

⇒ **Semaine 25 : du 29 avril au 3 mai**

### Mécanique

- **Mouvement d'une charge dans des champs  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$ , uniformes et stationnaires**

- Force de Lorentz : expression; ordre de grandeur et comparaison avec le poids.
- Mouvement dans  $\vec{E}$  seul : étude énergétique (énergie potentielle électrique, rôle accélérateur de  $\vec{E}$ , expression de la vitesse en fonction de la tension d'accélération); étude dynamique ( $\vec{a}$  constant, trajectoire parabolique).
- Mouvement dans  $\vec{B}$  seul : nullité de la puissance de la composante magnétique de la force de Lorentz; étude du cas où  $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$  : justification du caractère plan de la trajectoire et de son caractère circulaire (à partir de l'expression de l'accélération dans la base de Frenet), détermination du rayon  $R = \frac{mv_0}{|q|B}$  de la trajectoire.

- **Théorème du moment cinétique**

- Moment d'une force par rapport à un point, par rapport à un axe orienté; notion de « bras de levier ».
- Moment cinétique d'un point par rapport à un point, par rapport à un axe orienté.
- Théorème du moment cinétique par rapport à un point fixe ou par rapport à un axe fixe. Critère d'équilibre d'un point.
- Application au pendule simple.

- **Mouvement dans un champ de gravitation newtonien**

- Force gravitationnelle exercée par un astre sur un autre astre ou sur un point matériel, condition de validité de la loi de Newton. Cas rencontrés en pratique.
- Conservation du moment cinétique par rapport au centre de force, planéité du mouvement; constante des aires et loi des aires (démontrée).
- Conservation de l'énergie et intégrale première de l'énergie; introduction de l'énergie potentielle effective pour ramener le problème primitif à l'étude du mouvement radial.
- Exploitation de l'énergie potentielle effective pour déterminer le caractère lié ou non du mouvement selon le signe de l'énergie mécanique; nature des trajectoires (ellipse, parabole et hyperbole) admise.

**Remarque :** seul le cas  $E < 0$  a été vu pour l'instant.

- Connaissances (très) sommaires sur les coniques : équation polaire, paramètres  $p$  et  $e$ , ainsi que  $a$  pour une ellipse.
- ~~Étude directe et propriétés particulières des trajectoires circulaires : expression de la vitesse, de la période et de l'énergie mécanique en fonction du rayon; effet du frottement.~~
- ~~Lois de Kepler : énoncé des 3 lois.~~
- ~~Étude des trajectoires elliptiques : notion de péricentre, d'apocentre, 3<sup>e</sup> loi de Kepler (admise, démontrée pour la trajectoire circulaire uniquement), expression de l'énergie mécanique en fonction du grand-axe (démontrée).~~
- ~~Application aux satellites terrestres : expression du champ de pesanteur terrestre, 1<sup>re</sup> vitesse cosmique, vitesse de libération (ou 2<sup>e</sup> vitesse cosmique), satellite géostationnaire.~~