

Programme de colle n° 17

EL3 : Filtrage linéaire (cours + exercices)

plan détaillé → voir semaine 16

MECA4 : Mouvement de particules chargées dans des champs électriques et magnétiques (cours + exercices)

I Force de Lorentz

- I.1 Mise en évidence
- I.2 Expression de la force de Lorentz
- I.3 Effets des champs sur le mouvement

II Mouvement dans un champ $\vec{E}$ uniforme

- II.1 Champ électrique dans un condensateur plan
- II.2 Trajectoire
- II.3 Énergie potentielle électrostatique
- II.4 Conservation de l'énergie mécanique
- II.5 Exemple d'application : le casque Top Owl®

III Mouvement dans un champ $\vec{B}$ uniforme

- III.1 Observations expérimentales de trajectoires
- III.2 Caractérisation du mouvement
- III.3 Exemple d'application : la protonthérapie

Exemples de questions de cours :

- Exprimer la force de Lorentz qui s'exerce sur une particule chargée.
- Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- Montrer qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut seulement courber la trajectoire sans fournir l'énergie à la particule.
- Établir l'expression de l'énergie potentielle électrostatique d'une particule chargée plongée dans un champ électrique uniforme et permanent.
- Établir l'équation du mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et permanent et montrer que le vecteur accélération est constant.
- Effectuer un bilan énergétique pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- Montrer qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
- Établir la trajectoire d'une particule chargée placée dans un champ magnétique uniforme et constant orthogonal au vecteur vitesse initial de la particule.