

## PHYSIQUE-CHIMIE

# Theme 2 : Vibrations et Propagation

**OBJECTIFS** Ce que tu dois savoir faire

- ✓ Identifier et calculer les grandeurs d'une vibration : amplitude, période, fréquence, pulsation
- ✓ Écrire et exploiter l'équation d'une vibration sinusoïdale
- ✓ Distinguer ondes transversales et longitudinales, calculer célérité et longueur d'onde
- ✓ Analyser les interférences et calculer l'interfrange

**VOCABULAIRE** Définitions clés**Période T**

Durée d'une oscillation complète, en secondes

**Onde mécanique**

Propagation d'un mouvement vibratoire dans un milieu matériel

**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, relier T et f*

## FORMULE

**Célérité d'onde**

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

*v en m/s,  $\lambda$  en m*

## FORMULE

**Interfrange**

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

*D distance, d écart sources*

**MÉTHODE****Exploiter l'équation  $y(t) = Y_m \cos(\omega t + \varphi)$** **1 Amplitude**

Lire  $Y_m$  directement comme le coefficient devant  $\cos$  ou  $\sin$ .

**2 Période et fréquence**

Extraire  $\omega$  du coefficient de  $t$ , puis calculer  $T = 2\pi/\omega$  et  $f = 1/T$ .

**3 Phase à l'origine**

Identifier  $\varphi$  comme le terme constant dans la parenthèse de la fonction.

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

Un point vibre selon  $y(t) = 4 \cos(20\pi t + \pi/3)$  cm. Calculer  $Y_m$ ,  $T$ ,  $f$  et  $\varphi_0$ .

**RESOLUTION**

$Y_m = 4$  cm.  $\omega = 20\pi$  rad/s donc  $T = 2\pi/20\pi = 0,1$  s.  $f = 1/T = 10$  Hz.  $\varphi_0 = \pi/3$  rad.

**EXERCICES****Exercices d'application**

①  $y(t) = 5 \sin(4\pi t + \pi/6)$  cm : calculer  $\omega$ ,  $T$ ,  $f$  et l'amplitude.

3 pts

② Une onde de fréquence 500 Hz se propage à 340 m/s : calculer  $\lambda$ .

3 pts

③ Interférences :  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ ,  $D = 2$  m,  $d = 0,3$  mm. Calculer l'interfrange  $i$ .

4 pts

**ASTUCES****Astuces et pièges**

● Pour trouver  $T$  sur un graphe, mesure la distance entre deux maximums consécutifs.

▲ Ne pas confondre amplitude  $Y_m$  (toujours  $> 0$ ) et élongation  $y(t)$  (peut être négative).

**★ À retenir absolument**

- $f = 1/T$  et  $\omega = 2\pi f$  : ces trois grandeurs sont liées, connaître l'une suffit.
- Ondes transversales : vibration  $\perp$  propagation (corde) ; longitudinales : vibration  $\parallel$  propagation (son).
- Interférences constructives si  $\Delta\varphi = 2k\pi$  ; destructives si  $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ .