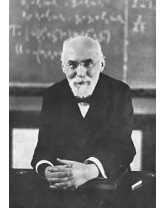


TP B05c : Mouvement dans un champ électrique et/ou magnétique d'une particule chargée

Compétences : Analyser / Réaliser / Communiquer.

Inroduction

La **force de Lorentz**, ou **force électromagnétique**, est la force que va subir une particule **chargée** dans un champ électrique et/ou magnétique plus souvent appelé champ électromagnétique. Le couplage d'un champ électrique et magnétique étant un peu complexe, on étudiera seulement le mouvement d'une particule dans un champ électrique ou un champ magnétique. Vous disposez d'une activité développée sur iPad par un laboratoire de l'Université de Laval au Québec destinée à rendre plus ludique cette approche.



Lorentz
(1953-1928)

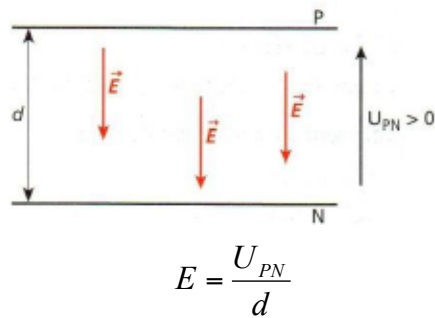
Problème scientifique

Lancer l'application parallèle sur l'iPad à disposition et lire l'introduction. En effet, sur ce coffre, vous pouvez visualiser des

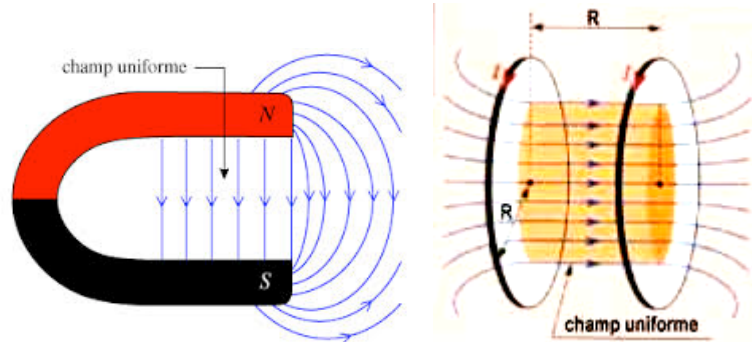
symboles sur la surface extérieure qui correspondent à des clés (☐, ☐☐ et ☐☐☐) qui permettront d'ouvrir une porte. A l'intérieur du coffre, derrière chaque clé, se trouve un symbole que vous pouvez faire fluorescer au moyen d'un jet de particules. Ces particules étant chargées, grâce à un champ magnétique et/ou un champ électrique, vous pouvez déplacer ce jet à l'intérieur du coffre pour venir frapper ces codes et le visualiser au moyen d'une caméra interne.

Documents à disposition du candidat

Doc. 1 Champ électrostatique uniforme créé entre deux plaques



Doc. 3 Différents moyens de créer un champ magnétique uniforme

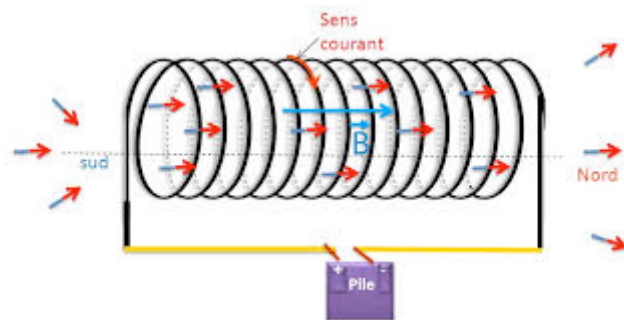
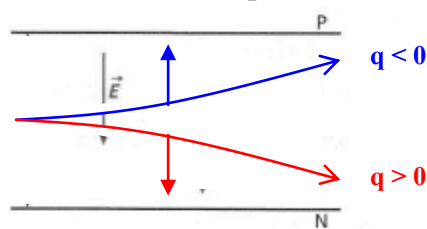


a) Entre les deux branches d'un aimant en U b) Entre les deux Bobines de Helmholtz

Doc. n°3 : Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme

Plongée dans un champ électrique \vec{E} , une charge q subit une force électrique :

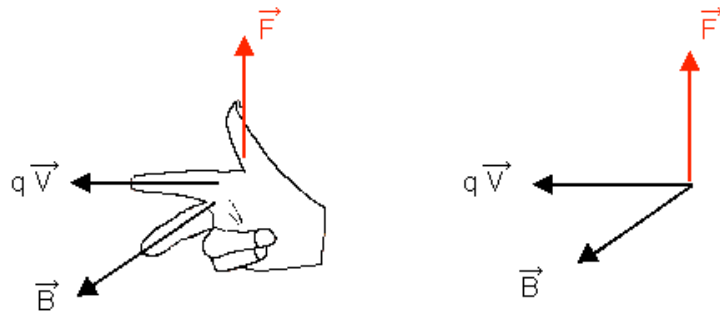
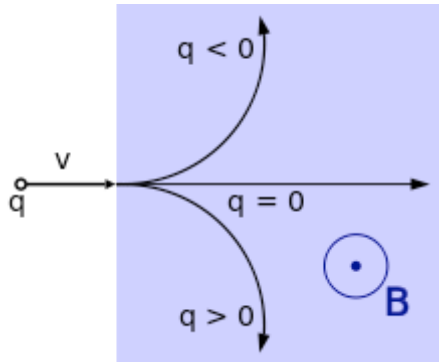
$$\vec{F} = q\vec{E}$$



c) A l'intérieur d'un solénoïde

Doc.4 : Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

Si une particule chargée de charge q , possédant une vitesse v , pénètre dans un champ magnétique,



- Les vecteurs \vec{F} , $q\vec{V}$ et \vec{B} forment un trièdre direct que l'on matérialise par la règle de la main droite.

$$\vec{F} = q\vec{V} \wedge \vec{B}$$

Pouce, index, majeur de la main droite.

- Le vecteur \vec{F} est perpendiculaire au plan formé par $q\vec{V}$ et \vec{B} .

Matériel à disposition

- iPad + application Parallèle ;
- Trois tablettes sumériennes numérotées 1 à 3.

Travail à réaliser :

1. Analyse du problème et formulation d'un protocole expérimental (durée conseillée : 15 min maximum)

Appeler le professeur pour valider le protocole (appel 1)

2. Réalisation du protocole expérimental proposé (durée conseillée : 15 min)

Mettre en œuvre ce protocole.

Appeler le professeur pour vérifier le montage et l'une des mesures. protocole (appel 1)

3. Communication sur le travail réalisé et sur les résultats obtenus (10 min minimum) :

Coups de pouce :

- Commencer par l'indice disposé le plus simplement sur la surface du coffre ;
- Il est possible de fixer le faisceau dans un premier temps sur le cube transparent, tout en relevant la valeur des champs électriques et magnétiques nécessaires ;
- Pour le symbole situé du côté du canon, il est possible d'utiliser la combinaison de deux champs magnétiques perpendiculaires à la direction d'arrivée.