

<b>Programme de colles - Semaine 12</b>
---

## I Approche énergétique de la mécanique

Tout exercice.

## II Particules chargées dans un champ électromagnétique stationnaire et uniforme

Tout exercice.

## III Systèmes électriques et mécaniques en régime sinusoïdal forcé (RSF)\*

- ★ Retour sur la notion de signal : dépendance temporelle, classification, transmission, conversion, définitions du spectre et des spectrogrammes en amplitude et en phase, analyse spectrale dans le cas d'un signal sinusoïdal pur, d'une somme de signaux sinusoïdaux purs, d'un signal périodique (exemple créneau, fondamental et harmoniques, spectre discret), d'un signal quelconque (spectre continu), influence de la durée d'enregistrement, synthèse spectrale.
- ★ Intérêt du RSF : définition du RSF, description de la réponse en régime permanent d'un système linéaire à une excitation quelconque comme la combinaison linéaire des réponses à des excitations sinusoïdales purs élémentaires.
- ★ Signaux sinusoïdaux : amplitude, pulsation, phase, chronogramme, synchronisme de la réponse d'un système avec l'excitation, notion de déphasage (définition, choix de l'origine des temps, mesure pratique sur un chronogramme, signaux en phase, en quadrature ou en opposition de phase).
- ★ Représentation complexe : passage d'une grandeur réelle à sa notation complexe (amplitude complexe, module, argument), linéarité, dérivation et intégration, vecteurs de Fresnel (associés à un signal sinusoïdal  $s$ , à sa dérivée  $\dot{s}$  et à sa dérivée seconde  $\ddot{s}$ ), application aux systèmes d'ordre 1 sur l'exemple d'un circuit RC (réponse  $u_c$ ).
- ★ Principe de l'étude des systèmes linéaires d'ordre 2 en RSF : établissement de l'équation différentielle, solutions de l'équation homogène, forme des solutions particulières en RSF, méthodes des nombres complexes et des vecteurs de Fresnel, adimensionnement (gain, phase, pulsation réduite), étude asymptotique, recherche de maxima et résonance, tracés des spectrogrammes, définition de la bande-passante à -3dB, comparaison expérimentale.
- ★ Exemples traités en cours :
  - Résonance en position pour un système masse-ressort vertical avec frottements fluides linéaires
  - Résonance en intensité d'un circuit RLC série
- ★ Cas particuliers des circuits électriques linéaires en RSF :
  - Impédance complexe : définition, module et déphasage de  $u$  par rapport à  $i$ , cas des dipôles linéaires passifs ( $R$ ,  $L$  et  $C$ ), caractère inductif ou capacitif d'un dipôle quelconque
  - Lois des noeuds et loi des mailles en notation complexe dans l'ARQS
  - Association de dipôles, diviseurs de tension et de courant

\*Ce chapitre est en cours. Vous pouvez tester que les méthodes sont bien comprises sur des exemples simples.