LYCÉE LES CASTORS

COMPOSITION LA DEUXIÈME PÉRIODE

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Série : TSE **Durée : 3H** **Coef : 3**

A. QUESTIONS DE COURS (5pts)

1. Définir : interférence lumineuse ; ordre d'interférence ; différence de marche.
2. Définir un pendule simple et établir son équation différentielle.
3. Définir : oscillation forcée, résonance d'intensité ; bande passante.

B. EXERCICE (5pts)

1. On établit une tension constante U aux bornes (A et B) des armatures d'un condensateur de capacité C. Calculer le charge Q_{max} du condensateur.
2. Le condensateur étant chargé, on isole ses armatures et on le décharge dans une bobine d'inductance L et de résistance r.

2.1. Établir l'équation différentielle des oscillations électriques dans le circuit.

2.2. Donner l'expression de l'énergie totale électrique (condensateur) et magnétique (bobine) du circuit.

2.3. Montrer que de l'énergie totale varie au cours du temps et préciser la forme sous laquelle se manifeste cette variation.

2.4. Quelle est la nature des oscillations électriques ainsi obtenues ? Que se passera-t-il dans le circuit pendant un temps suffisamment long ?

2.5. Si la résistance de la bobine est négligeable, qu'elle serait la nature des oscillations ?

Calculer la valeur de leur fréquence propre.

On donne : C = 6,28μF ; U = 50v et L = 0,318H.

Scanned with CamScanner

C. PROBLÈME (10pts)

I. On considère trois dipôles D_1, D_2 et D_3 de nature inconnue ; un de ces trois dipôles est une résistance morte R, l'autre un condensateur de capacité C et le troisième une bobine d'inductance L et de résistance interne r.

Dans une première expérience, on maintient aux bornes de chacun de ces dipôles une tension continue U = 18V et on mesure les intensités I du courant qui les traverse.

Dans une deuxième expérience : on maintient aux bornes de chacun de ces dipôles une tension sinusoïdale de valeur efficace U_{eff} = 24V et de fréquence N = 50Hz et on mesure les intensités efficaces I_{eff} du courant.

Les résultats des deux expériences sont regroupés dans le tableau ci-dessus :

Dipôle	I(A)	I_{eff}
D_1	7,2	6,4
D_2	3,75	5
D_3	0	10^{-2}

1. Calculer pour chaque dipôle les rapports $\frac{U}{I}$ et $\frac{U_{eff}}{I_{eff}}$. Montrer que l'analyse de ces résultats permet de déterminer la nature de chaque dipôle.
2. Calculer pour chaque cas les caractéristiques de chaque dipôle.
3. On considère le cas où la tension est sinusoïdale, déterminer pour chaque dipôle le déphasage entre u(t) et i(t).
4. On branche les trois dipôles en série et on applique aux bornes du dipôle obtenu une tension sinusoïdale de fréquence variable et de valeur efficace U_{eff} = 24V.

4.1. Faire un schéma du circuit sur lequel vous précisez le branchement d'un oscillographe qui permet de visualiser u(t) et qualitativement i(t).

4.2. Pour une valeur déterminée de la fréquence f_o on constate que la tension u(t) et i(t) sont en phase.

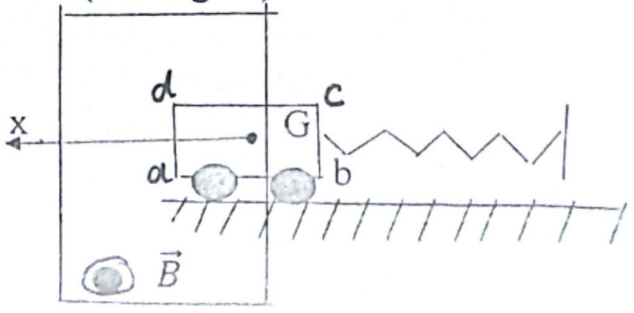
Qu'appelle-t-on ce phénomène ? Calculer la valeur de la fréquence f_o et celle de l'intensité efficace I_o correspondante.

4.3. Calculer le facteur de qualité du circuit et en déduire la largeur de la bande passante. Conclure.

II. On considère un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de constante de raideur K = 12,5N/m, l'une des extrémités est reliée à un cadre rectangulaire abcd formé de N spires en cuivre de masse m = 320g. Le cadre peut se déplacer sans frottement sur deux roues de masses négligeables (voir figure)

1. Préciser l'état d'équilibre du ressort.
2. A partir de la position d'équilibre,

On communique au cadre une vitesse initiale V_o de valeur algébrique V_o = -3,15cm/s à L'instant t =0 Donner l'équation différentielle du mouvement et en déduire son équation horaire.



Scanned with CamScanner

LYCÉE CASTORS
COMPOSITION DE LA 2ème PÉRIODE
ÉPREUVE DE : PHYSIQUE

Série : T.S. E **Durée : 3H** **Année Scolaire 2025-2026**

A- Questions de cours..... .5pts

1- **Définis : Oscillateur** libre ; oscillation forcée ; résonance d'intensité ; bande passante ; oscillateur amorti.

2.1- Définis un pendule pesant.

2-2 En appliquant la méthode énergétique, établis son équation différentielle. (K d'amplitude de faible)

2-3 Dans le cas d'amplitude de faible oscillation, en déduis l'expression de sa fréquence propre.

B- EXERCICE : 4pts

On réalise le montage schématisé ci-dessous (fig a). Un ordinateur couplé à une interface permet de visualiser la tension aux bornes du condensateur.

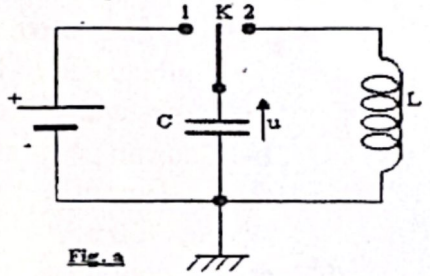


Fig. a

La capacité du condensateur est C= 0,1µF, et l'inductance L de la bobine est inconnue.

1- On place l'interrupteur k dans la position 1. Que se passe-t-il pour le condensateur ?

On place ensuite k en position 2. On observe alors sur l'écran la courbe suivante (flig b) :

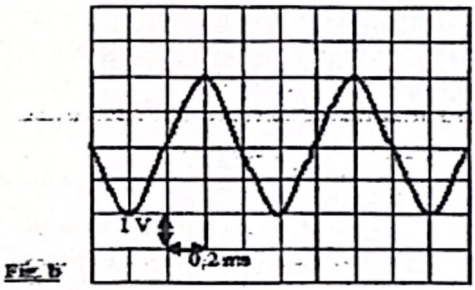


Fig. b

2.1 Quel phénomène représente-t-elle ?

2.2 Quelle est la valeur de la pseudo-période ?

L'amortissement est considéré comme négligeable dans la suite de l'exercice.

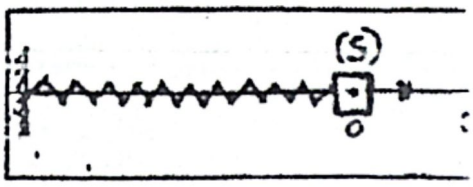
2-3 En déduis les expressions de la charge q du condensateur et de l'intensité i en fonction du temps. (On prend pour origine des temps à l'instant où q prend sa valeur maximale.) Représente sur un même graphique les variations de q et de i.

2-4 Détermine les énergies emmagasinées dans le condensateur et dans la bobine. Représente graphiquement leurs variations en fonction du temps.

2-5 Calcule l'énergie totale du circuit.

C- PROBLEME..... 11pts

I- Un solide (s) de masse m est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur k conformément au schéma ci-contre



Un dispositif approprié crée une force excitatrice $\vec{F} = (F_m.\text{Coswt})\vec{\imath}$ assurant le mouvement de (s) sur l'axe x'ox.

Scanned with CamScanner

Soit $\overrightarrow{F'}$= -λ$\vec{v}$ la résultante des forces de frottement que subit (s) lors de son mouvement de translation λ est une constante positive. $\vec{v}$=$\overrightarrow{v_x}\vec{\imath}$ est le vecteur vitesse de (s) avec

$\overrightarrow{v_x}$= v_m(Coswt - φ).

1- En appliquant le principe fondamental de la dynamique au solide (s) établis l'équation différentielle qui régit son mouvement en fonction de m, $\frac{dv}{dt}$, v, $\int vdt$, λ et k
2- Après avoir établi l'équation différentielle d'un circuit (R, L, C) aux bornes duquel on a appliqué une tension U=U_mCowt, fais l'étude analogique entre les grandeurs mécaniques de l'oscillateur et les grandeurs électriques.
3- A l'aide de ces analogues, fais la construction de Fresnel de l'oscillateur.
4- A l'aide de la construction de Fresnel, détermine F_m et φ en fonction de λ, k, w, m.
5- Etablis les expressions de l'impédance mécanique $Z_{méc}$ et de l'amplitude X_m des oscillations mécaniques.
6- Pour quelle valeur w_o de w a-t-on la résonance mécanique ?

II- On dispose d'une bobine AB dont on veut déterminer la résistance interne r et l'inductance L. Pour ce faire, on procède de deux manières différentes puis on compare les résultats obtenus.

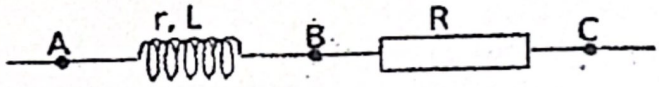
1- Dans un premier temps, on étudie la bobine seule. On effectue deux séries de mesure :

❖ En courant continu, pour une tension U_{AB} = 2V, la mesure du circuit indique une valeur I_{AB} =730mA

❖ En courant alternatif sinusoïdal de fréquence f=150 Hz, lorsque la tension efficace appliquée est de 2V. On obtient un courant d'intensité efficace I_{AB}= 185 mA. Calcule la valeur de r et L.

2- Dans un deuxième temps, on associe la bobine précédente en série avec un résistor de résistance R= 20Ω comme l'indique la figure suivante. Un courant alternatif sinusoïdal de fréquence f= 150Hz parcourt le circuit. Les mesures des tensions efficaces effectuées aux bornes de chaque dipôle donnent :

- Aux bornes de l'ensemble : U_{AC}= 2V ;
- Aux bornes de la bobine : U_{AB} =0,86 V ;
- Aux bornes du résistor : U_{BC} = 1,6 V.



2.1 Construis le diagramme de Fresnel de l'ensemble du circuit en prenant l'axe des intensités comme axe origine des phases.
2.2 Calcule l'intensité I du courant qui circule dans le circuit.
2.3 Calcule r et L.
2.4 Compare les résultats obtenus par les deux méthodes.

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE

Série : T.S. E **Durée : 3H** **Année Scolaire 2025-2026**

A- Questions de cours..... .5pts

I- Réponds par vrai ou faux, en justifiant la réponse.

1- Un oscillateur mécanique en mouvement est constamment soumis à une force de rappel dont le sens est toujours opposé à celui du vecteur accélération de l'oscillateur.

2- L'élongation d'un oscillateur mécanique à un instant t quelconque est toujours inferieur ou égale à l'amplitude du mouvement.

3- La pseudo-période des oscillations amorties augmente lorsque l'inductance de la bobine augmente.

4- L'amortissement des oscillations électriques libres est dû à la résistance totale du circuit.

5- Un pendule pesant effectuant des oscillations de grandes amplitudes n'est pas un oscillateur mécanique parfait.

II- Définis : Un oscillateur électrique libre et établis son équation différentielle.

B- EXERCICES 5pts

L'équation horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique est :

$\Theta = 0{,}2\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ en radians. On prendra $g = 9,83 m.s^{-2}$.

1- De quel type d'oscillateur mécanique s'agit -il ?

2- Détermine les caractéristiques de cet oscillateur.

3- Cet oscillateur est-il : un pendule simple, un pendule pesant, un pendule électrique ou un pendule de torsion ? pourquoi ?

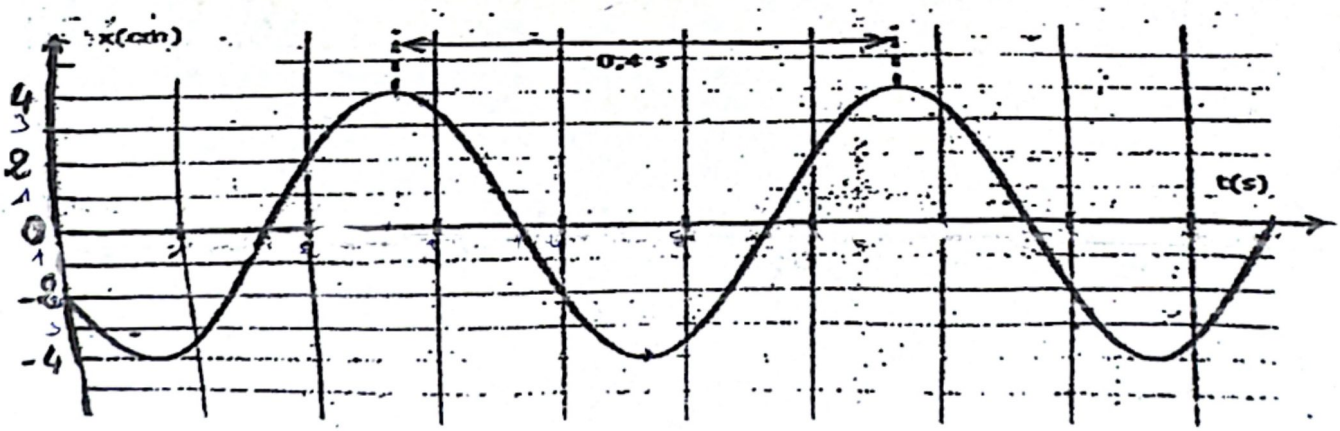
4- A partir d'un schéma clair, établis l'équation différentielle qui régit un tel oscillateur.

5- Détermine les instants de passage de l'oscillateur à sa position d'équilibre.

C- PROBLEME..... 10pts

NB : Les parties I et II du problème sont indépendantes.

I- Un solide supposé ponctuel est attaché à un ressort à l'instant $t = 0s$, le solide est ramené au point d'abscisse x_0, on lui communique une vitesse V_0 et on l'abandonne à lui-même, il effectue donc un mouvement rectiligne sinusoïdal dont l'enregistrement est donné par la figure suivante.



1.1 En exploitation l'enregistrement, détermine :

- La pulsation du mouvement ;

Scanned with CamScanner

- L'amplitude Xm ;
- La phase initiale φ ;

1.2 En déduis la loi horaire x=f(t).

2-1. Détermine l'expression de la vitesse en fonction du temps.

2-2. En déduis la valeur algébrique de la vitesse initiale $\overrightarrow{V0}$.

1- A l'instant t_1 : le mobile repasse pour la première fois par sa position d'abscisse x_0 dans le sens négatif.

3-1. Détermine graphiquement t_1.

3-2 Retrouve t_1 par le calcul.

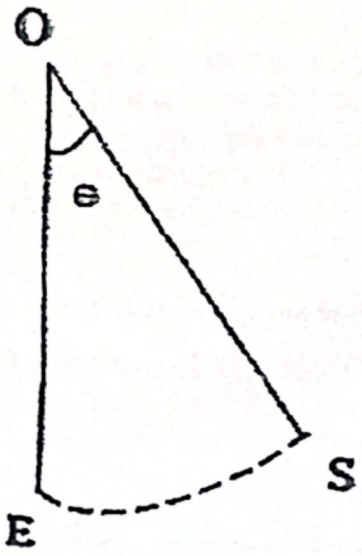
2- Détermine la valeur algébrique de la vitesse du solide lors de son premier passage par sa position d'abscisse x= 2cm.

II- Un solide S supposé ponctuel, de masse m est attaché à l'extrémité d'un fil fin, inextensible de masse négligeable de longueur ℓ.

L'autre extrémité du fil est fixée au point. On écarte S d'un angle θm à partir de la verticale OE et on l'abandonne sans vitesse à l'instant t=0.

A une autre date t, l'abscisse et la vitesse angulaire du solide s sont respectivement θ et $\dot{\theta}$.

On considère nulle l'énergie potentielle de pesanteur du système « solide-terre » au plan horizontal passant par E.



1-1 Etablis l'expression de l'énergie mécanique Em du système solide-terre en fonction de m, ℓ, g, θ et $\dot{\theta}$. (g étant l'intensité de la pesanteur)

1-2 Montres que cette énergie est constante.

2- Les oscillations sont de faibles amplitudes.

2.1 En utilisant les résultats de la question1, montres que l'équation différentielle du mouvement a pour expression $\ddot{\theta} + \frac{g}{\ell}\theta = 0$

2.2 Calcule la période propre T_0.

2.3 Etablis l'expression θ=f(t) de l'abscisse angulaire en fonction du temps sachant que θm= 6°.

On donne ℓ= 60cm ; g=9,8 $m.s^{-2}$; 1°= $1,744.10^{-2}$rad

Scanned with CamScanner

LYCÉE CASTORS
DEVOIR DE : PHYSIQUE

A- Questions de cours..... .5pts

1.1 Définis : Induction électromagnétique ; flux magnétique.

1.2. Enonce la loi de Lenz.

2.1. Définis : la différence de marche ; interfrange ; ordre d'interférence.

2.2. L'interfrange dépend-elle :

2.2.1. Du déphasage ;

2.2.2 de la distance a entre les deux fentes secondaires ?

2.3. La position des franges dépend-elle de l'interfrange ?

2.4. Quand dit- on qu'une interférence est :

2.4.1Construtive ;

2.4.2. Destructive

B- EXERCICES 5pts

On réalise une expérience d'interférence à la surface de l'eau. Deux pointes écartées de 3cm viennent frapper verticalement la surface de l'eau en S_1 et S_2. Ces deux points constituent ainsi deux sources de vibration sinusoïdale en phase de même l'amplitude a= 2cm et de fréquence f= 50Hz. La célérité de la vitesse des ondes à la surface de l'eau est V=0,35m/s.

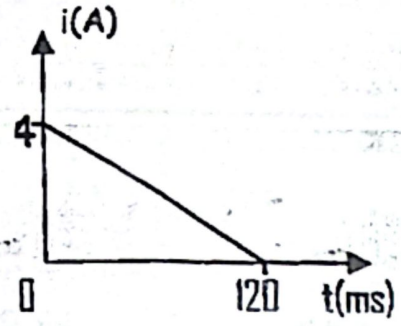
1. Quel est le phénomène physique qui se produit à la surface de l'eau.
2. Ecris l'équation horaire du mouvement des points S_1 et S_2 en précisant l'origine des dates choisies.
3. Calcule la longueur d'onde des ondes issues de S_1 et S_2.
4. Un point M de la surface de l'eau est situé à la distance d_1 de S_1 et d_2 de S_2.
5. Calcul numériquement l'amplitude du mouvement de M si d_1=3,5mm et d_2=5,25mm.
6. Quel est le nombre de franges immobile sur S_1 et S_2.

4.1° Determine par calcule l'equation horaire de M.
4.2. Retrouve cette equation horaire de M par la rel de fresnel.
$d_1 = 3,5mm$ $d_2 = 5,25mm$
$d_1 = 3cm$ $d_2 = 5cm$

C- PROBLEME..... 10pts

I. On considère une petite bobine (b) de surface S'= 10cm², comportant N'=100spires. On la place à l'intérieur d'un solénoïde (s) comportant N=100spires et de longueur ℓ =1,5cm. Les plans des spires étant parallèles, on oriente la bobine dans le sens du courant i circulant dans le solénoïde.

1. L'intensité du courant i dans le solénoïde varie comme l'indique la figure ci-contre. En déduis :



1.1. Le champ magnétique b(t) à l'intérieur du solénoïde ;

1.2.- L'expression du flux de B à travers la bobine ;

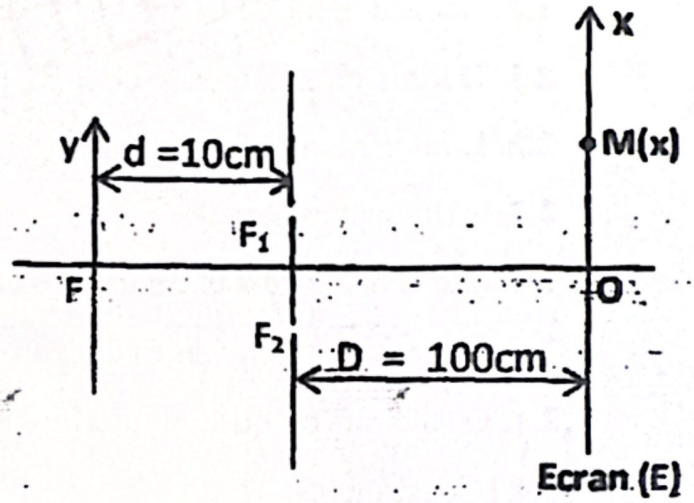
1.3 La force électromotrice dont la bobine est le siège. Précise sur un schéma clair, le sens de B et du courant qui traverserait la bobine si on réunissait ses deux extrémités.

Bonne chance !!

Scanned with CamScanner

2. On établit dans le solénoïde une intensité I=4A supposée constante dans toute cette question. On imprime à la bobine un mouvement de rotation uniforme autour d'un axe vertical passant par son centre. On branche un oscillographe aux bornes de la bobine. Donner l'expression de la nouvelle f.e.m.é. En déduis l'allure de la courbe observée sur l'écran de l'oscillographe (donner une représentation qualitative de cette courbe). On donne $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$SI

II. On réalise avec une lumière monochromatique de longueur d'onde λ= 0,5µm, une expérience des fentes de Young dans laquelle les fentes F_1 er F_2 sont distantes de a=0,5mm. La distance entre l'écran et la plaque sur laquelle sont réalisées F_1 et F_2 est D=100cm.



1. Quelle est la valeur de la différence de marche en O(centre de l'écran) ?
2. Quelle est la nature de la frange contenant O ?
3. En un autre point M quelconque de l'écran appartenant au champ d'interférence, la différence de marche est σ

3.1. Etablis l'expression de σ en fonction de a, x et D.

3.2. Calcule la différence de marche au point M de coordonnées x=5mm. Y a-t-il interférence constructive ou destructive en ce point ?

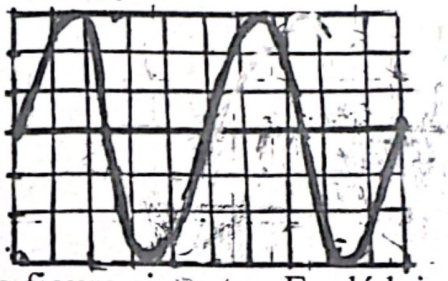
3.3. Calcule l'abscisse du point où la différence de marche vaut $\sigma = 2,75.10^{-6}$m. Y a-t-il interférence constructive ou destructive en ce point ?

Scanned with CamScanner

3. Le côté ad restera toujours plongé dans une région ou rège un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire au plan du cadre tandis que le côté bc restera toujours en dehors de cette région (voir figure 1). On donne: B = 0,8T, l = ad = bc = 5cm ; N = 50spires.

On fait ue ouverture au niveau de l'un des côtés du cadre.

3.1. Exprimer la force électromotrice induite dans le cadre en fonction de la vitesse V puis en fonction du temps.



3.2. On relie les extrémités du cadre aux bornes d'un (1. oscillographe. On observe sur l'écran l'oscillogramme de la figure ci contre. En déduire la période et l'amplitude des oscillations ; on donne : balayage horizontal 0,2s/~~cm~~ div, balayage vertical 21mV/~~cm~~ div. Les comparer avec les valeurs calculées.

3.3. On relie les extrémités du cadre entre elles, on constate des amortissements. Quelle est la cause de ces amortissements.

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE

Série : TSE. **Durée : 2H**

Année scolaire 2024- 2025

Question de cours (5pts)

1.Definis les expressions suivantes :

Flux magnétique, calorimétrie, enceinte adiabatique et inductance.

2.Enonce la loi de Lenz

3.Indique sur un schéma par une flèche le sens du courant induit dans chaque solénoïde :

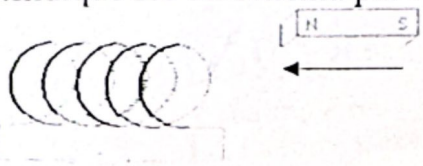


Figure a

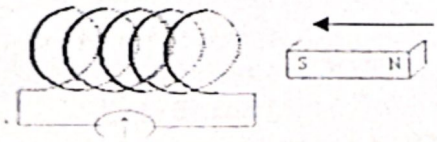


figure b

4.Enonce le premier principe de la thermodynamique.

Exercices :

Exercice1 : (5pts)

TACHE : Etude d'un calorimètre

Contexte : Au cours d'une séance de TP le professeur de physique Mr ELVIS sort un calorimètre et procède aux expériences suivantes :

Exp1 : Dans le calorimètre il introduit 95g d'eau à 20°C et y ajoute 71g d'eau à 50°C.

Exp2 : Il mesure la température d'équilibre et obtient 31,3°C

Exp3 : Dans ce calorimètre contenant 100g d'eau à 15°C, il plonge un échantillon métallique de masse 25g sortant d'une étuve à 95°C.la température d'équilibre devient 16, 7°C.

Consignes :

1.Quelle serait la température finale ~~avant introduction du métal~~ si on néglige la capacité calorifique du calorimètre et ses accessoires ?

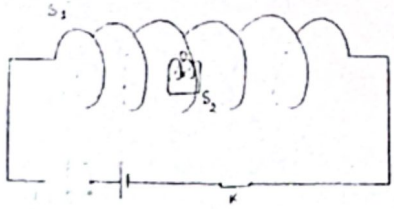
2.La capacité calorifique n'est plus négligée calcule sa valeur.

3. Calcule la chaleur massique du métal.

Exercice2 : (5pts)

TACHE : étude d'un circuit

Contexte : Votre professeur vous soumet le dispositif avec les informations suivantes



Caractéristiques :

Circuit inducteur :

-Générateur de force électromotrice E=6V ; résistance interne négligeable

-Rhéostat Rh=1Ω ;

- bobine : N=1000 spires ; Section S=10cm^2 ; Longueur l=2cm ; résistance R=2Ω

Circuit induit :

-Petite bobine n=100spires ; surface s'=2 Cm^2 ; résistance r=3Ω

Scanned with CamScanner

Consignes :

1.Calcule l'intensité du courant dans l'inducteur

2.Calcule le champ magnétique dans la grande bobine.

3.Calcule le flux créé à travers l'induit.

4.Calcule la f.é.m. moyenne et déduis l'intensité et le sens du courant induit dans la petite bobine lorsque le courant passe de 0 à 1 A en 10^{-2} s.

5.Quelle est la quantité d'électricité induite dans le circuit.

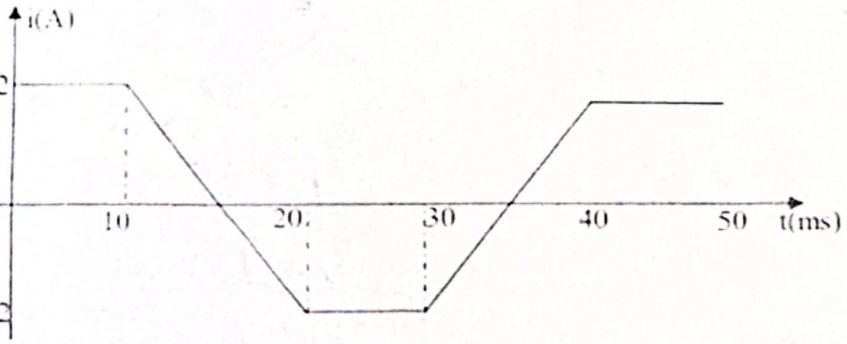
Exercice 3 : (5pts) :

Contexte : A la fin de la leçon sur les inductions et auto inductions Mr DIALL demande aux élèves de résoudre un exercice pour la séance suivante

Support :

-Bobine sans noyau de fer d'inductance L =5mH et de résistance R =2Ω

-courant d'intensité variable



Consignes :

1.Donne la définition de l'inductance de la bobine et calcule le flux propre quand il est parcouru par un courant de 0,2 A .

2.Cette bobine est parcourue par un courant dont l'intensité varie en fonction du temps comme l'indique la figure ci-dessus.

a. Dans quels intervalles de temps y'a t'il variation du flux. Calcule cette variation.

b. En déduis qu'il existe une fem induite dans la bobine dans certains intervalles et indique ces intervalles.

c.Calcule et représente e dans chaque cas.

Scanned with CamScanner

LYCÉE CASTORS
COMPOSITION DE LA 1ère PÉRIODE
ÉPREUVE DE : PHYSIQUE

Série : T.S. E **Durée : 3H** **Année Scolaire 2025-2026**

A- Questions de cours..... .4pts

1. Répondre par « vrai » ou « faux » puis justifier.
   - **1.1.** Le sens de déviation d'une particule qui pénètre entre les armateurs d'un condensateur avec une vitesse $\vec{V}_0$ dépend du signe de la charge de cette particule.
   - **1.2.** Le sens de déviation d'une particule chargée traversant une région où règne un champ électrique uniforme ne dépend pas du signe des armateurs.
   - **1.3.** La force s'exerçant sur une particule de charge q traversant une région où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ a pour expression : $\vec{F} = |q|.\vec{E}$.
   - **1.4.** La force s'exerçant sur une particule de charge q traversant une région où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ est toujours colinéaire au vecteur champ électrique $\vec{E}$.
   - **1.5.** Les trajectoires d'un électron et d'un proton à la traversée de l'espace situé entre les bras du même condensateur sont identiques.
2. Répondre par « vrai » ou « faux » puis justifier.
   - **2.1.** Le repère de Frenet est aussi un repère galiléen.
   - **2.2.** Une particule de masse m et de charge q qui pénètre avec une vitesse $\vec{V}$ dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ décrit une trajectoire circulaire de rayon R proportionnel au rapport $\frac{m}{|q|}$.
   - **2.3.** La force $\vec{F}$ à laquelle est soumise une particule dans un champ magnétique uniforme est une force radicale.

B- EXERCICES 6pts

Exercice 1 :

Dans un repère $(O,\vec{\imath},\vec{j},\vec{k})$, les coordonnées d'un point mobile sont données par $\overrightarrow{OM}\begin{vmatrix} x = L\cos\omega t \\ y = L\sin\omega t \\ z = 0 \end{vmatrix}$

On donne $L = 2m$ et $\omega = \frac{\pi}{2} rad/s$.

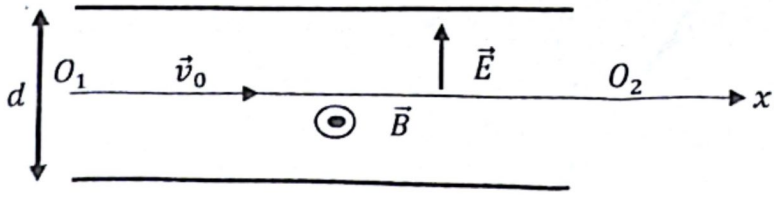
1.1. Détermine l'équation de la trajectoire dans le repère $((O,\vec{\imath},\vec{j},\vec{k})$

1.2. Préciser la position du nombre à $t = 0$.

1.3. Détermine les coordonnées et la valeur de chacun des vecteurs vitesse $\vec{v}$ et accélérateur $\vec{a}$.

Exercice 2 :

Des ions sulfates SO_4^{2-} pénètrent en O_1 dans une zone où règne simultanément un champ électrique uniforme vertical $\vec{E}$ et un champ magnétique uniforme horizontal $\vec{B}$(figure).
Les vitesses d'entrée des ions en O_1 ont des valeurs différentes, mais les vecteurs-vitesse ont tous la même direction O_1x. Ce dispositif est appelé **filtre de vitesse.** On néglige la pesanteur.



Scanned with CamScanner

1. Représenter sur le schéma, en O_1, la force de Lorentz $\vec{F}_m$ et la force électronique $\vec{F}_e$ que subit un ion sulfate.
2. Des ions pénètrent en O_1 avec une vitesse $\vec{v}_0$ sortant en O_2 n'ayant subi aucune déviation.
   2.1. Donner la relation vectorielle entre $\vec{F}_m$ et $\vec{F}_e$.
   2.2. En déduire l'expression de la vitesse v_0 des ions en fonction de B, d et U (tension électrique entre les deux plaques).
   2.3. Calculer v_0 dans le cas où $B = 0{,}1T$; $d = 0{,}5cm$ et $U = 50V$.
3. Décrire comment seront déviées les particules de vitesse $v > v_0$ et celles de vitesse $v < v_0$ Tracer les allures de trajectoires de l'ion dans ces deux cas.

C- PROBLEME..... 10pts

I) 1) Considérons un glaçon de masse $50g$ à la température de $-20°C$ sous la pression atmosphérique (1atm). Quelle quantité de chaleur doit-on fournir au glaçon pour obtenir $50g$ d'eau à $0°C$? $C_g = 2100\ J \cdot kg^{-1} K^{-1}$

2) On lui fournit une quantité de chaleur de $5{,}4kJ$. Quelle est la masse d'eau liquide obtenue ?

3) Quelle quantité de chaleur doit-on fournir pour obtenir $50g$ d'eau à $20°C$ à partir de $50g$ de glace prise à $-20°C$.

4) Quelle quantité d'eau à la température de $25°C$ faut-il verser sur un glaçon de $20g$ à la température de $0°C$ pour obtenir uniquement de l'eau liquide à $0°C$. $C_e = 4180\ J \cdot kg \cdot K^{-1}$ $L_f = 3{,}35 \cdot 10^5\ J/kg$.

II- On négligera tout frottement et on prendra $g = 10\ m/s^2$. Un pendule simple est constitué par un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $l = OA = 0{,}5$ m, mobile autour d'un axe A passant par son extrémité supérieure O. On fixe à son extrémité A une bille métallique ponctuelle de masse $m = 20$ g. (Fig1)

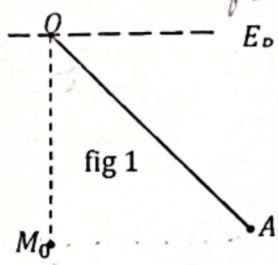


fig 1

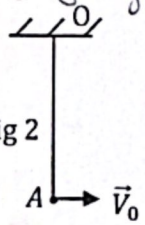


fig 2

1. Le pendule est écarté d'un angle $\alpha = 60°$ par rapport à sa position d'équilibre, puis lâché sans vitesse initiale.
   Calculer la vitesse, l'énergie cinétique et l'énergie mécanique du système au passage par la position d'équilibre M_0.
2. Le pendule étant dans sa position d'équilibre stable, quelle vitesse Vo minimale horizontale faudrait-il communiquer à la bille pour que celle-ci puisse effectuer un tour complet autour du point O. (fig2)
3. Au passage par la position d'équilibre avec la vitesse calculée à la question 1, la bille considérée comme étant chargée se détache. Elle pénètre en M (fig3) dans un champ électrique uniforme de module $E = 4.10^4$ V/m régnant entre deux plaques P_1 et P_2.

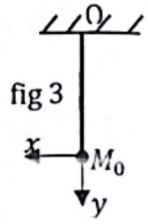
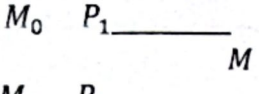


fig 3



3.1. Déterminer la nature du mouvement de la bille entre M_0 et M dans le repère $(M_0, \vec{i}, \vec{j})$

3.2. Calculer la durée du mouvement de la bille entre M_0 et M ainsi que sa vitesse en M. On donne l'ordonnée du point M : $y_M = 20$ cm.

3.3. Quelles sont les caractéristiques de la force électrique F s'exerçant sur la bille entre les deux plaques P_1 et P_2 pour que son mouvement soit rectiligne uniforme. Préciser le signe de P_1 et P_2 si la bille est chargée négativement. Calculer la valeur de sa charge q. 3.4 Déterminer l'équation de la trajectoire de la bille entre P_1 et P_2 dans le repère $(M_0, \vec{i}, \vec{j})$.

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS
COMPOSITION DE LA PREMIÈRE PÉRIODE

SÉRIE : TSE **DURÉE : 3H**
COEFF :3 **EPREUVE DE : PHYSIQUE**

A- QUESTIONS DE COURS (5 points)

1.Enoncer :

1.1 Le premier principe de la thermodynamique et donner l'expression de la variation d'énergie interne.

1.2 Le principe des échanges de chaleur.

2.Repondre par vraie ou fausse et corrige les affirmations fausses.

2.1 La vitesse d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme est indépendante de la tension accélératrice.

2.2 La déflexion électrique entre deux plaques parallèles et de potentiels différents est proportionnelle à la tension accélératrice.

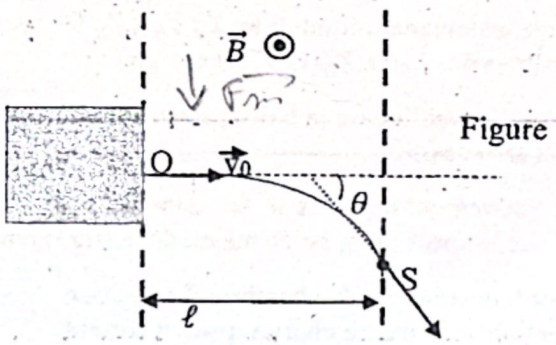
2.3 Dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, la trajectoire d'une particule chargée est circulaire si $\vec{V_o}$ et $\vec{B}$ sont parallèles.

3. Calculer l'ordonne maximale Y_{max} d'un mobile dont le vecteur position dans le repère $(o,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ est

$\overrightarrow{OM}$= (2t) $\vec{\imath}$ +(-t^2+10t) $\vec{\jmath}$ (en SI)

B-EXERCICE (5points)

Dans un laboratoire de physique on décide de déterminer la masse de particules. À cette fin on utilise un faisceau de particules de charge q et de masse m émis d'un point O avec une vitesse $\vec{V_o}$ d'intensité v_0=**2,4x10^5**m/s (constante de O à S) (figure). Il pénètre dans une zone de largeur **ℓ =4 cm** ou règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ d'intensité **B=0,1T**.



Figure

Consigne :

1) Montre que dans la zone magnétique la trajectoire des particules est circulaire plane et en déduis l'expression du rayon **R** de cette trajectoire en fonction de **m.V_0, q et B**.
2) L'angle **θ=53,1^0**. En déduis la valeur du rayon de courbure du cercle.
3) En admettant qu'en O une particule possède une énergie cinétique de **1,92x10^{-16} J** ; détermine des résultat précédents la masse m et la charge q des particules du faisceau.
4) Identifie la nature des particules.

On donne masse de certaines particules α :**m=6,67x10^{-27}kg** masse du proton **m=1,67x10^{-27}kg**

Scanned with CamScanner

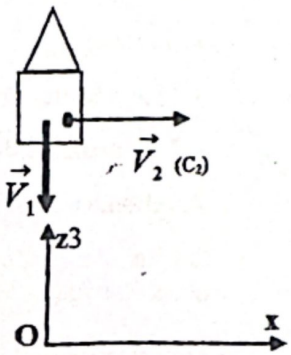
C- PROBLEME (10points)

I-1. Rappeler la loi de gravitation universelle. On notera K la constante de gravitation et on prendra $K=6{,}67.10^{-11}N.m^2.kg^{-2}$.

2.Satellite en orbite circulaire :

La terre est assimilée à une sphère homogène de masse M_T de centre T et de rayon R_T=**6380km**. On admettra que la force de gravitation, qu'elle exerce sur les objets situés à une distance $r>R_T$ de son centre T, est la même que si toute la masse M_T était concentrée en T.

Un satellite artificiel de la terre, de masse m, est en orbite circulaire à l'altitude h=300km, au -dessus de la terre.



2.1 Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.

-Déterminer l'expression de sa vitesse en fonction **r=R_T+h, Ket M_T**.

-Pourquoi le mouvement du satellite est-il indépendant de sa masse ?

2.2 Sachant que **V=7740m.s^{-1}**, calculer la masse de la terre.

3.Descente du satellite :

Pendant cette phase, le champ de pesanteur $\vec{g}$ est supposé uniforme ($g=10m.s^{-2}$).

L'axe des altitudes z est choisi parallèle à $\vec{g}$ et de sens oppose. Le sol terrestre suppose horizontal est pris comme plan xOy des coordonnées. On suppose que le satellite, freiné par un parachute, descend d'un mouvement vertical rectiligne uniforme, de vitesse V_1=**10m/s**. Le satellite étant arrivé au point M_o de coordonnées (X_o=0, Y_o=0, Z_o=3,0km), à un instant pris comme origine des temps, une balise radio est éjectée horizontalement du satellite dans le plan (xOy) avec le vecteur vitesse $\vec{V}_2$ (V_2=**2m.s^{-1}**) par rapport au satellite.

Le mouvement du satellite est supposé non modifié par l'éjection de la balise. Celle -ci tombe dans le champ de pesanteur terrestre, les frottements de l'air étant supposés négligeables.

3.1 On appelle Z_s l'altitude instantanée du satellite, X_B, $Y_B$et Z_B les coordonnées instantanées de la balise. Déterminer les équations horaires Z_S(t), X_B(t), Y_B(t) et Z_B(t).

3.2. Lequel des deux objets, le satellite ou la balise, touchera le sol le premier ? Quel est l'intervalle de temps qui sépare les deux arrivées.

II. Dans cet exercice le mouvement des ions se fait dans le vide et on néglige leur poids devant celui des Autres forces. On utilise le spectrographe de masse de la (fig3) pour séparer les isotopes ^{79}Br et ^{81}Br.

1- Les atomes sont d'abord ionisés dans la chambre d'ionisation 1. Les ions formés portent alors la même charge **q=-e** et sortent de cette chambre en un point O_1 avec une vitesse de valeur négligeable. Puis ils sont accélérés dans la chambre d'accélération 2 par la tension $U=V_{p1}-V_{p2}$ appliquée entre les deux plaques P_1 et P_2 et arrivent en O_2 avec des vitesses de même direction et de même sens mais ayant des valeurs différentes.

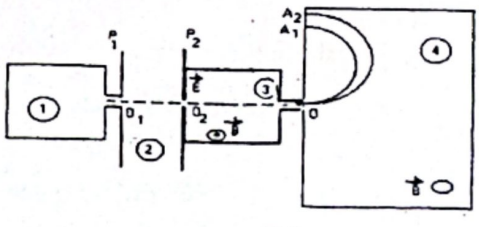


Fig3

Afin de sélectionner une seule vitesse $\vec{V_o}$ en O, on impose aux ions, dans le filtre de vitesse (chambre3) un champ magnétique $\vec{B}$ et un champ électrique $\vec{E}$ comme l'indique la figure 3

1.1 Montrer que l'énergie cinétique est la même pour tous les ions en O_2.

1.2 Déterminer le sens de $\vec{E}$ pour que la force $\vec{Fe}$, électrique, soit opposée à la force magnétique $\vec{Fm}$.

Montrer que la vitesse V_0 au point O est indépendante de la charge électrique q.

Scanned with CamScanner

Calculer V_0 si **$E=2.10^3$v/m et B=0,05T**.

2 Les ions ainsi sélectionnes arrivent théoriquement avec la vitesse $\overrightarrow{V_o}$ dans la chambre 4 de déviation où ils sont soumis uniquement au champ magnétique précèdent.

2.1 Préciser le sens du vecteur $\vec{B}$ pour que les ions parviennent en A_1 et A_2 ;

2.2 Montrer que le mouvement des ions dans cette chambre est circulaire et uniforme.

En déduire l'expression des rayons R_1 et R_2 des trajectoires en fonction de **e**, V_0 **B** et m_1 ou m_2.

2.3 Calculer la distance entre les points A_1et A_2. On précisera à quel ion correspond chaque point. On donne : **$e=1,6.10^{-19}C$; $m_p=m_n=1,6.10^{27}kg$.**

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS
DEVOIR DE PHYSIQUE

SÉRIE : TSE **DURÉE : 3H**
COEFF :3

A) QUETIONS DE COURS (5points)

Choisir la ou les bonnes réponses.

1)La trajectoire d'un satellite artificiel de la terre est nécessairement :
a) centrée sur le centre de la terre
b) dans le plan équatorial
c)circulaire

2)Dans le référentiel géocentrique, l'accélération d'un satellite est :
a) nulle
b) centrifuge
c)constante

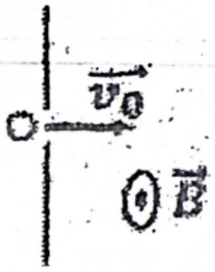
3)On peut placer, sur la même orbite, deux satellites :
a) de masses différentes
b) de vitesses différentes
c)de périodes différentes

4)L'orbite d'un satellite géostationnaire est :
a) elliptique
b) située dans le plan équatorial
c)un cercle

5)La période d'un satellite :
a) démunie avec l'altitude
b) augmente avec l'altitude
c)dépend de sa masse

B) EXERCICE (5points)

I-On se propose de mesure de charge e/m de l'électron, c'est-à-dire le rapport de la valeur absolue de sa charge à sa masse. On néglige le poids de l'électron devant les autres forces. On envoie un pinceau l'électron dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$. Tous les électrons du pinceau entrent dans un champ magnétique en même point O avec la même vitesse $\overrightarrow{Vo}$ perpendiculaire au vecteur vitesse $\vec{B}$.



1)Démontres que chaque électron du pinceau prend, dans le champ magnétique un mouvement circulaire uniforme (de rayon R à préciser) dans un plan que l'on précisera.

2)On superpose un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ perpendiculaire a la fois à $\overrightarrow{Vo}$ et à $\vec{B}$ de telle sorte que le mouvement de l'électrons soit rectiligne.

a) Démontres que le mouvement rectiligne des électrons est nécessairement uniforme.

b) Préciser le sens de $\vec{E}$, le sens de $\vec{B}$ étant celui indiqué sur la figure. Trouver une relation entre V_O, E et B.

Scanned with CamScanner

3)a) Exprimer $^{e}/_{m}$ en fonction de E, R et B.
Evaluer numériquement $^{e}/_{m}$.
b) En déduire la masse m de l'électron.
Données B=10^{-3} T ; E=2,65. 10^{4}V.m^{-1} ;
On mesure R =15cm et e=1,6.10^{-19}C

C)PROBLEME (10points)

NB : Les parties I et II du problème sont indépendantes :

I-Des électrons émis sans vitesse d'une cathode C, sont accélérés vers l'anode A par une tension U_{AC}.

Ils pénètrent par un trou K dans une zone I ou règne un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme et perpendiculaire au plan de la figure. Les électrons ressortent en un point O après avoir décrit un arc cercle.

1-Quel est le signe de la tension U_{AC} ? représente U_{AC}.

2-Determine le sens de $\vec{B}$.

3-On donne : OK=20cm ; B=10^{-3}T ; e=1,6.10^{-19}C, m=9,1.10^{-31}Kg.Calculer l'Energie cinétique des électrons au point K. En déduire la valeur de U_{AC}.

4-L'energie cinétique des électrons au point K est fixée à Eo=10^{+3} ev.

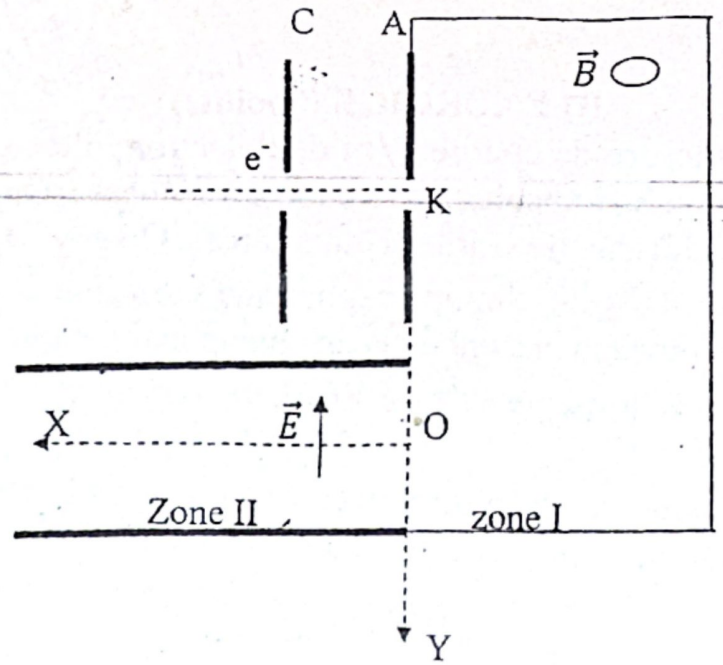
4-1 Calculer la vitesse des électrons en O.

4-2 Calculer la valeur du champ magnétique $\vec{B}$ dans ce cas.

5-Les électrons pénètrent en O dans une zone II ou règne un champe électrique $\vec{E}$.
On prendra E=10^{+4} V/m, $\vec{V_o}$=1,9.10^{+7} m/s.

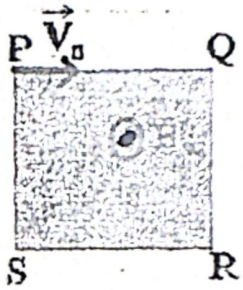
5-1 Détermine les équations horaires puis l'équation de la trajectoire des électrons dans le repère (x, o, y).

5-2 Tracer l'allure de la trajectoire des électrons dans la zone II.



Scanned with CamScanner

II- Des particules pénètrent dans un champ magnétique après avoir été accélérées par un champ électrique à partir d'une vitesse négligeable. Dans le carré PQRS de 5cm de côté, le champ magnétique $\vec{B}$ orthogonal au plan du carré est constant d'intensité 2,5T. À la sortie du champ électrique, les particuliers entrent en P dans le champ magnétique avec une vitesse $\vec{V_o}$ colinéaire à PQ (Voir fig).



1-les particulier sont des noyaux d'hélium He^{2+}.

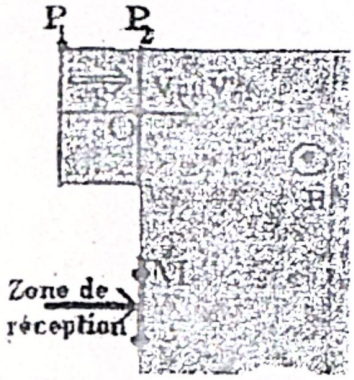
1-1 Préciser le sens de $\vec{B}$ pour que les particules parviennent en R.

1-2 Déterminer la valeur du vecteur vitesse $\vec{V_o}$ d'injection des particules en P dans le champ magnétique et préciser les caractéristiques de leur vecteur vitesse au point R.

Calculer la valeur de la tension accélératrice U nécessaire pour obtenir$\vec{V_o}$. On donne : $\mathbf{m_{He2+}=6,64.10^{-27}Kg}$

2- Les particules sont des noyaux de Lithium Li^+ mélange d'isotopes $^6Li^+$ et $^7Li^+$ de masses respectives m et m'. Les ions entrent en P avec des vitesses respectives $\vec{V}$ et $\vec{V'}$.

La tension accélératrice est U'= V_{p1}- V_{p2} régnant entre deux plaques P_1 et P_2



(voir fig)

2-1- Etablir la relation $\frac{V}{V'} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$

2-2- Les ions Li^+ pénètrent en P dans un champ magnétique uniforme $\vec{B'}$ Orthogonal au plan du schéma et parviennent dans la zone de réception indiquée sur la fig. Exprimer la distance MA entre les traces des deux tubes d'ions à leur arrivée dans la zone de réception en fonction de B', m, m', U' et de la charge élémentaire e. Calculer MA.

Données : U'=10^4V ; B'=0,2T ; m=6x1,67.10^{-27}kg ; m'= 7x1,67.10^{-27}kg et e=1,6.10^{-19}C

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS

2025-2026

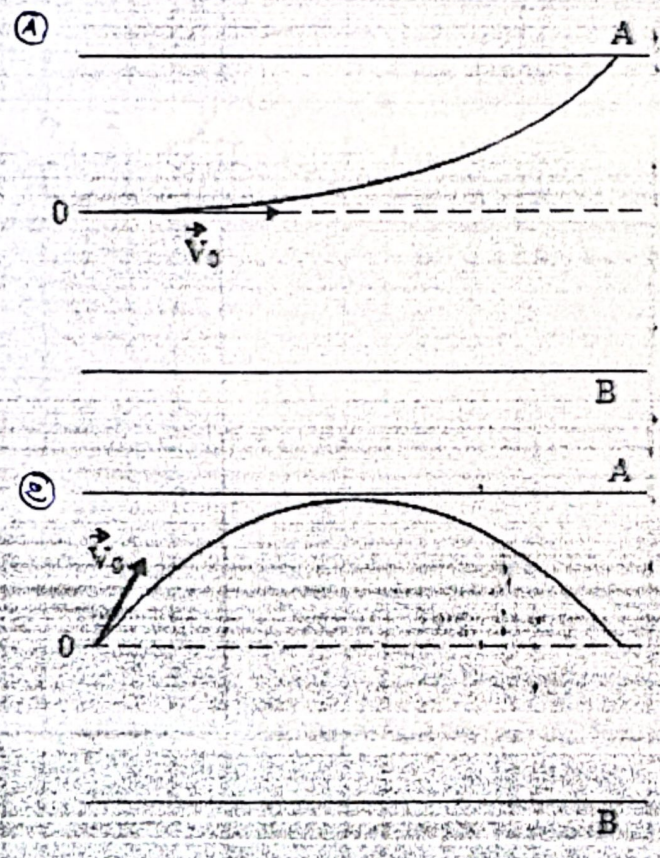
DEVOIR DE PHYSIQUE N°4

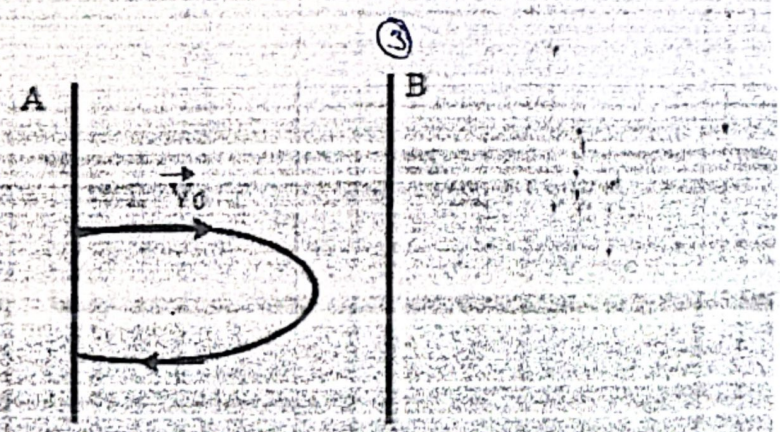
Série : T.S. E **Durée : 2H**

A- QUESTIONS DE COURS : (5points)

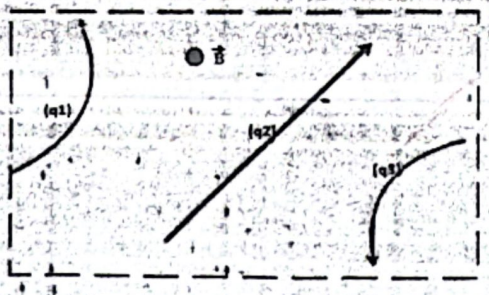
1- Enoncer la 3ème loi de Kepler.

2- Voici différentes trajectoires d'une particule chargée de charge q positive. Représenter sans échelle dans chaque cas le vecteur champ électrique et préciser le signe de la charge de chacune des armatures du condensateur.





3. Trois particules traversent une région de l'espace où est établi un champ magnétique $\vec{B}$.



Quel est le signe de la charge de chacune des particules q_1, q_2, q_3. ?

Scanned with CamScanner

B. EXERCICES (15points)

Exercice 1 :

1- Un satellite artificiel de masse m= 200kg tourne autour de la terre sur une orbite circulaire de rayon r.

1.1 Calculer la vitesse V_1 de ce satellite en fonction de **r**, de la masse **M** de la terre et de la constate de gravitation **G**. AN : **r = 7000Km ; G= 6,67.10^{-11} Nm^2/Kg^2 et M=6.10^{24} Kg**

1.2 L'énergie potentielle du système {Satellite-Terre} étant $E_p = \frac{GmM}{R} - \frac{GmM}{r}$ où R est le rayon de la terre ; donner l'expression de l'énergie mécanique de ce système en fonction de **G, m, M, r et R**. La calculer. On donne : **R= 6400 Km**

1.3 Calculer l'énergie à fournir à ce satellite pour qu'il passe de l'orbite de rayon r à une autre orbite **r'=7100km**.

2- On considère que la terre est un point matériel qui tourne autour du soleil de masse **M'= 2.10^{30} Kg** sur une orbite circulaire de rayon r = 1 ,5.10^8 Km.

2.1 Exprimer la vitesse angulaire **W** et la période **T** du Mouvement de la terre.

2.2 Exprimer le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ en fonction de **G et M'**.

2.3 Calculer **T**. Cette valeur est-elle vraisemblable ?

Exercice 2 :

1. Établir, dans le repère $(o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, l'équation cartésienne de la trajectoire d'un électron soumis à une accélération constante $\vec{a} = 4.10^{13}\vec{k}$ et qui passe à $t = os$ par le point M_o tel que $\overrightarrow{OM_o} = 0{,}01\vec{k}$ et $\overrightarrow{V_o} = 10^6\vec{i} + 10^7\vec{k}$.
2. En déduire la nature de la trajectoire et représenter son allure.

Exercice 3 :

Un Dewar renferme de l'eau à la température t_1 = 18,5°C. La capacité thermique du calorimètre de l'eau et ses accessoires est de $\mu = 1700j/°C$.

1. On introduit dans l'eau un morceau de glace pris dans un congélateur à la température t_2 = -17°C.

L'augmentation de la masse du calorimètre étant m = 30g. Quelle est la température finale t_f à l'équilibre ?

2. On plonge ensuite dans le vase un morceau d'aluminium de masse 200g. Quelle doit être la température t'.de l'aluminium pour ramener la température dans le calorimètre à sa valeur initiale 18,5°C ?

Chaleur massique de l'eau $4180j.kg^{-1}.C^{-1}$
Chaleur massique de la glace $2.100j.kg^{-1}.C^{-1}$
Chaleur massique de l'aluminium $880.j.kg^{-1}.C^{-1}$
Chaleur latente de fusion de la glace $3{,}35.10^5.j.kg^{-1}$

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS
DEVOIR DE PHYSIQUE

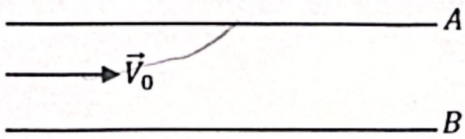
Série : T.S. E **Durée : 3H** **Année Scolaire 2025-2026**

A- QUESTIONS DE COURS..... .6pts

I- Un électron pénètre entre les armatures d'un condensateur plan comme l'indique la figure suivante. La tension $U_{AB} > 0$. Le champ électrique est :

1- Perpendiculaire aux plaques et orienté de A vers B.
2- Parallèle aux plaques et orienté dans le sens de $\overrightarrow{Vo}$
3- Perpendiculaire aux plaques et orienté de B vers A.

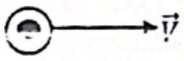
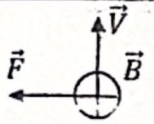
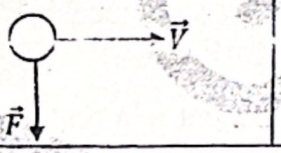
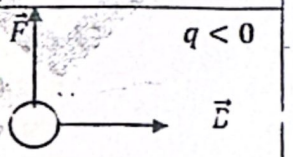
Choisis la bonne réponse.



II- Sur les schémas ci-dessous doivent figurer $\vec{V}$,$\vec{B}$et $\vec{F}$($\vec{F}$ force de Lorentz). Sachant que $\vec{V}$ orthogonal a $\vec{B}$.

Reproduis le schéma ci-dessous puis représente le vecteur manquant.

Détermine le signe de la charge q si elle n'est pas donnée.

Représentation de $\vec{F}$	Signe de la charge q	Représentation de $\vec{B}$	Représentation de $\vec{V}$
$q > 0$ 	 q	$q < 0$ 	

III- Une particule de masse m, de charge q, animée d'une vitesse $\overrightarrow{V0}$, est en mouvement dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$,

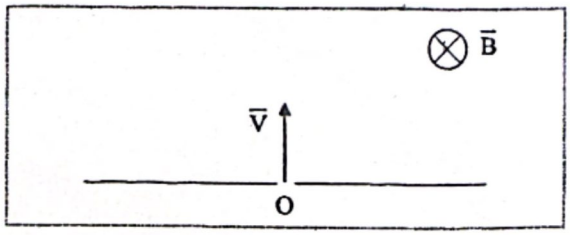
1- La force qui s'applique à cette particule dans le champ est la force
   (a) de Lorentz b) de Laplace c) de pesanteur
2- Lorsque $\overrightarrow{V0} \parallel \vec{B}$,la trajectoire que decrit la particule est :
   a) Une droite b) une parabole (c) un cercle
3- Lorsque $\overrightarrow{V0} \perp \vec{B}$,la trajectoire que décrit la particule est :
   a) Une droite (b) une parabole c) un cercle
4- Lorsqu'on double l'intensité du champ magnétique dans le cas d'une trajectoire circulaire, le rayon est :
   a) Multiplie par 4 b) multiplie par 2 (c) divisé par 2

Recopie le numéro de chaque proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

Scanned with CamScanner

B- EXERCICE :.....4pts

Un proton préalablement accélère et possédant une vitesse $\vec{V}$ verticale pénètre en O dans une région où règne un champ magnétique $\vec{B}$ horizontal. Son sens est indiqué sur la figure. A partir du point O, le proton a une trajectoire plane.



On donne : B=0,1 T ; V=$3.10^5 m.s^{-1}$

Charge élémentaire e=$1{,}6.10^{-19}$C

Masse du proton ; m=$1{,}67.10^{-27}$kg

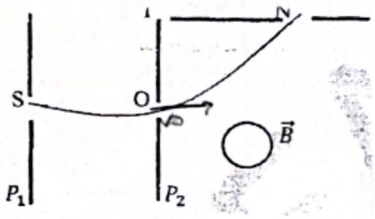
1- Détermine la nature du mouvement et la trajectoire du proton dans le champ magnétique. (Schéma clair exigé).
2- La période du mouvement dépend -elle de :
   - La masse de la particule ?
   - Sa vitesse initiale ?
3- Une plaque P est placée dans le plan horizontal de O. Apres avoir décrit un demi-cercle le proton arrive en un point E de la plaque. Calcule OE
4- Calcule le temps mis par le proton pour atteindre la plaque en E.
5- Quelle est la vitesse du proton à son arrivé en E ?

C- PROBLEME..... 10pts

I-

Des ions $24_{Mg^{2+}}$ sont émis d'un point A. Ils arrivent au point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligée. Ils sont accélérés par une différence de potentiel réglable U=V_{P1}-V_{P2} établie entre les plaques P_1et P_2 .

Ils parviennent à la fente O. (voir figure). On négligera le poids devant les autres forces.



On donne : e=$1{,}6.10^{-19}$ C ; m($24_{Mg^{2+}}$)=24.mp ; U=100 V et m_p=$1{,}6.10^{-27}$kg.

1)

1.1 Représente la force électrostatique $\vec{F}$ ainsi que le vecteur champ $\vec{E}$ pour que les ions parviennent en O. justifie

1.2 Montre que la vitesse des ions au point O est : $V_0 = \sqrt{\frac{eu}{6.mp}}$

1.3 Calcule sa valeur.

2) A la sortie de O, les ions pénètrent dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire à $\overrightarrow{V0}$.

2.1Représente le vecteur champ $\vec{B}$ pour que les ions $24_{Mg^{2+}}$parviennent en N. justifie la construction.

2.2 Montre que le mouvement des ions est circulaire et uniforme de rayon R=$\frac{1}{B}\sqrt{\frac{24mp.u}{e}}$

2.3 Déterminer la valeur U' de la tension pour que les ions arrivent en N après avoir décrit un quart de cercle de rayon R'=5cm. On donne : B=0,1T.

3) En réglant la tension à U''=92V, on collecte en N des ions $x_{Mg^{2+}}$ isotopes de $24_{Mg^{2+}}$

Scanned with CamScanner

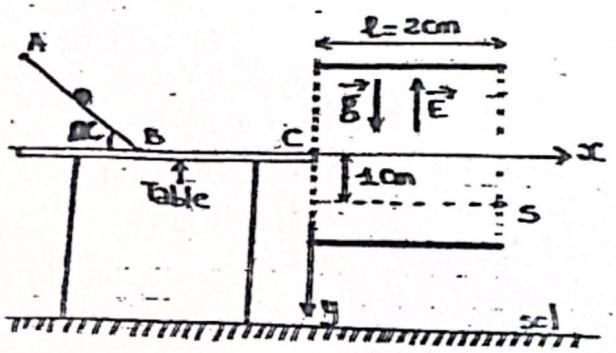
3.1 Exprime U'' en fonction de e, R', B, X et m_p .

3.2 Exprime le rapport de U'et U''.

3.3 En déduis la valeur de x.

II)

On constitue à l'aide d'élément de glissière un tremplin ABC coude en B. les deux portions AB et BC sont rectilignes, l'ensemble est posé sur une table horizontale. AB forme un angle α avec le plan de la table, BC est parallèle à ce plan. Un corpuscule de masse m et de charge q considère ponctuel est lâche en A sans vitesse initiale. Il glisse le long de ce tremplin. Les frottements sont assimilables à une force unique $\vec{f}$ constamment parallèle au déplacement et de valeur constante sur tout le trajet AC.



On admettra le passage au point B ne modifie pas la valeur de la vitesse du corpuscule. (Voir schéma)

1) Détermine :
   a) L'accélération a_1 du corpuscule entre A et B.
   b) L'accélération a_2 du corpuscule entre Bet C.
   c) La valeur v_B de la vitesse du corpuscule en B.
   d) La valeur v_C de la vitesse du corpuscule en C.
   e) La durée du parcours ABC.
2) Au-delà du point C, le corpuscule quitte la table avec la vitesse v_C=1,7m/s et évolue dans un espace où règnent deux champs uniformes le champ de pesanteur $\vec{g}$ et le champ électrique $\vec{E}$.
   On étudie le mouvement du corpuscule dans le repère (Cx, Cy).
   a) Etablis les équations horaires du mouvement du corpuscule.
   b) Montre que l'équation cartésienne de la trajectoire du corpuscule s'écrit :

$$Y=\frac{1}{2VC^2}(g-\frac{qE}{m})x^2$$

   c) Détermine la valeur de E pour que le corpuscule sorte l'espace champ $\vec{E}$ au point S.

Données : m=0,01kg ; f=10^{-2} N ; α=30° ; AB=BC=L=0,5m ; q=-10^{-3} C ; g=10m/s^2

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE

Grand devoir N°1

SÉRIE : TSE
DURÉE : 3H

COEFF :3

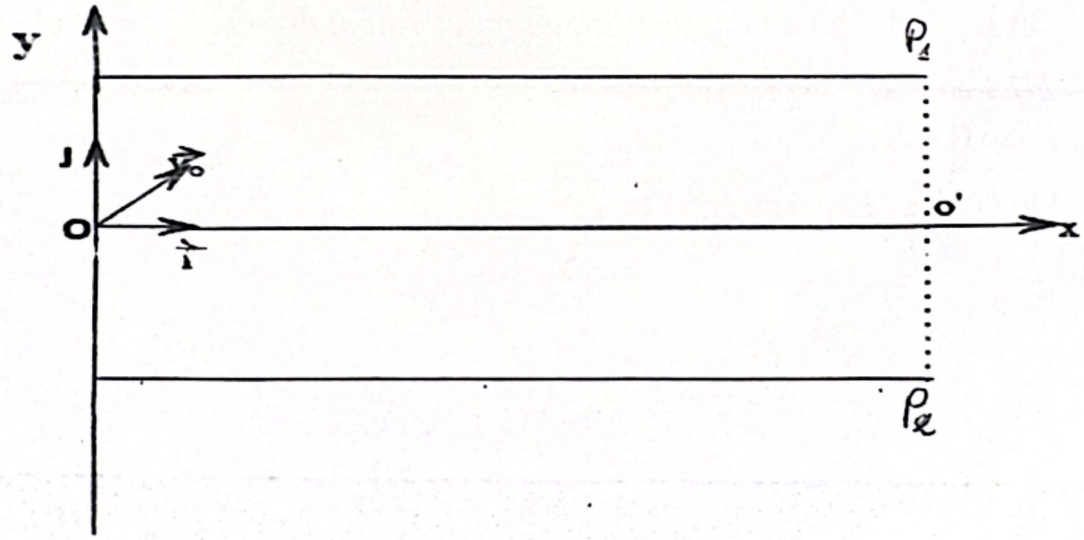
A. QUESTION DE COURS (5points)

I- Définis : La portée, la flèche, la déviation angulaire et la déflexion électrique.

II- UN proton de masse m et de charge q est lancé entre les plaques P_1 et P_2 d'un condensateur à partir d'un point O, à égal distance des plaques. La vitesse initiale $\overrightarrow{vo}$ est dans le plan $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ et fait un angle α avec le vecteur unitaire $\vec{\jmath}$. La longueur des plaques est ℓ et leur distance d. la tension électrique entre les plaques U=Up_1P_2 est positive.

1- Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction de e (charge élémentaire), m,$\overrightarrow{V_o}$, α, U, d.

2- Détermine la condition que doit remplir la tension U pourque le proton sort du condensateur au point O'



B- EXERCICE (5points)

Dans le repère orthonormé $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k})$ vertical ascendant un projectile est lancé dans l'espace, du point O à la date t=0 avec la vitesse,$\overrightarrow{V_o}=2\vec{\imath}$; il subit une accélération constante $\vec{a}$ =-10 $\vec{k}$

1- Montre que la trajectoire est plane et détermine ce plan.

2- Détermine les lois horaire x(t) et z(t) du mouvement du projectile, puis l'équation cartésienne z=f(x) de sa trajectoire

Scanned with CamScanner

3- Détermine le vecteur vitesse et la valeur de la vitesse du projectile à la date t=0,5 s. ainsi que les coordonnées de sa position M_1.

4- A quelle date t_2 le projectile rencontre -t-il le plan z=-5m ?

5- Quelle est alors l'abscisse du projectile.

C- PROBLEME (10points)

NB : Les parties I et II du problème sont indépendantes

I- Un corps C de masse m =100g est lancé du point A suivant la ligne de plus grande pente AB d'un plan incliné, avec une vitesse initiale $V_A = 5ms^{-1}$ (voir figure)

1- Le plan incliné forme un angle $\alpha = 30^0$ avec l'horizontal. Les frottements sont négligeables.

1-1 Calculer l'énergie cinétique du corps C au sommet B. En déduis sa vitesse V_B en ce point.

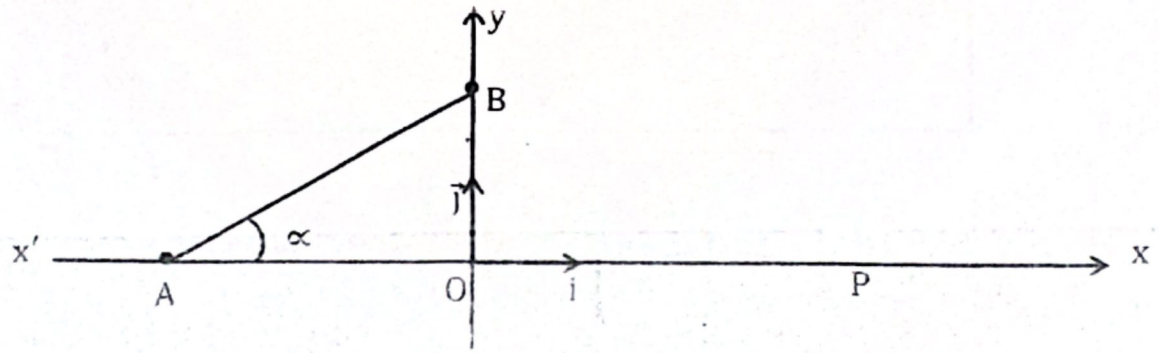
1-2 Quelle est l'énergie mécanique du système formé par le corps C et la terre

2- Le corps C quitte le plan incliné au point B. Déterminer :

2-1 L'équation de la trajectoire du mouvement du corps C après le pont B.

2-2 Les coordonnées du point P, Point d'intersection de cette trajectoire avec l'axe (O, X)

On donne : AB=1m ; g=$10m/S^2$



II- Dans le but de déterminer la nature d'une particule de charge q et de masse m, on se propose d'étudier le mouvement de cette particule dans l'espace champ électrique crée par deux plaques métalliques chargées.

La particule pénètre en O à l'intérieur d'un condensateur plan ou règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ avec une vitesse $\overrightarrow{V0}$ horizontal de module $V_0 = 2.10^7 m.s^{-1}$. La différence de potentiel entre les plaques A et B de longueur L=20cm et distances de d=5cm est telle que $V_A - V_B = 100V$. cette particule sort condensateur au point S.

Scanned with CamScanner

LYCEE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE

SÉRIE : TSE **DURÉE : 3H**
COEFF :3

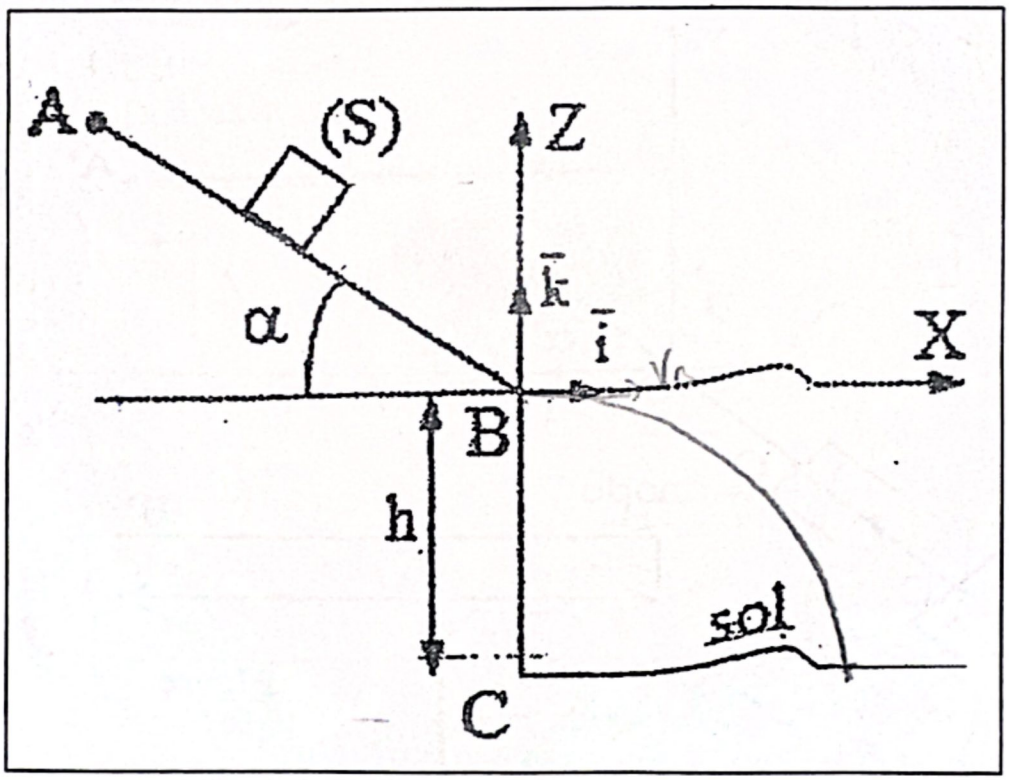
A- Questions de cours (5 points)

1-Définir la parabole de sureté et établir son expression.

2-Définir la déviation angulaire électrostatique et établir son expression.

B. EXERCICES (15POINTS)

On prendra g=9,8 ms^{-2} et la résistance de l'air sera supposée négligeable.



Un solide S, assimilable à un point matériel de masse m= 200 g, est abandonné, sans vitesse initiale, en un point A d'un plan incliné d'un angle α =20° par rapport au plan horizontal.

1-Dans un premier temps, les frottements étant supposés étant négligeables, que le solide S est animé d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré. Calculer son accélération et sa vitesse au point B. (AB=1,0m).

2-En réalité, à cause des frottements, le solide S, Toujours abandonné au point A sans vitesse initiale, passe en B avec une vitesse V_B= 2, 0ms^{-1}. En déduire la valeur, supposée constante, des forces de frottement sur le trajet AB.

Scanned with CamScanner

3-L'extrémité B du plan incliné se trouve à une hauteur h= BC=1,0m au-dessus du sol horizontal. Le solide S passe au point B a l'instant t=0.

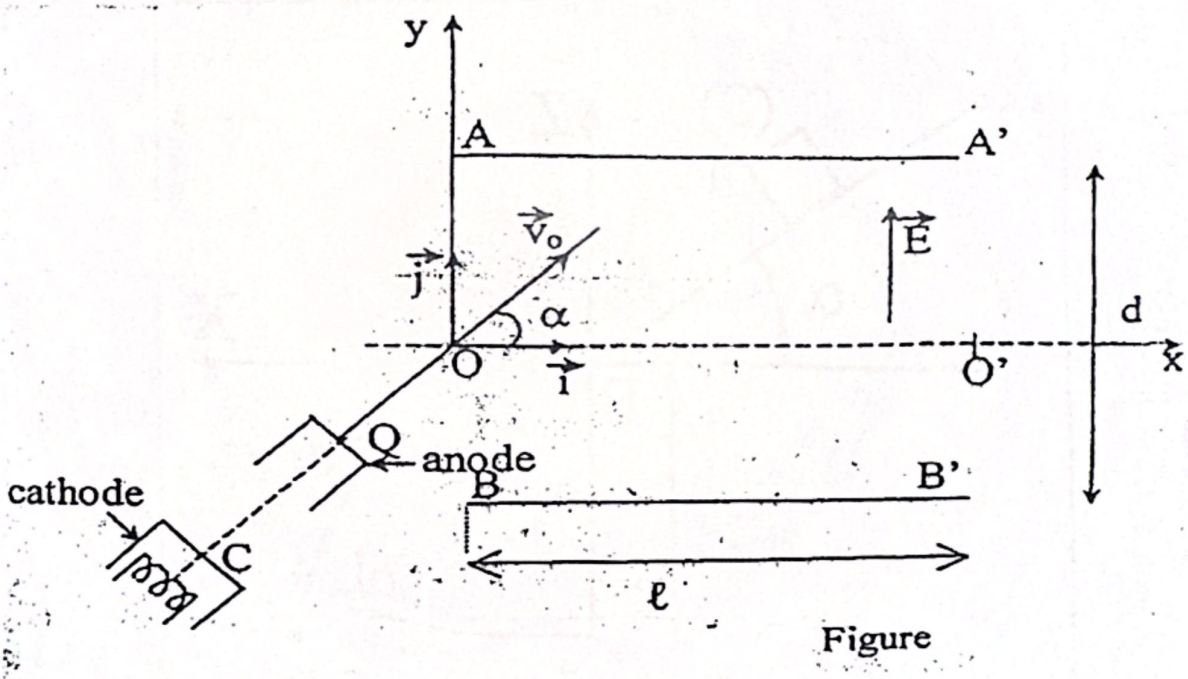
3.1- Etablir, dans le repère (B, $\vec{i}$, $\vec{k}$), l'équation de la trajectoire de S pour t > 0, en fonction de V_B, g et α.

3.2-Déterminer numériquement la position du point d'impact P du solide S sur le sol avec V_B=2,0m. s^{-1}.

C.PROBLEME(POINTS)

NB : les parties I et II du problème sont indépendantes.

I-Données numériques : e= 1,6010^{-19}C ; m=9,1.10^{-31}kg ; α=30° ; d=7,0cm ; ℓ=20cm =OO'



Figure

Des électrons sont émis par une cathodes C avec une vitesse initiale négligeable. Ils sont alors accélérés par une tension U_{QC}=U_0=500V et arrivent en Q avec une vitesse $\overrightarrow{V_0}$ faisant un angle avec l'axe (O, X). Le poids des électrons a un effet négligeable.

1-Enoncer le théorème de l'énergie cinétique et l'utiliser pour calculer le module V_0 de la vitesse $\overrightarrow{V_0}$

2- Les électrons venant de Q arrivent en O, avec la vitesse $\overrightarrow{V_0}$. Ils pénètrent à l'intérieur du condensateur plan constitué par les plaques AA' et BB' (voir figure).

Le champ électrique $\vec{E}$ est uniforme et la tension U_{AB}= U est positive.

Scanned with CamScanner

2.1- Dans le repère $(O,\vec{i},\vec{j})$, exprimer en fonction de e, V_0, α, U et d les composantes des vecteurs accélérations, vecteur vitesse, vecteurs position à l'intérieur des plaques.

2.2- En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction de U_0, U, d et α.

2.3- Exprimer, en fonction de U_0, U, d et α, les coordonnées du point M où le vecteur vitesse est parallèle à l'axe (O_X).

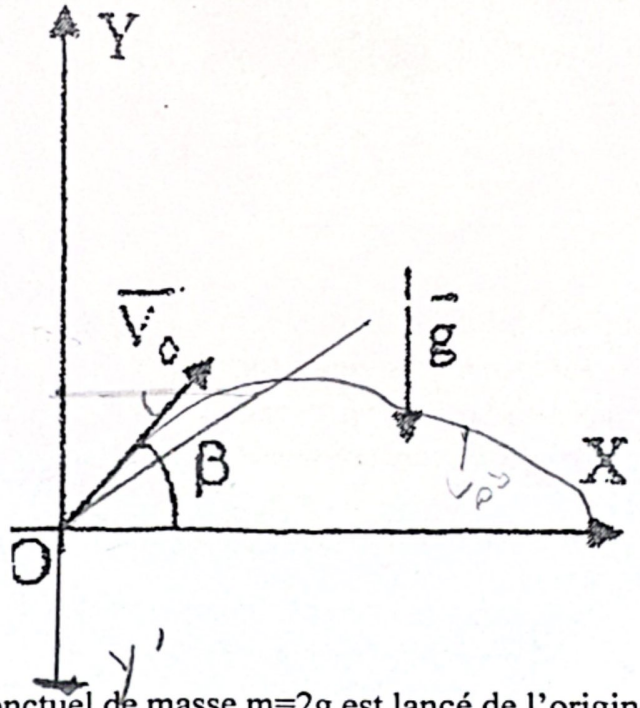
En déduire la relation liant U_0, U et α pour que l'électron ne touche pas la plaque supérieure AA'.

2.4. On veut que l'électron sorte du champ en O'.

Déterminer en fonction de α, ℓ, d et U_0 la tension à appliquer entre les plaques. Donner sa valeur numérique.

Montrer alors que le vecteur vitesse en O' a la même valeur qu'en O.

II-/



Un solide S ponctuel de masse m=2g est lancé de l'origine O d'un repère galiléen d'axes

(O_X, O_Y) à la date t=0 avec une vitesse initiale faisant un angle β avec horizontale.

Dans toutes les expériences la valeur $\overrightarrow{V_0}$ restera constante et égale à 2m /s, l'angle β prenant lui, des valeurs différentes.

Scanned with CamScanner

1- Le solide S non chargé est soumis à la seule action du champ de pesanteur caractérisé par un vecteur $\vec{g}$ tels que g=10m /s^2.

1-1. Etablir les équations horaires du mouvement de S.

1-2. Lorsque β=90°, calculer l'ordonnée Y_M du sommet M de la trajectoire.

1-3. Lorsque β= 45° montrer que l'ordonnée $Y_M = \frac{1}{2} Y'_M$ et donner les coordonnées de M'.

2- On suppose que β prend la valeur nulle et que S porte maintenant une charge électrique q. On superpose au champ de pesanteur, un champ électrique $\vec{E}$ uniforme et constant.

2-1. Lorsque q= -2,10^{-6} C, le mouvement du solide est rectiligne et uniforme. En déduire les caractéristiques de $\vec{E}$.

2-2. Lorsque q = -6,10^{-6} C ; établir l'équation de la trajectoire de S et montre qu'elle passe par le point M'définit précédemment.

Scanned with CamScanner

LYCÉE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE N°1

SÉRIE : TSE
DURÉE : 2H **COEFF :3**

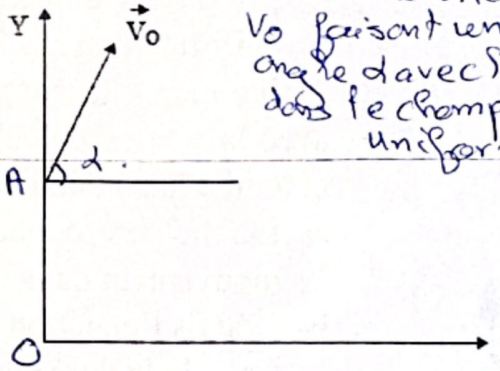
A- QUESTIONS DE COURS (5 points)

I. Réponds par« vrai» ou «faux» puis justifier

1. L'intensité du champ de pesanteur croit avec l'altitude.
2. Le mouvement de chute libre d'un projectile est parabolique si le vecteur vitesse initiale $\vec{V_o}$ est non nul et fait un angle aigu avec l'horizontale.
3. La flèche est l'abscisse du point d'altitude maximale de la trajectoire d'un projectile.
4. La portée horizontale est de l'abscisse de l'intersection de la trajectoire du mobile avec l'axe des abscisses.
5. Le théorème du centre d'inertie n'est pas valable dans le repère intrinsèque de Freinet.

II. Soit la figure ci-contre Le solide est lancé à partir d'un point A avec une vitesse V_0 faisant un angle α avec l'horizontale dans le champ de pesanteur uniforme

1. L'accélération du solide dépend de sa masse.
2. Le mouvement du solide est rectiligne et uniforme suivant l'axe (Ox).
3. Le mouvement du solide est rectiligne uniformément accéléré suivant l'axe (Oy)
4. La trajectoire du solide est un arc de parabole.



Pour chacune des affirmations ci-dessus, recopie le numéro de la proposition et écris Vrai si la proposition est Vrai ou Faux si la proposition est fausse.

B. EXERCICES (15 points)

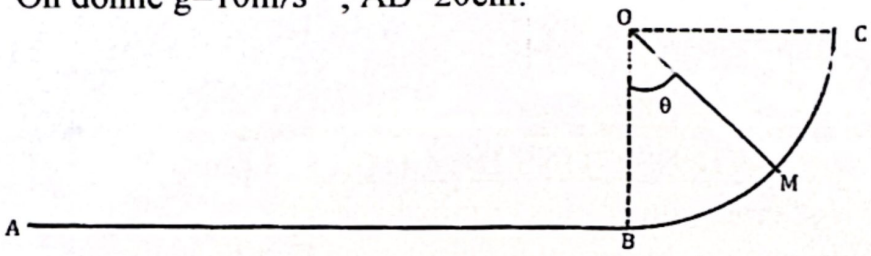
Exercice1 :(7points)

Un solide ponctuel (S)de masse m=100g est lancé du point A d'une glissière ABC avec une vitesse de 20m/s. sur la partie AB qui est horizontale, les frottements sont équivalents à une force d'intensité 75 N. Sur la partie circulaire BC de rayon r=10cm ; les frottements sont négligeables et BC un quart de cercle.

1. Détermine la vitesse V_B du solide (S) en B.
2. Etablis l'expression de la vitesse V_M du solide (S) au point M en fonction de V_B, g, r et θ.

Scanned with CamScanner

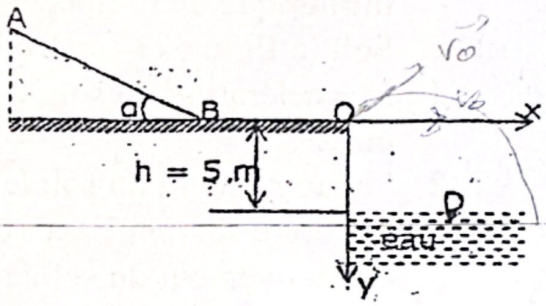
3. a- établis l'expression de la réaction R de la glissière sur le solide (S) au point M en fonction de V_B,m, r, g et θ.
   b- En déduis la valeur numérique de R en C.
   On donne g=10m/s^2 ; AB=20cm.



Exercice2 (8points)

Dans un parc d'attraction, une piste comporte un toboggan AB de profil rectiligne faisant un angle α= 30^0 avec le plan horizontal et une piste horizontale BO (voir fig.) On néglige les frottement tout le long parcours.

1. Un garçon de masse m se laisse glisser en partant du point A sans vitesse initiale. La longueur du toboggan est AB = L =4,9m.
   a- Détermine la vitesse du garçon au point B.
   b- Montre que le centre de gravité du garçon est animé d'un mouvement uniforme entre B et O.



2. Arrivé en O, le garçon quitte la piste, avec la vitesse calculée précédemment et tombe dans l'eau en un point D.
   a- Etablis les équations horaires du mouvement dans le repère (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)
   b- Déduis l'équation de la trajectoire du centre d'inertie du garçon.
   c- Calcule la durée du vol sachant que le niveau de l'eau est situé à 5 m en dessous de O. On prendra g = 10

Scanned with CamScanner

1- Représente le vecteur champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{F}$ entre les plaques A et B.

2- Précise le signe de la charge q. Justifie.

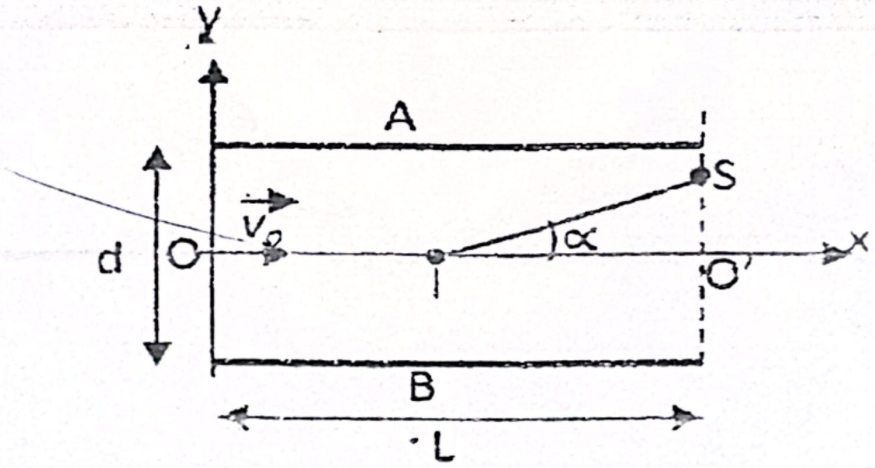
3-1 A partir d'une étude dynamique du mouvement de la particule, détermine l'équation de la trajectoire à l'intérieure des plaques entre le point O et le point S.

3-2. Calculer le rapport $\frac{|q|}{m}$ appelé charge massique de la particule, sachant que la déviation angulaire α à la sortie est telle que tan α = 0,176.

3-3. Déduis la valeur algébrique de la charge q si m=$0{,}91.10^{-30}\ kg$.

3-4 Quelle est alors la nature de la particule ?

On néglige le poids de la particule devant la force électrique.



Scanned with CamScanner