

Programme de colle du 5/10 au 9/10 (S4)

E3 : Circuits linéaires du 2^{ème} ordre , oscillateurs électriques ¹

- Le circuit LC : l'oscillateur harmonique électrique non amorti, équation différentielle, résolution, bilan énergétique.
- Étude expérimentale du circuit *RLC* série : présentation du montage, analyse de chronogrammes.
- Étude théorique de l'oscillateur harmonique amorti : établissement de l'équation différentielle, forme canonique.
- Résolution de l'équation différentielle : régimes transitoires apériodique, critique et pseudo-périodique, solution générale. Bilan de puissance/d'énergie.

Capacités numériques

- Résolution numérique d'une équation différentielle du 1^{er} ordre : méthode d'Euler.
- Représentation graphique

1. Les oscillateurs mécaniques seront introduits dans les chapitres de mécanique plus tard dans l'année. On se contente ici d'exemples d'oscillateurs électriques.

Extrait du programme :

Notions et contenus	Capacités exigibles
1.4. Oscillateurs libres et forces	
Oscillateur harmonique. Exemples du circuit LC et de l'oscillateur mécanique.	Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales. Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation. Réaliser un bilan énergétique.
Circuit RLC série et oscillateur mécanique amorti par frottement visqueux.	Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques. Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques. Écrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité. Décrire la nature de la réponse en fonction de la valeur du facteur de qualité. Déterminer la réponse détaillée dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon en recherchant les racines du polynôme caractéristique. Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire selon la valeur du facteur de qualité.
	Mettre en évidence la similitude des comportements des oscillateurs mécanique et électronique. Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un système linéaire du deuxième ordre et analyser ses caractéristiques.
Stockage et dissipation d'énergie.	Réaliser un bilan énergétique.
1. Outils graphiques	
Représentation graphique d'un nuage de points.	Utiliser les fonctions de base de la bibliothèque matplotlib pour représenter un nuage de points.
Représentation graphique d'une fonction.	Utiliser les fonctions de base de la bibliothèque matplotlib pour tracer la courbe représentative d'une fonction.
4. Équations différentielles	
Équations différentielles d'ordre 1.	Mettre en œuvre la méthode d'Euler explicite afin de résoudre une équation différentielle d'ordre 1.