

Chapitres concernés :

|      |  | Cours | TD | TP |
|------|--|-------|----|----|
| MP   | E1. Signaux périodiques : spectre et filtrage linéaire   | ✓     |    |    |
|      | T1. Transformation infinitésimale et changement d'état   | ✓     |    |    |
| MPSI | Signaux électriques dans l'ARQS<br>Circuits linéaires du 1 <sup>er</sup> ordre<br>Oscillateurs libres et forcés<br>Filtrage linéaire | ✓     | ✓  | ✓  |

Questions de cours :

MP

- 1) ChE1 : Définir mathématiquement la **valeur moyenne**  $\langle u \rangle$  et la **valeur efficace**  $U_{eff}$  d'un signal  $u(t)$  périodique. Donner  $\langle u \rangle$  et  $U_{eff}$  pour un signal sinusoïdal.
- 2) ChE1 : Développement en série de Fourier d'un signal périodique : expression de la somme en nommant les différents termes. Selon leur rang, attribuer aux différentes composantes le rôle qu'elles jouent dans la forme du signal analysé.
- 3) ChE1 : Expliquer le principe du filtrage. Définir « **fonction de transfert** », « **diagramme de Bode** », « **pulsation de coupure** », « **bande passante à - 3dB** ».
- 4) ChE1 : Définir filtres « **intégrateur** » et « **dérivateur** ». Préciser la nature du filtre pouvant assurer de tels rôles et expliciter les conditions d'utilisation.
- 5) ChT1 : Donner l'énoncé des principes de la thermodynamique pour une transformation élémentaire en précisant les hypothèses (*attention au respect des notations*).
- 6) ChT1 : Définir « **enthalpie massique (ou chaleur latente) de changement d'état** ». Donner le bilan enthalpique puis entropique lors du changement d'état isotherme d'un corps pur fermé de masse  $m$ . D'après le lien entropie – état de désordre d'un système, donner les signes des enthalpies massiques (de vaporisation, de liquéfaction, de fusion...) et faire le lien avec le sens effectif du transfert thermique entre le système et le milieu extérieur.
- 7) ChT1 : Dans un diagramme de Clapeyron : représenter la courbe de saturation, placer les états L, G et L+G. Démontrer le théorème des moments pour déterminer les titres en gaz et en liquide.
- 8) ChT1 : Dans un diagramme des frigoristes : représenter la courbe de saturation, placer les états L, G et L+G. Préciser, en justifiant, l'allure des courbes isobares, isenthalpes et isothermes. Préciser, en justifiant, l'allure des courbes isentropes dans le domaine L.

MPSI (liste non exhaustive de QC)

- 1) Enoncer les lois de Kirchhoff dans l'ARQS ; *illustrer avec des exemples de circuits électriques*.
- 2) Association de 2 résistances (série et/ou parallèle (\*)) : résistance équivalente ; pont diviseur de tension et/ou de courant.
- 3) (\*) Réponse du circuit RC série à un échelon de tension (= charge du condensateur) ou régime libre du circuit RC série (= décharge du condensateur) : établir l'équation différentielle vérifiée par  $u_c(t)$ , introduire le temps caractéristique  $\tau$ , résoudre l'équation différentielle après avoir justifié la condition initiale. Préciser la durée du régime transitoire.
- 4) (\*) Mise en équation d'un circuit RLC série avec régime permanent continu. Forme canonique de l'équation différentielle : expression de la pulsation propre et du facteur de qualité. Résolution en différenciant les solutions selon le facteur de qualité.

(\*) au choix du colleur

- 5) (\*) Mise en équation d'un circuit RLC série alimenté par un GBF de f.é.m. sinusoïdale. Forme canonique de l'équation différentielle. Commenter l'équation.
- 6) Définir la représentation (= notation = grandeur) complexe associée à un signal sinusoïdal réel. Définir l'impédance et l'admittance complexes. Donner les expressions de l'impédance complexe d'une résistance, d'une bobine et d'un condensateur. Comportements asymptotiques d'une bobine et d'un condensateur. Impédance équivalente à une association série et parallèle d'impédances. Formules des ponts diviseurs de tension / courant.
- 7) (\*) Filtre passe-bas du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>e</sup> ordre ou passe-haut du 1<sup>er</sup> ordre ou passe-bande (*montage donné par le colleur*) : vérifier la nature du filtre à l'aide des comportements asymptotiques des dipôles. Avec la fonction de transfert donnée par le colleur, interpréter les zones rectilignes du diagramme de Bode.