

Programme de colle

n° 10

du 04 décembre au 08 décembre

Cours

Les parties du cours *en italique* sont des compléments non exigibles.

Physique:

Signaux : Electrocinétique – électronique – mécanique

Résonances

Capacités :

- Utiliser la construction de Fresnel et la méthode des complexes pour étudier le régime forcé.
- Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase dans le cas de la résonance en intensité ou en vitesse.
- À l'aide d'un outil de résolution numérique, mettre en évidence le rôle du facteur de qualité pour l'étude de la résonance en élongation.
- Relier l'acuité d'une résonance (forte) au facteur de qualité.

Sur le cas du RLC série ;

- Résonance en intensité :
 - Cf prog précédent
 - Etude des variations de phase.
- Résonance en tension aux bornes du condensateur :
 - Cf prog précédent
 - Etude des variations de phase.
- Résonances dans les systèmes mécaniques, sur le cas de l'oscillateur harmonique amorti en régime sinusoïdal forcé :
 - Résonance en vitesse : on établit directement l'expression de l'amplitude de vitesse par l'équa diff du mouvement.
Analogie avec la résonance en tension aux bornes de R (ou en intensité).
 - Résonance en position : on établit aussi directement l'expression de l'amplitude de position par l'équa diff du mouvement.
Analogie avec la résonance en tension aux bornes de C.
 - Notion d'impédance mécanique

Fonction de transfert et filtrage

Capacités :

- Établir par le calcul la valeur moyenne et la valeur efficace d'un signal périodique.
- Savoir que l'on peut décomposer un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales.
- Interpréter le fait que le carré de la valeur efficace d'un signal est égale à la somme des carrés des valeurs efficaces de ses composantes harmoniques.
- Tracer les diagrammes de Bode de fonctions de transfert d'ordre 1 ou 2, passe-bande ou passe-bas.
- Interpréter les zones rectilignes d'un diagramme de Bode.
- Utiliser une fonction de transfert d'ordre 1 ou 2 et ses représentations graphiques pour conduire l'étude de la réponse d'un système linéaire à un signal périodique.
- Expliciter les conditions d'utilisation d'un filtre afin de l'utiliser comme moyennneur, intégrateur, ou dérivateur.
- Choisir un modèle de filtre en fonction d'un cahier des charges.
- 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.

Etude de Filtre :

- Fonction de transfert en RPS d'un système linéaire, sens du module et de la phase, forme générale, ordre d'une fonction de transfert.
- Gain en décibel, décade et octave représentation de Bode.
- Notions qualitatives sur le filtrage, ~~grandes catégories de filtres d'amplitude, gabarit~~, définition de la bande passante à -3dB.

Etude de fonctions de transfert du premier ordre :

- Forme d'une fonction de transfert d'ordre 1 ;
- Etude et tracé d'un dérivateur pur, d'un intégrateur pur.
- **Etude sur le montage RC d'un filtre passe bas d'ordre 1.**
 - Prévisions des comportements limites HF et BF à partir des composants, type prévisible du filtre.
 - Calcul de la fonction de transfert, écriture sous forme canonique.
 - Comportements asymptotiques à partir de la fonction de transfert. Comportement intégrateur.
 - Tracé du diagramme de Bode. Bande passante à -3dB.
- **Etude sur le montage RL d'un filtre passe haut d'ordre 1.**
 - Prévisions des comportements limites HF et BF à partir des composants, type prévisible du filtre.
 - Calcul de la fonction de transfert, écriture sous forme canonique.
 - Comportements asymptotiques à partir de la fonction de transfert. Comportement dérivateur.
 - Tracé du diagramme de Bode. Bande passante à -3dB.

Chimie:

Transformation de la matière

Liaisons covalentes

Capacités :

- Déterminer, pour les éléments des blocs s, p et d le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique.
- Établir un schéma de Lewis pour une molécule ou un ion
- Identifier les écarts à la règle de l'octet
- Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalente
- Rappel de la structure d'un atome, approche quantique : notion (succincte) d'orbitale atomique (OA), nombres quantiques caractérisant une OA. Définition des couches et sous-couches, notation. Dénombrement des OA dans une sous-couche.
- Nombre d'électrons dans une OA : spin de l'électron, principe de Pauli.
- Remplissage d'une sous-couche, règle de Hund.
- Configuration électronique à l'état fondamental, règle de Klechkowsky. Electrons de cœur et électrons de valence.

Math pour la physique :

Informatique physique :

Questions de Cours sur 14 points

- Etude complète et détaillée de la résonance d'amplitude en intensité dans RLC série ou en vitesse dans l'oscillateur mécanique, avec « mise sous forme canonique ».
- Rôle du facteur de qualité dans l'acuité de la résonance en intensité (ou en vitesse) par détermination de la largeur de la bande passante à $1/\sqrt{2}$ du maximum.
- Etude complète et détaillée de la résonance en tension aux bornes de C (dans RLC série) ou en amplitude de position dans l'oscillateur mécanique, avec « mise sous forme canonique ».
- Définition d'un diagramme de Bode, de la bande passante à -3dB.
- Diagramme de Bode d'un passe bas d'ordre 1 (amplitude et phase), calcul de la bande passante à -3dB, zone de comportement intégrateur.

- Diagramme de Bode d'un passe haut d'ordre 1 (amplitude et phase), calcul de la bande passante à -3dB, zone de comportement dérivateur.
- Nombres quantiques caractérisant une OA, nombre d'OA dans une sous-couche.
- Principe de Pauli, nombre d'électrons dans une sous-couche.
- Configuration électronique d'un atome à l'état fondamental.

Rem : suivant la longueur (et ou la difficulté de la question de cours), celle-ci peut comporter un ou plusieurs des points précédents...ou d'autres, au choix de l'interrogateur.

Travaux Pratiques

TP chimie : cinétique par spectro, détermination d'un pKa.

Capacités : cf texte TP.

Exercices

Tout exercice d'application des lois et théorèmes sur les circuits électriques en régime harmonique forcé (AO inclus). On peut utiliser des diagrammes de Fresnel.

Tout exercice sur la résonance

Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une note inférieure à 12 à un étudiant, celui-ci (l'étudiant) doit me faire un rapport de colle donnant la question de cours et l'énoncé de l'exercice. Il doit sur ce rapport rédiger la question de cours et la solution à l'exercice.

Je remercie donc les colleurs de donner les notes aux étudiants en fin de colle ainsi que la question de cours et l'énoncé de l'exercice en cas de note inférieure à 12.

Avertissement aux étudiants :

si vous ne faites pas le rapport dans la semaine qui suit la colle, la note sera divisée par 2 !

Notation

Vous êtes libre dans l'appréciation de la prestation de l'étudiant. Toutefois je souhaite que vous :

Sanctionnez

- La méconnaissance des définitions, des énoncés des théorèmes ou expressions fondamentales et plus généralement du cours.

A terme, soit dès le début du second semestre, tout étudiant ne connaissant pas son cours (y compris le cours des programmes antérieurs) se verra attribué une note inférieure à 10. Toutefois le questionnement du cours hors programme de colle doit intervenir dans le cadre d'un exercice portant sur le programme de colle actuel et ne peut faire l'objet d'une question spécifique.

Ex : sur un programme de méca portant sur le TEC, on ne peut pas poser de questions de cours sur l'optique, les ondes etc . Mais si l'exercice porte sur la mesure d'une vitesse par effet Doppler par exemple, ceci devient possible dans le cadre de l'exercice.

Valorisez

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.
- L'utilisation de graphiques propres.
- La qualité de l'expression.
- Les calculs justes !

Informatique :

- Vous pouvez utiliser l'info dans vos exercices.

Rappels :

- Les programmes de colles sont valables 2 semaines (cours et exercices).

- Les parties du cours en italique ne sont pas exigibles en question de cours, mais peuvent faire l'objet d'exercices, en rappelant certains résultats ou en guidant pour les retrouver.
- Les points indiqués « question de cours » ne sont que des suggestions pour le colleur et des exemples pour les étudiants. En aucun cas ils n'indiquent que les points de cours à savoir !

Précisions :

- Il n'y a pas de barème pour l'exercice. L'examineur dispose en effet de points supplémentaires qu'il affecte selon la prestation de l'étudiant dans la limite toutefois d'une note globale ne dépassant pas 24, ramenée au final sur 20 bien entendu.