

E5 : FILTRAGE LINEAIRE

Présentation des filtres

Filtres du 1^{er} ordre

Filtres du 2nd ordre

- filtre passe-bande du 2nd ordre : exemple du RLC, comportement asymptotique, fonction de transfert canonique, fonctions de transfert équivalentes à très hautes et à très basses pulsations, diagramme de Bode asymptotique en gain et en phase (équation des asymptotes, intersection des asymptotes), diagramme de Bode réel (gain maximal, pulsation de coupure, bande-passante, allure du diagramme réel)
- filtre passe-bas du 2nd ordre : exemple du RLC, comportement asymptotique, fonction de transfert canonique, fonctions de transfert équivalentes à très hautes et à très basses pulsations, diagramme de Bode asymptotique en gain et en phase (équation des asymptotes, intersection des asymptotes), diagramme de Bode réel (avec ou sans résonance, pulsation de coupure, bande passante)

Réalisations d'opérations élémentaires

- moyennneur, lissage, sélection de fréquence, intégrateur, dérivateur

Simulation numérique

- conversion d'un signal sinusoïdal à un signal constant : approximation d'un signal par synthèse harmonique, influence de la fréquence de coupure, influence de l'ordre d'un filtre

CTM4 : STRUCTURES ET PROPRIETES PHYSIQUES DES SOLIDES (CRISTALLOGRAPHIE)

Solides cristallins

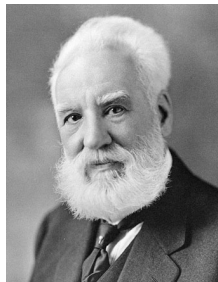
- description, modèle de cristal parfait et ses limites
- vocabulaire : population, coordinence, motif, maille, compacité, masse volumique

Différentes structures compactes et non compactes

- description des mailles cubiques : simple, centrée, à face centrées
- étude des mailles CC et CFC avec le modèle des sphères dures
- sites interstitiels tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC : position, nombre, rayon d'habitabilité

Différentes types de cristaux

- cristaux métalliques : liaison, propriétés physiques, cas des alliages
- cristaux ioniques : liaison, propriétés physiques, condition de stabilité, exemple de CsCl et NaCl,
- cristaux covalents : liaison, propriétés physiques, exemple du diamant et du graphite
- cristaux moléculaires : liaison, propriétés physiques, exemple de l'eau



Alexander Graham Bell
(physicien britannique 1847-1922)

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

Notions et contenus	Capacités exigibles
Fonction de transfert harmonique. Diagramme de Bode.	<p>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.</p> <p>Utiliser les échelles logarithmiques et interpréter les zones rectilignes des diagrammes de Bode en amplitude d'après l'expression de la fonction de transfert.</p> <p>Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'utilité des fonctions de transfert pour un système linéaire à un ou plusieurs étages.</p>
Modèles de filtres passifs : passe-bas et passe-haut d'ordre 1, passe-bas et passe-bande d'ordre 2.	<p>Choisir un modèle de filtre en fonction d'un cahier des charges.</p> <p>Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyennneur, intégrateur, ou dérivateur.</p> <p>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.</p> <p>Expliquer la nature du filtrage introduit par un dispositif mécanique (sismomètre, amortisseur, accéléromètre, etc.).</p> <p>Étudier le filtrage linéaire d'un signal non sinusoïdal à partir d'une analyse spectrale.</p> <p>Détecter le caractère non linéaire d'un système par l'apparition de nouvelles fréquences.</p> <p><u>Capacité numérique</u> : 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.</p>

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

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.
	Utiliser un logiciel ou des modèles cristallins pour visualiser des mailles et des sites interstitiels et pour déterminer des paramètres géométriques.
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.