

Les contraintes dans un cylindre pressurisé

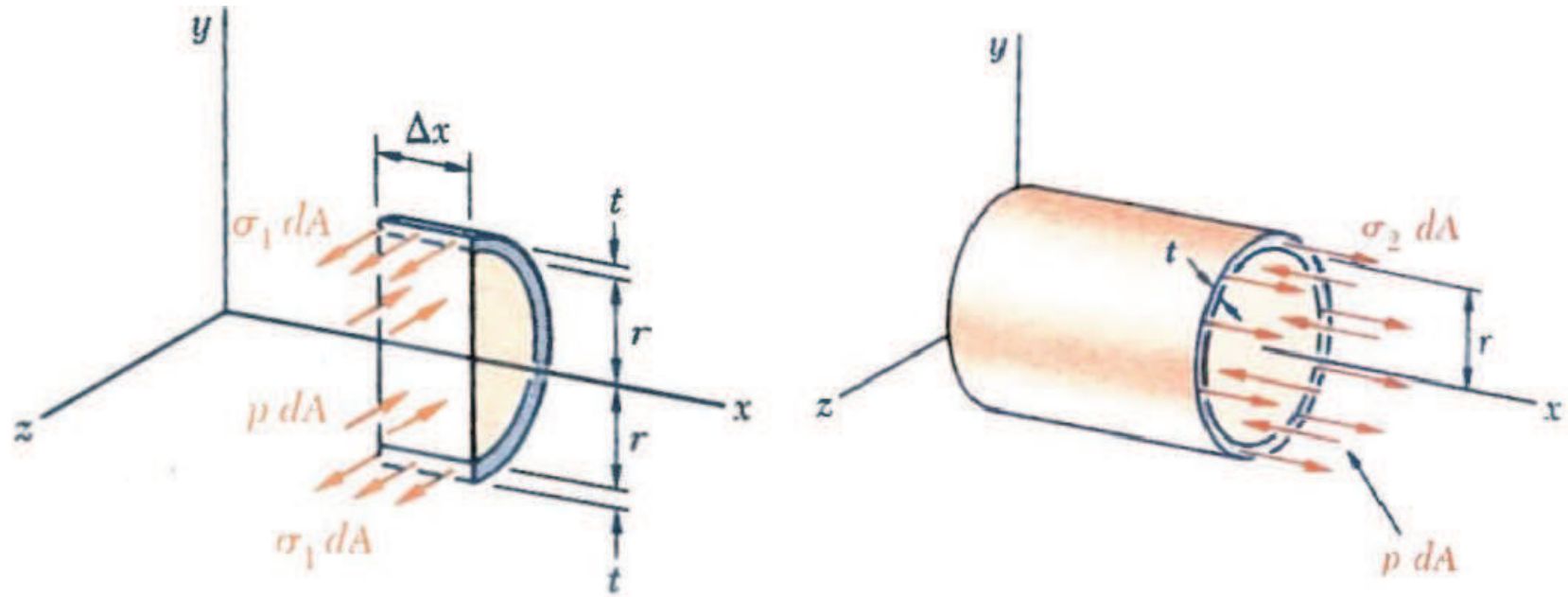


Figure 9: Les contraintes dans un cylindre pressurisé à parois minces.

Parce que la structure est à l'équilibre, la somme des forces en x et en z doit être zéro :

$$p2r\Delta x = \sigma_1 2t\Delta x, \quad \Rightarrow \quad p_{\sigma_1} = \frac{t\sigma_1}{r}, \quad (1)$$

$$\pi r^2 p = \sigma_2 2\pi r t, \quad \Rightarrow \quad p_{\sigma_2} = \frac{2t\sigma_2}{r}. \quad (2)$$

État plan de contraintes

Aluminium	Cannette
$E = 70 \text{ GPa}$	$t = 0.12 \text{ mm}$
$\nu = 0.35$	$d = 2r = 6.60 \text{ cm}$

Tableau 1: Propriétés de l'aluminium et de la cannette.

Déformations mesurées
$\epsilon_1 = 1\,209 \mu\text{m/m}$
$\epsilon_2 = 223 \mu\text{m/m}$

Tableau 2: Lectures de déformations.

Dans un état plan de contraintes, les contraintes sont liées aux déformations par

$$\sigma_1 = \frac{E}{1 - \nu^2} (\epsilon_1 + \nu\epsilon_2), \quad \sigma_2 = \frac{E}{1 - \nu^2} (\epsilon_2 + \nu\epsilon_1). \quad (3)$$

Avec les données des tableaux 1 et 2, on calcule $\sigma_1 = 102.7 \text{ MPa}$ et $\sigma_2 = 51.5 \text{ MPa}$.

En substituant ces valeurs et celles du tableau 1 dans les équations 1 et 2, on trouve

$$p_{\sigma_1} = 373.4 \text{ kPa} \quad \text{et} \quad p_{\sigma_2} = 374.9 \text{ kPa}.$$