

E2 : CIRCUITS LINEAIRES DU 1^{er} ORDRE

Résolution numérique (hors programme de colle)

- principe et intérêt de la résolution numérique, méthode d'Euler, utilisation d'odeint, scripts python

E3 : CIRCUITS LINEAIRES DU 2nd ORDRE

Oscillateurs harmoniques électriques

- régime libre d'un dipôle LC série : équation différentielle canonique, équation dite de « l'oscillateur harmonique », pulsation propre, résolution, bilan de puissance et d'énergie, évolution temporelle de la tension aux bornes du condensateur et des énergies stockées dans L et C
- réponse à un échelon d'un dipôle LC série (sous forme d'application) : évolution temporelle de la tension aux bornes et de l'intensité
- signal sinusoïdal : $s(t) = A \cos(\omega t + \varphi) + S_{\text{moy}}$ ou $s(t) = a \cos(\omega t) + b \sin(\omega t) + S_{\text{moy}}$, caractéristique du signal (amplitude, pulsation, période, fréquence, phase initiale, valeur moyenne), détermination de ses caractéristiques

Oscillateurs amortis électriques

- réponse à un échelon d'un dipôle RLC série : équation différentielle canonique, paramètres (pulsation propre, facteur de qualité), évolutions temporelles de la tension aux bornes du condensateur (différents régimes, ordre de grandeur de la durée du régime transitoire, cas du régime très peu amorti, régime le plus court), évolution temporelle de l'intensité (sous forme d'application), bilan énergétique



Joseph Henry
(physicien américain 1797-1878)

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

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.