Programme de colles – Physique PCSI – Semaine du 27/11/2023

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 $\tau = RC$. 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, réponse indicielle : définition
  - Conditions initiales ($t = 0^-$; $t = 0^+$)
  - 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
- 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, définition et dimension.
- Résolution : Projection sur l'axe horizontal et sur l'axe vertical. Solution homogène, solution particulière.
- Deux formes de solution : $x(t) = x_{\mathrm{e}} + A\cos(\omega_0 t) + B\sin(\omega_0 t)$ et $x(t) = x_{\mathrm{e}} + X_{\mathrm{m}}\cos(\omega_0 t + \varphi)$. 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, en fonction du temps t d'une part et de la position x d'autre part.