



TRAVAUX DIRIGES DU JEUDI 19-01-2023

PHYSIQUE TD

DUREE 2H00

EXERCICE 1 : Application des savoirs

2.1. Courant alternatif

On réalise un circuit série constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$ et d'une bobine pure d'inductance $L=0,100H$. Ce circuit est alimenté par un GBF qui délivre une tension de valeur efficace $U=12V$ et de pulsation $\omega = 100rad.s^{-1}$

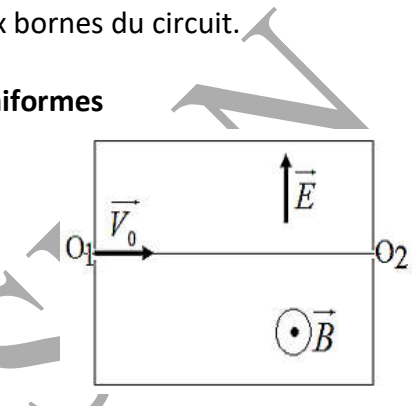
2.1.1. Déterminer l'impédance du circuit.

2.1.2. Utiliser la construction de Fresnel pour représenter la tension efficace aux bornes du circuit.

2.1.3. Calculer l'intensité efficace dans le circuit.

2.2. Mouvement d'une particule dans les champs magnétique et électrique uniformes

L'ion O^{2-} de vitesse \vec{V}_0 pénètre en O_1 dans une zone où règne simultanément un champ électrique uniforme \vec{E} et un champ magnétique uniforme horizontal \vec{B} est perpendiculaire au plan $(\vec{V}_0; \vec{E})$, voir figure ci-dessous. L'action de la pesanteur est négligée.



2.2.1. Représenter les forces électrique \vec{F}_e et magnétique \vec{F}_m s'exerçant sur l'ion

O^{2-} animé de la vitesse \vec{V}_0 puis donner leurs expressions littérales.

2.2.2. L'ion O^{2-} sort de cette zone en O_2 sans subir de déviation. Déterminer la relation existant alors entre les valeurs E , B et V_0 .

On donne : masse de O^{2-} : $m(O^{2-})=2,67 \times 10^{-26}kg$; $B=0,5T$; $V_0=2 \times 10^7m/s$ et $e=1,6 \times 10^{-19}C$

2.3. Pendule simple

Un dispositif permet d'enregistrer les variations de l'angle θ d'un pendule simple en fonction du temps. En exploitant ce graphique: 0,25s pour 2 divisions

2.3.1. Donner la nature du mouvement de ce pendule simple.

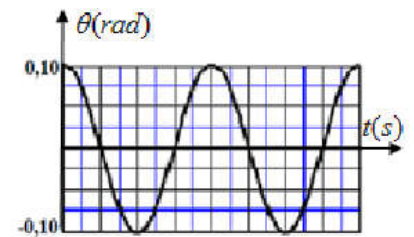
2.3.2. Déterminer l'amplitude et la période des oscillations

2.3.3. Ecrire l'expression de θ en fonction du temps.

2.3.4. Déterminer la longueur du pendule simple étudié.

On prendra : $g = 10 N/kg$ et $\pi^2 \approx 10$

2.3.5. En appliquant le TCI, établir l'équation différentielle du mouvement de ce pendule simple.



2.4. Virage

Un avion effectue un virage circulaire dans un plan horizontal à la vitesse de 510 km/h. Le pilote subit une accélération de 3 g (l'accélération subie par un pilote d'avion est souvent donnée par un multiple de l'accélération gravitationnelle $g=9,81 m/s^2$).

2.4.1 Quel est le rayon de la trajectoire parcourue par l'avion ?

2.4.2 Quelle est la vitesse angulaire de rotation de l'avion ?

2.4.3 De quel angle devrait-on relever une piste pour qu'un cycliste décrivant une courbe de 50 m de rayon à la vitesse de 110 km/h puisse passer en toute sécurité ? La masse totale du cycliste (avec son vélo) vaut 90 kg.

EXERCICE 2 : Application des savoirs

Partie 1 : Circuit RLC/ 2points

Un circuit RLC est alimenté sous une tension alternative sinusoïdale $u(t) = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t + \varphi)$ en volt.

On donne : $R=20\Omega$; $L=0,2H$ et $C=20\mu F$. 1. Construire, sans souci d'échelle le diagramme de Fresnel associé à ce circuit.

2. Déterminer l'intensité efficace du courant dans le circuit et le déphasage φ de la tension aux bornes du circuit par rapport à l'intensité du courant qui y circule.

TRAVAUX DIRIGES DU JEUDI 19-01-2023

PHYSIQUE TD

DUREE 2H00

Partie 2 : Champs électrique. La charge de l'électron: $q = -e$, avec $e=1,6 \times 10^{-19} \text{C}$. La masse de l'électron: $m = 9 \times 10^{-31} \text{kg}$.

L'effet du poids de l'électron sera toujours négligé.

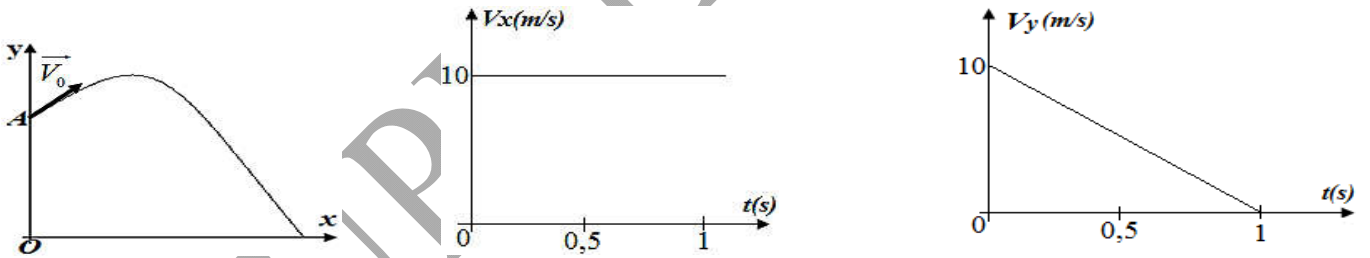
1. Étude du canon à électrons : Le canon à électrons est constitué d'un filament qui, lorsqu'il est porté à haute température, émet des électrons de vitesse initiale négligeable. Ces électrons sont ensuite accélérés à partir d'un point O_1 à l'intérieur d'un condensateur plan dont les armatures **A** et **B** sont verticales et distante de d' . La différence de potentiel entre les deux plaques est de $U_{AB} = U_0 = -1,8 \text{ kV}$.

1.1. Montrer que la tension U_{AB} aux bornes du condensateur doit être négative pour permettre à un électron d'être accéléré.

1.2. Déterminer l'expression de la vitesse V_0 d'un électron lorsqu'il parvient à la plaque **B** du condensateur au point O_2 en fonction de e , m et U_0 ; puis calculer sa valeur

Partie 3 : Exploitation des résultats d'une expérience

On étudie dans un repère terrestre (O, \vec{i}, \vec{j}) le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur. Le projectile, assimilé à un point matériel, est lancé à l'instant $t=0$ à partir d'un point **A** de l'axe Oy avec une vitesse \vec{V}_0 contenue dans le plan (xOy) et faisant un angle α avec l'horizontale. On néglige l'action de l'air. Un dispositif approprié permet de relever à des dates données, les valeurs des composantes V_x et V_y du vecteur vitesse instantanée du projectile. Les représentations graphiques des fonctions $V_x(t)$ et $V_y(t)$ obtenues à partir de ces valeurs sont données ci-dessous.



En appliquant la deuxième loi de Newton au projectile, déterminer, en fonction du temps, les expressions littérales des composantes V_x et V_y du vecteur vitesse instantanée du projectile.

En exploitant les graphes, déterminer les valeurs numériques de α , V_0 , l'accélération g de la pesanteur du lieu.

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES

Quatre élèves en observant le mouvement d'un satellite GPS autour de la terre à la télévision, ont constaté que ce satellite évolue dans le plan équatorial et dans le même sens que la terre autour d'elle-même. Ils émettent alors les avis suivants :

	Elève 1	Elève 2	Elève 3	Elève 4
Nature du mouvement	Circulaire uniforme	Elliptique	Circulaire uniforme	Elliptique
Un satellite GPS est géostationnaire	Oui	Non	Non	Oui



Données : Altitude des satellites GPS, $h=20000 \text{km}$ au-dessus de la terre ; masses de la terre $M_T=5,98 \times 10^{24} \text{kg}$; rayon de la terre $R_T=6380 \text{km}$; période de révolution de la terre autour d'elle-même $T=24 \text{heures}$; constante de gravitation universelle $G=6,67 \times 10^{-11} \text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$. En exploitant vos connaissances, départager ces élèves.