

Programme de colle de la semaine du 18 décembre 2023

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2023-2024

Chapitres au programme

- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”, Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”, Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles”, Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”, Chapitre C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Outil Mathématique “Oscillateur harmonique”, Outil Mathématique “Oscillateur amorti”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique”, Outil mathématique “Géométrie”, Chapitre M1 “Cinématique”, Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”, Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel”, en exercice(s) seulement ;
- Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et/ou magnétique uniforme et stationnaire” en cours et exercices.
- Chapitre E5 “Régime sinusoïdal forcé” en cours (début du cours) et exercices ;

Les connaissances et les capacités sont listées dans les tableaux des acquis.

Exemples de questions de cours Une question de cours par colle. La note sera inférieure à la moyenne si le cours n’est pas su.

Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et magnétique uniforme et stationnaire”

- Établir l’influence qualitative des champ électrique et magnétique sur le mouvement d’une particule chargée grâce au théorème de la puissance cinétique.
- Illustrer le fait que le poids d’une particule chargée typique est négligeable devant la force de Lorentz.
- Établir les équations horaires d’une particule chargée plongée dans un champ électrique uniforme et stationnaire. Tracer la trajectoire dans les cas où $q > 0$ ou $q < 0$.
- En partant du principe fondamental s’appliquant sur une particule chargée dans un champ électrique, définir le potentiel électrique.
Montrer alors qu’une charge positive est accélérée par une ddp négative et une charge négative par une ddp positive.
En profiter pour définir l’électron-Volt.
- Définir puis établir l’expression de la déflexion électrostatique.
- Montrer qu’une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale colinéaire au champ magnétique a un mouvement rectiligne uniforme.
- Montrer qu’une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale perpendiculaire au champ magnétique a un mouvement circulaire uniforme.
En déduire l’allure de la trajectoire selon le signe de q , l’expression du rayon de la trajectoire et la pulsation cyclotron.
- Présenter une des expériences de Thomson. Seules les formules littérales sont à savoir établir, les applications numériques ne sont pas à savoir par coeur.
- Présenter le principe du spectromètre de masse.
- Présenter le principe d’un cyclotron.

Chapitre E5 “Régime sinusoïdal forcé”

- Définir les régimes permanent et transitoire. Expliquer que le régime sinusoïdal forcé est la solution particulière d’une équation différentielle du deuxième ordre à présenter.
- Après avoir présenté la forme générale d’un signal sinusoïdal, définir les valeurs moyenne et efficace. Établir leur expression en fonction de l’amplitude pour un signal sinusoïdal.
- Expliquer, comment à partir du tracé de deux signaux sinusoïdaux synchrones, on mesure le déphasage entre ces deux signaux. On commencera bien sûr par définir le déphasage.
- Après avoir défini le signal complexe associé à un signal physique sinusoïdal, présenter l’équivalent des opérations élémentaires en représentation complexe : somme, dérivation, intégration.
- Utiliser la représentation complexe (les impédances et admittances peuvent aussi être utilisées) pour résoudre l’intensité d’un circuit RL série alimenté par une tension sinusoïdale.
Commenter sur l’effet inductif du dipôle RL .
- Définir les notions d’impédance et d’admittance. Établir les impédances/admittances des résistances, condensateur et bobine. En déduire les équivalents des bobines/condensateurs à basses et hautes fréquences.
- Établir les impédances/admittances équivalentes de deux dipôles en série/en parallèle. Appliquer au montage diviseur de tension, au montage diviseur de courant.
- Utiliser les impédances pour établir l’intensité du courant dans un circuit RC et la tension aux bornes du condensateur lorsque le circuit RC est alimenté par une tension sinusoïdale.
En déduire la définition de ce qu’est l’effet capacitif.