

Particule dans le champ électrique et dans le champ magnétique

1. Quel effet un champ électrique a-t-il sur une particule chargée ?
2. Un « canon à charges » permet d'accélérer des charges électriques entre deux électrodes A et B à l'aide d'une tension U_{AB} . Un faisceau de charges, comprenant des protons p et des particules α , arrive en A avec une vitesse négligeable. Calculer la valeur numérique du rapport $v_B(p)/v_B(\alpha)$ des vitesses des particules au point B.
3. On accélère un deutéron (la charge est identique à celle du proton ; la masse est le double de celle du proton) et un proton à la même vitesse v par des champs électriques. Quel est le rapport des deux champs électriques ?
4. Sous quelles conditions une particule chargée subit-elle une force magnétique ?
5. On dispose de deux types de particules : la masse et la charge de la première sont le double de la masse et de la charge de la seconde. Peut-on les séparer à l'aide d'un spectrographe de masse ? Justifier la réponse !
6. Dans un cyclotron, comment faut-il modifier la vitesse d'un électron entre les deux dés si d'un demi-tour à l'autre, on veut multiplier le rayon par 1,2 ? Justifier la réponse !
7. Comment faut-il modifier le champ magnétique pour maintenir constant le rayon de la trajectoire circulaire d'une particule chargée, tout en doublant la vitesse de la particule ? Justifier la réponse !
8. Une particule de charge négative pénètre en O dans un champ électrique uniforme avec une vitesse initiale non-nulle. Elle décrit une trajectoire rectiligne et rebrousse chemin en un point M. La distance OM double-t-elle si l'on double la valeur de :
 - a) la charge de la particule ;
 - b) sa masse ;
 - c) sa vitesse initiale ;
 - d) la valeur E du champ électrique.Justifier vos réponses !

Vrai ou faux ? Motivez vos réponses. Redressez si possible.

1. La trajectoire d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme est toujours parabolique.
2. Dans un champ électrique uniforme, l'accélération d'une particule chargée dépend de la masse de cette particule.
3. Dans un champ magnétique uniforme, la trajectoire d'un électron est toujours circulaire.

4. Lorsqu'on double la vitesse d'injection d'électrons dans une région où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B} \perp \vec{v}$, la période de leur mouvement circulaire uniforme double aussi.
5. Le mouvement d'une particule chargée se déplaçant dans un champ magnétique uniforme dépend de sa masse.
6. La force magnétique ne peut jamais modifier l'énergie cinétique d'une particule chargée.