

CLASSE : Terminale

EXERCICE II : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ: Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE II - IMPRESSION 3D D'OBJETS MÉTALLIQUES (10 points)

1.

« Les électrons sont émis au sommet de l'appareil par un filament chauffé dans le canon à électrons. Ils sont alors accélérés par une différence de potentiel électrique entre les deux plaques métalliques d'un condensateur plan. »

« Le système technique d'accélération est modélisé par un condensateur plan formé de

deux plaques A et B entre lesquelles règne un champ électrique \vec{E} »

Ainsi, la force électrique \vec{F}_e est dirigée vers la plaque B.

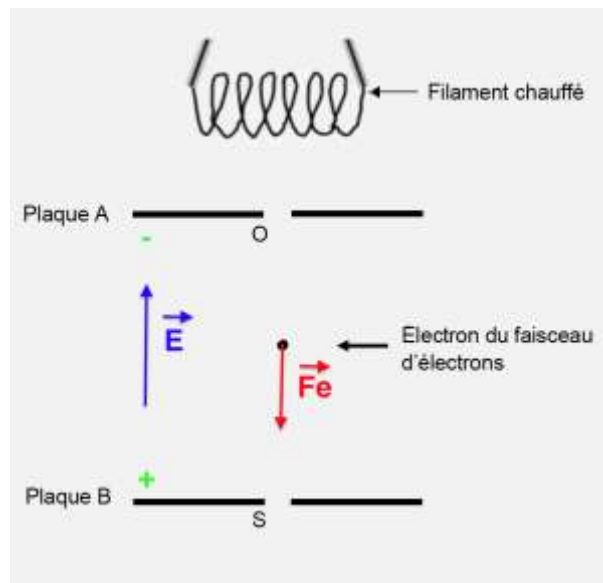
$$\vec{F}_e = q \times \vec{E}$$

Or $q = -e$

$$\vec{F}_e = -e \times \vec{E}$$

Ainsi, \vec{E} à la même direction et un sens opposé à \vec{F}_e .

\vec{E} est dirigé de la plaque positive vers la plaque négative. Ainsi la plaque B est positive et la plaque A négative.



2.

Théorème de l'énergie cinétique : La variation d'énergie cinétique entre deux points O et S est égale à la somme des travaux des forces:

$$\Delta E_C = \Sigma W_{Os}(\vec{F})$$

$$\Delta E_C = W_{Os}(\vec{F}_e)$$

$$\Delta E_C = \vec{F}_e \cdot \vec{OS}$$

$$\Delta E_C = q \times \vec{E} \cdot \vec{OS}$$

$$E_C(S) - E_C(O) = -e \times E \times OS \times \cos(\alpha)$$

$$E_C(S) = -e \times E \times OS \times \cos(\alpha)$$

$$E_C(S) = -e \times E \times d \times -1$$

$$E_C(S) = e \times E \times d$$

$$E_C(S) = e \times \frac{U}{d} \times d$$

$$E_C(S) = e \times U$$

$$E_C(S) = 1,6 \cdot 10^{-19} \times 65 \cdot 10^3$$

$$E_C(S) = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

3.

$$W_{SP}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{SP}$$

$$W_{SP}(\vec{P}) = P \times SP \times \cos(\alpha)$$

$$W_{SP}(\vec{P}) = mg \times SP$$

$$W_{SP}(\vec{P}) = 9,11 \cdot 10^{-31} \times 9,81 \times 30,0 \cdot 10^{-2}$$

$$W_{SP}(\vec{P}) = 2,68 \cdot 10^{-30} \text{ J}$$

$$\frac{E_C(S)}{W_{SP}(\vec{P})} = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{2,68 \cdot 10^{-30}} = 3,7 \cdot 10^{15}$$

$E_C(S) \gg W_{SP}(\vec{P})$: le travail du poids de l'électron entre les positions S et P est, en effet, négligeable devant son énergie cinétique.

Théorème de l'énergie cinétique : La variation d'énergie cinétique entre deux points S et P est égale à la somme des travaux des forces:

$$\Delta E_C = \Sigma W_{SP}(\vec{F})$$

$$\Delta E_C = W_{SP}(\vec{P})$$

$$E_C(P) - E_C(S) = W_{SP}(\vec{P})$$

$$E_C(P) = W_{SP}(\vec{P}) + E_C(S)$$

$$E_C(P) = 2,68 \cdot 10^{-30} + 1,0 \cdot 10^{-14}$$

$$E_C(P) = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

$$E_C(P) = E_C(S)$$

Ainsi, l'énergie cinétique de l'électron se conserve entre les deux points S et P.

4.

D'après la question 2.

1 électron	$1,0 \cdot 10^{-14} \text{ J}$
N électrons	$1,0 \cdot 10^3 \text{ J}$

$$N = \frac{1,0 \cdot 10^3 \times 1}{1,0 \cdot 10^{-14}}$$

$$N = 1,0 \cdot 10^{17}$$

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

Or $Q = N \times e$

$$I = \frac{N \times e}{\Delta t}$$

$$I = \frac{1,0 \cdot 10^{17} \times 1,6 \cdot 10^{-19}}{1,0}$$

$$I = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

$$I = 16 \text{ mA}$$

« Pour obtenir un objet de bonne qualité, l'intensité du courant doit être comprise 10 et 20 mA. »

I est compris dans cet intervalle : nous obtenons donc un objet de bonne qualité.