

Série 12

Question Courte 12.1

Sachant que l'on ne peut dépasser une contrainte σ de 1500 MPa dans une corde de piano de masse volumique ρ , **déterminer la longueur maximum l que peut avoir une corde en acier donnant la note la (440 Hz).**

Exercice 12.2

Dans la figure ci-dessous on a illustré une barre prismatique de longueur l , de module d'élasticité E , de section A et de masse linéique μ_1 . La barre est encastree en ses extrémités, mais un des encastrements n'est pas parfait et on le modélise par un ressort de rigidité k .

En posant $\lambda = \frac{kl}{EA}$, déterminer l'équation donnant les pulsations propres axiales de la barre en fonction de la constante k .

Calculer ensuite les valeurs extrêmes de la pulsation fondamentale ω_1 et esquisser la variation de cette dernière en fonction du paramètre λ .

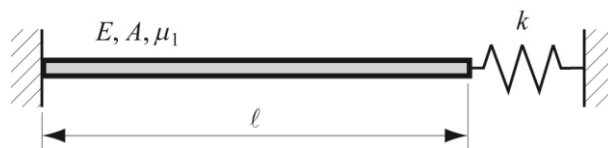


Figure 12.2.1 | Barre avec encastrement non parfait modélisé par une rigidité k

Exercice 12.3

Etablir l'équation aux pulsations propres de flexion d'une poutre encastree de longueur l , de module d'élasticité E , de section à moment d'inertie I et de masse linéique μ_1 .

Calculer la pulsation propre ω_1 de la fondamentale dans le cas particulier d'un profilé DIN 16 en acier de 3 m de long.

Application numérique : $I = 2492 \text{ cm}^4$, $\mu_1 = 42.6 \text{ kg/m}$, $E = 210 \text{ GPa}$.

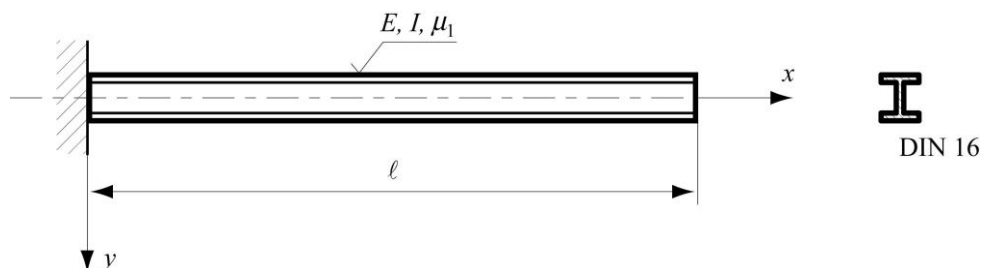


Figure 12.3.1 | Poutre de standard DIN 16

Exercice 12.4

Une barre cylindrique de longueur ℓ , de masse volumique ρ , de module de glissement G et de section à moment d'inertie polaire I_p , est encastrée à l'extrémité gauche ($x = 0$) et comporte un disque indéformable d'inertie J en $x = \ell$.

Etablir l'équation de fréquence des vibrations de torsion et donner la forme générale de la rotation $\varphi(x, t)$.

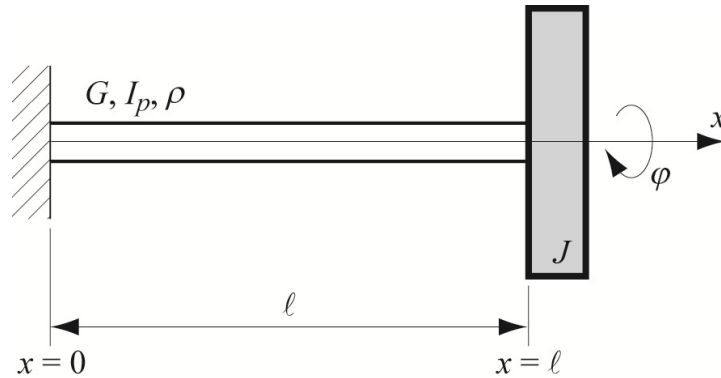


Figure 12.4.1 | Schématisation de la barre cylindrique.