



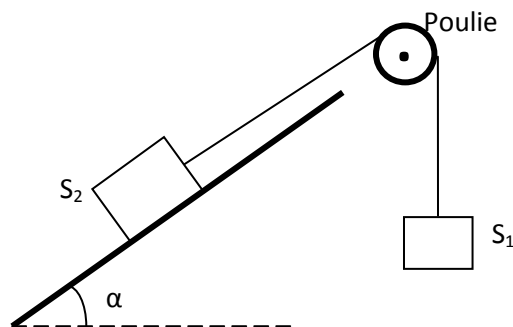
**CONCOURS D'ADMISSION
SERIE D, E, F, TI**

**EPREUVE DE PHYSIQUE
Durée : 2 Heures**

EXERCICE 1 : (5 pts)

Un solide S_1 de masse m_1 est relié à un autre de S_2 de masse m_2 par l'intermédiaire d'une corde rigide inextensible de masse négligeable, passant par la gorge d'une poulie de moment d'inertie J_Δ . Le solide S_2 se déplace sans frottement sur un plan incliné de α sur l'horizontal, entraîné par le mouvement du solide S_1 . Au lieu de l'expérience, l'accélération de la pesanteur a une intensité constante g .

- 1- Faire le bilan des forces sur S_1 ; S_2 et la poulie. **1,5 pt**
- 2- Enoncer le théorème du centre d'inertie. **0,5 pt**
- 3- Réaliser l'étude dynamique sur S_1 et sur S_2 pour établir l'expression de chaque tension T_1 et T_2 des brins de fil en fonction de l'accélération linéaire a des solides. **1,5 pt**
- 4- Réaliser l'étude dynamique sur la poulie pour établir la relation entre les tensions des deux brins de fil. **0,5 pt**
- 5- En déduire l'expression de l'accélération linéaire a des solides en fonction des masses, α , g et de J_Δ . **1 pt**



EXERCICE 2 : (5pts)

Une cellule photoélectrique est éclairé par un rayonnement monochromatique de longueur d'onde 412 nm. Le potentiel d'arrêt de cette cellule est 1,25 V et l'intensité du courant de saturation vaut 1,60 μ A.

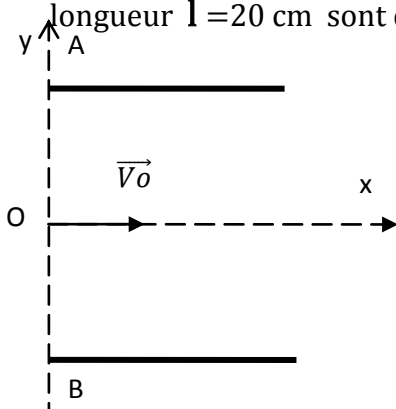
- 1- Donner l'allure de la caractéristique $i = f(U)$ de cette cellule, en précisant les points particuliers. **0,5 pt x 2**
- 2- Calculer la vitesse maximale d'émission d'un électron de la cathode. **1pt**
- 3- En déduire le travail d'extraction du césium ainsi que la longueur d'onde seuil du césium. **1pt**
- 4- On considère la cellule précédente lorsque la vitesse d'arrivée d'un électron sur l'anode vaut $2,5 \cdot 10^3$ km.h⁻¹. Calculer la tension U_{AC} entre l'anode et la cathode. **1pt**
- 5- Calculer le nombre d'électrons émis par minute lorsque la cellule fonctionne à saturation. **1 pt**

Données : $C = 3 \cdot 10^{19} \text{ m.s}^{-1}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$.



EXERCICE 3 : (5pts)

Un faisceau d'ions oxygène O^{2-} , pénètre en son centre O avec la vitesse \vec{V}_O horizontale, entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur plan. Les armatures de longueur $l = 20$ cm sont distantes de $d = 12$ cm, et $U_{AB} = -2$ kV.



- 1- Représenter le vecteur champ électrique entre A et B, en justifiant son sens. **0,5pt**
 - 2- A partir d'une étude dynamique, trouver le vecteur accélération et le vecteur vitesse d'un ion entre les plaques A et B. **1pt**
 - 3- Etablir l'équation de la trajectoire d'un ion. **1pt**
 - 4- Déterminer les coordonnées du point S où les ions sortent du condensateur. **1pt**
 - 5- Trouver la déflexion Y sur un écran situé à $D = 1$ m de O. **1,5pt**
- B.A.S :** Le poids d'un ion est négligeable devant la force électrostatique.

Donnée : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$

EXERCICE 4 : (5 pts)

Dans un dispositif des fentes de YOUNG, la distance entre les deux fentes F_1 et F_2 est $a = 2$ mm et l'écran parallèle au plan des fentes se trouve à $D = 1,5$ m. Une source ponctuelle S de lumière monochromatique ($\lambda = 675$ nm) placée sur l'axe du système, éclaire les deux fentes.

- 1- Faire un schéma montrant les faisceaux lumineux issus de F_1 et F_2 en identifiant leur zone commune sur l'écran. **1pt**
- 2- Qu'observe-t-on sur la zone commune des deux faisceaux sur l'écran ? **0,5pt**
- 3- Définir « interfrange » et donner son expression et sa valeur. **1pt**
- 4- Calculer la distance L entre la cinquième frange sombre côté positif et la troisième frange brillante côté négatif. **1pt**
- 5- Le dispositif est à présent éclairé par une lumière dichromatique de longueur d'onde $\lambda_1 = 420$ nm et $\lambda_2 = 540$ nm.
 - a- Qu'observe-t-on sur l'écran ? **0,5pt**
 - b- A quelle distance du centre de l'écran a lieu la première coïncidence entre les franges brillantes de λ_1 et λ_2 ? **1pt**