

TRAVAUX PRATIQUES ESSAIS DE FLEXION 3 POINTS

L'objectif principal de ce TP est de vérifier la théorie de poutre en flexion à travers des essais de flexion.

1- FORMULES ANALYTIQUES DE FLEXION

1.1- Hypothèse sur le solide et les charges

Le matériau est 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 2 appuis définissant un plan horizontal. Et la charge s'exerce au milieu de la portée en cas de trois points, (voir la figure 1).

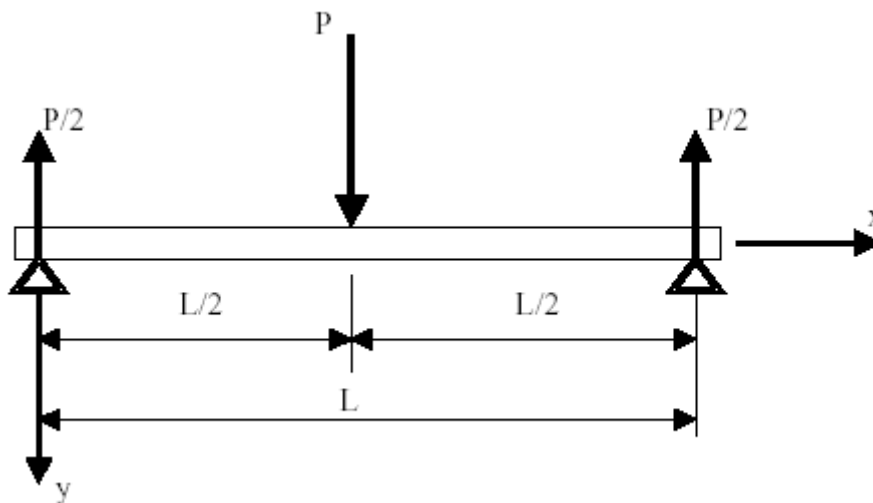


Fig. 1 : Flexion trois points.

1.2- Relations entre la contrainte normale, la déformation normale et le moment fléchissant

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

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

M_f : étant le moment fléchissant par rapport à la section étudiée, dû aux forces situées à gauche ou à droite de cette section ;

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 v en un point de la poutre est définie par la relation suivante :

$$EI \frac{d^2v}{dx^2} = -M_f \quad (2)$$

1.3- Flexion 3 points

Dans le cas de la flexion 3 points, le moment fléchissant maximal au centre de la poutre est :

$$M_{f_{\max}} = \frac{PL}{4} \quad (3)$$

La flèche maximale au centre de la poutre :

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

Avec :

$$I = \frac{be^3}{12}$$

b étant la largeur de la poutre et **e** son épaisseur.

2- ESSAIS MECANIQUES

2.1- Préparation de l'échantillon

Dispositifs : une poutre en acier,

2.2- Essais de flexion 3 points

Dispositifs : une machine d'essai, montages de flexion 3 points,

Une poutre métallique

Données :

- Distance entre les axes des appuis : mm

- Largeur de la poutre : mm

- Epaisseur de la poutre en acier : mm

Procédé :

1) Calez la poutre perpendiculaire à l'axe des appuis. Ce point est très important pour la mesure.

Mesurer la largeur **b** et l'épaisseur **e**, avec l'incertitude.

3- COMPARAISON

3.1- Module d'Young

A l'aide de la relation (1) et de la loi de comportement $\sigma = E\varepsilon$, trouvez le module d'Young à partir des valeurs relevées (la force appliquée et la déformation normale) pour l'acier.

3.3- Compte rendu

Rédigez un bref compte rendu décrivant le procédé utilisé pour ces essais, les matériels utilisés 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.