

## **I | Cours et exercices**

### **E5 Circuits électriques en RSF**

- I **Circuit RC série en RSF** : présentation, réponse d'un système en RSF, passage en complexes.
- II **Circuits électriques en RSF** : lois de l'électrocinétique (loi des nœuds, loi des mailles), impédance et admittance complexes (définition, impédances de bases, comportements limites), associations d'impédances et ponts diviseurs.
- III **Mesure de déphasages** : définition, valeurs particulières, lecture d'un déphasage, déphasage des impédances.

### **E6 Oscillateurs en RSF**

- I **Introduction** : rappel oscillateurs, méthode des complexes, notion de résonance et bande passante.
- II **Exemple électrique : circuit RLC série en RSF** : présentation, étude de l'intensité (amplitude complexe, amplitude réelle et maximum, phase, influence de  $Q$ ), étude de la tension (amplitude complexe, amplitude réelle et condition de résonance, phase).
- III **Exemple mécanique : ressort horizontal en RSF** : présentation, étude de l'élongation (amplitude d'élongation complexe, amplitude réelle et condition de résonance), résonance en vitesse.

## **II | Cours uniquement**

### **E7 Filtrage linéaire**

- I **Signaux périodiques** : période, moyenne, valeur efficace.
- II **Décomposition en série de Fourier** : théorème de FOURIER, analyse spectrale, relation de PARSEVAL.
- III **Filtrage linéaire** : introduction.

### III Questions de cours possibles

#### E5 Circuits électriques en RSF

- 1) Méthode des complexes en RSF : donner la forme de réponse d'un système en RSF, les relations entre les grandeurs réelle et complexe associée, l'intérêt pour la dérivation et le lien entre une équation différentielle réelle et l'équation algébrique complexe associée.
- 2) Rappeler comment se définit une impédance complexe, puis donner **et démontrer** les impédances complexes d'une résistance, d'une bobine et d'un condensateur, indiquer et justifier leurs comportements limites si elles en ont.
- 3) Donner **et démontrer** les associations en série et en parallèle d'impédances complexes, et déterminer l'impédance équivalente d'une association donnée par l'examinataire.
- 4) Donner **et démontrer** les relations des ponts diviseur de tension et diviseur de courant en complexes. Application sur un circuit proposé par l'interrogataire.
- 5) Circuit RC série en RSF : présenter le système réel, le système en complexes, déterminer l'amplitude complexe sur la tension du condensateur **à l'aide d'un pont diviseur de tension** ainsi que son amplitude réelle et sa phase.
- 6) Expliquer, à l'aide de graphiques représentant les fonctions tangente, arctangente et du plan complexe, quand est-ce qu'on peut prendre  $\arctan(\tan \theta) = \theta$ , quand est-ce qu'on ajoute  $\pi$  et quand est-ce qu'on ajoute  $-\pi$ .

#### E6 Oscillateurs en RSF

- 7) Étude de la résonance en intensité pour le circuit RLC série en RSF : établir l'expression de  $\underline{I}$ , donner son amplitude réelle  $I(\omega)$ . Déterminer sa pulsation de résonance et tracer  $I(\omega)$ . Étudier sa phase, tracer  $\arg(\underline{I}(\omega))$ .
- 8) À partir de  $\underline{I}(\omega) = \frac{E_0/R}{\sqrt{1+Q^2\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)^2}}$ , déterminer les valeurs  $\omega_1$  et  $\omega_2$  donnant les limites de la bande passante et exprimer la largeur de la bande passante en fonction de facteur de qualité.
- 9) Étude de la résonance en **élongation** pour le ressort horizontal en RSF : introduire le système, déterminer l'amplitude complexe  $\underline{X}(\omega)$  sous forme canonique, déterminer l'amplitude réelle  $X(\omega)$  et la pulsation de résonance en explicitant la condition de résonance, tracer l'allure de l'amplitude réelle.

#### E7 Filtrage linéaire

- 10) Définir la valeur efficace d'un signal périodique. Déterminer sa valeur pour un signal  $s(t) = A \cos(\omega t)$ . Que représente la valeur efficace ? Donner un exemple.
- 11) Énoncer le théorème de FOURIER. Expliquer ce qu'il décrit. Qu'est-ce que l'analyse spectrale ? Décrire le vocabulaire introduit. Tracer le signal somme d'une fréquence de 50 Hz d'amplitude 1 avec un signal de 500 Hz d'amplitude 0,2 dans le domaine temporel, et tracer sa décomposition fréquentielle<sup>1</sup>.

1. Version couleur du graphique projeté en cours sur [Cahier de Prépa](#).