

# Programme colles MPSI1 (semaine 11)

## Cours et exercices

### C6 - Circuits électriques en régime sinusoïdal forcé

- I. **Exemple du circuit RC série en RSF** : régimes transitoire et permanent, passage par des signaux complexes pour simplifier la détermination du régime permanent.
- II. **Circuits électriques en RSF** : lois des nœuds et des mailles, impédance et admittance complexe d'un dipôle, résistance, bobine idéale et condensateur (avec comportement hautes et basses fréquences), impédances en série et en parallèle, diviseurs de tension et de courant.
- III. **Impédance, amplitude et déphasage** : déphasage entre deux signaux sinusoïdaux de même fréquence, valeurs particulières (en phase, opposition et quadrature de phase), mesure expérimentale d'une impédance complexe (mesures rapport amplitudes + déphasage entre  $u$  et  $i$ ).

### C7 - Oscillateurs linéaires en régime sinusoïdal forcé

- I. **Forçage sinusoïdal d'un oscillateur linéairement amorti** : forme canonique  $\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{x} + \omega_0^2 x(t) = F_0 \cos(\omega t + \psi)$ , régimes transitoire et permanent, notion de régime sinusoïdal forcé, résonance (définition, largeur ou bande passante  $\Delta\omega$  et acuité  $\omega_r/\Delta\omega$ )
- II. **Exemple du circuit RLC série** : résonance en intensité ( $\omega_r = \omega_0$ ,  $Q = \omega_r/\Delta\omega$  et  $\varphi(\omega_r) = 0$ ), résonance en tension aux bornes du condensateur pour  $Q > 1/\sqrt{2}$
- III. **Exemple d'un oscillateur mécanique amorti** : résonance en élongation pour  $Q > 1/\sqrt{2}$ , résonance en vitesse ( $\omega_r = \omega_0$ ,  $Q = \omega_r/\Delta\omega$  et  $\varphi(\omega_r) = 0$ )

## Cours seulement

### C8 - Filtrage linéaire

- I. **Caractéristiques d'un filtre linéaire** : définition, ordre, fonction de transfert harmonique, cas des circuits électriques (notions de quadripôle et de circuit de charge, fonction de transfert en tension), comportement en fréquences et diagramme de Bode, bande passante à -3dB.
- II. **Étude de quelques filtres électriques passifs** : passe-bas et passe-haut d'ordre 1, passe-bande du 2nd ordre, passe-bas du second ordre.
- III. **Signaux périodiques** : ordres de grandeurs des fréquences des signaux acoustiques audibles, de la lumière visible, des signaux électriques, valeurs moyenne et efficace d'un signal périodique quelconque, cas particulier du signal sinusoïdal.
- IV. **Spectre d'un signal variable quelconque** : spectre d'un signal quelconque, spectre d'un signal périodique (valeur moyenne + fondamental + harmoniques).