

Programme de la semaine du 4 novembre 2024 (rentrée)

Cette semaine, tous les points du programme de colle pourront faire l'objet d'une question de cours !

Chapitre 6 : Régimes transitoires du premier ordre.

- Définition du régime variable. Définition de l'intensité en régime variable, introduction des grandeurs infinitésimales. Savoir décrire l'approximation des régimes quasi-stationnaires et donner un critère de validité. Savoir que les lois de Kirchhoff s'appliquent dans l'ARQS.
- Dipôle condensateur. Schéma électrique en convention récepteur, relation entre la charge portée par les armatures et la tension, relation courant-tension (à savoir démontrer). Ordre de grandeur des capacités. Dipôle équivalent en régime permanent, modélisation d'un condensateur réel (résistance de fuite). Puissance algébrique reçue en convention récepteur, définition de l'énergie électrostatique stockée par le condensateur. Continuité (au sens mathématique du terme) de la tension aux bornes du condensateur.
- **Réponse d'un circuit RC série à un échelon tension (= réponse indicielle).** Mise en équation du circuit et résolution de l'équation différentielle (pour la tension aux bornes du condensateur) dans le cas d'un échelon de tension en entrée :

$$e(t) = \begin{cases} 0 & \text{si } t < 0, \\ E & \text{si } t \geq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Définition de la constante de temps. Savoir tracer l'allure de l'évolution de la tension en fonction du temps (asymptote horizontale, tangente à l'origine). Définition du régime transitoire. Temps de réponse à 63%; 95%, 99%. Savoir décrire l'expérience de cours (circuit, modélisation du GBF). **Nous n'avons pas encore discuté de la notion de terre pour le placement des voies de l'oscilloscope, qui sera vue en TP.** Savoir calculer l'expression de l'intensité du courant. Savoir mener le bilan de puissance et le bilan d'énergie que l'on pourra écrire sous la forme :

$$\Delta E_C = W_e - W_R, \quad (2)$$

en définissant chaque terme. Savoir calculer l'énergie totale reçue (ou fournie) par chaque dipôle et le rendement de la « charge du condensateur. »

- Exemple du circuit RC « parallèle ».

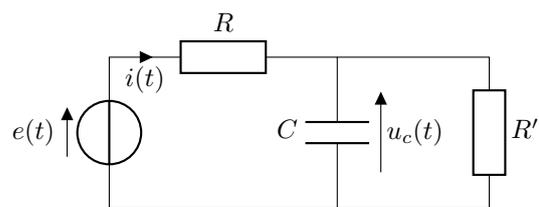
Exercice 2 (Circuit RC « parallèle »)

On considère le circuit ci-contre soumis à l'échelon de tension :

$$e(t) = \begin{cases} 0 & \text{si } t < 0, \\ E & \text{si } t \geq 0. \end{cases} \quad (3)$$

On suppose le condensateur initialement « déchargé » : $u_c(t=0) = 0$.

✎ Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la tension u_c pour $t \geq 0$ et la résoudre en tenant compte de la condition initiale. Interpréter la valeur atteinte en régime permanent.



- **Régime libre du circuit RC série.** Mise en équation, résolution, calcul de l'intensité, tracés, bilan de puissance et d'énergie.
- Dipôle bobine. Schéma électrique en convention récepteur, relation courant-tension. Ordre de grandeur des inductances. Dipôle équivalent en régime permanent, modélisation d'une bobine réelle. Puissance algébrique reçue en convention récepteur, définition de l'énergie magnétique stockée par la bobine. Continuité (au sens mathématique du terme) de l'intensité du courant traversant la bobine. **Exercice de cours :** réponse d'un circuit « RL série » à un échelon de tension : équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant, définition de la constante de temps, résolution, bilan de puissance.

Exercices

Exercices sur le **chapitre 5** (circuits en régime permanent) et d'application simple sur le **chapitre 6**.