



S2 · Interférences à deux ondes

I - Interférences entre deux ondes mécaniques

- I.1 - Position du problème
- I.2 - Représentation complexe
- I.3 - Calcul de l'amplitude résultante
- I.4 - Conditions d'interférences

II - Interférences entre deux ondes lumineuses

- II.1 - Calcul du déphasage
 - a) Chemin optique
 - b) Différence de marche
 - c) Exemple
- II.2 - Éclairement résultant
- II.3 - Conditions d'interférences
- II.4 - Application : les trous d'Young
 - a) Description du dispositif
 - b) Calcul de la différence de marche
 - c) Éclairement et interprétation

Capacités exigibles du chapitre

- Savoir associer à tout signal harmonique $s = A \cos(\omega t + \varphi)$ le signal complexe $\underline{s} = A e^{i(\omega t + \varphi)} = \underline{A_m} e^{i\omega t}$ I.2
- **Définir** l'amplitude complexe $\underline{A_m} = A e^{i\varphi}$ associée au signal $s = A \cos(\omega t + \varphi)$. I.2
- Savoir qu'une somme de signaux harmonique de même pulsation ω est un signal harmonique de pulsation ω . I.3
- Interférences entre deux ondes mécaniques de même fréquence :
 - **Établir** l'amplitude de l'onde résultante en fonction du déphasage. I.3
$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\Delta\varphi)}$$
 - **Établir & Énoncer** les conditions d'interférences constructives ou destructives, en fonction du déphasage $\Delta\varphi$ et de la différence de marche δ . I.4
$$\Delta\varphi = 2\pi p \Leftrightarrow \delta = p\lambda \quad \text{et} \quad \Delta\varphi = 2\pi\left(p + \frac{1}{2}\right) \Leftrightarrow \delta = \left(p + \frac{1}{2}\right)\lambda$$
- **Définir** le chemin optique. II.1.a
- Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence :
 - **Établir** la relation entre le déphasage et la différence de chemin optique / différence de marche. II.1.b
$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} \delta$$
 - **Définir** l'éclairement. **Établir** la formule de Fresnel : II.2
$$E(M) = E_1(M) + E_2(M) + 2\sqrt{E_1E_2} \cos(\Delta\varphi)$$
 - **Énoncer** les conditions d'interférences constructives ou destructives, en fonction du déphasage $\Delta\varphi$ et de la différence de marche δ . II.3
- **Établir** la figure d'interférences obtenue à l'aide du dispositif des trous d'Young. II.4
- Connaître le développement limité : $(1 + \varepsilon)^\alpha \simeq 1 + \alpha\varepsilon$. II.4.b
- **Définir** l'interfrange d'une figure d'interférence. II.4.c