sont négligeables sur la partie AB.**

- 1pt 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le solide (S) pendant son déplacement le long du trajet AB. Représenter ces forces sur la feuille du sujet.
- 1pt 2) Calculer la valeur de  $E_{pp}(B)$  l'énergie potentiel de pesanteur en B.
- 1pt 3) Calculer la valeur de la longueur AB sachant que  $E_{pp}(A) = 2,5 \text{ J}$
- 1pt 4) Calculer la valeur de  $\Delta E_m$  variation d'énergie mécanique de (S) entre les positions A et B.
- 2pts 5) En déduire la valeur de  $T$  l'intensité de la force  $\vec{T}$  exercée par le fil sur (S).
- 2pts 6) À l'instant  $t_B$  où le solide (S) arrive en B, le fil se détache de la poulie. La poulie effectue  $n$  tours avant de s'arrêter sous l'effet d'un couple de force de frottement dont le moment  $M$  est constant.  
En appliquant, le théorème de l'énergie cinétique, donner l'expression de  $n$  en fonction de  $J_A$  ;  $V_B$  ;  $M$  et  $r$ .

### **Partie 2 (2 points) : Étude du mouvement du solide (S) le long du trajet BC**

**Les frottements ne sont pas négligeables sur la partie BC.**

**Quand le solide (S) atteint la position B, la force  $\vec{T}$  exercée par le fil sur (S) est supprimée. On considère que la force de frottement  $\vec{f}$  est constante d'intensité  $f$ .**

- 2 pt En appliquant les 2 méthodes : théorème de l'énergie cinétique et la variation de l'énergie mécanique entre les positions B et C ; Calculer la valeur de la longueur L sachant l'intensité de la force de frottement vaut  $f = 1,25 \text{ N}$  et que  $V_C$  la vitesse du solide (S) à l'instant  $t_C$  est égale à  $V_C = 2 \text{ m.s}^{-1}$ .

### **Partie 3 (3 points) : Étude du mouvement du solide (S) le long du trajet CDEF**

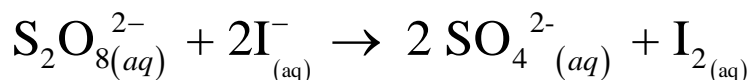
**Les frottements sont négligeables sur cette partie**

Le solide (S) atteint la position C avec la vitesse  $V_C = 2 \text{ m.s}^{-1}$ .

- 0,5pt 1) Calculer la valeur de  $E_m(C)$  l'énergie mécanique de (S) en C.
- 0,5pt 2) En appliquant la conservation de l'énergie mécanique entre les positions C et E, calculer la valeur de  $V_E$  la vitesse de (S) en E.
- 0,5pt 3) Calculer la valeur de  $V_F$  la vitesse de (S) en F.

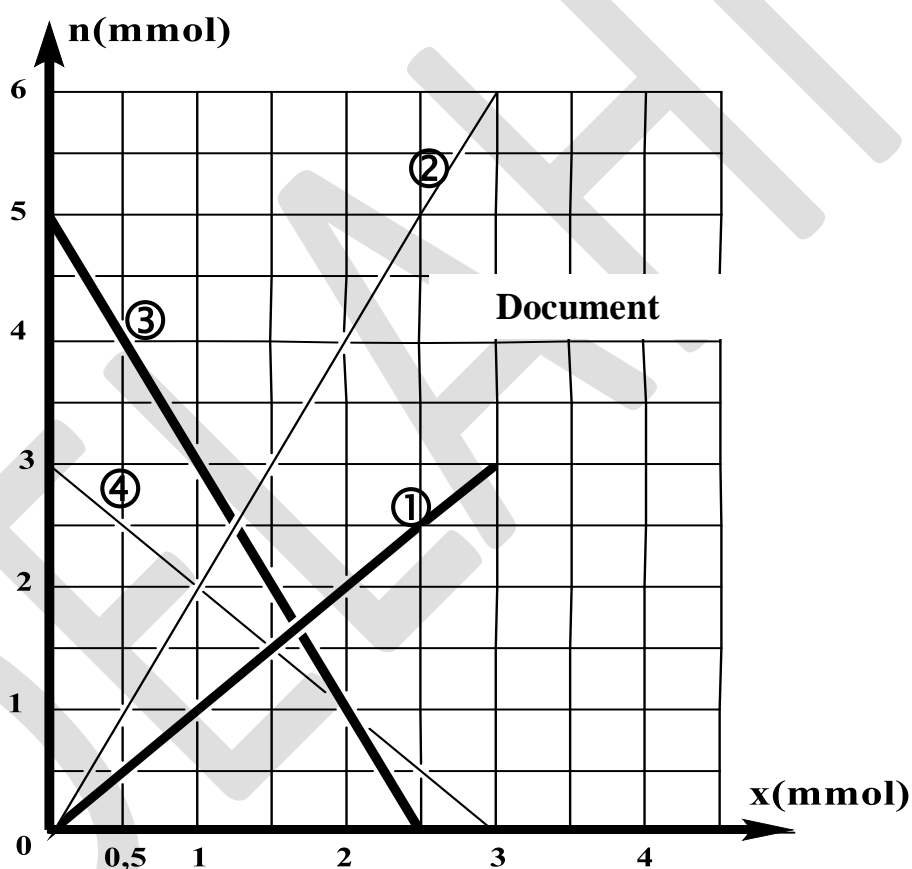
## Chimie (7 points) : Suivi d'une transformation chimique

A 20°C et à pression atmosphérique, la réaction entre les ions peroxodisulfate  $S_2O_8^{2-}$  (aq) et les ions iodure  $I^-$  (aq) conduit à une solution aqueuse ( $S_1$ ) de volume  $V_s = 250$  mL qui contient des ions sulfate  $SO_4^{2-}$  (aq) avec une concentration molaire effective notée  $[SO_4^{2-}]$  et le diiode  $I_2$ . L'équation chimique modélisant cette transformation chimique est :



Le document ci-dessous représente l'évolution des quantités de matières en fonction de l'avancement  $x$  pour un mélange initiale :  $n_0(S_2O_8^{2-})$  et  $n'_0(I^-)$  à une température de 20°C et à pression atmosphérique.

**Donnée :** ■ Masse molaire atomique en g/mol :  $M(I) = 127$



1pt  
1pt  
1pt  
1pt  
1pt  
1pt  
1pt

- 1) Dresser le tableau d'avancement de cette transformation chimique.
- 2) Attribuer les courbes de ① à ④ du document aux espèces chimiques participant dans cette réaction chimique.
- 3) Déterminer la valeur de l'avancement maximale  $x_{max}$ . Déduire le ou les réactif(s) limitant(s).
- 4) Calculer les valeurs de  $n_0(S_2O_8^{2-})$  et  $n'_0(I^-)$  les quantités des matières initiales des 2 réactifs.
- 5) Calculer la valeur de  $m(I_2)$  la masse de  $I_2$  dissoute en solution enfin de réaction.
- 6) Calculer  $[SO_4^{2-}]$  en mol/L.
- 7) Calculer la valeur de  $n$  la quantité de matière restante du réactif en excès.