

Programme de la semaine du 30 mars 2026

Cours

Chapitre 16 : Mouvement des particules chargées.

- Savoir qu'un champ électrique est créé par une distribution de charges électriques et qu'un champ magnétique est la manifestation de courants électriques. Aucun calcul de champ électrique ou champ magnétique n'est exigible. Néanmoins il faut savoir énoncer la loi de Coulomb pour des charges ponctuelles et savoir qu'elle dérive d'une énergie potentielle. Connaître l'expression de la force de Lorentz et savoir calculer sa puissance. Connaître les ordres de grandeur des champs électriques et magnétiques dans les situations usuelles.
- **Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire.** Le champ électrique est créé par un condensateur plan. Savoir donner un argument permettant de négliger le poids devant la force électrique. Reconnaître un mouvement uniformément accéléré et en déduire que le mouvement est plan et parabolique. Savoir écrire et résoudre les équations du mouvement, et discuter de l'orientation de la parabole décrite par la particule. Savoir introduire le potentiel électrique et l'utiliser pour exprimer le champ électrique. En déduire l'expression de l'énergie potentielle dont dérive le champ électrique. Généralisation admise à l'aide du gradient pour un champ électrique quelconque, stationnaire mais pas nécessairement uniforme.
- Accélération d'une particule chargée entre les armatures d'un condensateur : savoir appliquer le théorème de l'énergie mécanique pour déterminer la vitesse de sortie en fonction de la tension appliquée. Connaître la définition de l'électronvolt.
- **Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme, la vitesse initiale étant orthogonale au champ.** Savoir donner un argument permettant de négliger le poids. En supposant que la trajectoire est circulaire (nous l'avons constaté expérimentalement) déterminer ses caractéristiques (rayon, vitesse angulaire) en se plaçant dans le repère de Frenet. **Traité en exercice, mais ne faisant pas l'objet d'une question de cours :** en projetant les équations du mouvement dans la base cartésienne, montrer que la trajectoire est circulaire et déterminer ses caractéristiques.

Chapitre 17 : Moment cinétique d'un point matériel

- Connaître la définition du moment cinétique d'un point matériel, calculé par rapport à un point. Savoir en donner une interprétation géométrique. Savoir calculer le moment cinétique dans le cas d'une trajectoire circulaire et interpréter.
- Connaître la définition du moment d'une force par rapport à un point et savoir en donner une interprétation géométrique.
- Savoir énoncer et démontrer le théorème du moment cinétique (par rapport à un point fixe dans un référentiel galiléen). Exemple du pendule simple.
- Connaître la définition du moment cinétique d'un point matériel et du moment d'une force, calculés par rapport à un axe. Savoir en donner une interprétation géométrique. Savoir énoncer et démontrer le théorème du moment cinétique (par rapport à un axe fixe) dans un référentiel galiléen.
Nous avons introduit la notion de bras de levier, que nous reverrons en détail dans le Chapitre 19 sur les solides en rotation.

Chapitre 18 : Forces centrales

- Savoir définir la notion de force centrale (de centre O). Savoir introduire un repère sphérique pour paramétrer la force.
- Savoir que si la force centrale ne dépend que de la coordonnée radiale alors elle est conservative, et lui associer une énergie potentielle. Savoir donner des exemples de forces centrales conservatives.
- Savoir montrer que le moment d'une force centrale (de centre O) calculé en O est nul et en déduire que le moment cinétique d'un point matériel soumis à cette force, calculé en O , est conservé.
- Savoir démontrer les deux conséquences de la conservation du moment cinétique pour le mouvement : le mouvement est plan et suit la loi des aires.

Exercices

Exercices sur le **Chapitre 16**.