

M3 : APPROCHE ENERGETIQUE DU MOUVEMENT D'UN POINT MATERIEL

Grandeurs énergétiques

Energie potentielle

Energie mécanique

Système conservatif à un degré de liberté

M4 : MOUVEMENT DE PARTICULES CHARGÉES DANS UN CHAMP UNIFORME ET STATIONNAIRE MAGNÉTIQUE ou ÉLECTRIQUE

Force de Lorentz

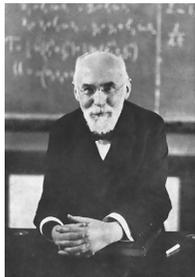
- expression
- comparaison des ordres de grandeurs avec le poids
- puissance et travail, effet de la force, énergie potentielle électrostatique
- ordre de grandeur des champs et dispositifs générant des champs uniformes

Mouvement dans un champ électrique uniforme et stationnaire

- approche dynamique : mvt à vecteur accélération constant, équations horaires, équation trajectoire
- approche énergétique : gain d'énergie cinétique, définition de l'unité « électron-volt »
- applications citées : déflexion électrostatique, accélérateur linéaire

Mouvement dans un champ magnétique uniforme et stationnaire

- mise en équation : vecteur vitesse initiale perpendiculaire au champ magnétique, paramétrage en coordonnées cartésiennes,
- nature de la trajectoire : découplage des équations et résolution, détermination du rayon de la trajectoire et de la pulsation du cyclotron
- description en coordonnées polaires : mvt uniforme, détermination du rayon et de la pulsation du cyclotron connaissant le caractère circulaire de la trajectoire
- applications citées : chambre à bulle, spectromètre de masse, CERN



Hendrik Lorentz

(physicien néerlandais 1853-1928)

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

Notions et contenus	Capacités exigibles
2.4. Mouvement de particules chargées dans des champs électrique et magnétostatique, uniformes et stationnaires	
Force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle ; champs électrique et magnétique.	Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
Puissance de la force de Lorentz.	Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme.	Mettre en équation le mouvement et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant. Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétostatique uniforme dans le cas où le vecteur vitesse initial est perpendiculaire au champ magnétostatique.	Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours.