

Programme de colle – Semaine 10

D.Malka – MPSI 2023-2024 – Lycée Jeanne d'Albret

04-12-2023 → 10-12-2023

S8 – Dipôles linéaires en régime harmonique - Impédance complexe

Questions de cours

- représentation complexe d'un signal harmonique ;
- définition de l'impédance d'un dipôle linéaire ;
- impédances complexes du conducteur ohmique idéal, de la bobine idéale, du condensateur idéal ;
- lien entre la tension aux bornes d'un dipôle linéaire et le courant électrique qui le traverse (lien entre les amplitudes, déphasage).
- associations d'impédances, pont diviseur de tension, pont diviseur de courant.

Exercices

- Tout exercice.

S9 – L'oscillateur harmonique en régime sinusoïdal forcé – Résonance

Questions de cours

- Savoir que la réponse d'un système linéaire à une excitation harmonique est harmonique à la même fréquence.
- Connaître la représentation complexe d'un signal harmonique.
- Savoir que l'amplitude et le déphasage de la réponse du système dépendent de la fréquence d'excitation.
- Savoir définir le phénomène de résonance et donner des exemples de résonateurs.
- Circuit RLC-série : réponse en intensité.
 - équation différentielle de l'oscillateur (savoir identifier les différents termes),
 - étude complète de la réponse en intensité : méthode de la représentation complexe, amplitude complexe, amplitude de l'intensité électrique, résonance à la fréquence propre, évolution du déphasage ;
 - influence du facteur de qualité : influence qualitative sur l'acuité de la résonance, largeur de la bande passante.
- Système masse+ressort : réponse en élongation
 - savoir que le régime établi est sinusoïdal à la pulsation d'excitation,
 - savoir que l'amplitude et la phase des signaux dépendent de ω ,
 - équation différentielle de l'oscillateur (savoir identifier les différents termes),
 - étude numérique de la réponse en élongation : savoir exprimer l'amplitude de l'élongation, connaître qualitativement l'influence du facteur de qualité sur la résonance (existence, fréquence, amplitude et bande passante) et interpréter les graphes et les résultats de résolutions/simulations numériques.
- Analogies électromécaniques : $i(t) \longleftrightarrow v(t)$, $q(t) \longleftrightarrow z(t)$.

Exercices

- Tout exercice.

S10 – Filtrage linéaire analogique

Questions de cours

- Savoir que l'on peut décomposer un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales.
- Fonctions de transfert : exploitation, comportement asymptotique, nature du filtre, fréquence de coupure.
- Diagramme de Bode : exploitation, comportement asymptotique, nature du filtre, fréquence de coupure.
- Bande passante et fréquence de coupure à -3dB d'un filtre : lecture, exploitation.
- Savoir reconnaître et exploiter le caractère intégrateur, dérivateur, moyenneur d'un filtre sur un domaine de fréquence particulier.
- Action d'un filtre sur un signal harmonique.
- Mise en cascade de filtre : nécessité d'une faible impédance de sortie et/ou d'une forte impédance d'entrée.

Exercices

- Applications directes ou traitement du circuit RC-passe-bas.

CH3 – Structures des molécules

Questions de cours

- Dénombrer le nombre d'électrons de valence d'un atome en fonction de sa position dans le tableau périodique.
- Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique.
- Établir un schéma de Lewis pour une entité donnée.
- Identifier les écarts à la règle de l'octet.
- Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu.
- Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule.
- Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.

Exercices

- Tout exercice.

CH4 – Forces intermoléculaires et propriétés des solvants

Questions de cours

- Citer les ordres de grandeur énergétiques des interactions de van der Waals et de liaisons hydrogène.
- Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une molécule ou d'une liaison. Forces intermoléculaires : lier qualitativement la valeur plus ou moins grande des forces intermoléculaires à la polarité et la polarisabilité des molécules.
- Prévoir ou interpréter les propriétés physiques de corps purs par l'existence d'interactions de van der Waals ou de liaisons hydrogène intermoléculaires.
- Interpréter la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants.

Exercices

- Applications directes.