Solution exercice 1 :

1- La plaque est supposée de dimensions très grandes par rapport à la taille de la fissure. Donc la demi-longueur critique de la fissure est reliée à la ténacité par la relation suivante :

$$K_{IC} = \sigma\sqrt{\pi a_c}$$

Donc la longueur de fissure critique est :

$$2a_c = 2\frac{K_{IC}^2}{\pi\sigma^2} = 2\frac{50^2\,MPa^2.m}{\pi.100^2\,MPa^2} = 15{,}9mm$$

2- Le taux de restitution d'énergie critique, dans le cas des contraintes planes est :

$$G_c = \frac{K_{IC}^2}{E} = \frac{50^2.MPa^2.m}{207.10^3\,MPa} = 0{,}01208MPa.m = 12{,}08KJ/m^2$$

Solution exercice 2 :

La plaque est supposée de dimensions très grandes par rapport à la taille de la fissure. Donc la longueur de la fissure est reliée au FIC par la relation suivante :

$$K_I = 1{,}12\sigma\sqrt{\pi a}$$

1. Le FIC en mode I est donc :

$$K_I = 1{,}12\sigma\sqrt{\pi a} = 1{,}12 * 80 * \sqrt{\pi * 0{,}01} = 15{,}88\,MPa\sqrt{m}$$

2. Le calcul de G_c se fait en contrainte plane (puisqu'il s'agit d'une plaque mince)

$$G_C = \frac{K_I^2}{E} = \frac{35^2 MPa^2.m}{70000 MPa} = 0{,}0175\,MPa.m = 17{,}5\,kJ / m^2$$

3. La longueur de fissure critique est :

$$a_c = \frac{K_{IC}^2}{1{,}12^2 \pi\sigma^2} = \frac{35^2\,MPa^2.m}{1{,}12^2\,\pi.80^2\,MPa^2} = 48{,}6mm$$