

Programme de colle du 10/03 au 14/03 (S20)

E4 : Régime sinusoïdal forcé - résonances

- Résonance en intensité dans un circuit RLC série : étude de l'amplitude, étude de la phase, bande passante et influence du facteur de qualité.
- Résonance en tension aux bornes du condensateur dans un RLC série : étude de l'amplitude, étude de la phase.

E5 : Filtrage linéaire (applications proches du cours uniquement : le TD ne sera terminé que jeudi 13/03)

- Décomposition de Fourier d'un signal périodique. Spectre.
- Quadripôle et fonction de transfert.
- Filtrés linéaires : présentation, les différents types de filtres, diagramme de Bode.
- Étude de filtres linéaires du premier ordre : filtre passe-bas et filtre passe-haut.
- Étude de filtres linéaires du second ordre : filtre passe-bas et filtre passe-bande.
- Comportement moyennneur, dérivateur ou intégrateur d'un filtre.

CTM4 : Structure et propriétés physiques des solides

- Description du cristal parfait : population, coordinence, compacité, masse volumique.
- Étude complète d'une maille cubique faces centrées.
- Localisation et dénombrement des sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et détermination de leur habitabilité.
- Cristaux métalliques, ioniques, covalents, moléculaires.

| | |
|---|--|
| Impédances complexes. | Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine. |
| Association de deux impédances. | Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente. |
| Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance. | Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé. Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité. Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase. Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à caractériser un phénomène de résonance. |
| 1.5. Filtrage linéaire | |
| Signaux périodiques. | Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales. Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal. Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal. Interpréter le fait que le carré de la valeur efficace d'un signal périodique est égal à la somme des carrés des valeurs efficaces de ses harmoniques. |
| Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode. | Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) associé à une fonction de transfert d'ordre 1. Utiliser une fonction de transfert donnée d'ordre 1 ou 2 (ou ses représentations graphiques) pour étudier la réponse d'un système linéaire à une excitation sinusoïdale, à une somme finie d'excitations sinusoïdales, à un signal périodique. Utiliser les échelles logarithmiques et interpréter les zones rectilignes des diagrammes de Bode en amplitude d'après l'expression de la fonction de transfert. Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'utilité des fonctions de transfert pour un système linéaire à un ou plusieurs étages. |
| Modèles de filtres passifs : passe-bas et passe-haut d'ordre 1, passe-bas et passe-bande d'ordre 2. | Choisir un modèle de filtre en fonction d'un cahier des charges. Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyennneur, intégrateur, ou dérivateur. Expliquer l'intérêt, pour garantir leur fonctionnement lors de mises en cascade, de réaliser des filtres de tension de faible impédance de sortie et forte impédance d'entrée. Expliquer la nature du filtrage introduit par un dispositif mécanique (sismomètre, amortisseur, accéléromètre, etc.). Étudier le filtrage linéaire d'un signal non sinusoïdal à partir d'une analyse spectrale. Détecter le caractère non linéaire d'un système par l'apparition de nouvelles fréquences. Capacité numérique : simuler, à l'aide d'un langage de programmation, l'action d'un filtre sur un signal périodique dont le spectre est fourni. Mettre en évidence l'influence des caractéristiques du filtre sur l'opération de filtrage. |

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|---|
| 4.3. Structure et propriétés physiques des solides | |
| Modèle du cristal parfait Solide amorphe, solide cristallin, solide semi-cristallin ; variétés allotropiques. | Illustrer l'influence des conditions expérimentales sur la formation de solides et de solides cristallins. |
| Description du cristal parfait ; population, coordinence, compacité, masse volumique. Rayons métallique, covalent, de van der Waals ou ionique. | Décrire un cristal parfait comme un assemblage de mailles parallélépipédiques. Déterminer la population, la coordinence et la compacité pour une structure fournie. Déterminer la valeur de la masse volumique d'un matériau cristallisé selon une structure cristalline fournie. Relier le rayon métallique, covalent, de van der Waals ou ionique, selon le cas, aux paramètres d'une maille donnée. |
| Description des modèles d'empilement compact de sphères identiques. | Localiser les interstices tétraédriques et octaédriques entre les plans d'empilement. |
| Maille conventionnelle CFC et ses sites interstitiels. | Localiser, dénombrer les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et déterminer leur habitabilité. |
| Limites du modèle du cristal parfait. | Confronter des données expérimentales aux prévisions du modèle. |
| Métaux Cohésion et propriétés physiques des métaux. | Positionner dans le tableau périodique et reconnaître les métaux et non métaux. Relier les caractéristiques de la liaison métallique (ordre de grandeur énergétique, non directionnalité) aux propriétés macroscopiques des métaux. |
| Solides covalents et moléculaires Cohésion et propriétés physiques des solides covalents et moléculaires. | Relier les caractéristiques des liaisons covalentes, des interactions de van der Waals et des interactions par pont hydrogène (directionnalité ou non, ordre de grandeur des énergies mises en jeu) et les propriétés macroscopiques des solides correspondants. |
| Solides ioniques Cohésion et propriétés physiques des solides ioniques. | Relier les caractéristiques de l'interaction ionique dans le cadre du modèle du solide ionique parfait (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, non directionnalité, charge localisée) avec les propriétés macroscopiques des solides ioniques. |