

Propriétés des matériaux

les efforts

Dans le domaine de la construction, tous les matériaux subissent différents types de déformations. Un pont doit pouvoir supporter le poids des véhicules, les murs d'une maison doivent soutenir le poids de la charpente, les linteaux doivent supporter le poids des murs... Chaque matériau possède des caractéristiques qui lui permettent de résister à des déformations qu'il est important de savoir déterminer.

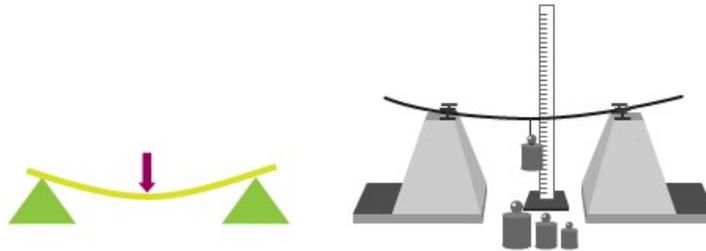
1. Les différents types de déformations

Dans le domaine de la construction, tous les matériaux subissent des déformations de différents types.

a. La flexion

La flexion est la déformation d'un objet qui s'observe par une courbure. Par exemple, avec une poutre, elle peut observer un rapprochement des deux extrémités. La flèche indique une pression au milieu de la poutre.

Exemple : s'asseoir sur un banc.

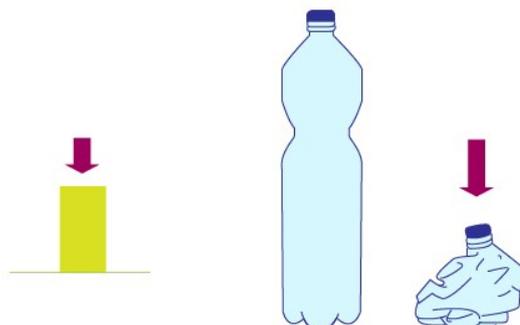


b. La compression

La compression est une contrainte mécanique équivalente à l'action d'une force qui exerce une pression à chaque extrémité d'une poutre.

La flèche indique une pression sur l'extrémité de la poutre.

Exemple : écraser une bouteille consiste à faire une compression.

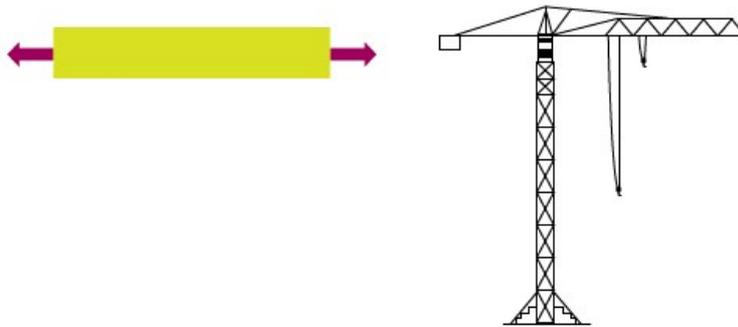


c. La traction

La traction est une sollicitation qui consiste à étirer un matériau. Dans le cas d'un fil, elle consiste à éloigner les deux extrémités du fil.

Le sens des flèches indique dans quels sens vont les deux extrémités.

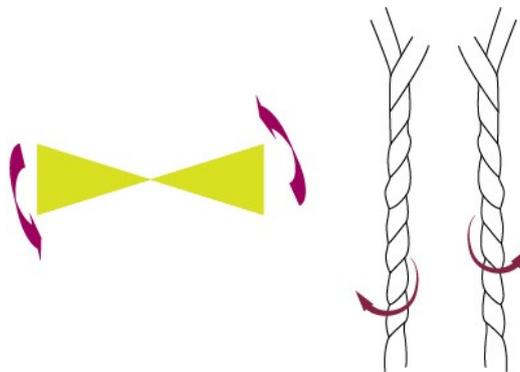
Exemple : un câble d'une grue soulevant une charge subit un phénomène de traction.



d. La torsion

La torsion est une sollicitation mécanique qui consiste à tordre un matériau.

Exemple : tordre une serviette mouillée pour l'essorer.

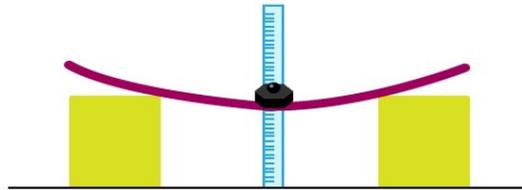


2. Quelques propriétés de matériaux

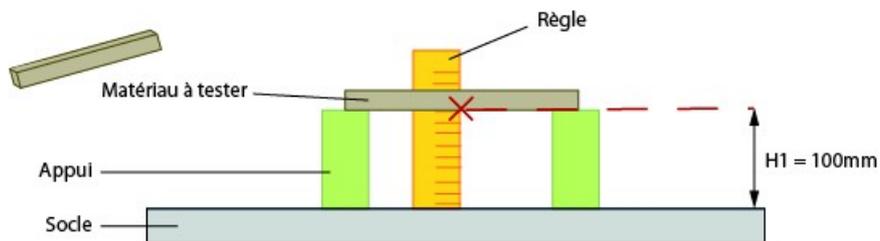
Matières	Résistance à la flexion	Résistance à la traction	Résistance à la compression
Plastique	Faible	Très faible	Très faible
Acier	Très bonne	Très bonne	Très bonne
Bois	Bonne	Moyenne	Bonne
Béton	Faible	Moyenne	Bonne
Béton armé	Bonne	Bonne	Très bonne

3. Test de matériau - Banc d'essai d'une flexion

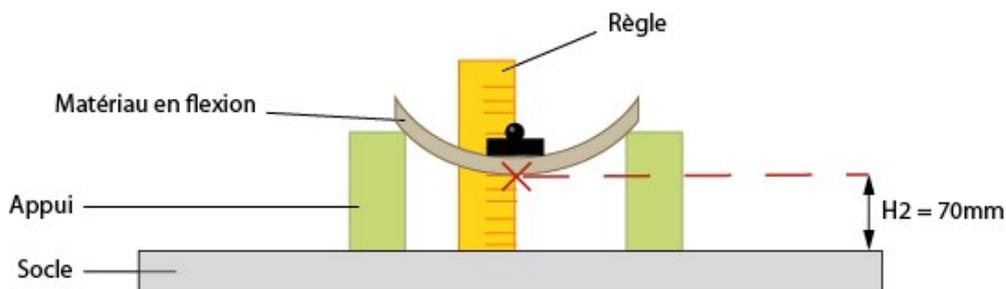
En considérant une poutre droite, on appelle la flèche : le déplacement vertical d'un point de la poutre au moment d'une flexion par rapport à un axe central. Cela correspond à la déformation du matériau due à une flexion.



a. Mesure du point d'origine



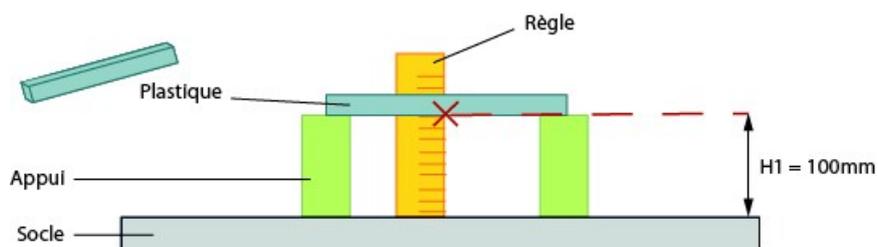
b. Mesure de la flèche



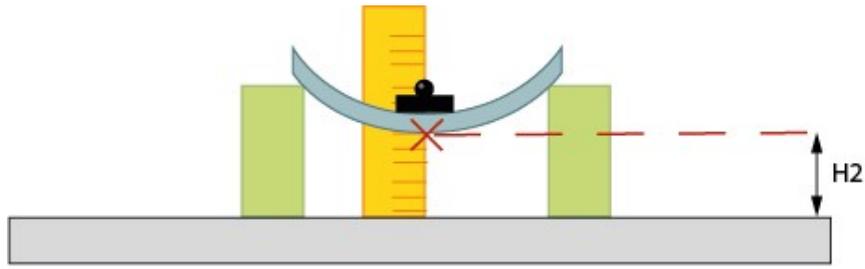
Résultat : la flèche = $H1 - H2 = 100 - 70 = 30 \text{ mm}$.

4. Exemple d'application avec du plastique

a. On mesure le point d'origine

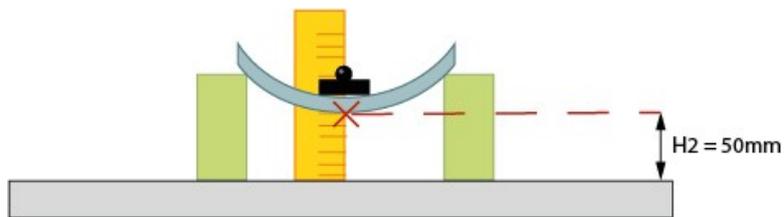


b. On mesure la flèche avec une masse de 1 kg et une masse de 2 kg



	M = 1 kg	M = 2 kg
H2	70 mm	50 mm
Flèche = H1 - H2	30 mm	50 mm

c. On écarte les appuis et on mesure la flèche avec une masse de 1 kg



Résultat : la flèche = H2 - H1 = 50 mm.

d. Conclusion

Le matériau plastique a une faible résistance à la flexion. On remarque que la flexion est beaucoup plus importante avec une charge de masse 2 kg que celle avec une masse de 1 kg. La flexion devient aussi plus importante lorsque l'on écarte les appuis.

On en conclut que dans un test de flexion, **la déformation est beaucoup plus importante lorsqu'on augmente la masse d'une charge ou lorsqu'on écarte les appuis.**

Ce qu'il faut retenir

► Il existe différents types de déformations :

- La flexion est la déformation d'un objet qui se traduit par une courbure.
- La compression est une contrainte mécanique équivalente à l'action d'une force qui exerce une pression à chaque extrémité d'une poutre. La flèche indique une pression sur l'extrémité de la poutre.
- La traction est une sollicitation qui consiste à étirer un matériau.
- La torsion est une sollicitation mécanique qui consiste à tordre un matériau.

► Chaque matériau possède des caractéristiques différentes selon le type de déformation :

- Le béton a une faible résistance à la flexion mais possède une bonne résistance à la compression.
- L'acier est un matériau métallique qui possède de très bonnes capacités à résister à la flexion, à la compression et à la torsion.

► Il existe un test : le banc d'essai pour tester la résistance à la flexion d'un matériau composé d'un socle.

► On appelle la flèche le déplacement vertical d'un point de la poutre au moment d'une flexion par rapport à un axe central. Cela correspond à la déformation du matériau due à une flexion.

► Dans un test de flexion, la déformation est beaucoup plus importante lorsque l'on augmente la masse d'une charge ou lorsque l'on écarte les appuis.