

S1 · Ondes progressives

Chapitre contenant essentiellement des définitions / du vocabulaire pour décrire une OPH.

Cf. programme de la semaine précédente.

S2 · Interférences à deux ondes

TD traité. Exemple des trous d'Young à maîtriser.

- Savoir associer à tout signal harmonique $s = A \cos(\omega t + \varphi)$ le signal complexe $\underline{s} = A e^{i(\omega t + \varphi)} = \underline{A_m} e^{i\omega t}$
- **Définir** l'amplitude complexe $\underline{A_m} = A e^{i\varphi}$ associée au signal $s = A \cos(\omega t + \varphi)$.
- Savoir qu'une somme de signaux harmonique de même pulsation ω est un signal harmonique de pulsation ω .
- Interférences entre deux ondes mécaniques de même fréquence :
 - **Établir** l'amplitude de l'onde résultante en fonction du déphasage.

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\Delta\varphi)}$$

- **Établir & Énoncer** les conditions d'interférences constructives ou destructives, en fonction du déphasage $\Delta\varphi$ et de la différence de marche δ .

$$\Delta\varphi = 2\pi p \Leftrightarrow \delta = p\lambda \quad \text{et} \quad \Delta\varphi = 2\pi\left(p + \frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow \delta = \left(p + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

- **Définir** le chemin optique.
- Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence :
 - **Établir** la relation entre le déphasage et la différence de chemin optique / différence de marche : $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} \delta$.
 - **Définir** l'éclairement. **Établir** la formule de Fresnel :

$$E(M) = E_1(M) + E_2(M) + 2\sqrt{E_1E_2} \cos(\Delta\varphi)$$
 - **Énoncer** les conditions d'interférences constructives ou destructives, en fonction du déphasage $\Delta\varphi$ et de la différence de marche δ .
- **Établir** la figure d'interférences obtenue à l'aide du dispositif des trous d'Young.
- Connaître le développement limité : $(1 + \varepsilon)^\alpha \simeq 1 + \alpha\varepsilon$.
- **Définir** l'interfrange d'une figure d'interférence.

□ Circuit LC série :

- **Établir** l'équation différentielle.

$$\ddot{f}(t) + \omega_0^2 f(t) = \omega_0^2 f_{eq}$$

- **Établir & énoncer** la solution de cette équation différentielle.
 $f(t) = f_{eq} + A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t) = f_{eq} + F_m \cos(\omega_0 t + \phi)$

- **Démontrer** l'équivalence entre ces 2 formes.
- **Vocabulaire** : amplitude, phase, phase à l'origine, pulsation, fréquence, période.
- **Tracer** la fonction : $f(t) = f_{eq} + F_m \cos(\omega_0 t + \phi)$. Savoir faire apparaître sur le graphique f_{eq} , F_m , ω_0 et ϕ .
- **Établir** un bilan de puissance et un bilan d'énergie (électrique). Savoir interpréter physiquement ces bilans.

□ **Définir** la valeur moyenne $\langle s(t) \rangle$ d'une fonction T-périodique.

- **Énoncer & Démontrer** : $\langle \cos(\omega_0 t) \rangle = \langle \sin(\omega_0 t) \rangle = 0$ et $\langle \cos^2(\omega_0 t) \rangle = \langle \sin^2(\omega_0 t) \rangle = 1/2$.

□ Circuit RLC série :

- **Établir** l'équation différentielle.

$$\ddot{f}(t) + \frac{\omega_0}{Q} \dot{f}(t) + \omega_0^2 f(t) = \omega_0^2 f_{eq}$$

- **Établir** l'équation caractéristique.
- Selon la valeur du facteur de qualité :
 - **Déterminer** les racines de l'équation caractéristique associée à l'ED ;
 - **Décrire** physiquement la nature de la réponse ;
 - **Établir** la forme mathématique des solutions (avec les conditions initiales) ;
 - **Établir** l'ordre de grandeur du temps du régime transitoire.
- **Établir** un bilan de puissance et un bilan d'énergie (électrique). Savoir interpréter physiquement ces bilans.