

PCSI Physique - Programme de colle 10

Semaine du 2 au 6 décembre 2023.

Cours

La question de cours peut porter sur une ou plusieurs définitions d'un des chapitres au programme, ou sur une des applications ou démonstrations vues en cours. **Un étudiant qui connaît bien son cours a la moyenne, et inversement.**

Chapitre E_5 - Circuits linéaires en régime sinusoïdal forcé

- Equations des circuits RLC et de l'oscillateur mécanique en régime sinusoïdal forcé. Intérêt de la solution particulière.
- Recherche d'une solution particulière sous forme sinusoïdale.
- Notation complexe, intérêt pour la recherche de la solution particulière. Module et argument d'un nombre complexe.
- Dérivée et intégration en notation complexe $\Longleftrightarrow$ multiplication/division par $j\omega$.
- Impédances. Expressions pour le résistor, la bobine et le condensateur. Association d'impédances.
- Lois de l'électrocinétique en régime sinusoïdal forcé, expression de l'ARQS comme condition sur ω .
- Application : résonance en tension du circuit RLC série. Résonance en intensité du circuit RLC série.
- Bande-passante, conditions de résonance, pulsation de résonance.
- Analogie électromécanique : résonance des oscillateurs mécaniques en position/vitesse.

Questions de cours potentielles :

- Démontrer les formules des impédances de R , L , C .
- Déterminer $i(t)$ pour le circuit RL en régime sinusoïdal forcé.
- Utiliser la notation complexe pour déterminer $\underline{U}_C$, amplitude complexe de la tension aux bornes de C , pour le circuit RLC série.
- Utiliser la notation complexe pour déterminer $\underline{I}$, amplitude complexe de l'intensité dans le circuit RLC série.
- L'expression de la grandeur complexe étant donnée, déterminer le gain en tension ou intensité pour RLC , et interpréter la courbe de gain.

Chapitre E_6 - Filtrage linéaire de signaux périodiques

Les exemples de filtres RC , RLC ...n'ont pas encore été abordés : seulement les généralités sur les fonctions de transfert.

- Propriétés des signaux périodiques : valeur moyenne, valeur efficace, puissance moyenne en régime périodique. Décomposition de Fourier des signaux périodiques, formule de Parseval et interprétation énergétique.
- Quadripôles linéaires : entrée, sortie, fonction de transfert.
- Diagrammes de Bode en gain et en fréquence : échelles logarithmiques, gain en décibels, lecture et tracé des diagrammes de Bode. Notion de bande passante à 3 dB.
- Détermination de la sortie d'un quadripôle à l'aide de la fonction de transfert : cas sinusoïdal, cas périodique.

- Exemples de filtres : passe-haut et passe-bas du premier ordre, passe-bas du second ordre, passe-bande.
- Impédances d'entrée et de sortie d'un filtre, mise en cascade.

Questions de cours potentielles :

- Calculer la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.
- Tracer le spectre du signal créneau, sa décomposition de Fourier étant fournie.
- Etudier, au choix du colleur, un des quatre filtres suivants : passe-bas (RC avec u_s aux bornes de C), passe-haut (RC avec u_s aux bornes de R), passe-bas du second ordre (RLC avec u_s aux bornes de C), ou passe-bande (RLC avec u_s aux bornes de R). Faire à chaque fois l'étude asymptotique, le calcul de la fonction de transfert, le calcul du gain et du déphasage, et les diagrammes de Bode asymptotiques.

Exercices

Exercices sur les chapitres E_5 et E_6 .