

# Physique

## Programme de colles – Semaine 17

23 – 28 Février

⚠ Programme sur 2 pages !

☒ **Une question de cours** obligatoire parmi :

- Établir l'expression de l'énergie potentielle [au choix de l'examinateur : gravitationnelle, de pesanteur, élastique d'un ressort].
- Démonstration du théorème de l'énergie cinétique à partir du PFD.
- Champ électrique créé par deux plaques soumises à une différence de potentiel, vitesse d'une particule chargée accélérée par cette différence de potentiel à partir d'un raisonnement énergétique.
- Mise en équation du mouvement d'une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique, obtenir les équations couplées pour les composantes des vitesses. Méthode de résolution de ces équations couplées.

## Ondes

### Superpositions d'ondes sinusoïdales

Cours + exercices

- Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives.
- Déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage.
- Décrire un dispositif expérimental permettant de visualiser et caractériser le phénomène d'interférences de deux ondes.
- Relier le déphasage entre les deux ondes lumineuses à la différence de marche ou de chemin optique.
- Établir l'expression littérale de la différence de marche ou de chemin optique entre les deux ondes.
- Exploiter la formule de Fresnel fournie pour décrire la répartition d'intensité lumineuse.
- Décrire le dispositif expérimental des trous/fentes d'Young.
- Déterminer une différence de fréquences à partir d'enregistrements de battements ou d'observation sensorielle directe.
- Caractériser une onde stationnaire par l'existence de nœuds et de ventres.
- Exprimer les fréquences des modes propres connaissant la célérité et la longueur de la corde vibrante (corde de Melde).
- Utiliser la propriété énonçant qu'une vibration quelconque d'une corde accrochée entre deux extrémités fixes se décompose en modes propres.
- Relier les notions sur les ondes stationnaires avec celles utilisées en musique.

## Mécanique classique

### Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

Cours + exercices

- Définir le travail et la puissance d'une force.
- Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- Connaitre les théorèmes énergétiques (TPC, TEC, TPM, TEM).
- Utiliser le théorème approprié en fonction du contexte.
- Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme), de l'énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), de l'énergie potentielle élastique.
- Déterminer l'expression d'une force à partir de l'énergie potentielle (gradient fourni).
- Déduire qualitativement, en un point du graphe d'une fonction énergie potentielle, le sens et l'intensité de la force associée.

- Distinguer force conservative et force non conservative.
- Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique.
- Utiliser les conditions initiales pour un mouvement conservatif avec le TEC ou le TEM.
- Identifier sur un graphe d'énergie potentielle une barrière et un puits de potentiel.
- Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.
- Déduire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre.
- Analyser qualitativement la nature, stable ou instable, de ces positions.
- Établir l'équation différentielle du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre.

## Mouvement de particules chargées dans un champ électromagnétique —

### Cours uniquement

- Connaitre l'expression de la force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle.
- Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- 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.
- Mettre en équation le mouvement.
- Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours pour le mouvement d'une charge dans un champ magnétostatique uniforme.