

## S1 · Ondes progressives

---

### Cours + exercices

- Définir** une onde.
- Énoncer** les grandeurs physiques couplées permettant la propagation des signaux acoustiques, électriques et électromagnétiques.
- Définir** une onde progressive (dans un milieu illimité, non dispersif et sans atténuation).
- Savoir représenter le profil temporel et le profil spatial d'une OP.
- Savoir qu'une OP peut se mettre sous la forme  $f(x - ct)$ ,  $g(t - x/c)$ ,  $f(x + ct)$  ou  $g(t + x/c)$ . Relier le signe + ou - au sens de propagation.
- Définir** une onde progressive harmonique.
- Définir** la vitesse de phase d'une OPH.
- Vocabulaire** : fréquence, période, pulsation, longueur d'onde, nombre d'onde, vecteur d'onde.
- Démontrer** la relation entre fréquence, longueur d'onde et vitesse de phase d'une OPH :  $f = c/\lambda$ .
- Vocabulaire** : signaux en phase, en opposition de phase, en quadrature de phase, en avance de phase, en retard de phase.
- Établir** le lien entre le retard  $\tau$  dû à la propagation et le déphasage :  $\Delta\phi = 2\pi \frac{\tau}{T}$
- Établir** le déphasage entre les signaux perçus en deux points distincts en fonction de  $\lambda$  :  $\Delta\phi = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda}$
- Ordre de grandeur** des fréquences acoustiques et électromagnétiques.
- Définir** un milieu dispersif. Citer des exemples.

## S2 · Interférences à deux ondes

---

### Cours + exercices

- 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  $\omega$  est un signal harmonique de pulsation  $\omega$ .
- 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  $\delta$ .
- 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  $\delta$ .
- 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.

## E4 · Régime sinusoïdal forcé

---

### Cour uniquement

- Donner l'expression du signal complexe associé à un signal sinusoïdal.
- Connaître les correspondances :  $d/dt \leftrightarrow j\omega$  et  $\int dt \leftrightarrow 1/j\omega$
- Définir** l'impédance d'un dipôle.
- Établir & Connaître** l'impédance d'une résistance, d'un condensateur et d'une bobine.
- Connaître les équivalences BF et HF de ces dipôles.
- Établir & Énoncer** les formules d'associations d'impédances en série et en dérivation.
- Établir & Énoncer** les formules des ponts diviseur de tension et de courant avec des impédances.