

Programme de colle

n° 9

du 25 novembre au 29 novembre

Cours

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

Physique:

Signaux : Electrocinétique – électronique

Régime harmonique forcé des systèmes linéaires

Capacités :

- *Utiliser la construction de Fresnel et la méthode des complexes pour étudier le régime harmonique forcé.*
- *Savoir appliquer la loi d'association de deux impédances en série, en parallèle.*
- *Ponts diviseurs de tension ou d'intensité.*
- Définition d'un dipôle linéaire, d'un réseau linéaire.
- Forme des solutions du comportement permanent en présence d'une excitation sinusoïdale : régime harmonique forcé ou régime permanent sinusoïdal.
- Notion de déphasage :
lien entre déphasage et décalage temporel. Avance ou retard de phase, discussion.
- Notation complexe :
Grandeur complexe associée à une grandeur sinusoïdale, **amplitude complexe**.
 - Grandeur complexe associée pour les opérations élémentaires : multiplication par une constante réelle, somme de grandeurs, dérivation, intégration.
 - Application à la résolution d'une équation différentielle, cas du circuit RC série (tension aux bornes du condensateur, calcul de l'amplitude et du déphasage par rapport au générateur).
- Diagramme de Fresnel :
 - Représentation vectorielle d'une grandeur sinusoïdale dans le plan complexe, évolution au cours du temps, interprétation de l'angle entre deux vecteurs, vecteur associé à une somme de grandeurs sinusoïdale, cas d'une multiplication par un complexe et interprétation dans le plan. Choix d'une origine des phases.
 - Exemple d'utilisation : calcul du déphasage par rapport au générateur et de l'amplitude de l'intensité dans un RLC série.
- Impédances complexes
 - Définition d'une impédance complexe d'un dipôle passif. Sens de l'argument de l'impédance (déphasage entre u et i), sens du module (rapport des amplitudes). Admittance.
 - Détermination des impédances complexes des dipôles linéaires passifs R, L, C. Interprétation des comportements BF et HF.
 - *Définition connexes (résistance, réactance, etc...)*
- Aspect énergétique
 - Valeur moyenne et valeur efficace d'une fonction périodique, cas des fonctions sinusoïdales.
 - Puissance électrique moyenne reçue par un dipôle, cas des dipôles R, L et C.
- Théorèmes :
 - Ecriture des lois de Kirchhoff avec les amplitudes complexes.
Exemple.
 - Impédance équivalente à une association série d'impédances, à une association parallèle.
Exemple.
 - Ponts diviseurs de tension, pont diviseur d'intensité.
Exemple.
 - Loi des nœuds en terme de potentiels.

Exemples.

Chimie:

Math pour la physique :

Informatique physique :

Questions de Cours sur 13 points

- Savoir préciser sur des tracés la relation de phase entre signaux harmoniques synchrones (avance ou retard de phase).
- Connaître et établir le lien entre décalage temporel et déphasage à l'origine pour des signaux sinusoïdaux synchrones.
- Définition de l'amplitude complexe d'une grandeur harmonique et relations avec l'amplitude et la phase à l'origine, amplitude complexe de grandeurs liées (par exemple dérivation)
- Utilisation des amplitudes complexes pour résoudre une équation différentielle en régime sinusoïdal forcé, savoir expliciter à partir de l'amplitude complexe calculée l'amplitude et la phase à l'origine du signal.
 - ❖ Cas pratique sur circuit RC, RL ou RLC série (exemple tension aux bornes de L dans RLC série).
- Définition d'une impédance, sens de l'argument et du module. Connaître et retrouver les impédances de R, L ou C. Analyser le comportement en fréquence.
- Lois d'association des impédances (avec démo).
- Ecriture et démonstration des théorèmes avec les amplitudes complexes :
 - ponts diviseur de tension
 - pont diviseur d'intensité
 - loi des nœuds en terme de potentiels (uniquement à savoir établir au cas par cas, donc sur un exemple).
- Principe de construction d'un diagramme de Fresnel. Application (sur circuit RL, RC ou RLC) à la détermination d'une amplitude et d'un déphasage).

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 de physique : mesure de capacités.

Capacités : cf texte TP.

Exercices

Tout exercice de cinétique chimique.

Pour valider des résultats, les étudiants doivent savoir se ramener à une régression linéaire sur un jeu de variables adéquat et écrire le code python permettant de trouver les coefficients de la droite de régression. Et pas uniquement en cinétique chimique !

Tout exercice sur les transitoires d'ordre 2 en mécanique ou en électricité, avec ou sans AO

Sanctionner

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

Valoriser

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.

- La qualité de l'expression.
- Les figures soignées.
- Les calculs justes !

Informatique :

- Vous pouvez utiliser du code python dans vos exercices.

Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une **note inférieure ou égale à 11** 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 dire aux étudiants en fin de colle s'ils ont un rapport à faire.**

Avertissement aux étudiants :

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

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.