

### 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  $P_{f,G} = P_R + P_C$ .
  - ❖ 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.

### Chapitre S8 : Oscillateurs amortis en régime libre

- ❖ Mise en équation d'un oscillateur mécanique avec force de frottement fluide.
- ❖ Mise en équation d'un circuit RLC série, pour la charge.
- ❖ Forme canonique. Obtention de la pulsation propre et du facteur de qualité, pour les deux systèmes.
- ❖ Analogie électromécanique.
- ❖ Rappel mathématique : solutions d'une équation différentielle du 2<sup>nd</sup> ordre à coefficient constants. Équation caractéristique, expression générale pour  $\Delta$  négatif, nul ou positif.
- ❖ Régime libre d'un oscillateur amorti.
  - Régime pseudopériodique  $Q > \frac{1}{2}$  : étude de la solution, pseudopulsation, temps d'amortissement, décrément logarithmique (définition, obtention des expressions  $\delta = \frac{T}{\tau}$  et  $\delta = \frac{2\pi}{\sqrt{4Q^2 - 1}}$ )

*Remarque : en raison de la fermeture du lycée vendredi (neige), le chapitre n'a pas pu être terminé. Les régimes apériodique et critique n'ont pas encore été étudiés.*