

Chapitre 1 – Circuits électriques dans l'ARQS

- ▷ Définition du courant électrique comme mouvement d'ensemble de porteurs de charges électriques, et de son intensité comme le nombre de charges traversant une section du circuit, par unité de temps : $1 \text{ A} = 1 \text{ C} \cdot \text{s}^{-1}$.
- ▷ Définition de la tension électrique entre deux points d'un circuit comme différence de potentiel ($U_{AB} = V_A - V_B$, flèche de B vers A). Savoir que qualitativement les zones de fort potentiel attirent les charges négatives.
- ▷ Définitions : mailles, nœuds, branche, courant électrique, intensité, tension.
- ▷ Description d'un dipôle : conventions d'orientation générateur et récepteur pour le courant et la tension, et définitions de puissance reçue et fournie.
- ▷ **Surtout** comprendre que ces conventions sont un choix ! La signification physique d'une grandeur est donnée par la convention **combinée** au signe de la grandeur. Par exemple, une puissance reçue positive signifie que le dipôle reçoit effectivement de l'énergie.
- ▷ Approximation des Régimes Quasi Stationnaires (ARQS) : énoncé et conséquences : le circuit doit être de taille $L \ll c/f$ où f est la fréquence d'un signal électrique dans le circuit, ou $L \ll cT$, où T est un temps caractéristique de variation des signaux dans le circuit (c est la célérité de la lumière dans le vide, qui correspond approximativement à la célérité des ondes électriques dans le circuit) ; cette ARQS permet l'utilisation des lois de Kirchhoff.
- ▷ Expliquer que le courant est le même dans l'ensemble d'une branche dans l'ARQS (pas d'accumulation de charge en un point).
- ▷ Loi des nœuds ; interprétation comme conservation de la charge.
- ▷ Loi des mailles ; interprétation comme somme de différences de potentiels globalement nulle en faisant un tour complet de la maille ($V_A - V_A = 0$).
- ▷ Notion de caractéristique d'un dipôle.
- ▷ Loi d'Ohm pour une résistance. Conventions définies à l'aide d'un **schéma**.
- ▷ Associations en série ou en parallèle de résistances :
 - ▷ en série les résistances s'ajoutent ;
 - ▷ en parallèle les conductances s'ajoutent.
- ▷ Pont diviseur de tension : formule et démonstration (à partir d'un **schéma**), à utiliser pour des résistances en série (donc parcourues par le même courant).
- ▷ Pont diviseur de courant : formule et démonstration (à partir d'un **schéma**), à utiliser pour des résistances en parallèle (donc ayant la même tension à leurs bornes).
- ▷ Définition d'une source idéale de tension (les sources de courant ne sont pas explicitement au programme mais, si introduites, peuvent être utilisées dans les exercices).
- ▷ Modèle d'une source de tension réelle (comprenant une source de tension idéale et une résistance interne) dit modèle de Thévenin. Savoir que pour un GBF, $r_{\text{interne}} \simeq 50 \Omega$.

Chapitre 2 – Circuits linéaires du premier ordre

Note aux colles : Questions de cours uniquement

- ▷ Relation $q = C u$ (q et u étant définis correctement sur un schéma) pour le condensateur.
- ▷ Relations entre intensité et tension pour un condensateur, une bobine.
- ▷ Savoir établir l'expression de l'énergie stockée dans une bobine/un condensateur à partir de la puissance qu'elle/il reçoit.
- ▷ Connaître les conditions de continuité dans un circuit électrique : courant traversant une bobine et tension aux bornes d'un condensateur.
- ▷ Connaître le comportement équivalent des condensateurs/bobines en régime stationnaire (ou permanent).
- ▷ Savoir établir l'équation différentielle (ED) sur une grandeur électrique à partir d'une loi de Kirchhoff, puis des relations u/i des dipôles du circuit, puis la mettre sous forme canonique. Ont été vus en détails en cours : la charge et la décharge d'un condensateur, la charge d'une bobine.
- ▷ Vocabulaire : savoir distinguer régime transitoire/régime stationnaire, réponse à un échelon et régime libre.
- ▷ Savoir repérer et mettre sous forme canonique une équation différentielle linéaire d'ordre 1 à coefficients constants :

$$\frac{df}{dt} + \frac{f(t)}{\tau} = \frac{f_{RS}}{\tau}$$

et identifier en fonction du problème la constante de temps τ et la constante f_{RS} .

▷ Savoir que la solution générale est alors de la forme

$$f(t) = A \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) + f_{RS} \quad (1)$$

avec A une constante à déterminer à partir des conditions initiales.

- ▷ Savoir que la constante f_{RS} correspond au comportement en régime stationnaire, et savoir déterminer ce comportement à partir de l'analyse du circuit en régime stationnaire.
- ▷ Savoir déterminer le temps caractéristique τ à partir d'une représentation graphique ou d'un relevé expérimental.
- ▷ Bilans énergétiques simples (énergie stockée dans un condensateur/une bobine par différence entre énergie initiale/finale) et plus compliqués (énergie reçue/fournie par un dipôle comme intégrale de la puissance reçue/fournie) :

$$\mathcal{E}_{\text{reçue}} = \int_0^{\infty} \mathcal{P}_{\text{reçue}}(t) dt$$