

# Programme de colle - Semaine 10

Lundi 09/12 - Vendredi 13/12

## Questions et démonstration de cours

### M2. Dynamique

- Donner les caractéristiques des forces suivantes : force de rappel d'un ressort, réaction d'un support sur un solide, poussée d'Archimède, frottements fluides, force de gravitation, poids.
- Énoncer les 3 lois de Newton.
- Définir la quantité de mouvement d'un point. Établir l'expression de la quantité de mouvement d'un système constitué de deux points après éclatement.
- Chute libre d'un point M dans le champ de pesanteur uniforme.
- Mettre en équation le mouvement de chute dans le champ de pesanteur uniforme (vitesse initiale nulle) dans le cas où les frottements fluides sont de la forme  $-k \cdot \vec{v}$  ou de la forme  $-k \cdot v \cdot \vec{v}$ . Déterminer l'expression de la vitesse limite.

### SL1. Oscillateurs linéaires : Régime transitoire

- Établir l'équation différentielle satisfaite par une masse accrochée à un ressort sans amortissement. La résoudre avec les conditions initiales données et tracer l'évolution de  $x$  en fonction de  $t$ .
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes d'un condensateur dans un circuit LC. La mettre sous forme canonique et la résoudre avec les conditions initiales données.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes d'un condensateur (cas de la charge ou de la décharge) dans un circuit RLC série. La mettre sous forme canonique et la résoudre avec les paramètres donnés.
- Quels sont les 3 types de régimes transitoires que l'on peut observer ? Préciser la valeur de  $Q$  dans chaque cas.

## **Applications et exercices**

### **M2. Dynamique**

- Établir un bilan des forces sur un système, ou plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur une figure.
- Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre d'inertie d'un système fermé.
- Utiliser le principe des actions réciproques.
- Définir les forces usuelles et exploiter leurs expressions.
- Utiliser le repère de Frenet pour étudier un mouvement circulaire.
- Mouvement avec frottements : Exploiter une équation différentielle sans forcément la résoudre analytiquement : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite.

### **SL1. Oscillateurs linéaires**

- Établir et résoudre l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique ou d'un oscillateur amorti (électrique ou mécanique).
- Mettre sous forme canonique les équations différentielles obtenues.
- Faire un bilan de puissance ou d'énergie en identifiant les termes.