

TPN°1 : Déformations des poutres en flexion simple

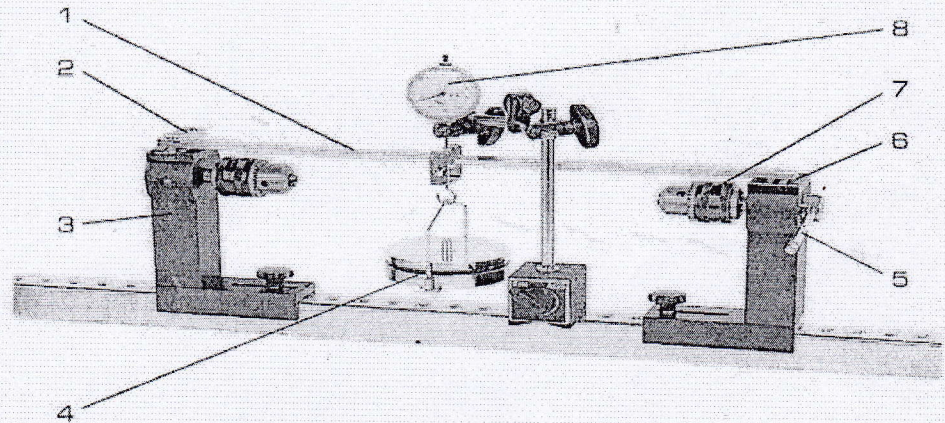
Le but de cet essai est l'étude des déformations des poutres de différents n et de différentes épaisseurs soumises à des flexions simples.

❖ Mettre en évidence l'influence de la **disposition de la poutre** sur les déformations.

❖ Etudier l'influence d'une charge concentrée sur la déformée d'une poutre sur 2 appuis

Banc de flexion :

La figure suivante présente le banc de l'essai de flexion sur deux appuis

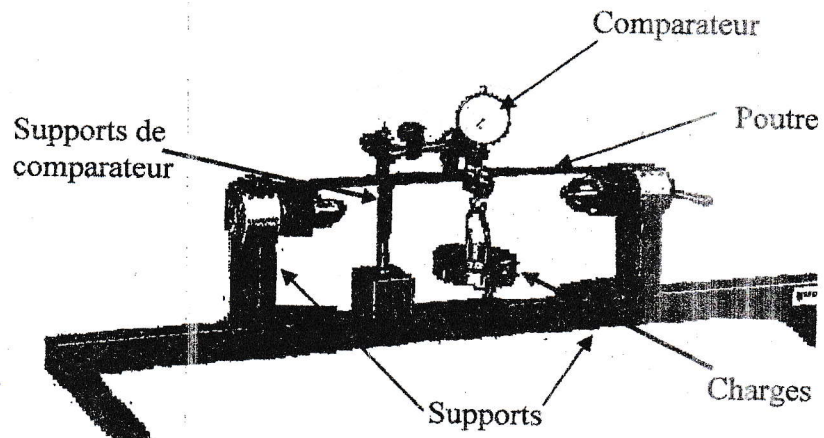


1 poutre, 2 encastrement pour essai de flexion, 3 support, 4 poids, 5 dispositif de déclenchement du moment de torsion lors de l'essai de torsion, 6 appui pour l'essai de flexion, 7 mandrin pour l'essai de torsion, 8 comparateur à cadran

Déroulement de la manipulation :

- Choisir le montage et définir les conditions d'essai (matériaux, position).
 - Monter l'éprouvette.
 - Monter le comparateur et les éléments de chargement.
 - Choisir les positions de chargement et appliquer la charge choisie
 - La position doit varier de 0 à 1 (l = longueur entre les appuis).
 - Noter à chaque pas le déplacement correspondant indiqué par le comparateur.
- Le montage considéré est de la forme suivante ;

a) **Matériel utilisé :** Nous disposons d'un banc d'essai de flexion comme indiqué à la figure ci-dessous:



b) **travail demandé :**

1- Détermination du module d'élasticité longitudinale :

La pièce est une barre de dimension $20\text{mm} \times 4\text{mm}$, suivant des matériaux différents, de longueur l , entre les appuis étant marquée à l'aide d'un stylo, est égale à 500mm . On applique au milieu une masse $M=1\text{Kg}$, $F=9.98\text{N}$.

Pour section de $20 \times 4\text{mm}^2$, $I=106.6 \text{ mm}^4$. Placer le comparateur au milieu de la barre, régler le zéro puis placer doucement la charge et lire sur le comparateur la déformation provoquée.

Calculer E pour les matériaux utilisés en fonction de la formule mathématique $E = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot I \cdot f}$

Comparer avec les valeurs expérimentales avec les valeurs de E connues (catalogues).

Aluminium $E = 70000\text{N/mm}^2$

Laiton $E = 80000\text{N/mm}^2$

Cuivre : $E = 125000 \text{ N/mm}^2$

Acier $E = 210000\text{N/mm}^2$.

2- Calcul de la flèche en fonction de la largeur de section :

On prend des barres de largeur de sections différentes $b = 15$, $b = 20$, $b = 25$ et $b = 30\text{mm}$, $l = 500\text{mm}$, $M = 1\text{Kg}$ ou $F = 9.98 \text{ N}$ appliquée au milieu.

Calculer la flèche f en fonction de b , en utilisant la formule suivante $f = \frac{F \cdot l^3}{4 \cdot E \cdot b \cdot h^3}$;(2)

3- Calcul de la flèche en fonction de la hauteur h de la section :

On utilise des barres en aluminium de largeur $b = 20\text{mm}$, et des hauteurs différents $h = 4$, $h = 6$, $h = 8$, $h = 10\text{mm}$ et $l = 500\text{mm}$, $M = 1\text{Kg}$, ($F = 9.98\text{N}$), appliquée en son milieu.

4- Mesure de la flèche en fonction de la force :

Sur une barre en aluminium de section $20 \times 5\text{mm}^2$, $l = 500\text{mm}$ on applique différentes forces (masse $\times 9.98\text{N}$) ; $M = 0.5 \text{ Kg}$, $M = 1\text{Kg}$, $M = 1.5\text{Kg}$, $M = 2\text{Kg}$.

Calculer la flèche f en fonction de la formule (2).

Résultats :

- Tracer les courbes représentant la flèche des barres en fonction des différents éléments et les comparer avec les courbes théoriques.
- Tracer la courbe des flèches ; $f = f(1/E)$, $f = f(1/b)$, $f = f(1/h^2)$, $f = f(F)$.