

33. Temps de vol d'un électron (Mines-Ponts PSI 2013)

Soient deux électrodes cylindriques. Les cylindres sont coaxiaux, de rayons respectifs a et b ($a < b$). La cathode, de rayon a , est reliée à la masse. On impose un potentiel V_0 à l'anode. L'espace entre les deux électrodes est considéré comme vide.

1. Établir une équation différentielle vérifiée par le potentiel. La résoudre.

2. Des électrons sont émis de la cathode avec une vitesse initiale nulle. Trouver une relation entre r et $\frac{dr}{dt}$.
Exprimer le temps de vol d'un électron à l'aide de $f(x) = \int_1^x \frac{du}{(\ln(u))^{1/2}}$.

3. Question supplémentaire : Si l'on rajoute un champ magnétique statique aligné avec l'axe des cylindres, le temps de vol est-il modifié ? Qu'est-ce qui change ?

33. Temps de vol d'un électron (Mines-Ponts PSI 2013)

Soient deux électrodes cylindriques. Les cylindres sont coaxiaux, de rayons respectifs a et b ($a < b$). La cathode, de rayon a , est reliée à la masse. On impose un potentiel V_0 à l'anode. L'espace entre les deux électrodes est considéré comme vide.

1. Établir une équation différentielle vérifiée par le potentiel. La résoudre.

2. Des électrons sont émis de la cathode avec une vitesse initiale nulle. Trouver une relation entre r et $\frac{dr}{dt}$.
Exprimer le temps de vol d'un électron à l'aide de $f(x) = \int_1^x \frac{du}{(\ln(u))^{1/2}}$.

3. Question supplémentaire : Si l'on rajoute un champ magnétique statique aligné avec l'axe des cylindres, le temps de vol est-il modifié ? Qu'est-ce qui change ?