

TD Mécanique de la Rupture

**Fiche TD N° 3**

**Exercice N°1 :**

Pour les deux plaques chargées de la figure, déterminer :

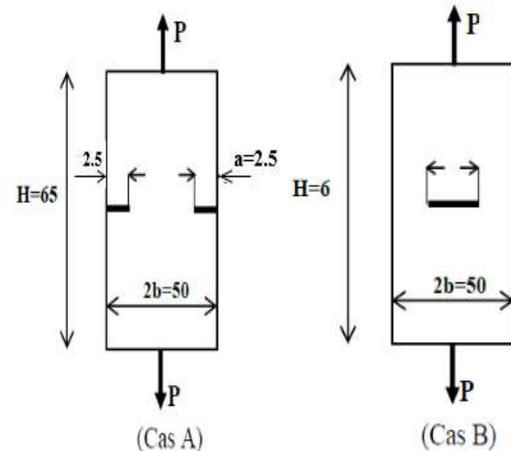
1. Pour chaque cas, quel est le mode de rupture régissant (rupture par ruine plastique ou rupture fragile).
2. Est-ce que la rupture est prévisible pour les deux cas.
3. Quelle est la configuration la plus dangereuse (fissure centrale, double fissure de bord).

On donne les formules pour le calcul des *FIC*.

$$K_I^{(A)} = \sigma^\infty \sqrt{\pi a} \left[ 1,12 - 0,20 \left( \frac{a}{b} \right) - 1,2 \left( \frac{a}{b} \right)^2 + 1,93 \left( \frac{a}{b} \right)^3 \right]$$

$$K_I^{(B)} = \sigma^\infty \sqrt{\pi a} \left[ 1,0 + 0,128 \left( \frac{a}{b} \right) - 0,228 \left( \frac{a}{b} \right)^2 + 1,523 \left( \frac{a}{b} \right)^3 \right]$$

*Données* :  $P = 35 \text{ KN}$ ,  $\sigma_y = 440 \text{ MPa}$ ,  $K_{Ic} = 31 \text{ MPa} \cdot \sqrt{m}$ , Epaisseur de pièce :  $e=2\text{mm}$



**Exercice N°2 :**

Une large plaque a une fissure débouchant soumise à une contrainte de traction de 100 MPa, et d'une ténacité de  $K_{Ic} = 50 \text{ MPa m}^{1/2}$ .

- a) Déterminer la taille critique de la fissure, on suppose que le matériau a un comportement linéaire élastique
- b) Calculer l'Energie critique de ce matériau sachant que son module d'Young  $E = 207000 \text{ MPa}$

**Exercice 3 :**

Une large plaque en alliage d'aluminium a une fissure centrée de 25 mm de longueur. Si la contrainte de rupture de cet échantillon est  $\sigma_{\max} = 200 \text{ MN/m}^2$  et la limite élastique

- c)  $\sigma_y = 400 \text{ MN/m}^2$
- d) Calculer la ténacité du matériau en en utilisant :
- e) - Le concept de la mécanique élastique linéaire de la rupture (MELR),
- f) - En introduisant la correction de la zone plastique autour de la fissure