

# Programme de la semaine du 9 décembre 2024

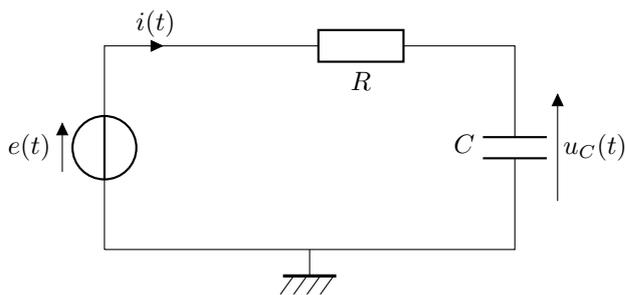
Ho Ho Ho! Dernière colle avant les vacances de Noël!

## 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  $\omega$  et exprimer l'amplitude complexe  $\underline{I}_m$  de l'intensité  $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi_i)$  en fonction de  $\omega$ ; faire apparaître la pulsation propre  $\omega_0$  et le facteur de qualité  $Q$  du circuit;
  - en déduire l'amplitude  $I_m$  et la phase initiale  $\varphi_i$  de  $i(t)$  en fonction de  $\omega$ ;
  - montrer que la pulsation de résonance est la pulsation propre  $\omega_0$  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  $\omega_0$  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  $\omega$  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  $\omega$ ; faire apparaître la pulsation propre  $\omega_0$  et le facteur de qualité  $Q$  du circuit;
  - en déduire l'amplitude  $U_m$  et la phase initiale  $\varphi_u$  de  $u_c(t)$  en fonction de  $\omega$ ;
  - 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  $\omega_0$  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**.