

2.4. TP N°4 Essai de flexion simple

Généralité : Dans ce TP, un banc de flexion (figure ci-dessous) est utilisé pour étudier une poutre soumise à la sollicitation de flexion. Le but est de déterminer la flèche et par la suite le module de Young qui représente une des caractéristiques mécaniques d'un matériau.

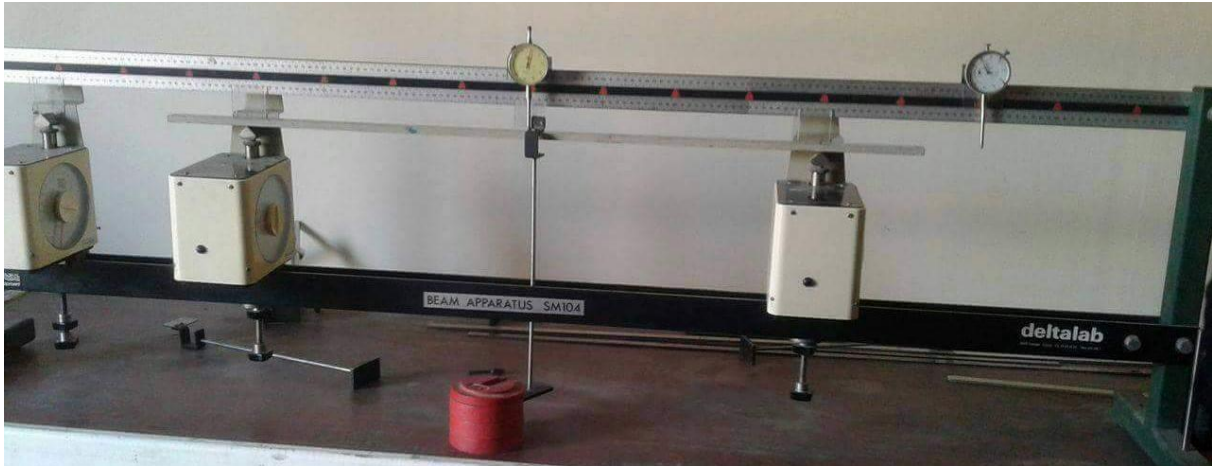


Figure 2-8 : Banc de flexion.

Travail demandé :

— Partie expérimentale

1. Sur le banc d'essai de flexion, prenez les mesures de déplacements que l'on précisera en séance pour différentes charges extérieures.

— Tableau 1 : Charge $F = \dots$ (N)

Points	1	2	3	4	5	6	7
X(mm)							
3 prises de mesure Y(mm)							

— Tableau 2 : Charge $F = \dots$ (N)

Points	1	2	3	4	5	6	7
X(mm)							
3 prises de mesure Y(mm)							

— Tableau 3 : Charge $F = \dots$ (N)

Points	1	2	3	4	5	6	7
X(mm)							
3 prises de mesure Y(mm)							

— Tableau 4 : Charge $F = \dots$ (N)

Points	1	2	3	4	5	6	7
X(mm)							
3 prises de mesure Y(mm)							

— Tableau 5 : Charge $F = \dots$ (N)

Points	1	2	3	4	5	6	7
X(mm)							
3 prises de mesure Y(mm)							

— Tableau 6 : reporter les cinq charges ci-dessus avec le déplacement au milieu de la poutre et déterminer le moment fléchissant et puis le module de Young E

Points	1	2	3	4	5
F(N)					
3 prises de mesure Y(mm)					
E (MPa)					

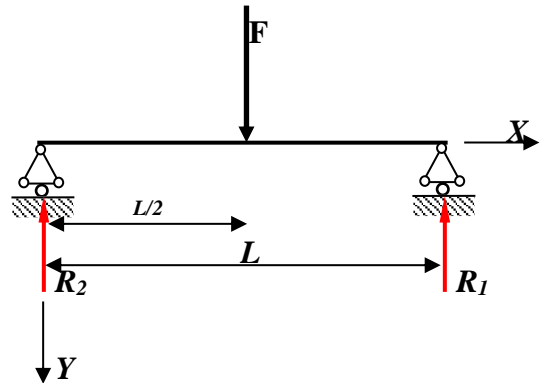
1. Tracer les courbes de la flèche $Y(X)$.
2. Tracer la courbe $F(Y)$ à $X = \frac{L}{2}$.
3. A partir des différents chargements extérieurs, déterminer le ou les caractéristiques mécaniques du matériau de l'éprouvette.

— Partie théorique**Calculs de la flèche :**

$$\sum F_{/Y} = 0 \Rightarrow F - R_1 - R_2 = 0 \Rightarrow F = R_1 + R_2$$

$$\sum M_{Z/1} = 0 \Rightarrow F \frac{L}{2} - R_2 L = 0 \Rightarrow R_2 = \frac{1}{2} F$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{1}{2} F$$



$$\text{Partie : } 0 \leq X \leq \frac{L}{2} : \Rightarrow Y_1(X) = -\frac{F}{2EI} \cdot \left(\frac{1}{6} X^3 - \frac{1}{8} X L^2 \right)$$

$$\text{Partie : } \frac{L}{2} \leq X \leq L : \Rightarrow Y_2(X) = -\frac{F}{2EI} \cdot \left(-\frac{1}{6} X^3 + \frac{1}{2} X^2 L - \frac{3}{8} X L^2 + \frac{1}{24} L^3 \right)$$

avec: $I_z = \frac{bh^3}{12}$

1. Tracer les courbes de la flèche $Y(X)$ théoriques sur les mêmes graphes expérimentaux.
2. Tracer la courbe $F(Y)$ théorique à $X = \frac{L}{2}$ sur le même graphe expérimental.