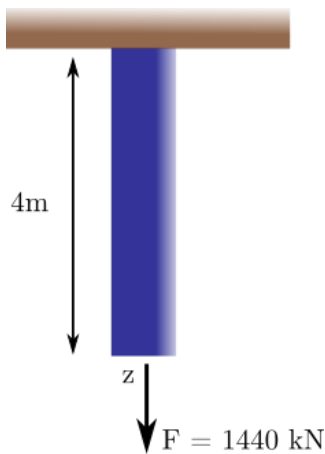


TD 1: Introduction

Objectif: Application de la Loi de Hooke

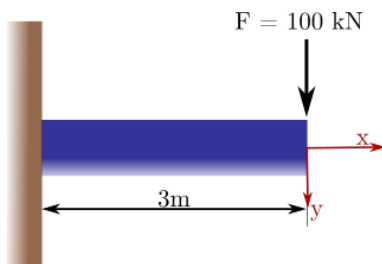
1 Exercice 1: Contrainte en traction

Soit une force F de 1440 kN à une tige de longueur initiale de 4 m . Cette tige a une section carré de $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ et s'allonge de 2 mm . Le matériaux est à déterminer.



1. Calculez la déformation normale ϵ , la contrainte en traction σ et son module d'Young E .
2. A quel matériau pur ce module de Young peut-il correspondre ?

2 Exercice 2: Contrainte de Cisaillement



Calculez la déformation tangentielle (demi distorsion angulaire) d'une tige d'aluminium de 3 m de long et de 1 cm^2 de section qui est soumise à un effort transversal de 100 kN

3 Exercice 3: Compression poteau

Un poteau de chêne (module de Young $E = 12\text{ GPa}$) de 3 m est utilisé pour supporter une charge compressive dans le sens des fibres.

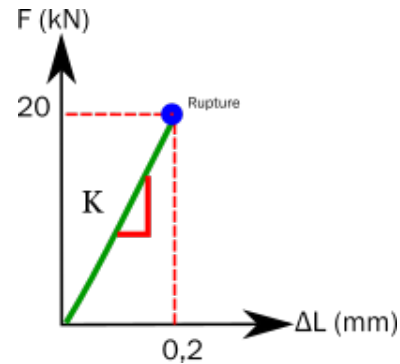
La section du poteau est carrée et vaut $235\text{ mm} \times 235\text{ mm}$. Une masse de 20 kg est appliquée sur la partie supérieure du poteau.

1. Calculer la valeur de la *contrainte normale* imposée par la masse ?
2. En déduire la valeur de la *déformation normale* ?
3. Quelle est la valeur de la longueur lorsque le poteau est déformé ?

4 Exercice 4: Analyse de l'essai de traction

Un test de traction est réalisé sur une éprouvette parallélépipède de longueur $L_0 = 10 \text{ cm}$ et de section 4 cm^2 .

Le matériau considéré est *fragile* et l'essai est effectué jusqu'à la rupture sur une éprouvette parallélépipédique. La courbe de l'essai de traction représenté par la force F en fonction de l'allongement ΔL est présentée ci-dessous :



1. Déterminer la *rigidité* de la structure de l'éprouvette.
2. D'après la courbe $F = f(\Delta L)$, déterminer la courbe de contrainte σ en fonction de la déformation ϵ , puis déterminer la valeur du module de Young ainsi que le matériau associé ?
3. Soit une éprouvette composée du même matériau, de même longueur mais de section deux fois supérieure.
 - Tracer la contrainte en fonction de la déformation ainsi que la force en fonction de l'allongement.
 - Tracer sur les mêmes graphiques avec cette fois-ci une éprouvette de même section mais de longueur double $L_0 = 20 \text{ cm}$.
4. Exprimer la relation reliant rigidité de la structure avec la section, la longueur de l'éprouvette et le module de Young peut être déduite.