FICHE DE PREPA BAC 2024 MATHS SERIE D : CHAMP E ET OSCILLATION

Année Scolaire
2023 -2024
Prof. : M. TEHUA
0546234613

EXERCICE 1

1

1.1. Signe de la tension U_0 :

Les électrons, particules chargées négativement, sont attirés par l'anode A.

Donc $V_A > V_C$ d'où $V_A - V_C = U_0 > 0$.

1.2.

1.2.1 Energie cinétique

Système : L'électron

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : $\vec{F}$: force électrostatique

D'après le théorème de l'énergie cinétique entre O_1 et O_2, on a :

$E_C - E_{C_{O_1}} = W(\vec{F}) = -e(V_C - V_A)$ Soit $\mathbf{E_C = e\,U_0}$ car $V_C - V_A = -U_0$ et $v_{01} = 0$;

A. N : $E_C = 2{,}03.\ 10^{-16}$ J

1.2.2 Vitesse en O_2 :

On a : $E_C = e\,U_0 = \frac{1}{2} m v_0^2 \Longrightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2\,e\,U_0}{m}}$

A. N : $v_0 = 2{,}11.\ 10^7$ m/s

2.

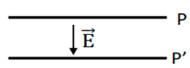
2.1 Caractéristiques de $\vec{E}$:

Direction : Perpendiculaire aux armatures

Sens : De l'armature P vers l'armature P'

Norme : $E = \frac{U}{d} = 4000$ V/m

Représentation du vecteur $\vec{E}$:



2.2 Expression de l'accélération des électrons.

Appliquons le théorème du centre d'inertie :

$\vec{F} = -e\,\vec{E} = m\,\vec{a}$

Soit : $\vec{a} = \frac{-e}{m}\vec{E}$ D'où : $\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{e}{m}E \end{cases}$

3.

3.1 Equation cartésienne de la trajectoire des électrons :

- Equations horaires :

A l'instant t = 0 :

$\overrightarrow{OG_0}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$ et $\vec{v}_0\begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0y} = 0 \end{cases}$

A l'instant $t \neq 0$

$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{e}{m}E \end{cases}$, on a : $\vec{v}\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = \frac{e\,E}{m}t \end{cases}$ et $\overrightarrow{OG}\begin{cases} x = v_0\,t \ \ (1) \\ y = \frac{e\,E}{2m}t^2 \ \ (2) \end{cases}$

- Etablissons l'équation cartésienne :

(1) $\Longrightarrow t = \frac{x}{v_0}$; Portons t dans (2) : $y = \frac{e\,E}{2m}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2$

D'où : $y = \frac{e\,E}{2mv_0^2}x^2$ or $E = \frac{U}{d}$

Par conséquent: $\mathbf{y = \frac{e\,U}{2\,m\,d\,v_0^2}x^2}$.

3.2 Condition vérifiée par U pour que les électrons sortent du condensateur :

Les électrons sortent du condensateur si $\begin{cases} x = \ell \\ y < \frac{d}{2} \end{cases}$

Soit $\frac{e\,U}{2\,m\,d\,v_0^2}\ell^2 < \frac{d}{2}$

D'où : $U < \frac{m\,d^2 v_0^2}{e\,\ell^2}$; A.N : <u>U < **356,1 V**</u>

4. Calcul du déplacement Y :

Y = L tanα or dans le triangle IKS est rectangle en K. On alors $\tan\alpha = \frac{SK}{IK} = \frac{y_S}{\frac{\ell}{2}}$

soit $\tan\alpha = \frac{2\,y_S}{\ell}$ avec $y_S = \frac{e\,U}{2\,m\,d\,v_0^2}\ell^2$

On a : $Y = \frac{eL\ell}{mdv_0^2}U$;

<u>**Y = 2,27. 10⁻² m = 2,27 cm**</u>

EXERCICE 2

1) Equation différentielle du mouvement de G.
Système : solide de masse m
Forces extérieures :
le poids $\vec{P}$ de la voiturette ; la réaction $\vec{R}$ du support ; la tension $\vec{T}$ du fil.

Théorème du centre d'inertie : $\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m\vec{a}$

Projection suivant (x'x) : - T = ma

Donc $-kx = ma = m\ddot{x}$; soit $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$

2.1) Période propre $T_o = \frac{2\pi}{\omega_O}$ AN $T_o = \frac{2x3,14}{7,85} = 0,8$ s

2.2) Phase φ et amplitude X_m

A t = 0s, $x(o) = X_m\cos\varphi = 0$ et $v(0) = -X_m\omega_0\sin\varphi = -0,5$

$\cos\varphi = 0 \longrightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$ ou $\varphi = +\frac{\pi}{2}$

Or $X_m > 0$; d'où $\sin\varphi > 0$ cad $\boldsymbol{\varphi = +\frac{\pi}{2}}$

Par conséquent, $X_m = \frac{0,5}{\omega_O\sin\varphi} \longrightarrow X_m = \frac{0,5}{7,85\ x\ 1} \longrightarrow$ $\boldsymbol{X_m = 0,064}$**m**

2.3) la constante de raideur k.

$k = \frac{\omega_0^2}{m}$ AN : $k = \frac{(7,85)^2}{0,1} = 616$ **N.m⁻¹**

2.4) l'équation horaire de G

$\mathbf{x(t) = 6,4.10^{-2}\cos(7,85t + \frac{\pi}{2})}$

3) Représentation de x(t)