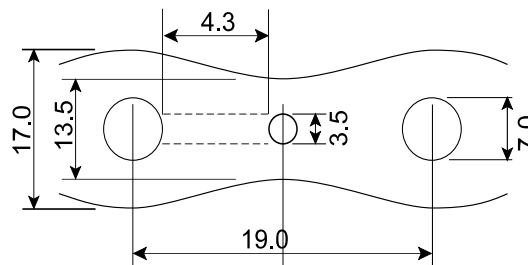


Nom: _____ ID _____ Section _____

MCG 1500 - Labo de dissection n° 8 - Feuille de travail
(À remettre à la fin du laboratoire)

Pour chacun des joints, notez la charge limite, la déformation par la rupture, et le mode de rupture (par ex. rupture en tension de la bande, rupture en cisaillement du joint, déchirage du trou, cisaillement de l'attache). Estimer les contraintes par division de la charge par l'aire appropriée (par ex. l'aire de la section droite pour la contrainte en tension, l'aire de la surface pour la contrainte en cisaillement). La géométrie de la bande d'acier utilisée pour les joints est comme suit:



8.1 Aires pour calcul des contraintes

Mésurez, avec le pied à coulisse ou le micromètre, l'épaisseur de la bande.

Épaisseur 0.6 mm

Aire de la section droite A_1 (pour rupture en tension):

largeur net = largeur - diamètre du trou = 10 mm

$A_1 =$ largeur minimum net 10 mm \times épaisseur 0.6 mm

$$A_1 = 6 \text{ mm}^2$$

Aire de surface A_2 (pour la rupture en cisaillement):

$A_2 =$ longueur du joint L 19.0 mm (recouvrement = un trou)

\times largeur moyenne $(17 + 13.5)/2$ mm

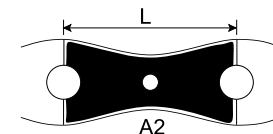
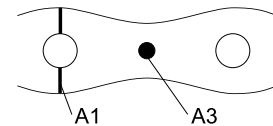
minus (aire du grand trou $\pi/4 \cdot 7.0^2$ mm² + aire du petit trou $\pi/4 \cdot 3.5^2$ mm²)

$$A_2 = 242 \text{ mm}^2$$

Aire de la section droite de l'attache A_3 :

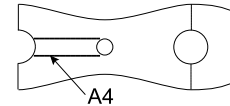
(pour la rupture en cisaillement de la vis ou du rivet = aire du petit trou)

$$A_3 = 9.6 \text{ mm}^2$$



Aire de cisaillement A_4 (pour déchirage du trou
= cisaillement sur la ligne pointillée):

$$A_4 = \text{longueur entre trous } 4.3 \text{ mm} \\ \times \text{ épaisseur } 0.6 \text{ mm} = 2.58 \text{ mm}^2$$



8.2 Calcul des contraintes

1. Joint à recouvrement simple - colle époxy

Charge de rupture $P = 1385 \text{ N}$

Déformation 6.75 mm

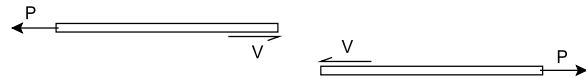
Type de rupture (avec des commentaires s'il ya lieu):

- *cisaillement de la colle*

Force de cisaillement V sur le joint: 1385 N (voir SCI ci-dessus)

Contrainte de cisaillement τ dans le joint (V/A_2): 5.73 MPa

Contrainte de tension σ dans la bande d'acier (P/A_1): 231 MPa



2. Joint à double recouvrement - colle époxy

Charge de rupture $P = 1938 \text{ N}$ Déformation 18.67 mm

Type de rupture (avec des commentaires s'il ya lieu):

- *rupture en tension de la bande. Le joint est plus résistant que la bande.*

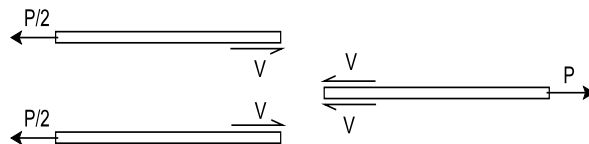
Force de cisaillement V sur le joint: 969 N (voir SCI ci-dessus)

Contrainte de cisaillement τ dans le joint: 4.0 MPa

Comparez la contrainte de cisaillement avec celle pour le joint à recouvrement simple:

- *la contrainte est plus bas, c'est pourquoi ce joint n'a pas rupturé*

Contrainte de tension σ dans la bande d'acier: 323 MPa



3. Joint à double recouvrement - soudage par points

Charge de rupture $P = 2027$ N Déformation 14.35 mm

Type de rupture (avec des commentaires s'il ya lieu):

- *rupture en tension de la bande. Le joint est plus résistant que la bande.*

Les soudures sont quatre aires circulaires, chacune de 3.5 mm en diamètre.

Aire totale des soudures en cisaillement $A_w = 38.5$ mm²

Force de cisaillement V sur le joint: 1014 N (voir SCI pour joint 2)

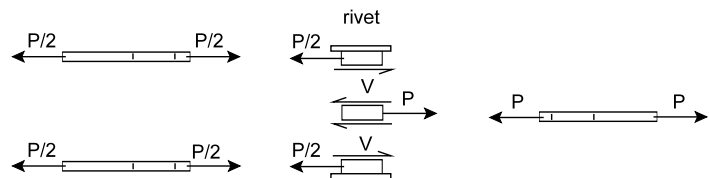
Contrainte de cisaillement τ sur les soudures (V/A_w): 26.3 MPa

Contrainte de tension σ dans la bande d'acier: 338 MPa

Comparez les contraintes en tension et en cisaillement en notant que les deux sont pour le même matériau. Comparez avec la contrainte de rupture typique pour l'acier dans le manuel de labo.

- *la contrainte en cisaillement est beaucoup plus basse que la contrainte en tension dans la bande, c'est pourquoi le joint n'a pas rupturé. La contrainte en tension est près de la valeur de 400 MPa pour l'acier donnée par le manuel de labo.*

4. Joint à double recouvrement - rivé (rivet d'aluminium)



Charge de rupture $P = 729$ N Déformation 1.59 mm

Type de rupture (avec des commentaires s'il ya lieu):

- *rupture en cisaillement du rivet. Le joint est moins résistant que la bande.*

Force de cisaillement V sur le rivet: 365 N (voir SCI ci-dessus)

Contrainte de cisaillement τ sur le rivet (V/A_3): 37.9 MPa

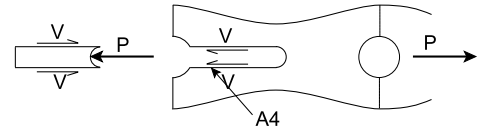
Contrainte de tension σ dans la bande d'acier: 122 MPa

5. Joint à double recouvrement - vis (vis en acier)

Charge de rupture $P = 1564$ N Déformation 8.44 mm

Type de rupture (commentaires s'il y a lieu):

- *déchirage du trou (rupture en cisaillement sur l'aire A_4). La vis ne se rupture pas, mais elle fait une charge concentrée sur le trou, qui élève la contrainte.*



Force de cisaillement V sur la vis: 782 N (voir SCI pour joint 4)

Contrainte de cisaillement τ sur la vis: 81.3 MPa

Force de cisaillement V pour déchirage du trou : 782 N (voir SCI ci-dessus)

Contrainte de cisaillement τ pour déchirage du trou (V/A_4) : 303 MPa

Contrainte de tension σ dans la bande en acier: 261 MPa

Comparez la contrainte de cisaillement sur la vis (acier) avec celle sur le rivet (aluminium).
Que pouvez-vous conclure sur les résistances relatives des deux métaux?

- *la contrainte sur la vis est plus grande, mais la vis ne se rupture pas, parce que l'acier est plus résistant. L'aire en cisaillement pour la vis (A_3) est plus grande que l'aire A_4 , c'est pourquoi la vis ne se rupture pas. Notez que la contrainte en cisaillement pour déchirage est semblable à la contrainte de rupture en tension pour l'acier.*

6. Conclusions

Quel joint est le plus résistant?

- *les joints les plus résistants sont le joint soudé et le joint collé à recouvrement double. En ces deux cas, le joint est plus résistant que la bande, parce que la charge est distribuée sur une aire plus grande.*

Quel joint est le plus faible? Pourquoi?

- *le joint rivet, parce que la charge est distribuée sur une petite aire et le matériau est moins résistant que l'acier*

Quel est l'avantage d'un joint de cisaillement?

- *le joint en cisaillement peut distribuer la charge sur une grande aire en comparaison à l'aire de la section droite. Comme montré par les SCI, le joint à double recouvrement à aussi la moitié de la force sur le joint en comparaison avec le joint à recouvrement simple.*