

## TP N°3 : Essai de Flexion

### 1. Introduction

Une poutre est soumise à la flexion lorsque les forces les forces appliquées tendent à faire varier sa courbure.

### 2. But du TP

- Comprendre le phénomène de la flexion
- Déterminer la flèche maximale pour différents matériaux
- Etudier l'influence des paramètres géométriques sur la flèche

### 3. Principe

Le principe de l'essai de flexion consiste à mesurer la flèche des poutres par l'application d'une charge  $F$ .

Théoriquement, on démontre que la flèche est une fonction de la longueur de la barre, du module d'élasticité et du moment d'inertie. Elle est définie par la relation :

$$f_m = \frac{F \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \text{ avec } I_x = \frac{b \cdot h^3}{12} \text{ pour une barre de section rectangulaire}$$

$f_m$  : flèche mesurée

$F$  : force appliqué au centre de la poutre

$L$  : distance mesurée entre les appuis

$E$  : module d'élasticité

### 4. Mode opératoire

#### 4.1. Etude de la flexion pour différents matériaux

Prendre quatre barres de différents matériaux (Al, Cu, Br, et Acier), et placer-les dans le banc d'essai de flexion. placer une charge de 1kg au milieu de la barre et mesurer la flèche par une simple lecture du déplacement sur le comparateur. Compléter le tableau 1

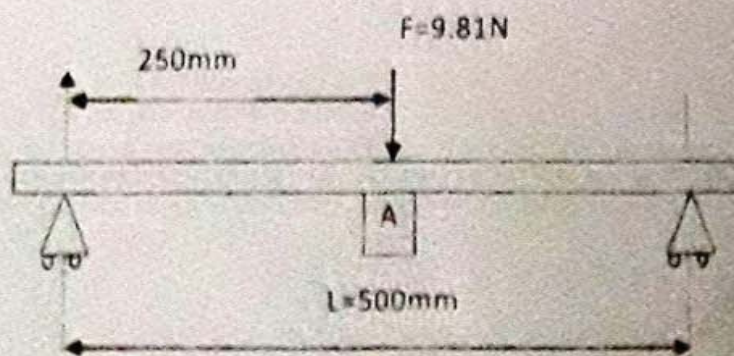


Figure 1. Banc d'essai de flexion

Tableau 1: Effet du type de matériau sur la flèche

Matériaux	$f_m$ [mm]	$E_p$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{th}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$1/E_{th}$ [N/m m <sup>2</sup> ]
Aluminium			70000	
Cuivre			125000	
Acier			210000	
Bronze			80000	

## 4.2. Etude de l'influence des paramètres géométriques sur la flèche

- Prenez des barres d'aluminium de différentes largeurs, et mesurer la flèche par le comparateur, en gardant toujours une masse au milieu de 1kg. Remplir les résultats sur le tableau 2.
- Prenez des barres d'aluminium de différentes hauteurs, et mesurer la flèche par le comparateur, en gardant toujours une masse au milieu de 1kg. Remplir les résultats sur le tableau 3.
- Prenez des barres d'aluminium de différentes longueurs et mesurer la flèche par le comparateur, en gardant toujours une masse au milieu de 1kg. Remplir les résultats sur le tableau 4.
- Prenez une barre d'aluminium et charger-la par une masse de 2kg dans les deux directions (changement du moment d'inertie), et mesurer la flèche dans les deux cas.

Tableau 2: Effet de la largeur sur la flèche

Largeur b [mm]	10	15	20	25	30
1/b					
$f_m$ [mm]					

Tableau 3: Effet de la hauteur sur la flèche

Hauteur h [mm]	4	5	6	8
1/h <sup>3</sup>				
$f_m$ [mm]				

Tableau 4: Effet de la longueur sur la flèche

Longueur L [cm]	20	30	40	50
$f_m$ [mm]				

## 5. Travail demandé

- 1- Remplir les tableaux
- 2- Tracer les courbes  $f_m(1/E_{th})$ ,  $f_m(1/b)$ ,  $f_m(1/h^3)$  et  $f_m(L)$
- 3- Donner l'interprétation géométrique de chaque courbe tracée
- 4- Faire une comparaison entre les résultats théoriques et pratiques pour les différents matériaux
- 5- Commenter les résultats trouvés
- 6- Conclusion