

Programme de colle semaine du 09/02

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

Chap 15. Filtrage linéaire

1 Fonction de transfert d'un filtre

- Savoir définir la fonction de transfert d'un système.
- Pour une tension d'entrée sinusoïdale, savoir que le module (resp. l'argument) de la fonction de transfert donne accès à l'amplitude (resp. au déphasage) de la tension de sortie.
- Savoir utiliser la linéarité pour une tension d'entrée comportant plusieurs composantes sinusoïdales.
- Savoir définir l'ordre d'un filtre à l'aide de la fonction de transfert.
- Savoir que plus l'ordre est élevé, plus le filtrage est "efficace".

2 Filtre passe-bas d'ordre 1 : le circuit RC série (tension aux bornes de C)

- Être capable de prévoir le comportement du filtre en raisonnant uniquement sur les équivalents BF et HF des composants.
- Savoir déterminer la fonction de transfert (penser à utiliser la formule du diviseur de tension).
- Savoir étudier les comportements asymptotiques en donnant un équivalent de la fonction de transfert.
- Savoir définir, calculer et tracer le gain en fonction de la fréquence du signal d'entrée.
- Savoir définir et déterminer, à partir du gain, la (ou les) fréquence(s) de coupure et la bande passante.
- Savoir approximer la courbe de gain par une courbe simple pour raisonner rapidement sur le filtre.
- Savoir définir et calculer le gain en décibels (ne pas oublier l'unité!).
- Savoir utiliser une échelle semi-logarithmique.
- savoir que représenter x en échelle logarithmique est équivalent à représenter $\log(x)$ en échelle linéaire.
- Savoir que la pulsation de coupure correspond à la pulsation du gain en dB max -3 dB.
- Savoir tracer le diagramme de Bode asymptotique en donnant un équivalent de la fonction de transfert puis savoir tracer l'allure du diagramme de Bode réel.
- Savoir montrer que le circuit RC est intégrateur en HF mais que l'amplitude du signal de sortie est "faible".
- Savoir montrer que le circuit RC peut être utilisé comme moyenneur.

3 Filtre passe-haut d'ordre 1 : le circuit RL série (tension aux bornes de L)

- Être capable de prévoir le comportement du filtre en raisonnant sur les équivalents BF et HF des composants.
- Savoir déterminer la fonction de transfert du système.
- Savoir étudier les comportements asymptotiques en donnant un équivalent de la fonction de transfert.
- Savoir calculer et tracer le gain en fonction de la fréquence du signal d'entrée.
- Savoir déterminer, à partir du gain, la (ou les) fréquence(s) de coupure et la bande passante.
- Savoir approximer la courbe de gain par une courbe simple pour raisonner rapidement sur le filtre.
- Savoir calculer le gain en décibels.
- Savoir tracer le diagramme de Bode asymptotique en donnant un équivalent de la fonction de transfert puis savoir tracer l'allure du diagramme de Bode réel.
- Savoir montrer que le circuit RL est dérivateur en BF mais que l'amplitude du signal de sortie est "faible".

4 Filtre passe-bande d'ordre 2 : le circuit RLC série (tension aux bornes de R)

- Être capable de prévoir le comportement du filtre en raisonnant sur les équivalents BF et HF des composants.
- Savoir déterminer la fonction de transfert du système.
- Savoir étudier les comportements asymptotiques en donnant un équivalent de la fonction de transfert.
- Savoir calculer et tracer le gain en fonction de la fréquence du signal d'entrée.
- Savoir déterminer, à partir du gain, la (ou les) fréquence(s) de coupure et la bande passante.
- Savoir approximer la courbe de gain par une courbe simple pour raisonner rapidement sur le filtre.
- Savoir calculer le gain en décibels.
- Savoir tracer le diagramme de Bode asymptotique en donnant un équivalent de la fonction de transfert puis savoir tracer l'allure du diagramme de Bode réel (attention à l'allure des courbes en fonction du facteur de qualité).
- Savoir montrer que le circuit RLC est intégrateur en HF, dérivateur en BF et savoir discuter le rôle du facteur de qualité.

5 Filtres en cascade

- Savoir définir une impédance d'entrée Z_e et une impédance de sortie Z_s .
- Savoir que, pour deux filtres 1 et 2 en cascade, la fonction de transfert de l'ensemble est le produit des fonctions de transfert de chacun des filtres si $Z_{e,2} \gg Z_{s,1}$.

Réactions acido-basiques

1 Acides et bases en solution

- Savoir définir un acide et une base selon Brønsted.
- Connaître la notion de polyacide.
- Connaître les couples acido-basiques "classiques".
- Savoir écrire une réaction acido-basique.
- Savoir définir l'autoprotolyse de l'eau (AP), le produit ionique ainsi que sa valeur.

2 pH d'une solution

- Connaître la définition du pH.
- Savoir justifier pourquoi un pH est compris entre 0 et 14.
- Savoir définir une solution acide, neutre et basique.
- Connaître la signification d'un(e) acide (base) fort(e) et faible.
- Savoir ce que veut dire "négliger l'autoprotolyse de l'eau" et avoir dans quelle domaine de pH on peut le faire.

3 Constante d'acidité

- Savoir définir une constante d'acidité.
- Connaître la formule du pH en fonction des concentrations en acide et base d'un couple.
- Savoir définir une constante de basicité.
- Savoir relier la force d'un acide (ou d'une base) et son pK_a .
- Savoir exprimer la constante de réaction d'une réaction acido-basique en fonction des pK_a des différents couples.
- Savoir tracer un diagramme de prédominance et de majorité.

4 Calculs de pH

- Savoir calculer le pH d'un(e) acide (base) fort(e) et faible.
- Savoir calculer le pH d'un mélange acide/base conjugué.
- De manière plus générale, savoir mettre en œuvre la méthode de calcul de pH utilisée précédemment sur des cas simples.