

MPSI 1 – Physique/Chimie
Programme de colle semaine 11

Notions de base en électronique : charge, tension, courant, puissance :

Même chose que la semaine dernière.

Dipôles usuels : Résistors, bobines, condensateurs, sources :

Même chose que la semaine dernière.

Circuits RC et RL soumis à un échelon de tension :

- Circuit RC :

- Etablissement de l'équation différentielle
- Temps caractéristique $\tau = RC$
- Résolution de l'équation pour la charge du condensateur (l'équation est non homogène donc il faut sommer la solution générale de l'équation homogène avec une solution particulière). Pour la condition initiale, on utilise la continuité de la tension aux bornes du condensateur.

- Analyse de la courbe représentant la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps : la tangente en O coupe l'asymptote en $t = \tau$, le régime transitoire dure environ 5τ

- Décharge du condensateur.

- Bilan de puissance et bilan d'énergie lors de la charge du condensateur (la moitié de l'énergie délivrée par la source est stockée dans le condensateur, l'autre moitié dissipée par effet Joule dans la résistance).

- Circuit RL soumis à un échelon de tension. Temps caractéristique $\tau = \frac{L}{R}$. Etablissement et résolution de l'équation différentielle (pour la condition initiale, on utilise la continuité de l'intensité du courant qui traverse la bobine).

Oscillateurs amortis : (*questions de cours uniquement*)

- Savoir établir l'équation différentielle d'évolution d'un circuit R-L-C libre : $\frac{d^2u}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{du}{dt} + \omega_0^2 u = 0$, où $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ est la « pulsation propre » du circuit et $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ son « facteur de qualité » (sans dimension).

- Savoir établir l'équation différentielle d'évolution d'un système masse + ressort soumis à des frottements fluides $\vec{f} = -\lambda\vec{v}$: $\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q} \dot{x} + \omega_0^2 x = 0$ où $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ et $Q = \frac{1}{\lambda} \sqrt{km}$.

- Analogie entre ces deux systèmes.