

Programme de colle de la semaine du 25 septembre 2023

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2023-2024

Chapitres au programme

- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique” en cours et exercices ;
- Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS” en cours et exercices ;
- Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles” en cours et exercices ;
- Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre” (**sans** la méthode d’Euler avec adimensionnalisation de l’équation qui précède la mise en oeuvre de la méthode d’Euler) en 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 S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”

- Définir les termes dimension, unité. Donner les 7 dimensions de base, les 7 unités du système international. Donner les constantes associées aux définitions de chaque unité (mètre, seconde, kilogramme, Kelvin, ampère, mole, j’exclus le candela).
- Définir une analyse dimensionnelle. Illustrer par un exemple.

Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”

- Définir la charge électrique et les propriétés associées.
- Définir le courant et l’intensité, utiliser l’analogie hydraulique. Présenter le schéma conventionnel associé.
- Définir la tension et ses propriétés associées, puis la masse. Présenter le schéma conventionnel associé.
- Définir des dipôles en série, en parallèle.
- Définir et expliquer les conventions récepteur et générateur.
- Définir l’ARQS. Illustrer par deux exemples.
- Exprimer l’intensité en fonction de la charge élémentaire dans le cas d’un fil/d’une solution électrolytique.
- Démontrer que dans le régime stationnaire, l’intensité le long d’un fil reste identique. Généraliser dans le cas de l’ARQS.
- Après avoir énoncé la loi des noeuds, donner un exemple, démontrer la loi des noeuds en régime stationnaire. Généraliser dans le cas de l’ARQS.
- Démontrer quelques propriétés de la tension : additivité, symétrie, loi des mailles.

Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles”

- Donner les relations tension-intensité pour la résistance, le condensateur, la bobine, le générateur idéal et le générateur réel ainsi que les ordres de grandeur de leurs propriétés.
- Tracer la caractéristique de la résistance et du générateur dans le modèle de Thévenin. Donner les équivalents de la bobine et du condensateur en régime continu.
- Expliquer que l’intensité du courant traversant une bobine est une fonction continue du temps, que la tension aux bornes d’un condensateur est une fonction continue du temps.

- Établir la puissance Joule, l'énergie stockée dans un condensateur, l'énergie stockée dans une bobine.
- Établir la résistance équivalente d'une association de résistances en série, en parallèle.
- Établir le théorème de Millman.
- Après avoir présenté le montage diviseur de tension, établir la formule de la tension de sortie.
- Après avoir présenté le montage diviseur de courant, établir la formule de l'intensité d'intérêt.
- Définir un point de fonctionnement et présenter sa détermination graphique sur un exemple simple ou sur un exemple avec une diode.
- Définir les notions de résistances d'entrée et de sortie. Illustrer ces deux notions par un ou des exemples.
- Expliquer qu'une résistance d'entrée doit être grande et une résistance de sortie petite.
- Expliquer qu'une bobine en série s'oppose aux variations de courant.
- Expliquer qu'un condensateur en parallèle s'oppose aux variations de tension.

Remarque. J'ai expliqué le rôle de condensateur dans ce chapitre comme s'opposant aux variations de tension. Le rôle du condensateur comme permettant de délivrer une quantité importante de puissance électrique pendant un court laps de temps est quant à lui abordé au chapitre suivant sur les circuits du premier ordre.

Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”

- Définir les termes circuit linéaire, circuit linéaire du premier ordre, régime permanent, régime transitoire, réponse libre, échelon de tension, réponse indicielle.
- Expliquer que la tension aux bornes d'un condensateur est continue, que l'intensité du courant à travers une bobine est continue.
- Schématiser la charge d'un condensateur en précisant la condition initiale, établir l'équation différentielle sur la tension à ses bornes, résoudre l'équation différentielle et tracer l'allure de l'évolution temporelle de la tension.
- Présenter les aspects énergétiques de la charge d'un condensateur (bilan de puissances, bilan d'énergie, allure des évolutions temporelles).
- Schématiser la décharge d'un condensateur en précisant la condition initiale, établir l'équation différentielle sur la tension à ses bornes, résoudre l'équation différentielle et tracer l'allure de l'évolution temporelle de la tension.
- Présenter les aspects énergétiques de la décharge d'un condensateur (bilan de puissances, bilan d'énergie).
- Énoncer la constante de temps τ d'un circuit avec un condensateur, l'interpréter de différentes manières et commenter son expression. Expliquer comment il est possible de deux manières différentes mesurer τ à partir de la courbe qui à t associe $u_c(t)$, la tension aux bornes du condensateur.
- Schématiser l'établissement d'un courant dans une bobine, établir l'équation différentielle sur son intensité, résoudre l'équation différentielle et tracer l'allure de l'évolution temporelle de l'intensité.
- Présenter les aspects énergétiques de l'établissement d'un courant dans une bobine (bilan de puissances, bilan d'énergie).
- Schématiser la relaxation d'un courant traversant une bobine, établir l'équation différentielle sur l'intensité, résoudre l'équation différentielle et tracer l'allure de l'évolution temporelle de l'intensité.
- Présenter les aspects énergétiques de la relaxation d'un courant traversant une bobine (bilan de puissances, bilan d'énergie).
- Énoncer la constante de temps d'un circuit avec une bobine, l'interpréter de différentes manières et commenter son expression. Expliquer comment il est possible de deux manières différentes de mesurer τ à partir de la courbe qui à t associe $i(t)$, l'intensité du courant circulant dans la bobine.