

ETUDE DE LA COMPRESSION SIMPLE

Mise en situation :



Le vérin d'appui de la bride ainsi que l'entretoise tubulaire (\varnothing intérieur 25 mm, \varnothing extérieur 33 mm) qui le supporte constituent de bons exemples de pièces soumises à de la compression simple.

Nous allons étudier une pièce en mousse de section rectangulaire pour visualiser ce type de sollicitation.

Description du banc d'essai :

La **photo Comp1** montre une vue générale du banc, la mousse (section rectangulaire de 7 x 4cm de côté, longueur 10cm) est chargée par des poids qui permettent d'exercer un effort normal connu.; le mouvement de translation rectiligne de la tige de chargement se fait sans frottement (roulements de guidage).

La mesure des allongements se fera directement sur la mousse avec une règle graduée, ou sur la **figComp1** qui est une photo de la mousse chargée.

La **photo Comp2** représente la poutre avant et après chargement.

Plan du TP (répondre sur **DRComp1**)

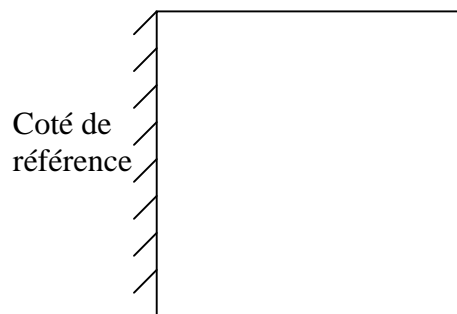
- 1 – Calcul de la contrainte de compression.
- 2 – Etude des allongements et des déformations.
- 3 – Calcul de E.
- 4 – Déformation d'un carré élémentaire et recherche du coefficient de Poisson.

DRCComp1

ETUDE DE LA COMPRESSION

Utiliser la FigComp1 et la photo: comp2.

- 1 – A partir de la valeur de l'effort normal ($N_x = 40 \text{ N}$), et des dimensions de la section droite au repos (rectangle de 7x4 cm de côté), calculer la contrainte de compression σ dans la poutre.
- 2 – Vérifier que l'allongement de 5 carreaux consécutifs, mesuré parallèlement à l'axe x, est identique en tout point de la poutre (sauf près de la plaque de chargement). En déduire l'allongement du segment AB, puis calculer sa déformation ε (au repos les carreaux ont 1cm de côté).
- 3 – En utilisant la loi de Hooke ($\sigma = E.\varepsilon$), calculer E à partir des résultats précédents
- 4 – A partir de l'observation de la photo trac3, dessiner l'allure de la déformation d'un carré tracé à la surface de la poutre, dont les côtés sont parallèles aux axes x et y.



Il est possible de calculer le coefficient de rétrécissement transversal ν (prononcer : nu) appelé coefficient de Poisson (c'est une caractéristique du matériau au même titre que E), à partir de la mesure de C'D' :

$$\nu = \frac{C'D' - CD}{\varepsilon}$$

(rapport de la déformation transversale sur la déformation longitudinale)

ETUDE DE LA COMPRESSION

Utiliser la FigComp1 et la photo: comp2.

1 – A partir de la valeur de l'effort normal ($N_x = -40 \text{ N}$), et des dimensions de la section droite

au repos (rectangle de $7 \times 4 \text{ cm}$ de côté), calculer la contrainte de compression σ dans la poutre.

$$\sigma = -1.428 \text{ N/cm}^2$$

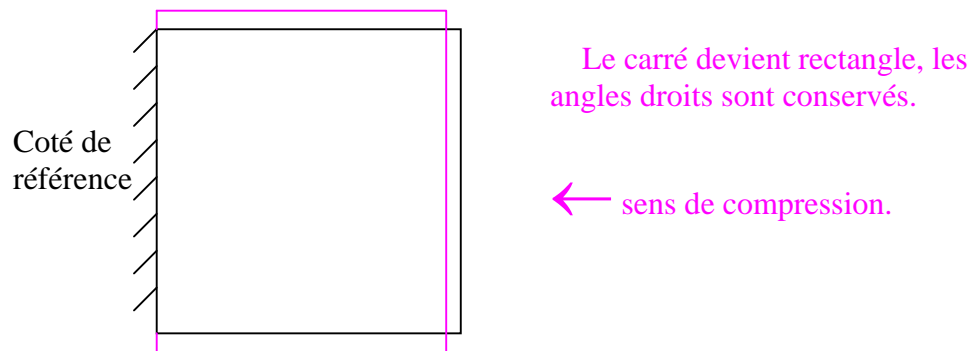
2 – Vérifier que l'allongement de 5 carreaux consécutifs, mesuré parallèlement à l'axe x, est identique en tout point de la poutre (sauf près de la plaque de chargement). En déduire l'allongement du segment AB, puis calculer sa déformation ε (au repos les carreaux ont 1 cm de côté).

$$\Delta L = -10 \text{ mm} ; \varepsilon = -0.2$$

3 – En utilisant la loi de Hooke ($\sigma = E \cdot \varepsilon$), calculer E à partir des résultats précédents

$$E = 7.17 \text{ N/cm}^2$$

4 – A partir de l'observation de la photo trac3, dessiner l'allure de la déformation d'un carré tracé à la surface de la poutre, dont les côtés sont parallèles aux axes x et y.



Il est possible de calculer le coefficient de rétrécissement transversal ν (prononcer : nu) appelé coefficient de Poisson (c'est une caractéristique du matériau au même titre que E), à partir de la mesure de $C'D'$:

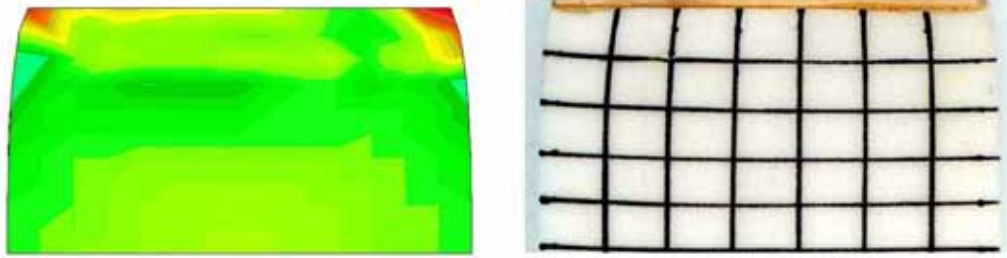
$$\nu = \frac{C'D' - CD}{\varepsilon} = 0.6$$

(rapport de la déformation transversale sur la déformation longitudinale)

Commentaires et compléments

Principe de Saint Venant :

On voit très bien (photoTrac2) la perturbation (pas de gonflement transversal) due à la plaque d'accrochage qui est bien plus rigide que la mousse. Une étude à l'aide du logiciel « Cosmosworks » conduit au même résultat (voir photo).



Il y a des « pointes » de contrainte de compression près des angles.