PGM DE COLLE n°1 MP

Du 15/09 au 19/09

Chapitres concernés :		Cours	TD	TP
MP	E1. Signaux périodiques : spectre et filtrage linéaire	✓	✓	
	T1. Transformation infinitésimale et changement d'état	✓	✓	
	T2. Bilans pour un fluide en écoulement stationnaire	✓		
	T4. Transferts thermiques	Jusqu'au § B.1.b de la 2e partie		
	Complément de TP : Mesures et incertitudes			✓
MPSI	Signaux électriques dans l'ARQS Circuits linéaires du 1er ordre Oscillateurs libres et forcés Filtrage linéaire Thermodynamique	✓	✓	✓

Questions de cours :

MP

1) ChE1 : Définir mathématiquement la **valeur moyenne** $< u >$ et la **valeur efficace** U_{eff} d'un signal $u(t)$ périodique. Donner $< u >$ 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.

9) ChT2 : Définir une surface et un volume de contrôle puis un système fermé associé pour faire un bilan de masse et prouver la conservation du débit massique pour un fluide en écoulement stationnaire.

10) ChT2 : Démontrer le 1er principe ou le 2e principe de la thermodynamique (*) pour un fluide en écoulement unidimensionnel et stationnaire pour un dispositif à une entrée et une sortie.

11) ChT4 : Citer et décrire les 3 modes de transferts thermiques. Préciser le sens effectif spontané d'un transfert thermique entre deux systèmes de températures différentes.

12) ChT4 : Définir mathématiquement « **flux thermique** (= puissance thermique) » à travers une surface. Exprimer le flux thermique à partir du vecteur densité de flux thermique $\overrightarrow{j_{th}}$. Enoncer et interpréter la loi de Fourier. Citer des ODG de conductivité thermique.

(*) au choix du colleur

13) ChT4 : Effectuer un bilan local d'énergie interne pour un solide dans le cas d'une situation à une variable d'espace en géométrie cartésienne ou cylindrique (*) pour obtenir une relation différentielle entre la température, $\overrightarrow{J_{th}}$ et la puissance thermique volumique produite $\mathbb{P}_V$ (présence d'un terme de source).

14) C^T de TP : Evaluation de type A de l'incertitude : relier l'incertitude-type à l'écart-type. Evaluation de type B de l'incertitude : intervalle de valeurs acceptables $[x - \Delta x, x + \Delta x]$, relier l'incertitude-type à la précision / tolérance Δx. Évaluer une incertitude-type composée : cas d'une somme, d'une différence, d'un produit ou d'un quotient. Comparer deux valeurs dont les incertitudes-types sont connues à l'aide de leur écart normalisé, à définir.

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 τ, 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.

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 1er ou du 2e ordre ou passe-haut du 1er 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.

8) Modèle du gaz parfait (GP) : citer les hypothèses du modèle et l'équation d'état. Enoncer les deux lois de Joule. Donner la relation de Mayer et exprimer C_V et C_P en fonction de γ, n et R.

9) Modèle de la phase condensée idéale (PCI) : citer les hypothèses du modèle. Donner les variables dont dépendent l'énergie interne molaire et l'enthalpie molaire d'une phase condensée idéale.

10) Définir transformation « **isotherme** » / « **isochore** » / « **isobare** » / « **monobare** » / « **monotherme** » et « **adiabatique** ». Donner la propriété de la variation d'une fonction d'état lors d'une transformation.

11) Donner la définition mathématique de l'« **enthalpie** ». Enoncer le 1er principe comme un bilan enthalpique lors d'une transformation isobare.

12) Enoncer la loi de Laplace avec ses conditions d'application.

13) Donner l'expression du périmètre d'un cercle, de l'aire d'un disque, du volume d'une sphère, de l'aire d'une sphère, du volume d'un cylindre et de l'aire latérale d'un cylindre.

(*) au choix du colleur