

Ex2 : Etat de contraintes

Etat mesuré $\{\varepsilon_m\} = \begin{Bmatrix} 0,50\% \\ -9,1\% \\ 0 \end{Bmatrix}$ $\{\gamma\} = \{0\}$

$E_L = 100 \text{ GPa}$

$E_T = 20 \text{ GPa}$

$\nu_{LT} = 0,2$

$G_{LT} = 12 \text{ GPa}$

$$2 \quad [Q^0] = \begin{bmatrix} 100,8 & 4,03 & 0 \\ 4,03 & 20,16 & 0 \\ 0 & 0 & 24 \end{bmatrix} \text{ GPa}$$

$$[Q^{-45}] = \begin{bmatrix} 30,28 & 17,65 & 17,24 \\ 17,65 & 63,85 & -34,61 \\ 17,24 & -34,61 & 50,83 \end{bmatrix}$$

$$2 \quad [Q^{+45}] = \begin{bmatrix} 44,25 & 20,26 & 028,51 \\ 20,26 & 44,26 & 028,51 \\ 028,51 & 028,51 & 56,65 \end{bmatrix} \text{ GPa}$$

$$2 \quad \{\sigma^{+45}\} = [Q^{+45}](\{\varepsilon_m\} + 3\{\gamma\}) \text{ où } \{\gamma\} = \{0\}$$

il ne reste qu'à calculer 2 quantités $\{\sigma^{+45}\}$ et $\{\sigma^{-45}\}$

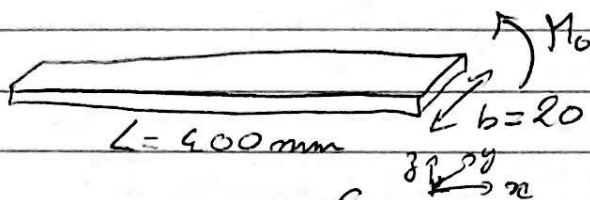
$$\{\sigma^{+45}\} = \begin{Bmatrix} 201,03 \\ 57,03 \\ +114,05 \end{Bmatrix} \text{ MPa} \quad \{\sigma^{-45}\} = \begin{Bmatrix} 201,03 \\ 57,03 \\ -114,05 \end{Bmatrix}$$

Exo 1: ① $E_L = V_f E_f + (1-V_f) E_m = 0,55 \times 350 + 0,45 \times 5$
 $= 194,75 \text{ GPa}$

② $\frac{1}{E_T} = \frac{V_f}{E_f} + \frac{1-V_f}{E_m} = \frac{0,55}{350} + \frac{0,45}{5} \Rightarrow E_T = 10,92 \text{ GPa}$

Pour ① on suppose l'égalité des déformations $\varepsilon_m = \varepsilon_f = \varepsilon_c$
 pour ② c'est l'égalité des contraintes (modèle en série).

Ex 03



$$E_L = 170 \text{ GPa}$$

$$E_T = 25 \text{ GPa}$$

$$\nu_{LT} = 0,25$$

$$G_{LT} = 10 \text{ GPa}$$

$$M_0 = 10 \text{ N.m} = \int_V \sigma_{xx} dz dy = b M_{xx}$$

$$M_{xx} = \frac{M_0}{b} = \frac{10}{0,02} = 500 \text{ N} = 0,5 \text{ kN}$$

Il faut calculer

$$[Q^0] = \begin{bmatrix} 171,6 & 6,31 & 0 \\ 6,31 & 25,23 & 0 \\ 0 & 0 & 20 \end{bmatrix} \rightarrow [Q^{90}]$$

$$[D] = \begin{bmatrix} 83,9 & 4,2 & 0 \\ 4,2 & 47,3 & 0 \\ 0 & 0 & 13,3 \end{bmatrix} \text{ kN.mm}$$

$$\{\delta\} = [D]^{-1} \cdot [M] = \begin{Bmatrix} 5,99 \cdot 10^{-3} \\ -0,63 \cdot 10^{-3} \\ 0 \end{Bmatrix} \text{ mm}^{-1}$$

$$w_{\max} = 470 \text{ mm (Non valide)}$$

NB: $[D] = \frac{e^3}{3} \times 2 \left((4^3 - 3^3) + (2^3 - 1^3) \right) [Q^{90}] + \frac{(3^3 - 2^3) + (1^3 - 0)}{27 - 8 + 1} [Q^0]$

$$= \frac{2}{3} e^3 (44 [Q^{90}] + 20 [Q^0])$$

