

E1 · Circuits électriques dans l'ARQS

Cours + Exercices.

- Savoir que la charge électrique est quantifiée
- Justifier que l'utilisation de grandeurs électriques continues est compatible avec la quantification de la charge électrique.
- **Définir** l'intensité du courant électrique comme un débit de charge à travers une surface.

$$i = \frac{\delta q}{dt}$$

- **Définir** le potentiel électrique, la tension et le potentiel de référence (Terre).
- **Ordre de grandeur** des intensités et des tensions.
- **Vocabulaire** : dipôle, nœud, branche, maille, série, dérivation.
- **Définir** les conventions générateur et récepteur.
- **Définir** la puissance électrique : $\mathcal{P} = u \cdot i$.
- **Définir** la condition de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.

$$f \ll c/L$$

- **Énoncer** la loi des nœuds. **Démonstration** à partir du postulat de la conservation de la charge + ARQS.
- **Énoncer** la loi des mailles.
- **Conducteur ohmique** : lien entre u et i (loi d'Ohm), ordre de grandeur de R , puissance dissipée par effet Joule.
- **Fil électrique** et **circuit ouvert** : savoir qu'ils se modélisent respectivement par une résistance nulle et infinie.
- **Condensateur** : lien entre i et u , ordre de grandeur de C , savoir est u est toujours continue, exprimer l'énergie électrostatique stockée $\mathcal{E}_{el} = \frac{1}{2}Cu^2$.
- **Bobine** : lien entre i et u , ordre de grandeur de L , savoir est i est toujours continue, exprimer l'énergie magnétique stockée $\mathcal{E}_{mag} = \frac{1}{2}Li^2$.
- **Générateurs** : connaître les modèles du générateur idéal et du générateur réel de tension.
- **Énoncer & Démontrer** la résistance équivalente d'une association de résistances en série et en dérivation.

$$R_{eq} = \sum R_i \quad \text{et} \quad \frac{1}{R_{eq}} = \sum \frac{1}{R_i}$$

- **Énoncer & Démontrer** les formules des ponts diviseur de tension et de courant.

- Savoir que les dipôles réels possèdent des résistances internes. Connaître les **ordres de grandeur** des résistances internes de : GBF, ampèremètre, voltmètre et oscilloscope.

E2 · Circuits du premier ordre

Cours + Exercices.

- Circuits **RC série** et **RL série** soumis à un échelon de tension :
 - **Établir** les valeurs des différentes grandeurs en $t = 0^-$, $t = 0^+$ et $t \rightarrow +\infty$.
 - **Établir** l'équation différentielle vérifier par $u_c(t)$, $u_L(t)$ ou $i(t)$.
 - **Établir** la solution de cette équation différentielle.
 - **Tracer** la solution. Savoir déterminer la constante de temps τ graphiquement.
 - **Établir** un bilan de puissance et un bilan d'énergie. Savoir interpréter physiquement ces bilans.
- Savoir qu'un condensateur est équivalent à un circuit ouvert en régime stationnaire.
- Connaître la forme canonique d'une ED du premier ordre avec second membre constant :

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

Savoir que τ donne l'ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.

- Savoir qu'une bobine est équivalente à un fil électrique en régime stationnaire.
- **Expliquer** le principe de la méthode d'Euler pour résoudre numériquement une ED du premier ordre.