



Mercredi 5 novembre 2025

Première année : acoustique

Contrôle continu n°2 – 20 mn

Tout document interdit ; calculatrice autorisée

Exercice : ondes stationnaires – caractérisation mathématique

On va chercher toutes les solutions de l'équation des ondes qui sont des ondes stationnaires c'est-à-dire de la forme $y(x, t) = f(x)g(t)$.

1. Montrer que l'équation des ondes s'écrit alors $\frac{f''(x)}{f(x)} = \frac{1}{v^2} \frac{\ddot{g}(t)}{g(t)}$.
2. Comme l'équation précédente doit être vérifiée pour tout x et tout t , on va d'abord fixer $t = 0$. En déduire que $\frac{f''(x)}{f(x)} = C$, où C est une constante indépendante de x et t . Déduire alors que $\frac{\ddot{g}(t)}{g(t)} = Cv^2$.
3. Trouver les solutions générales des deux dernières relations. On veut que $y(x, t)$ reste fini pour toutes les valeurs de x et t . Montrer que cela impose que C soit négatif.
4. En déduire la forme la plus générale d'une onde stationnaire. On pourra poser $C = -k^2$ et $\omega = kv$.