

PHYSIQUE-CHIMIE

Theme 2 : Vibrations et Propagation

OBJECTIFS Ce que tu dois savoir faire

- ✓ Définir et calculer les grandeurs d'une vibration : amplitude, période, fréquence, pulsation
- ✓ Appliquer l'équation d'une onde progressive et déterminer le déphasage
- ✓ Distinguer ondes transversales et longitudinales et calculer la célérité
- ✓ Analyser les interférences et calculer l'interfrange

VOCABULAIRE Définitions clés**Période T**

Durée d'une oscillation complète, en secondes

Longueur d'onde λ

Distance parcourue par l'onde pendant une période

Déphasage $\Delta\varphi$

Différence des phases à l'origine de deux vibrations

COURS L'essentiel du cours

FORMULE

Pulsation

$$\omega = 2\pi/T = 2\pi f$$

rad/s, relie T et f

FORMULE

Célérité d'onde

$$v = \lambda \cdot f = \lambda/T$$

vitesse de propagation

FORMULE

Interfrange

$$i = \lambda \cdot D/a$$

D distance, a écart sources

MÉTHODE**Déterminer l'équation d'une onde progressive****1. Identifier les grandeurs**

Relever v , f (ou T) et la forme de $y(t)$ à la source.

2. Calculer le retard

Le retard temporel est $\tau = x/v$ pour un point situé à distance x .

3. Écrire l'équation

Substituer t par $(t - x/v)$ dans l'expression de la source : $y(x,t) = Y_m \sin(\omega t - 2\pi x/\lambda)$.

EXEMPLE**Exemple résolu — BAC Série D****ENONCE**

Une onde sinusoïdale se propage à $v = 340$ m/s avec $f = 170$ Hz. Calculer λ et le déphasage entre deux points distants de 0,5 m.

RESOLUTION

$\lambda = v/f = 340/170 = 2$ m. | $\Delta\phi = 2\pi \cdot d/\lambda = 2\pi \times 0,5/2 = \pi/2$ rad. | Les deux points sont en quadrature de phase. |

Conclusion : $\Delta\phi = \pi/2$ rad $\approx 1,57$ rad.

EXERCICES**Exercices d'application**

1 $y(t) = 4 \cos(20\pi t + \pi/3)$ cm : donner Y_m , T et f .

3 pts

2 Une onde a $\lambda = 0,5$ m et $v = 25$ m/s ; calculer T et f .

3 pts

3 Deux sources cohérentes : $a = 2$ mm, $D = 1$ m, $\lambda = 500$ nm ; calculer i .

4 pts

ASTUCES**Astuces et pièges**

- Retenir $\lambda = v \cdot T$: la longueur d'onde est la distance parcourue en une période.
- ▲ Ne pas confondre déphasage $\Delta\phi = 2\pi d/\lambda$ (spatial) avec retard $\tau = d/v$ (temporel).

★ À retenir absolument

- $f = 1/T$ et $\omega = 2\pi f$: trois grandeurs liées, connaître deux suffit.
- Ondes transversales : vibration \perp propagation ; longitudinales : vibration \parallel propagation.
- Interférences constructives si $\Delta\phi = 2k\pi$, destructives si $\Delta\phi = (2k+1)\pi$.