

Formulaire de Physique Acoustique

Chapitre 1

- $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (ω fréquence angulaire, k constante de raideur du ressort, m masse)
- Solution générale de l'équation du mouvement :
 $x(t) = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t) = C \sin(\omega t + \phi)$

Chapitre 2

- $\lambda = cT$ (λ longueur d'onde, c célérité, T période)
- Onde harmonique progressive :
 $f(x, t) = A \cos(kx \pm \omega t + \phi)$ (A amplitude, k nombre d'onde, ω fréquence angulaire, ϕ déphasage)
- $k = 2\pi/\lambda$, $\omega = 2\pi/T$, $f = 1/T$

Chapitre 3

- $c = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ (F tension de la corde, μ masse linéique)
- Puissance moyenne : $\bar{P} = \frac{1}{2} \mu c \omega^2 A^2$
- Equation d'onde : $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$
- Relation de dispersion : $k = \frac{\omega}{c}$
- Fréquences propres de la corde vibrante : $\lambda = \frac{2L}{n} \Leftrightarrow f = n \times \frac{c}{2L}$

Chapitre 4

- Réfraction : $\frac{1}{c_1} \sin \theta_i = \frac{1}{c_2} \sin \theta_t$
- Effet Doppler (résultat de TD) :
 - Déplacement de même sens pour l'émetteur/récepteur :
 $f_R = f_E \frac{1 \pm v_R/c}{1 \pm v_E/c}$ (signe + si émetteur précède le récepteur et inversement)
 - Déplacement en sens inverse pour l'émetteur/récepteur :
 $f_R = f_E \frac{1 \pm v_R/c}{1 \mp v_E/c}$ (signe (+/-) si émetteur et récepteur se rapprochent et signe (-/+) pour l'inverse)
- Equation de D'Alembert : $\frac{\partial^2 s(x, t)}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 s(x, t)}{\partial t^2}$
- Célérité : $c = 20\sqrt{T}$ (T température en Kelvin)
- Intensité acoustique : $I = \frac{p_0^2}{2\rho_0 c} = \frac{p_{eff}^2}{\rho_0 c}$ (ρ_0 masse volumique du fluide)

- Impédance acoustique : $Z_{\text{acoustique}} = \frac{p(x,t)}{v(x,t)}$
- Impédance caractéristique d'un milieu : $Z = \rho.c$
- Impédance caractéristique d'un tuyau sonore : $Z = \rho.c/S$
- fréquence propre d'un tuyau ouvert/fermé : $f_n = \frac{c}{4L}(2n-1)$
- fréquence propre d'un tuyau ouvert/ouvert, fermé/fermé : $f_n = n \times \frac{c}{2L}$

Chapitre 5

- Niveau de pression acoustique : $N_{\text{SPL}} = 10 \times \log \left(\frac{I}{10^{-12}} \right) = 20 \times \log (p/2.10^{-5})$
- Intensité avec la distance : $I(r) = \frac{W}{4\pi r^2}$ (W puissance de la source, r distance de la source)
- Addition des niveaux : $N = 10 \times \log (10^{N_1/10} + \dots + 10^{N_n/10})$
- Niveau continu équivalent pondéré A : $N_{P,A,eq T_e} = 10 \times \log \left(\frac{\langle I \rangle_{T_e}}{10^{-12}} \right)$
- Niveau d'exposition quotidien : $N_{\text{Ex}, 8h} = N_{P,A,eq T_e} + 10 \log (T_e/8)$

Chapitre 6

- Intervalle : $I = \frac{f_2}{f_1}$