

### 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 CHARGEES DANS UN CHAMP UNIFORME ET STATIONNAIRE MAGNETIQUE ou ELECTRIQUE

*Force de Lorentz*

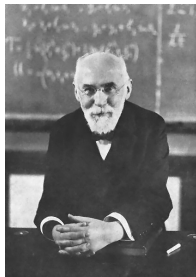
- expression
- comparaison des ordres de grandeurs avec le poids
- puissance et travail, effet de la force, énergie potentielle électrostatique
- ordre de grandeur des champs et dispositifs générant des champs uniformes

*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, cyclotron, spectromètre de masse, CERN



**Hendrik Lorentz**

(physicien néerlandais 1853-1928)

### EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

| Notions et contenus  | Capacités exigibles   |
|--|---|
| <b>2.4. Mouvement de particules chargées dans des champs électrique et magnétostatique, uniformes et stationnaires</b>   |   |
| 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.<br>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.   |