

TRAVAUX PRATIQUES DES ESSAIS DE FLEXION 3 POINTS

1.Introduction

Le module d'élasticité est l'une des caractéristiques fondamentales des matériaux. Pour la plupart des matériaux, la déformation est une fonction linéaire de la contrainte dans le domaine élastique. Par définition ce module est la pente de la partie linéaire liant les déformations aux contraintes.

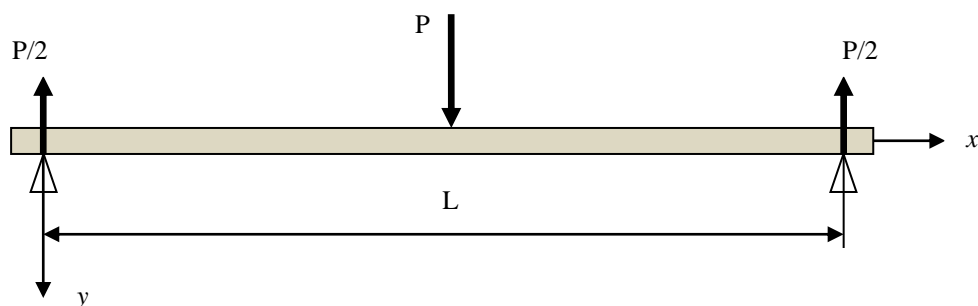
Le but de ce TP est de vérifier la théorie de poutre par la détermination du module d'élasticité E (module d'Young) à travers des essais de flexion.

2.Formules analytiques de flexion

2.1 Hypothèse sur le solide et les charges

Le matériau est supposé homogène et isotrope, sa forme est celle d'une poutre à axe rectiligne et à section droite constante. Les charges sont appliquées dans un plan vertical constituant un plan de symétrie de la poutre.

La poutre repose sur deux appuis définissant un plan horizontal. La charge s'exerce au milieu de la portée. (voir figure)



2.2 Relation entre la contrainte normale, la déformation normale et le moment Fléchissant

La contrainte normale σ en un point situé à une distance y de la surface moyenne est définie par la relation :

$$\sigma = \frac{M_f y}{I} \quad (1)$$

M_f : étant le moment fléchissant par rapport à la section étudiée.

I : Le moment d'inertie de la section par rapport à l'axe neutre.

y : La distance du point de la surface moyenne.

La flèche verticale y en un point de la poutre est définie par la relation suivante :

$$EI \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = -M_f \quad (2)$$

2.3 Flexion trois points

Dans le cas de la flexion trois points, le moment fléchissant maximal au centre de la poutre est :

$$M_f = \frac{PL}{4} \quad (3)$$

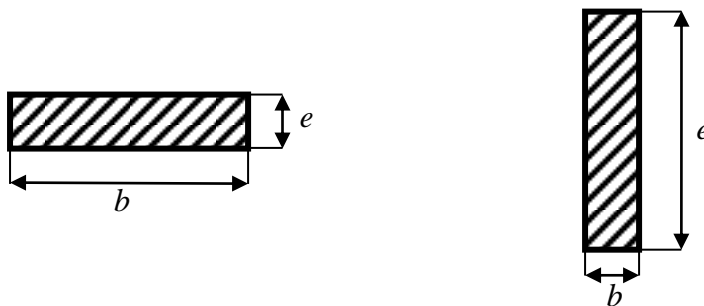
La flèche maximale au centre de la poutre est donnée par :

$$y_{\max} = \frac{PL^3}{48EI} \quad (4)$$

Avec :

$$I = \frac{be^3}{12} \quad (5)$$

b et e sont les dimensions de la section rectangulaire de la poutre selon sa position.



3. Essais mécaniques

Dispositif : une machine d'essai, montage de flexion trois points.

Eprouvette : une poutre en acier.

Données en (mm):

- Distance entre les axes de la poutre.
- Largeur de la poutre.
- Epaisseur de la poutre.

Procédé :

- Mesurer la largeur b et l'épaisseur e de la poutre.
- Caler la poutre perpendiculairement à l'axe des appuis. Ce point est très important pour la mesure.

4. Calcul

A l'aide de la relation (4), trouver le module d'Young à partir des valeurs relevées (la force appliquée et la flèche maximale).

4. Compte rendu

Rédigez un bref compte rendu décrivant le procédé utilisé pour ces essais, et les résultats obtenus. Joignez le tableau des mesures ainsi que la courbe correspondante. Discutez l'origine des erreurs expérimentales, s'il y a lieu, et commentez leurs influences.