

TD Mécanique de la Rupture

Fiche TD N° 2

Exercice N°1 :

Un réservoir travaillant sous pression fabriquée à base d'une plaque en acier, qui peut-être :

a- Un acier marging (18% nickel) avec $\sigma_y = 1900 \text{ Mpa}$ et $K_{IC} = 82 \text{ Mpa}\cdot\sqrt{m}$

b- Un acier à moyenne résistance avec $\sigma_y = 1000 \text{ Mpa}$ et $K_{IC} = \text{Mpa}\cdot\sqrt{m}$

1- Lequel de ces deux aciers présente la meilleure tolérance au défaut ?

2- Comparer leurs ténacités si on suppose qu'ils ont la même tolérance aux défauts.

NB : Le coefficient de sécurité est $n = 2$.

Exercice N°2 :

Une plaque épaisse de la coque d'un navire a été endommagée par l'explosion d'une chaudière qui lui provoquée une fissure de 20mm de longueur au côté. Supposons que l'effort critique est simulé à un chargement de traction de 1200 Mpa, $K_{Ic} = 100 \text{ Mpa}\cdot\sqrt{m}$. Le coefficient de sécurité $n = 2,2$, $w=80\text{mm}$, On donne :

$$K = \sigma \sqrt{\pi a} f(a/W)$$

$$f\left(\frac{a}{W}\right) = \left(1,12 - 0,23\left(\frac{a}{W}\right) + 10,55\left(\frac{a}{W}\right)^2 - 21,71\left(\frac{a}{W}\right)^3 + 30,38\left(\frac{a}{W}\right)^4\right)$$

1- Déterminer la taille critique de la longueur de la fissure.

2- Déterminer le facteur d'intensité de contrainte critique, en utilisant :

- Le concept de la mécanique élastique linéaire de la rupture (MELR),
- En introduisant la correction de la zone plastique autour de la fissure.