

Programme de la semaine du 8 décembre 2025

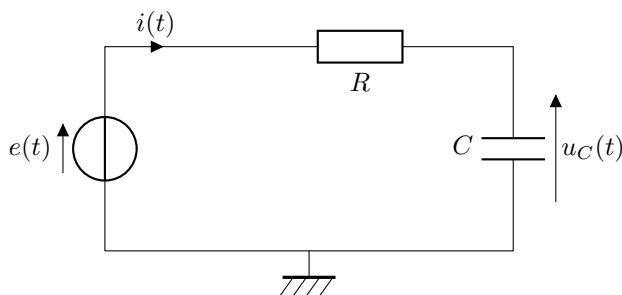
Ho Ho Ho ! Dernière colle de physique avant les vacances de Noël !

Cours

Chapitre 9 : Régime sinusoïdal forcé.

- Réponse d'un système linéaire à une excitation sinusoïdale. Savoir décrire la notion de régime sinusoïdal forcé à partir de l'exemple de l'équation différentielle de l'oscillateur amorti.
- Savoir définir la représentation complexe associée à un signal sinusoïdal, puis l'amplitude complexe. Représentation complexe associée à la dérivée et à la primitive du signal.
- Notion d'impédance complexe. Connaître l'impédance complexe de la résistance, de la bobine idéale et du condensateur idéal.
- Savoir interpréter physiquement le module et l'argument de l'impédance complexe. Connaître les dipôles équivalents à basse fréquence et à haute fréquence du condensateur et de la bobine.
- Connaître les formules d'associations d'impédances en série, en parallèle, du diviseur de tension et du diviseur de courant en représentation complexe.

Exercice 5 (Circuit RC en RSF)



On reprend le circuit de l'exercice précédent soumis à une excitation sinusoïdale de la forme $e(t) = E_m \cos(\omega t)$.

☞ Déterminer la tension $u_C(t)$ **régime sinusoïdal forcé**.

- **Résonance d'intensité dans le circuit RLC série.** Je propose l'enchaînement suivant pour étudier la résonance d'intensité :
 - mettre en équation le circuit RLC série en RSF à la pulsation ω et exprimer l'amplitude complexe \underline{I}_m de l'intensité $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi_i)$ en fonction de ω ; faire apparaître la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q du circuit ;
 - en déduire l'amplitude I_m et la phase initiale φ_i de $i(t)$ en fonction de ω ;
 - montrer que la pulsation de résonance est la pulsation propre ω_0 du circuit ;
 - définir et exprimer la largeur du pic de résonance (tracer l'allure du graphe de l'amplitude I_m) ;
 - montrer qu'à la résonance, l'intensité $i(t)$ et l'excitation $e(t)$ sont en phase ;
 - enfin, déduire de ces résultats une méthode expérimentale permettant de mesurer ω_0 et Q .
- **Résonance de charge dans le circuit RLC série.** Je propose l'enchaînement suivant pour étudier la résonance de charge :
 - mettre en équation le circuit RLC série en RSF à la pulsation ω et exprimer l'impédance complexe \underline{U}_m de la tension $u_c(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi_u)$ aux bornes du condensateur en fonction de ω ; faire apparaître la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q du circuit ;
 - en déduire l'amplitude U_m et la phase initiale φ_u de $u_c(t)$ en fonction de ω ;
 - déterminer la condition de résonance et l'expression de la pulsation de résonance ;
 - montrer que $U_m(\omega_0) = Q \times E_m$ et $\varphi_u(\omega_0) = -\pi/2$ rad (je n'attends pas une étude générale du déphasage) ;
 - enfin, déduire de ces résultats une méthode expérimentale permettant de mesurer ω_0 et Q .

Chapitre 10 : Filtrage linéaire

- Savoir énoncer le principe de superposition pour les systèmes linéaires. Savoir expliquer l'intérêt pour étudier la réponse d'un système linéaire à une excitation quelconque.
- Les signaux périodiques. Savoir définir la valeur moyenne et la calculer pour un signal sinusoïdal et pour des signaux périodiques simples dont l'expression ou le graphe est donné.
- Développement en série de Fourier d'un signal périodique : savoir définir les termes du développement.
- Savoir définir la valeur efficace d'un signal périodique. Savoir calculer la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.

Exercices

Exercices sur le **Chapitre 9**.