

COMPOSITION DU PREMIER TRIMESTRE			
EPREUVE DE : PHYSIQUE		PROF : ING.TRAORE.M.M	
Classe : TSE	DUREE : 3heures	COEFF : 03	Année Scolaire : 2025 - 2026

Situation d'évaluation I- QUESTIONS DE COURS (4points)

CONTEXTE :

Le professeur de physique de la TSE de L.P.SIMON explique le dispositif suivant à ces élèves :

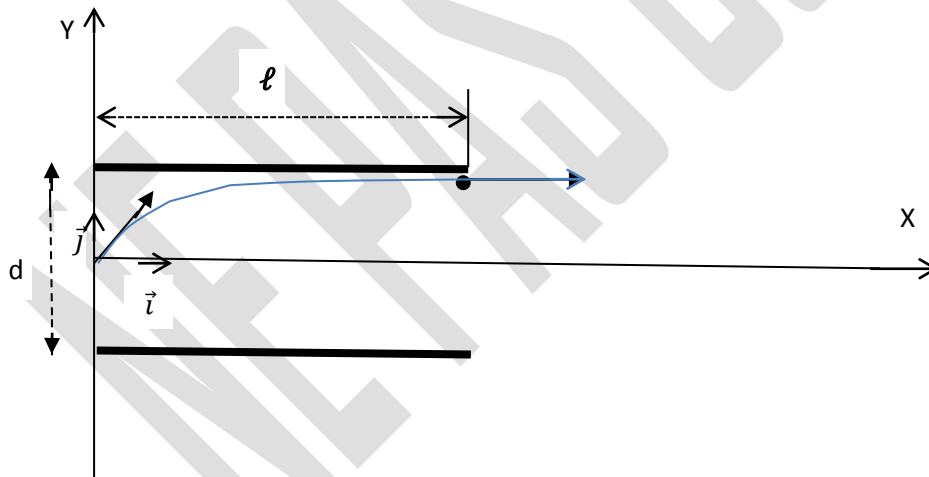
Un condensateur plan est constitué deux plaques métalliques parallèles horizontales A et B de longueur ℓ et séparées par une distance d . En chargeant les plaques on crée entre les armatures un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$.

L'expérience a lieu dans le vide. Un homocinétique de protons de masse arrive en o avec un angle α avec une vitesse $\vec{V}_0$ contenu dans le plan d'étude et faisant un angle α avec l'horizontale. Ce faisceau ressort du champ parallèlement aux plaques. Le professeur demande ensuite à ses élèves de faire l'étude du mouvement des protons dans l'exercice

SUPPORT :

- On raisonnera dans le plan $(0 ; \vec{i} ; \vec{j})$; le point o est équidistant des plaques et situé à l'entrée du condensateur
- Pour les applications numériques. On prendra : $|U_{AB}| = 5 * 10^4 V$;
 $\ell=10\text{cm}$; $d=5\text{cm}$; $m_p = 1,67 * 10^{-27} \text{kg}$; $\vec{V}_0 = 63 * 10^5 \text{m/s}$

Schéma :

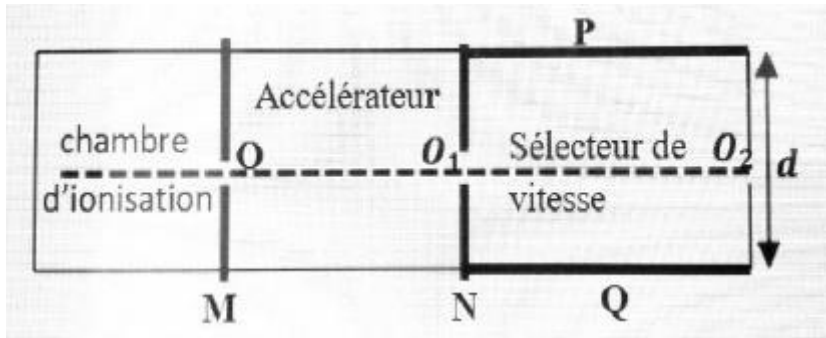


CONSIGNES :

Déterminer :

- 1- L'équation de la trajectoire des protons dans le repère $(0; \vec{i}; \vec{j})$.
- 2- Le signe de la tension U_{AB}
- 3- La valeur de l'angle $\alpha = (\vec{i}; \vec{V}_0)$

Situation d'évaluation II -EXERCICE : (6points)



Une chambre d'ionisation produit des ions $^{20}\text{Ne}^+$ et $^{22}\text{Ne}^+$ de masses respectives m_1 et m_2 . Leur poids est négligeable devant les forces électromagnétiques qu'ils subissent et leur mouvement a lieu dans le vide. Les ions produits pénètrent, avec une vitesse initiale négligeable, dans un accélérateur où ils sont soumis à un champ électrique uniforme $\vec{E}_0$ créé par une tension $U = V_M - V_N$ établie entre deux plaques conductrices M et N selon le schéma ci-après. On désigne par V_1 et V_2 les vitesses respectives, en O_1 , des ions $^{20}\text{Ne}^+$ et $^{22}\text{Ne}^+$.

- 1- a. Représente sur un schéma le vecteur champ électrique $\vec{E}_0$ et détermine le signe de U_0 .
 b. Exprime V_1 , la vitesse de l'isotope $^{20}\text{Ne}^+$ en O_1 , sortie de l'accélérateur en fonction de U_0 , e et m_1 . Calcule sa valeur pour $U_0 = 2,104 \text{ V}$.
 c. Montre que qu'en O_1 : $m_1 V_1^2 = m_2 V_2^2$. En déduis la valeur de V_2 .
- 2- Arrivée en O_1 , les ions entrent dans un sélecteur de vitesse limitée par les plaques P et Q. Dans cette région, ils sont soumis.

à l'action simultanée de deux champs : champ électrique uniforme $\vec{E}$ créé par une tension positive $U = V_Q - V_P$ et un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire aux vecteurs $\vec{V}_1$ et $\vec{V}_2$ et au vecteur champ électrique $\vec{E}$.

- a- Représente $\vec{E}$ et $\vec{B}$, sur schéma, pour que la force électrique $\vec{F}_e$ et la force magnétique $\vec{F}_m$ soient opposées. On règle U de façon que le mouvement des ions $^{20}\text{Ne}^+$ soit rectiligne uniforme de la trajectoire $O_1 O_2$.
- b- Représente sur un autre schéma les forces agissant sur un ion $^{20}\text{Ne}^+$ ainsi que le vecteur $\vec{V}_1$.
- c- Exprimer U , en fonction de V_1 , d (distance entre les plaques P et Q) et de B .
 Calculer U pour $B = 0,1 \text{ T}$ et $d = 50 \text{ cm}$.
- d- Dans quelle direction seront déviés les ions $^{22}\text{Ne}^+$?

Situation d'évaluation III- PROBLEME : (10points)

les parties I et II sont indépendantes

Partie I :

CONTEXTE :

A la base française de Kourou en Guyane, la fusée européenne Ariane décolle avec un satellite de télécommunication de masse 3 tonnes pour la mise en orbite à une altitude de 1600Km autour de la terre avec une vitesse suffisante.

CONSIGNES :

- 1- Sachant que le rayon de la terre vaut $R = 6400 \text{ Km}$

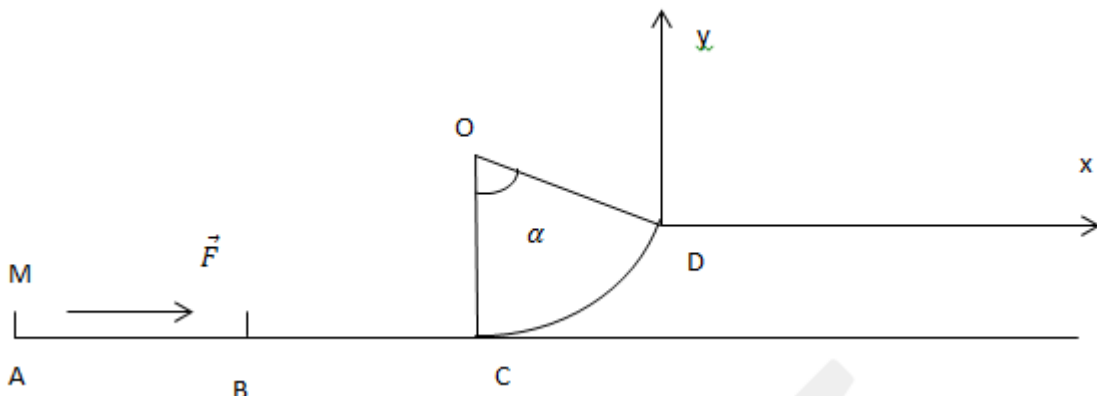
- a- Etablir l'expression littérale de l'accélération g en fonction de g_0 , R_T et l'altitude h . En déduire l'expression de la vitesse v
- b- Calculer la masse M_T de la terre (prendre $g_0 = 9,8 \text{ N.Kg}$)
- 2- Evaluer la vitesse que doit avoir le satellite sur sa trajectoire autour de la terre.
- 3- Calculer la durée d'une révolution autour de la terre.
- 4- Calculer l'énergie cinétique du satellite et son énergie potentielle par rapport à la surface de la terre.
- 5- La période de révolution de la terre autour du soleil vaut 4,44h, 2fois celle du satellite autour de la terre. Calculer la distance séparant les centres de la terre et du soleil sachant que le rayon du soleil est R_s et vaut 109 fois celui de la terre. Prendre $\pi^2 = 10$ et la constante de gravitation universelle est $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I}$

Partie II :

La piste de lancement d'un projectile M comprend une partie rectiligne horizontale ABC et une partie circulaire CD , centrée en O , de rayon $R = 1 \text{ m}$, d'angle au centre $\alpha = 60^\circ$ et tel que OC est perpendiculaire à AC . Le projectile M , assimilable à un point matériel de masse $m = 0,5 \text{ Kg}$, est lancé suivant AB de longueur 1 m avec une force constante et ne s'exerçant qu'entre A et B .

- 1- a. Déterminer l'intensité minimale F_0 de la force $\vec{F}$ pour que le projectile arrive en D .
b. L'intensité de la force est égale à 150 N . Donner la valeur numérique de la vitesse V_D avec laquelle le projectile quitte la piste.
- 2- a. Etablir l'équation de la trajectoire du solide au-delà de D dans un repère orthogonal d'origine D
b. Quelle est la hauteur maximale atteinte au dessus de l'horizontale ABC ?
- 3- Quelle est l'intensité de la force exercée par la piste sur le projectile au moment de la quitter en D avec la vitesse V_D précédente ?

Les frottements sont négligés et $g = 10 \text{ m/s}^2$.



BONNE REFLEXION !!!