MÉCANIQUE

M5. OSCILLATIONS FORCÉES

- Régime sinusoïdal forcé : régimes transitoire et permanent ; étude de la solution permanente, utilisation de la notation complexe.
- Réponse en fréquence : étude de la résonance d'amplitude, variations de la phase. Existence de la résonance en vitesse.
- Analogies électromécaniques.

⇨ *Remarque : Les équations différentielles du 2nd ordre seront mises sous la forme canonique :*

$\ddot{x} + 2\xi\omega_0\dot{x} + \omega_0{}^2 x = f(t)$ *ou* $\ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{x} + \omega_0{}^2 x = f(t)$

avec ξ : facteur d'amortissement, ω_0 : pulsation propre, Q : facteur de qualité, $f(t)$ fonction sinusoïdale du temps, x : la variable, à remplacer par le symbole approprié.

M6. ONDES MÉCANIQUES TRANSVERSALES

- Ondes progressives ou stationnaires : description, expression, cas des ondes harmoniques (sinusoïdales).
- Définitions : période T, longueur d'onde λ, pulsation ω, pulsation spatiale k, célérité c.
- Équation de propagation dans le cas des ondes transversales d'une corde. *En option, pour les volontaires : établissement de cette équation, avec guidage.*

  Expression de la célérité en fonction de la tension de la corde et de sa masse linéique.
- Utilisation des conditions aux limites et identification des modes propres d'une onde stationnaire.

M7. DESCRIPTION D'UN FLUIDE STATIQUE

- Échelle mésoscopique ; ordres de grandeurs des dimensions de l'échelle mésoscopique dans le cas des fluides.
- Actions mécaniques dans un fluide : forces de pesanteur, forces de pression, forces de pression par unité de volume : $\overrightarrow{dF_p} = -\overrightarrow{\text{grad}}p\; dV$. Ordres de grandeur de la pression dans un fluide.
- Relation de la statique des fluides dans le champ de pesanteur : $dp + \rho g\, dz = 0$ $[z \uparrow]$

  (démonstration à connaître, la relation $\overrightarrow{dF_p} = -\overrightarrow{\text{grad}}p\; dV$ étant fournie). Conséquence : horizontalité des surfaces isobares.
- Champ de pression dans un liquide au repos (relation de la statique des fluides incompressibles ou équation de l'hydrostatique) : $p_B - p_A + \rho g\left(z_B - z_A\right) = 0$ $[z \uparrow]$.

  Applications : pression sous-marine, etc.
- Champ de pression dans un gaz au repos (modèle du gaz parfait) : équation différentielle liant la pression à l'altitude $\frac{dp}{dz} + \frac{Mg}{RT}p = 0$ *(à savoir retrouver)*. Application à l'atmosphère isotherme.
- Poussée d'Archimède.