

**Exercice 1 :** Particule chargée.

Un électron de charge  $q$ , de masse  $m$ , est accéléré, à partir de sa position au repos en  $A$ , entre deux plaques  $A$  de potentiel  $V_A$  et  $B$  de potentiel  $V_B$  d'un condensateur plan aux bornes duquel règne une tension  $U_{AB}$  négative. Il est soumis à la force électrique. Le poids de l'électron est négligé.

1°-Quelle est, en fonction de la charge élémentaire  $e$ , la charge électrique  $q$  d'un électron ?

2°-L'armature  $B$  est-elle positive ou négative ? Justifier.

3°-Donner l'expression de l'énergie potentielle électrique de l'électron au point  $A$ , ainsi qu'au point  $B$ .

4°-En déduire l'expression du travail de la force électrique entre  $A$  et  $B$ .

5°-En admettant que ce travail ne sert qu'à augmenter l'énergie cinétique de l'électron, montrer que la vitesse de l'électron au point  $B$  peut s'écrire :

$$v_B = \sqrt{\frac{2 \times q U_{AB}}{m}}$$

6°-Pour une tension  $U_{AB} = -5000 \text{ V}$  on enregistre une vitesse de l'électron au point  $B$  de  $v_B = 4,24 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ . En déduire la masse  $m$  d'un électron.

7°-Déterminer l'incertitude relative  $r$  de la mesure de cette masse  $m$ . Conclure quant à la qualité de cette expérience.

8°-Déterminer la valeur du champ électrique  $E$  dans ce condensateur sachant que les deux plaques sont distantes de  $L = 0,20 \text{ m}$ .

**Données :**

Charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   
Masse théorique de l'électron :  $m_{th} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   
Incertitude relative :  $r = \frac{|Valeur\ mesurée - valeur\ théorique|}{valeur\ théorique}$

**Exercice 2 :** Energie mécanique.

Un enfant lance une voiturette bleue de masse  $m = 150 \text{ g}$  en  $A$  d'altitude  $z_A = 0$  sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. La voiturette monte alors jusqu'au point  $C$  où elle s'arrête avant de redescendre en marche arrière. Cette voiturette bleue n'est soumise à aucune force de frottement entre  $A$  et  $C$ .

1°-Quelles sont les forces qui s'exercent sur la voiture durant son trajet de  $A$  vers  $C$  ?

2°-Que peut-on dire de l'énergie mécanique de la voiture ? Pourquoi ?

3°-Déterminer la vitesse  $v_A$  avec laquelle l'enfant lance la voiturette en  $A$  sachant que le point  $C$  se trouve à l'altitude  $z_C = 0,80 \text{ m}$

L'enfant lance ensuite une voiturette rouge de même masse que la bleue avec une vitesse de  $4,0 \text{ m/s}$ . Cette voiture n'atteint qu'une hauteur de  $0,55 \text{ m}$ .

4°-Montrer que l'énergie mécanique pour cette voiture rouge ne se conserve pas.

5°-En supposant que la force de frottement exercée sur cette voiture durant tout son trajet est constante, calculer le travail de cette force notée  $f$ .

6°-Déterminer alors la valeur de  $f$ .

**Donnée :** Champ de pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N/kg}$