

	Concours EAMAC 2022	Cycle : TECHNICIEN
--	--------------------------------	---------------------------

Epreuve de : Physique

Durée : 03 heures

Exercice 1 : (5 points)

Dans le spectrographe de masse schématisé ci-dessous, des ions uranium U^+ des isotopes uranium 235 et 238 sortent en O d'une chambre d'ionisation avec une vitesse négligeable.

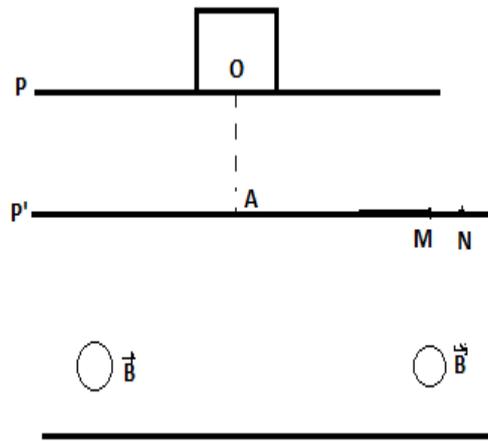
Ils sont ensuite accélérés entre deux plaques P et P' entre lesquelles on maintient une tension $U_0 = (V_P - V_{P'})$.

1.
 - a) Représenter sur un schéma le champ accélérateur \vec{E} . **(0,5 pt)**
 - b) Quel est le signe de la tension U_0 ? **(0,5 pt)**
2. Calculer les vitesses V_1 et V_2 acquises par les ions uranium 235 et uranium 238 au point A. **(1pt)**

3-Les ions pénètrent ensuite dans une chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} , orthogonal au vecteur- vitesse \vec{VA} des particules, à la sortie du champ électrique \vec{E} .

- a) Préciser le sens de \vec{B} pour que les ions puissent parvenir en M et N. **(0,5 pt)**
- b) Déterminer la nature du mouvement des particules dans le champ magnétique. **(1,5pt)**
- c) Calculer la distance MN séparant les impacts en M et en N des deux types d'ions. **(1pt)**

Données : $|U_0| = 8.10^3 \text{ V}$; $B = 0,2 \text{ T}$; $e = 1,6. 10^{-19} \text{ C}$; m_1 (ion uranium 235) = $3,9. 10^{-25} \text{ kg}$;
 m_2 (ion uranium 238) = $2,95. 10^{-25} \text{ kg}$.



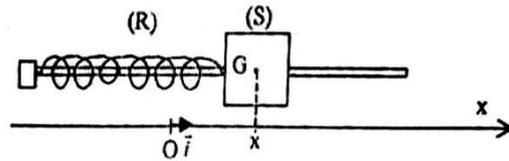
Exercice 2 : (5 points)

L'extrémité A d'une corde élastique est reliée à un vibreur qui lui communique un mouvement vibratoire sinusoïdal de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$. L'autre extrémité B de la corde est immobilisée et la corde est tendue de façon que la célérité des ondes soit $C = 15 \text{ m/s}$.

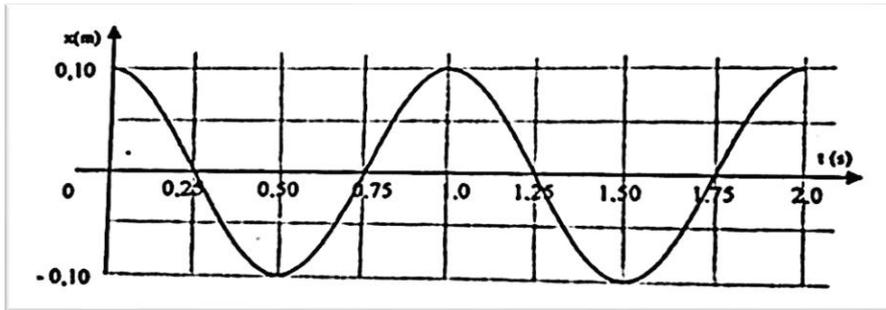
1. Définir la longueur d'onde d'un mouvement vibratoire et calculer sa valeur. (1,5pt)
2. Sur une longueur de 120cm de la corde, on observe que celle-ci vibre en présentant des fuseaux.
 - a) Comment appelle-t-on le phénomène observé ? (1pt)
 - b) Calculer le nombre de fuseaux observé. (1pt)
3. La longueur de la partie vibrante de la corde est L :
 - a) Etablir la relation entre le nombre n de fuseaux ; la fréquence N ; la célérité C et la longueur L de la corde. (1pt)
 - b) Calculer n pour $L = 90 \text{ cm}$. (0,5pt)

Exercice 3 : (5 points)

Un solide (S) de masse m, de centre d'inertie G, peut glisser sans frottement sur une tige horizontale. Il est accroché à un ressort (R) à spires non jointives, de raideur $k = 4,0 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$. Lorsque le solide (S) est à l'équilibre, son centre d'inertie G se situe à la verticale du point O, origine de l'axe des abscisses. Le solide est écarté de 10 cm de sa position d'équilibre et abandonné sans vitesse initiale à la date $t = 0 \text{ s}$.



On procède à l'enregistrement des positions successives de G au cours du temps par un dispositif approprié. On obtient la courbe ci-dessous :

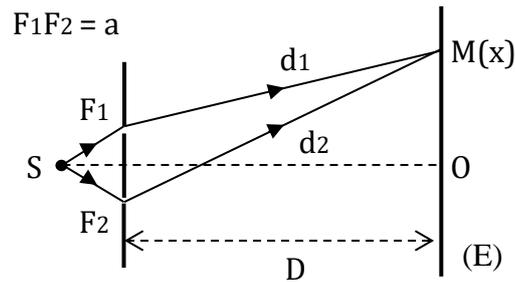


1. Reproduire le schéma du dispositif expérimental et faire le bilan des forces s'exerçant sur le solide (S). (0,75pt)
2. Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement de son centre d'inertie G. (1pt)
3. Une solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme :

$$x = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$
, (X_m est l'amplitude et φ la phase initiale)
 - a) Retrouver l'expression de la période T_0 en fonction de m et de k . (1pt)
 - b) Déterminer X_m , T_0 et φ . (1,5pt)
 - c) Calculer la valeur de la masse m du solide (S). (0,75pt)

Exercice 4 : (5 points)

On réalise des interférences lumineuses à l'aide des fentes de YOUNG. Les fentes F_1 et F_2 sont distantes de a et les interférences sont observées sur un écran situé à la distance $D = 1$ m de ces fentes (voir figure).



1. Donner les conditions d'obtention du phénomène d'interférences. (0,5pt)
2. Le point O de l'écran, origine de l'axe parallèle à F_1F_2 , est sur la droite bissectrice de F_1F_2 . M est un point de l'écran (E) d'abscisse x .
 - a) Etablir l'expression de la différence de marche δ entre deux rayons lumineux issus de F_1 et F_2 arrivant en un point $M(x)$ en fonction de a , D et x . (1pt)
 - b) Etablir l'expression donnant les abscisses des points de l'écran situés sur une frange obscure et celles des points situés sur une frange brillante. (1 pt)
 - c) En déduire l'expression de l'interfrange i . (0,5pt)
3. La longueur correspondant à 6 interfranges est $\ell = 17,4$ mm. Sachant que la longueur d'onde est de $0,58 \mu\text{m}$, calculer :
 - a) La valeur de l'interfrange i (0,5 pt)
 - b) La distance a entre F_1 et F_2 . (0,5 pt)
4. Quelle est l'état lumineux d'un point N situé à $5 \cdot 10^{-4}$ m de O . (1 pt)