

# Programme de colles de physique n° 17

*Semaine 17 : Du lundi 5 février au vendredi 9 février*

## Cours

### SE2 Signaux électriques : Circuits linéaires du premier ordre

- Généralités sur les régimes transitoires : Régime libre ou échelon de tension, Résolution d'une équation différentielle du premier ordre. Approche numérique.
- Charge et décharge d'un condensateur : Charge (approche qualitative, expression du courant et de la tension, approche graphique (courbes  $i(t)$  et  $u_c(t)$ , portrait de phase), aspect énergétique), Décharge du condensateur (idem).
- Circuit R,L : Établissement du courant dans la bobine (approche qualitative, expressions de  $i(t)$  et  $u(t)$ , Approche graphique, aspect énergétique), Régime libre du circuit RL (idem).

### SE3 Signaux électriques : Oscillateurs amortis

- Régime transitoire d'un oscillateur amorti : Oscillateur mécanique amorti par frottement fluide, oscillateur électrique RLC série, Analogie électro-mécanique.
- Les différents régimes libres de variations : Réponse à un échelon (régime permanent, régime libre), Régimes apériodique, pseudopériodique et critique, comparaisons des trois régimes.
- Approche énergétique : Circuit RLC alimenté par un générateur, Régime libre, Interprétation énergétique du facteur de qualité.

### SE4 Signaux électriques : Oscillateurs en régime sinusoïdal forcé

- Approche qualitative des oscillations forcées ; Oscillateur mécanique, Oscillateur électrique, Intérêt du régime sinusoïdal forcé.
- Outils de résolution : Notation complexe, Impédances complexes, Lois d'association de dipôles, Pont diviseur de tension et de courant.
- Résonance dans un système du deuxième ordre : Résonance en amplitude ou en tension, résonance en vitesse ou en intensité, approche expérimentale et numérique.

## Capacités exigibles

- Prévoir l'évolution du système avant toute résolution de l'équation différentielle à partir d'une analyse du portrait de phase.
- Déterminer analytiquement la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon.
- Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
- Analyser sur des relevés expérimentaux l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
- Résoudre une équation différentielle du second ordre.
- Déterminer la nature du régime libre et connaître les caractéristiques de chacun de ces régimes.
- Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine en régime harmonique.
- Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.
- Relier l'acuité d'une résonance forte au facteur de qualité.
- Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- Expliquer la complémentarité des informations présentes sur les graphes d'amplitude et de phase.