

MP2I : Programme de colles du 25 au 29 mars

Semaine 22

En italique, définitions ou énoncés à connaître ; en souligné, démonstrations à savoir

CHAPITRE E7 : FILTRES LINÉAIRES

Définition générale d'un filtre, exemples de filtres optiques, acoustiques, mécaniques, électriques.

Propriété de linéarité (principe de superposition).

*Définition de la fonction de transfert d'un filtre linéaire ; effet d'un filtre linéaire sur un signal sinusoïdal : $E_0 \cos(\omega t + \phi) \rightarrow E_0 |H| \cos(\omega t + \phi + \arg H)$. **Le colleur a le droit d'enlever 5 points à tout élève qui écrira $s(t) = H.e(t)$:-!** (mais $\underline{s}(t) = \underline{H}.\underline{e}(t)$ est juste)*

Définition du gain en décibels ; diagramme de Bode. Exercices de lecture d'un diagramme de Bode pour déterminer le signal de sortie correspondant à une entrée donnée.

Familles de filtres : passe-bas, passe-bande, passe-haut.

Filtres en cascade.

Filtrage d'une somme de cosinus ; notions sur la décomposition en série de Fourier.

Principe de l'étude asymptotique d'un diagramme de Bode grâce aux équivalents complexes.

Propriétés générales des filtres d'ordre n : différence de pente de $-20.n$ dB/décade, différence de phase de $-90.n^\circ$.

CHAPITRE E8 : FILTRES ÉLECTRONIQUES

Filtre passe-bas d'ordre 1 : circuit modèle (R-C), schémas équivalents en BF/HF, calcul de la FT, tracé du diagramme de Bode (équivalents BF/HF de \underline{H} , asymptotes du gain et de la phase, intersection des asymptotes, gain et phase exacts à cette abscisse, allure de la courbe).

Filtre passe-haut d'ordre 1 : circuit modèle (C-R), schémas équivalents en BF/HF, calcul de la FT, tracé du diagramme de Bode (idem).

Quelques résultats sur les ordres 2.

Filtres en cascade : impédance d'entrée et de sortie d'un filtre, *condition $|Z_{s1}| \ll |Z_{e2}|$ pour que deux filtres ne se perturbent pas.*

L'amplificateur opérationnel : *lois du composant en régime linéaire. Montage suiveur (montage+loi+utilité) ; montage dérivateur, montage intégrateur (pas à connaître).*

Exemples d'un filtre actif simple (structure proche de l'amplificateur inverseur).

Le théorème de Millmann n'étant pas au programme, on donnera systématiquement comme premier exercice un filtre dont la FT se calcule par un ou des ponts diviseurs ; si l'élève s'en sort bien, on peut proposer des filtres nécessitant Millmann, par exemple des filtres actifs, dans un second temps.

.....
