

Chapitre S6 : Circuits linéaires du premier ordre

- Régime libre d'un circuit RC : décharge du condensateur
 - ❖ Etablissement de l'équation d'évolution
 - ❖ Constante de temps. Analyse dimensionnelle.
 - ❖ Résolution analytique de l'équation différentielle. Etude de la solution, asymptote.
 - ❖ La tangente à l'origine coupe l'asymptote en $t = \tau$ (et démonstration). Temps de charge à 95%.
 - ❖ Intensité dans le circuit.
 - ❖ Bilan énergétique. Puissance dissipée dans le résistor, reçue par le condensateur.
 - ❖ Travail électrique reçu par le condensateur et par le résistor : établir $W_R = -W_C = \frac{q_0^2}{2C}$

- Circuit RC soumis à un échelon de tension
 - ❖ Echelon de tension : définition
 - ❖ Conditions initiales ($t = 0^-$ et $t = 0^+$)
 - ❖ Etude asymptotique
 - ❖ Etablissement de l'équation d'évolution, constante de temps.
 - ❖ Résolution analytique. Etude de la solution, asymptote, tangente à l'origine
 - ❖ Intensité dans le circuit
 - ❖ Bilan énergétique. Etablir $P_{f,G} = P_R + P_G$.
 - ❖ Travail électrique fourni par le générateur, reçu par le condensateur et par le résistor.
Obtention de $W_C = W_R = \frac{1}{2}W_{f,G} = \frac{CE^2}{2}$

- Circuit RL soumis à un échelon de tension
 - ❖ Conditions initiales (à $t = 0^+$)
 - ❖ Etude asymptotique
 - ❖ Etablissement de l'équation d'évolution, constante de temps.
 - ❖ Résolution analytique. Etude de la solution, asymptote.
 - ❖ Interprétation : une bobine s'oppose aux variations temporelles du courant.

Chapitre S7 : Oscillateur harmonique

- ❖ Forces usuelles : poids, réaction du support, force de rappel d'un ressort
- ❖ Position, vitesse, accélération, quantité de mouvement et loi de la quantité de mouvement
- ❖ Mise en équation d'un système masse-ressort horizontal sans frottement.
- ❖ Position d'équilibre.
- ❖ Forme canonique de l'équation différentielle. Pulsation propre.
- ❖ Résolution. Solution homogène, solution particulière.
- ❖ Deux formes de solution : $x(t) = x_e + A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t)$ et $x(t) = x_e + X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$. Détermination des constantes d'intégration A et B pour des conditions initiales quelconques.
- ❖ Etude de la solution : position, vitesse, accélération.
- ❖ Energie cinétique, énergie potentielle élastique (expression admise pour l'instant), énergie mécanique. Définition, et tracé pour l'oscillateur horizontal en fonction du temps t d'une part et de la position x d'autre part.
- ❖ Circuit LC : mise en équation, résolution, bilan énergétique.