

Chapitre 7 – Propriétés mécaniques

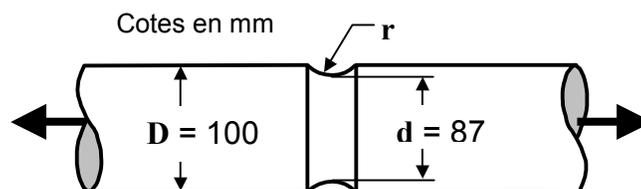
EXERCICE 7-9

Pour fabriquer un axe dont le plan est donné ci-dessous, on utilise l'acier 4340 à l'état trempé et revenu. Après une trempe, l'évolution des propriétés mécaniques de cet acier en fonction de la température de revenu est donnée à la figure suivante.

En service, cet axe est soumis à une contrainte nominale de traction cyclique variant de 0 à 500 MPa (N.B. : la contrainte nominale est définie au niveau de la section la plus faible).

- À quelle température maximale θ_r doit-on effectuer le revenu pour que la contrainte nominale soit au plus égale à 40% de la limite d'élasticité $R_{e0,2}$?
- Quelle sera alors la dureté de l'acier ?
- Quelle doit être la valeur du rayon de courbure r de la gorge pour qu'en tout point de l'axe, la contrainte locale ne dépasse 60% de la limite d'élasticité $R_{e0,2}$?
- Quelle est la valeur du rapport R caractérisant le chargement cyclique ?
- À l'aide de la figure donnant la courbe de Wöhler (amplitude de la contrainte cyclique en fonction du nombre de cycles), déterminez la durée de vie de l'axe ayant le rayon de gorge trouvé à la question c) ci-dessus ?
- Quelle devrait être la valeur du rayon de courbure r de la gorge pour que l'axe est une durée de vie infinie, sachant que les diamètres D et d ne peuvent être modifiés ?

N.B. : Utilisez l'abaque K_t (gorge) donné dans le livre des « Diagrammes et figures » pour calculer les facteurs de concentration de contrainte. Sur un tel abaque $K_t = f(r/d)$, on peut faire des extrapolations linéaires entre les courbes de cette figure.



Voir aussi les figures de la page suivante

