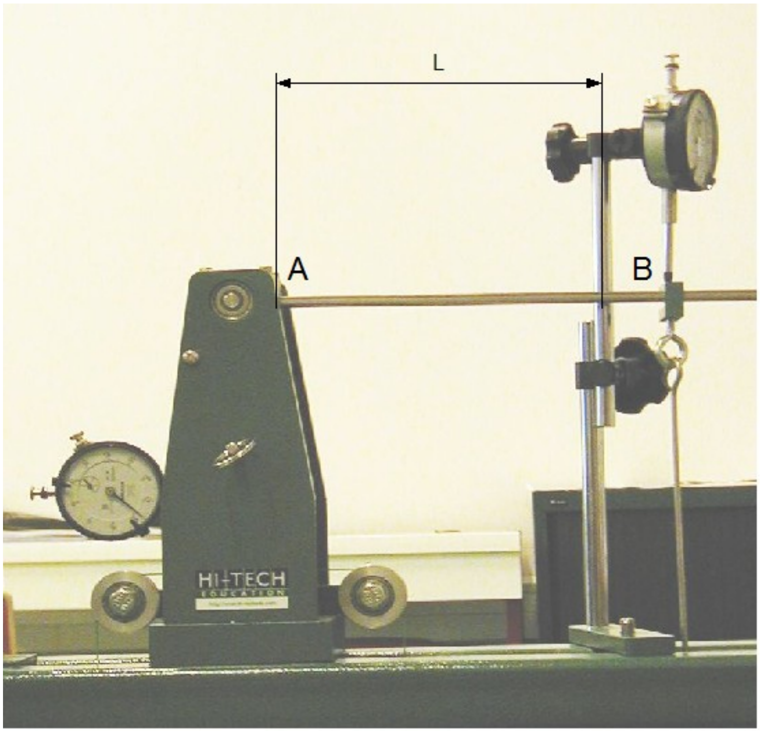
# Étude de la déformée d'une poutre.

## Objectifs du TP:

Le TP a pour objectif de reconnaître les grandeurs qui permettent de déterminer la flèche d'une poutre.

## Présentation de la manipulation:




La manipulation consiste en une poutre encastrée au point A et sollicitée par une action F perpendiculaire à sa fibre moyenne en B. La distance AB est noté L et le déplacement $\delta$ du point B est mesuré à l'aide d'un comparateur.

## Paramètres étudiés:

- Nous disposons d'une poutre de largeur b et d'épaisseur h variable, $h=5\text{mm}$ d'un côté alors que $h=3\text{mm}$ de l'autre côté. Nous étudierons donc l'effet de la hauteur de la poutre pour $h=3\text{mm}$ et $h=5\text{mm}$
- Nous étudierons bien sûr l'effet de l'intensité de la charge F.
- Nous étudierons l'effet de la longueur L.

# Procédure expérimentale:

Mettre en place la poutre étudiée pour la hauteur choisie (h=3 ou 5 mm) et mesurer la flèche $\delta$ pour chaque valeur de la force F.

| ***H=5mm*** | ***L=100mm*** | | ***L=150mm*** | | ***L=200mm*** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F ↑ | F ↓ | F ↑ | F ↓ | F ↑ | F ↓ |
| F=5N | | | | | | |
| F=10N | | | | | | |
| F=15N | | | | | | |
| F=20N | | | | | | |

| ***H=3mm*** | ***L=100mm*** | | ***L=150mm*** | | ***L=200mm*** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F ↑ | F ↓ | F ↑ | F ↓ | F ↑ | F ↓ |
| F=5N | | | | | | |
| F=10N | | | | | | |
| F=15N | | | | | | |
| F=20N | | | | | | |

On utilisera la moyenne des valeurs obtenues pour les chargements croissant et décroissant.

Reporter sur un graphique représentant $\delta$ en abscisse et F en ordonnée, les évolutions pour chaque valeur de h et de L. Justifier l'hypothèse de linéarité entre et F et $\delta$ .

Tracer les droites passant au mieux par les points expérimentaux et calculer leurs pentes K respectives. .

Tracer l'évolution de K en fonction de L pour les deux valeurs de h.

## *Théorie:*

On note $u_y(x)$ le déplacement d'un point d'abscisse $x$ de la ligne moyenne de la poutre.

La rotation de ce point est $\omega(x)=\dfrac{d\,u_y(x)}{dx}$

On détermine la fonction $u_y(x)$ à l'aide de l'équation suivante :

$\dfrac{d^2 u_y(x)}{dx^2}=\dfrac{M_f(x)}{E\,I_{Gz}}$ où $M_f(x)$ est l'équation du moment fléchissant, $E$ est le module d'élasticité du matériau et $I_{Gz}=\dfrac{bh^3}{12}$ est le moment d'inertie à la flexion.

Calculer l'équation du moment fléchissant, et déterminer l'équation de $u_y(x)$ en intégrant deux fois et en considérant que l'encastrement en A impose $u_y(0)=0$ et $\dfrac{d\,u_y}{dx}(0)=0$ .

Démontrer que $\delta = \dfrac{F\,L^3}{3\mathrm{EI}_{Gz}}$

Comparer les résultats théoriques aux valeurs expérimentales