

A connaître par cœur :

- Les lois de Kirchhoff
- expression de R_{eq} pour 2 résistances en série + démo
- expression de R_{eq} pour 2 résistances en dérivation + démo
- expression du pont diviseur de tension pour 2 R en série + démo
- expression du pont diviseur d'intensité pour 2 R en dérivation + démo
- relations tension-intensité pour un conducteur, ohmique, une bobine (parfaite ou réelle), un condensateur (en convention récepteur et en convention générateur)
- relation charge-tension pour un condensateur
- les expressions des énergies stockées dans L, dans C.
- continuité de i dans une branche contenant une bobine
- continuité de u_c , de q aux bornes d'un condensateur.
- La démonstration de la loi des nœuds en termes de potentiel (cas basique de 3 résistances se réunissant en 1 nœud)

S2 cours 1/2 : bases de l'électrocinétique dans le cadre de l'ARQS

- voir semaine précédente

S2 cours 2/2 : dipôles électriques linéaires fondamentaux

Conducteur ohmique

- relation tension-intensité du conducteur ohmique : loi d'Ohm $u=Ri$ en convention récepteur et $u=-Ri$ en convention générateur
- étude énergétique : puissance reçue $P = UI$ (en convention récepteur) = $RI^2=U^2/R$ (effet Joule)
- Associations de résistances en série ou en dérivation (démo pour 2 résistances à connaître) : savoir trouver une résistance équivalente
- Pont diviseur de tension pour deux résistances en série /pont diviseur d'intensité pour deux résistances en parallèle : savoir faire les 2 démonstrations et savoir les mettre en œuvre au sein d'un circuit.
- **LNTP** : loi des nœuds en termes de potentiel (aussi appelé Théorème de Millman), à savoir démontrer sur l'exemple d'un nœud à 3 branches résistives si on veut l'utiliser au sein d'un exercice (hors programme).
- Notion de résistivité d'un matériau conducteur : $\rho =RS/L$

Les générateurs (modèles linéaires)

- générateur idéal de tension ou de courant (connaître la caractéristique en convention générateur et le symbole)
- modèle de Thévenin d'un générateur réel.
- Association de deux générateurs de Thévenin en série.
- puissance générée, puissance perdue par effet Joule et puissance fournie au reste du circuit dans le modèle de Thévenin : **savoir faire un bilan de puissance en partant de la relation tension-intensité et en multipliant par I .**

- **point de fonctionnement** d'un circuit simple (détermination analytique et graphique), identification des comportements générateur ou récepteur des dipôles en fonction du quadrant dans lequel se situe le point de fonctionnement sur $U=f(I)$.

Application aux problèmes :

trouver une tension ou une intensité dans un circuit complexe (c'est-à-dire à plusieurs mailles) en utilisant les lois de Kirchhoff et les ponts diviseurs et/ou en simplifiant le circuit via des associations de résistances et la modélisation du générateur par un modèle de Thévenin.

Complément au cours 2/2 : condensateurs et bobines

Condensateur

- **relation charge-tension et relation tension-intensité** en convention récepteur A CONNAITRE PAR CŒUR
- savoir que le modèle du condensateur idéal modélise en 1^{ere} approximation le comportement du condensateur réel (on peut rajouter une résistance très élevée en dérivation avec le condensateur pour modéliser le courant de fuite dûe au fait que le matériau diélectrique n'est pas parfaitement isolant).
- comportement d'un condensateur en régime transitoire (le condensateur est un **stockeur de charges**, il faut connaître l'évolution des différentes grandeurs au cours de la charge et de la décharge d'un condensateur) et permanent continu (condensateur équivalent à un interrupteur ouvert).
- étude énergétique : expression de l'énergie stockée A CONNAITRE PAR CŒUR
- déduire de la continuité de l'énergie la **continuité de la tension aux bornes du C**.

Inductances

- modélisation d'une bobine idéale et d'une bobine réelle
- **Relation tension-intensité**, comportement de L en régime transitoire (**la bobine s'oppose aux variations trop brutales de l'intensité**) et permanent continu (L : fil parfait).
- étude énergétique : expression de l'énergie stockée
- déduire de la continuité de l'énergie la **continuité de l'intensité dans la branche contenant la bobine**.

bloc S3 cours 1/1 : circuits linéaires du 1^{er} ordre

Note pour les interrogateurs :

Cette semaine les étudiants ne seront interrogés que des circuits simples à une maille mais après les vacances, il faudra être capable d'étudier des régimes transitoires de circuits à géométrie plus complexe (plusieurs mailles). Le bilan énergétique n'a pas encore été vu en classe et aucun exercice n'a encore été fait en classe, les étudiants ont révisé à la maison leurs connaissances de terminale via des exercices.

On commence la semaine avec les circuits RC uniquement, on élargit aux circuits RL à partir de jeudi.

Etude complète de la réponse à un échelon de tension front montant ($0 \rightarrow E$) d'un circuit RC

- Mise en équation et simplification du problème via un circuit équivalent (regroupement des résistances, etc...).
- Recherche de circuits équivalents pour prévoir SANS CALCUL les valeurs des différentes grandeurs en régime permanent continu/stationnaire (RPC : quand $t < 0$ et quand $t \rightarrow \infty$).

- Recherche de l'équation différentielle linéaire du premier ordre vérifiée par une des grandeurs électriques, à savoir $u_c(t)$, $q(t)$, $u_R(t)$ ou $i(t)$, mise sous forme canonique et résolution avec utilisation correcte des CI (continuité de u_c le condensateur à connaître et à savoir justifier pour en déduire la valeur initiale de la grandeur d'intérêt).
- En déduire l'expression analytique des autres grandeurs.
- Représentation graphique de $u(t)$, $u_c(t)$, $q(t)$, $u_R(t)$, $i(t)$ à partir de quelques points caractéristiques (à $t=0$, à $t=\tau$, à $t=5\tau$ et $t \rightarrow \infty$) de la tangente à l'origine et de l'asymptote horizontale.
- Savoir déterminer la valeur de la constante de temps : soit analytiquement à l'aide de l'expression $\tau=RC$, soit graphiquement (2 méthodes : point d'intersection de l'asymptote horizontale et de la tangente à l'origine ou $u_c(\tau)=0,63E$)
- Savoir estimer la durée du régime transitoire (environ le temps de réponse à 99% soit $4,6\tau$ arrondi à 5τ).
- Repérer sur un graphique les régimes permanents continus et le régime transitoire.
- Connaître l'allure du graphe de $u_c(t)$ lors de la réponse d'un circuit RC à un échelon de tension E (charge du condensateur) En déduire l'allure des graphes de $q(t)$, $u_R(t)$ et $i(t)$.

Régime libre d'un circuit RC

- Compétences identiques à celles détaillées pour la réponse à un échelon de tension (mise en équation, recherche de l'équation différentielle puis des expressions analytiques des différentes grandeurs, graphes associés, prévision du comportement en RPC).

A PARTIR DE JEUDI SEULEMENT

Etablissement du courant et régime libre pour un circuit RL

- Connaître et savoir justifier la condition de continuité de i dans la branche contenant une bobine. Prévoir sans calcul les valeurs des grandeurs électriques à $t=0^+$.
- Savoir déterminer la valeur de la constante de temps : analytiquement à l'aide de l'expression $\tau=L/R$ OU graphiquement
- Prévoir sans calcul les valeurs des grandeurs électriques en RPC à l'aide d'un circuit équivalent : une bobine idéale correspond à un fil idéal en régime permanent continu ;
- Recherche et résolution de l'équation différentielle vérifiée par une des grandeurs électriques parmi $i(t)$, $u_R(t)$, $u_L(t)$, en déduire l'expression analytique des autres grandeurs électriques.
- Savoir tracer le graphe associé (tangente à l'origine, asymptote horizontale, valeurs prises à $t=0$, $t=\tau$, $t=5\tau$).