

Programme de colle du 29/09 au 3/10 (S3)

E2 : Circuits linéaires du premier ordre

- Étude expérimentale du circuit RC soumis à un échelon de tension, puis à une tension crête, analyse du chronogramme.
- Charge et décharge d'un condensateur, modélisation et équation différentielle, résolution, représentation graphique et détermination de la constante de temps, bilan de puissance et bilan énergétique. Étude de l'intensité du courant.
- Étude d'un circuit inductif.
- Résolution numérique d'une équation différentielle du 1^{er} ordre : méthode d'Euler.

E3 : Circuits linéaires du 2^{ème} ordre , oscillateurs électriques ¹ (Attention, seul le début du chapitre est au programme : Pas de résolution d'éq diff du 2nd ordre hormis celle de l'OH non amorti)

- Description d'un signal sinusoïdal.
- 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.

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 :

1.3. Circuit linéaire du premier ordre	
Régime libre, réponse à un échelon de tension.	Distinguer, sur un relevé expérimental, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un système du premier ordre soumis à un échelon de tension.
	Interpréter et utiliser la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine. Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles. Déterminer la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon de tension. Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire. Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un circuit linéaire du premier ordre et analyser ses caractéristiques. Confronter les résultats expérimentaux aux expressions théoriques. Capacité numérique : mettre en œuvre la méthode d'Euler à l'aide d'un langage de programmation pour simuler la réponse d'un système linéaire du premier ordre à une excitation de forme quelconque.
Stockage et dissipation d'énergie.	Réaliser un bilan énergétique.
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.