

⇒ **Semaine 24 : du 20 au 24 avril**

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 par rapport à un point, par rapport à un axe orienté.
 - Théorème du moment cinétique en un point ou par rapport à un axe fixe.
 - Application au pendule simple.

—Questions de cours uniquement – TD non fait—

- **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.
 - 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^e 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^{re} vitesse cosmique, vitesse de libération (ou 2^e vitesse cosmique), satellite géostationnaire.