

## Chapitre 4 – Matériaux sous contrainte

### EXERCICE 4-8

Pour déterminer le plan où se produira la rupture, il faut calculer la contrainte locale pour chacun des trous. Cette contrainte locale est égale à la contrainte appliquée multipliée par le facteur de concentration de contraintes associé au trou considéré. Ce facteur de concentration peut être déduit de la figure 4.5 du livre ou sur l'abaque  $(K_t)_{\text{trou}}$  du CD-Rom.

Pour le plan **A**, on obtient: 
$$\left(\frac{2r}{W}\right) = \frac{D}{B} = 0,25 \quad \Rightarrow \quad K_{tA} = 2,35$$

Dans ce plan, la charge  $F_A$  entraînant la rupture est égale à : 
$$F_A = \frac{\sigma S_A}{K_{tA}}$$

où  $\sigma$  est égale à la résistance à la traction  $R_m$  du matériau (2100 MPa).

$$F_A = \frac{R_m (B - D)L}{K_{tA}} = \frac{2100(200 - 50)150}{2,35} = 2,01 \times 10^7 \text{ N} = 20,1 \text{ MN}^1$$

Pour le plan **B**, on suit la même démarche : 
$$\left(\frac{2r}{W}\right) = \frac{d}{L} = 0,133 \quad \Rightarrow \quad K_{tB} = 2,52$$

$$F_B = \frac{R_m (L - d)L}{K_{tA}} = \frac{2100(150 - 20)200}{2,52} = 2,17 \times 10^7 \text{ N} = 21,7 \text{ MN}$$

Comme  $F_A < F_B$ , **la rupture se produira sur le plan A pour une force de 20,1 MN.**

<sup>1</sup> Remarque : 1 MPa = 10<sup>6</sup> Pa = 10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup> = 1 N/mm<sup>2</sup>