

Professeur Mr Mohamed DELAHI

Contrôle surveillé N°2 Sujet A

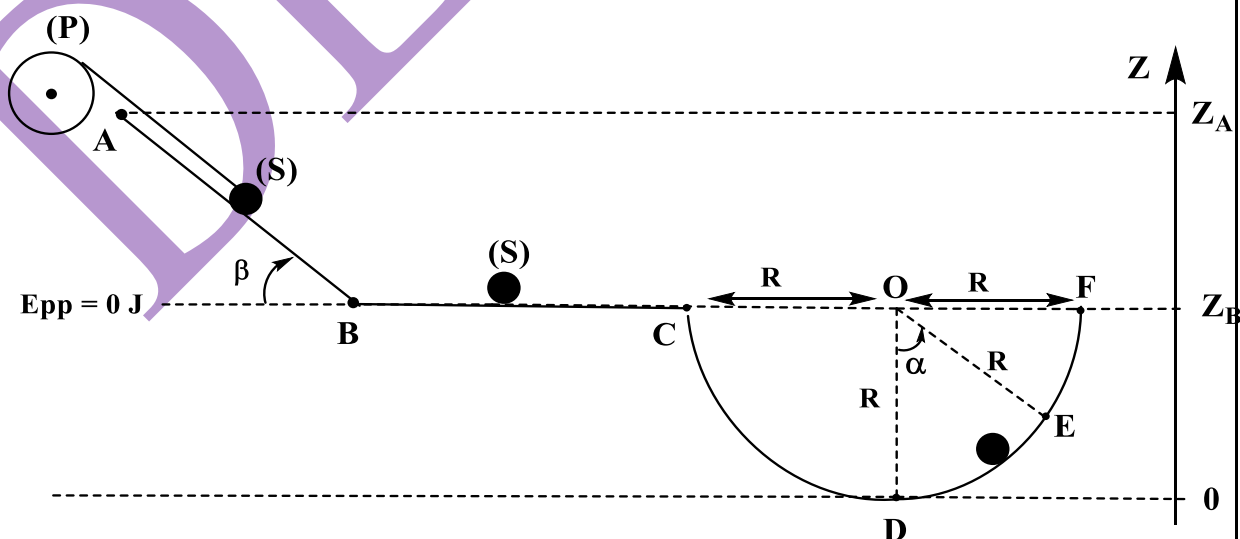
Durée : 1h50min

Date :

Nom & prénom :

Classe :

*Respecter l'écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs
Donner les expressions littérales avant de passer aux applications numériques*

Barème	Sujet
	Physique (13 points) : Travail mécanique et Energie
	<p><u>Les parties 1 ; 2 et 3 sont indépendantes</u></p> <p>Description de la situation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Un solide (S), de masse m, considéré ponctuel, peut glisser sur le rail ABCDEF appartenant au plan vertical (Schéma ci-dessous). La partie AB est un plan incliné d'un angle β par rapport à l'horizontal de longueur AB. 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). La poulie (P), de rayon r, capable de tourner autour d'un axe fixe (Δ) et J_{Δ} son moment d'inertie par rapport à (Δ). La partie BC est horizontale, lisse, de longueur L. La partie CDEF est circulaire de rayon R. La position du point E est localisée par l'angle α.  <p>Données :</p> <p>$\alpha(\text{deg}) = 60$; $\beta(\text{deg}) = 30$; $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$; $AB = 1 \text{ m}$; $L = 100 \text{ cm}$ $m = 500 \text{ g}$; $R = 25 \text{ cm}$</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.
- 2pt 2) Calculer les valeurs de $E_{pp}(A)$ et $E_{pp}(B)$ l'énergie potentiel de pesanteur respectivement en A et en B.
- 2pt 3) Déduire les valeurs de $E_m(A)$ et $E_m(B)$ l'énergie mécanique respectivement en A et en B.
- 1pt 4) Calculer la valeur de ΔE_m entre les positions A et B.
- 1pt 5) Déduire la valeur de T l'intensité de la force \vec{T} exercée par le fil sur le solide (S).
- 1pt 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 M en fonction de J_A ; V_B ; n 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 .

- 2pts 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 f l'intensité de la force de frottement entre les positions B et C sachant que V_C la vitesse du solide (S) au passage par 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

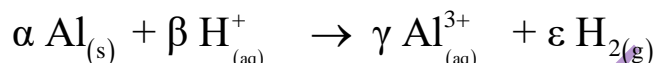
Le solide (S) atteint la position C avec la vitesse $V_C = 2 \text{ m.s}^{-1}$.

- 1pt 1) Calculer la valeur de $E_m(C)$ l'énergie mécanique de (S) en C.
- 1pt 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.
- 1pt 3) Calculer la valeur de V_F la vitesse de (S) en F.

Chimie (7 points) : Le suivie d'une transformation chimique

À 20°C et à pression atmosphérique, la réaction entre la masse m du métal aluminium $\text{Al}_{(s)}$ et le volume $V_S = 200 \text{ cm}^3$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($\text{H}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$) de concentration molaire C_A conduit à une solution (S_1) qui contient des ions aluminium de concentration molaire effective notée $[\text{Al}^{3+}]$ et un dégagement du gaz dihydrogène.

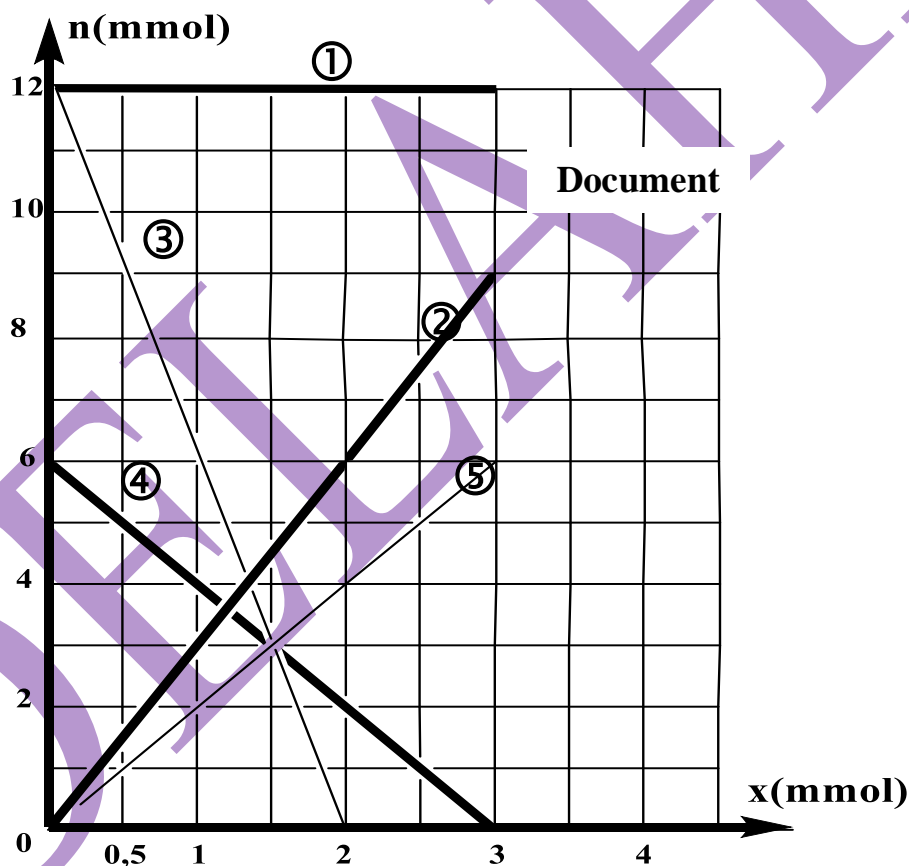
L'équation chimique modélisant cette transformation chimique est :



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

Données : Masses molaires en g/mol : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{Al}) = 27$

Volume molaire $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$



- | | |
|-----|---|
| 1pt | 1) Déterminer les valeurs des coefficients stœchiométriques. Déduire l'équation chimique modélisant cette transformation chimique. |
| 1pt | 2) Dresser le tableau d'avancement de cette transformation chimique. |
| 1pt | 3) Attribuer les courbes de ① à ⑤ de document aux espèces chimiques participant dans cette réaction chimique sans oublier les espèces chimiques spectatrices. |
| 1pt | 4) Déterminer la valeur de l'avancement maximale x_{\max} . Déduire le ou les réactif(s) limitant(s). |
| 1pt | 5) Calculer la valeur de C_A . |
| 1pt | 6) Calculer la valeur de m en g. |
| 1pt | 7) Calculer $[\text{Al}^{3+}]$ en mol/L. |