

Programme de colle – Semaine 8

D.Malka – MPSI 2024-2025 – Lycée Jeanne d'Albret

20-11-2023 → 26-11-2023

S6 – Circuits linéaires du 1^{er} ordre

Questions de cours


- Régime libre du circuit RC série :
 - savoir établir l'équation d'évolution des signaux ;
 - savoir identifier le temps de relaxation τ du circuit dans l'équation différentielle ;
 - savoir exprimer et représenter les signaux électriques au cours du temps ;
 - savoir que le régime libre prend fin au bout de quelques τ ;
 - savoir réaliser un bilan énergétique du circuit ;
- Réponse indicielle du circuit RC série :
 - savoir établir l'équation d'évolution des signaux ;
 - savoir identifier le temps de relaxation τ du circuit dans l'équation différentielle ;
 - savoir exprimer et représenter les signaux électriques au cours du temps ;
 - savoir distinguer le régime transitoire du régime établi.
 - savoir réaliser un bilan énergétique du circuit.
- Savoir traiter le cas d'un circuit RL série par analogie avec le cas du circuit RC.
- Mettre en œuvre la méthode d'Euler à l'aide d'un langage de programmation pour simuler la réponse d'un système linéaire du premier ordre à une excitation de forme quelconque.

Exercices

- Tout exercice.

S7 – Régime libre de l'oscillateur harmonique

Questions de cours

- Régime libre du circuit RLC série :
 - savoir établir l'équation d'évolution des signaux ;
 - analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
 - prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
 - écrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.
 - connaître la nature du régime libre suivant la valeur du facteur de qualité ;
 - déterminer la réponse détaillée dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon en recherchant les racines du polynôme caractéristique ;
- Régime libre du système masse+ressort :
 -  **Pour les oscillateurs mécaniques, l'équation différentielle doit être fournie ou, à défaut, les expressions des forces doivent l'être. Il n'est pas (encore) exigible de savoir**

écrire l'expression de la tension d'un ressort. Les oscillateurs mécaniques seront traités plus en détails pendant le cours de mécanique.

- analogies électromécaniques.
- Oscillateur harmonique non amorti.
 - Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique; la résoudre compte tenu des conditions initiales.
 - Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
 - Réaliser un bilan énergétique de l'oscillateur harmonique non amorti.

Exercices

- Tout exercice.

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

- Applications directes.

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

- Tout exercice.