

Programme de colle de PHYSIQUE n°2, classe PC

semaine du 15/09 au 20/09

Révisions d'électrocinétique :

Réseaux linéaires :

loi des nœuds, loi des mailles, lois d'association d'impédances, relation diviseur de tension/ de courant.

Régime transitoire : relations tension-courant aux bornes des composants linéaires.

Régime sinusoïdal forcé : représentation complexe, impédance complexe.

Rappels sur les équations différentielles du 1^{er} et du 2nd ordre : forme canonique, facteur d'amortissement ou de qualité,

pulsation propre. Résolution : les 3 régimes possibles. Cas particulier $\frac{d^2X}{dt^2} = \pm\beta^2 X$ avec $\beta \in \mathbb{R}$.

Filtres d'ordre 1 et 2:

Filtres passe-bas, passe-haut, passe-tout déphaseur, passe-bande: forme canonique, diagramme de Bode, étude asymptotique. Bande passante à -3 dB. Aucune fonction de transfert à connaître par cœur, mais savoir retrouver sa nature. Savoir déterminer la nature d'un filtre à partir du comportement asymptotique des dipôles.

Savoir faire une étude asymptotique (utiliser une simplification de \underline{H} avant passage au module)

Pour le passe-bande, connaître l'ordonnée $20 \log \frac{|H_0|}{Q}$ de l'intersection des asymptotes, et l'expression de la bande passante

$$\Delta\omega = \omega_0 / Q.$$

Pour le passe-bas ou passe-haut, savoir qu'il y a résonance ou pas selon la valeur de Q par rapport à $1/\sqrt{2}$.

Comportement intégrateur ou dérivateur d'un filtre : connaître les couples (pente, déphasage) correspondants.

Le modèle d'ALI idéal :

Les éléments du modèle.

*Montages en régime linéaire : suiveur, ampli inverseur, ampli non inverseur, intégrateur : connaître les montages et savoir retrouver rapidement leurs relations entrée/sortie et leur impédance d'entrée.

Analyse fréquentielle, filtrage:

Savoir qu'un signal périodique est décomposable en une somme de signaux sinusoïdaux, appelés harmoniques, de fréquences multiples de celle du signal.

Action d'un filtre sur un signal périodique dont la décomposition de Fourier est fournie :

-Savoir écrire l'action du filtre sur chaque harmonique.

-Savoir prévoir sans calcul la forme du signal de sortie dans des situation simples (intégration, dérivation, isolation d'une harmonique).

Oscillateur à pont de Wien :

Principe de fonctionnement, équation différentielle, fréquence des oscillations et condition d'accrochage. Cas quasi-sinusoïdal.

Diffusion particulière

Vecteur densité de courant particulière, flux particulière.

Loi phénoménologique de Fick, coefficient de diffusion ou diffusivité particulière.

Equation de conservation des particules et équation de la diffusion particulière avec et sans terme source. Démonstration dans le cas unidirectionnel, généralisation admise au cas tridimensionnel.

Relation entre les échelles de temps et de longueur dans un phénomène de diffusion.

Résolution de l'équation de la diffusion en régime permanent : cas de la diffusion dans un tube à concentrations fixées aux deux extrémités.

Solution fournie sur la diffusion d'un pic de concentration dans un tube de longueur infinie.

Modèle microscopique unidimensionnel montrant le lien entre mouvement Brownien et diffusion : calcul de la distance caractéristique de diffusion à l'échelle mésoscopique comme l'écart-type de la distribution des positions d'un ensemble de N particules ayant réalisé K sauts au hasard sur des sites équidistants le long d'un axe Ox).

Diffusion thermique (cours seulement)

Généralités : conduction, convection, rayonnement. Vecteur densité de courant thermique, flux (ou puissance) thermique.

Lois de Fourier, loi de Newton, loi de Stéphan.

Equation de la diffusion thermique, avec ou sans terme source, diffusivité thermique (démonstration en modèle unidirectionnel cartésien, généralisation tridimensionnelle admise)

Relation entre les échelles caractéristiques de longueur et de temps dans un phénomène de diffusion.

Uniformité du flux en régime permanent sans terme source.

Résistance thermique : résistance d'épaisseur (dans le cas unidirectionnel), résistance d'interface (par conducto-convection), associations de résistances thermiques.