

## Programme de colles – Semaine 9 (10 novembre)

### C7 du colloscope

#### Questions de cours

- ▷ Établir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension aux bornes du condensateur d'un circuit LC. Résolution pour un circuit initialement ouvert avec un condensateur chargé, on ferme le circuit à  $t = 0$ s.
- ▷ Établir l'équation différentielle régissant l'évolution de la position  $x(t)$  d'une masse pour un système masse-ressort (sans frottements). Résolution pour des conditions initiales  $x(0) = x_0$  et  $\frac{dx}{dt}(0) = v_0$ .
- ▷ Établir l'équation différentielle portant sur la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC série. Mise sous forme canonique et expressions et dimensions de  $Q$  et  $\omega_0$ .
- ▷ Donner la forme canonique de l'équation différentielle d'un système du second ordre. Donner la forme générale de la solution en fonction de la valeur de  $Q$  ( $Q < \frac{1}{2}$ ,  $Q = \frac{1}{2}$  ou  $Q > \frac{1}{2}$  au choix de l'interrogateur). Représenter l'allure générale de la solution dans le cas d'un régime libre.

#### Contenu thématique

#### Chapitre A-V Oscillateurs et circuits du second ordre

##### 1. Oscillateur harmonique

###### 1.1 Étude du circuit LC série

###### 1.2 Étude d'un oscillateur mécanique

→ *Force de rappel d'un ressort, Équation du mouvement du système masse-ressort*

###### 1.3 Forme canonique de l'équation différentielle de l'oscillateur harmonique

###### 1.4 Résolution de l'équation différentielle

→ *Exemple du circuit LC, Exemple du système masse-ressort*

###### 1.5 Analyse énergétique

##### 2. Outil mathématique des fonctions sinusoïdales

##### 3. Oscillateur harmonique amorti

###### 3.1 Mise en équation du circuit RLC série

###### 3.2 Mise en équation d'un oscillateur mécanique amorti

###### 3.3 Analogie électromécanique

###### 3.4 Forme canonique de l'équation différentielle

##### 4. Réponse temporelle d'un système du second ordre

###### 4.1 Régime libre

→ *Régime apériodique, critique, pseudo-périodique*

###### 4.2 Réponse à un échelon

###### 4.3 Temps caractéristique du régime transitoire

###### 4.4 Étude énergétique de l'oscillateur harmonique amorti

→ *uniquement fait pour RLC série*

#### Chapitre B-I Cinématique et description du mouvement d'un point

##### 1. Introduction : cadre de la mécanique classique

###### 1.1 Précision absolue des caractéristiques et mécanique quantique

1.2 Notion de temps absolu et relativité restreinte

1.3 Espace euclidien et relativité générale

*Pas d'exercice de cinématique pour l'instant.*