

FINALE 2020-LuxPhO

EXPERIENCE

FLEXION D'UNE LAME DE SCIE MINCE :

ENERGIE ELASTIQUE D'UNE TIGE.

DETERMINATION DU MODULE D'ELASTICITE DE L'ACIER.

Explications

Matériaux:

- 1 x lame de scie métallique
- 1x pince de fixation
- 1 règle de 1m avec échelle millimétrique avec 2 marques de flèche
- 1 x équerre
- 1 x jeu de masses (10 g et 1 g)
- 1 x paire de ciseaux
- 1 x enveloppe avec une corde
- 1 x pied à coulisse
- 1 x vis micrométrique
- 3 x pièces de papier millimétré

TOUTES LES VALEURS MESURÉES DOIVENT ÊTRE CLAIREMENT INDIQUÉES.

Expérience 1.

Si une tige mince est serrée d'un côté et chargée avec des masselottes de l'autre, elle se plie et déplace de sa position initiale d'une distance s .

La tige est fixée horizontalement à une extrémité. La déviation est mesurée en augmentant la force

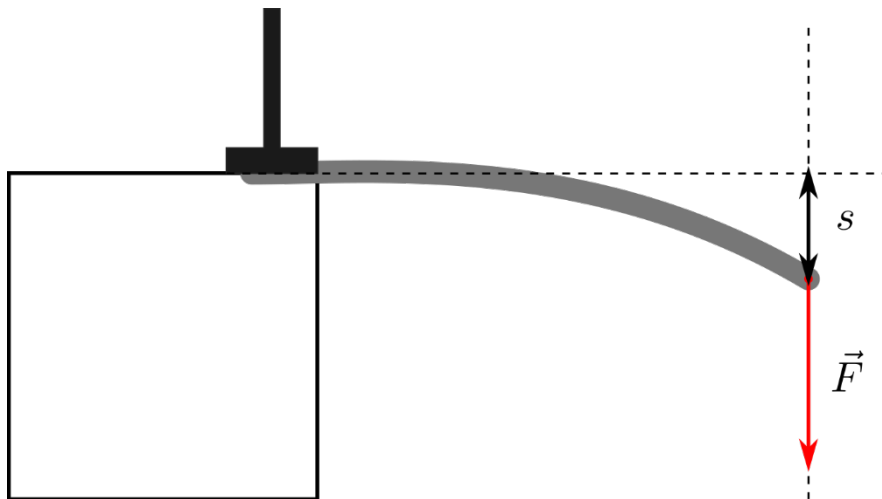


Figure 1- Vue latérale

verticale appliquée à l'extrémité libre (Fig. 1.) avec $0\text{ N} < F < 1\text{ N}$

1. Représentez graphiquement la déviation s en fonction de la charge F . Estimez l'erreur de mesure sur la déviation et indiquez-la dans le graphique.
2. Représentez l'énergie élastique stockée dans la tige en fonction de la déviation. Utilisez le graphique $s - F$ et expliquez votre approche.

Dans la théorie des corps solides, la formule pour la déviation d'une tige est s .

$$s = 4 \cdot \frac{\ell^3}{E \cdot b \cdot d^3} \cdot F$$

ℓ =Longueur de la tige

b =Largeur de la tige

d =Épaisseur de la tige

E = Module d'élasticité du matériau de tige

Cette formule s'applique à des petites déviations, où la charge agit verticalement à la tige. La flexion de la tige est causée par le moment de la force F . C'est donc seulement la composante F_{\perp} qui contribue à la flexion (Fig. 2)

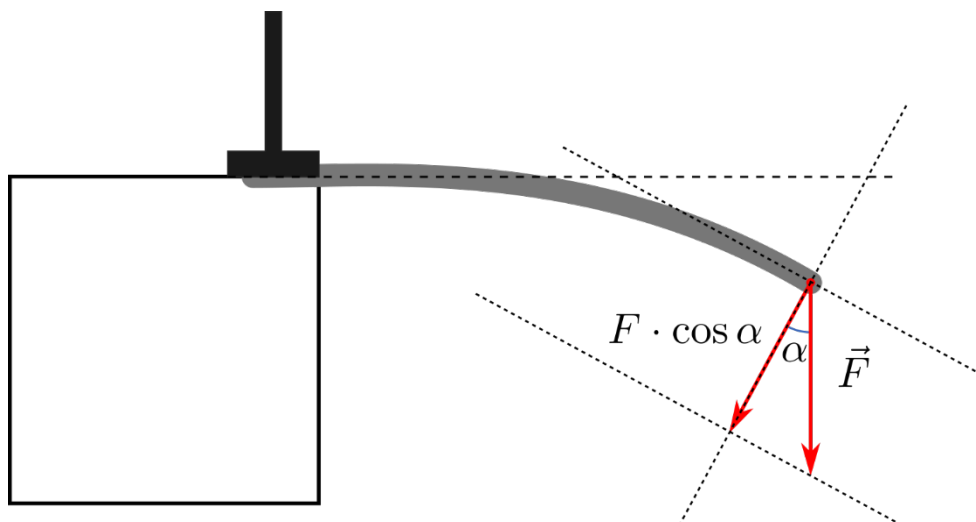


Figure 2- Composant qui contribue à la courbure.

Expérience 2.

3. Effectuez les mesures requises pour des charges $0\text{ N} < F < 1\text{ N}$ afin de montrer que $F \cdot \cos \alpha$ est proportionnel à s .
Représentez graphiquement la force en fonction de la déviation avec les erreurs de mesure sur la déviation. Réfléchissez comment vous voulez inclure l'état initial de la tige avant la charge et expliquez votre démarche.
4. D'après vos résultats, déterminez le module de l'élasticité E de l'acier. La valeur tabulée pour l'acier est approximativement :

$$20 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$$

Calculez l'erreur relative de votre mesure

5. Expliquez la plus grande source d'erreurs de mesure.

Évaluation pour E :

Influence des sources d'erreur