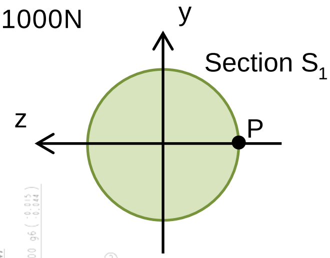
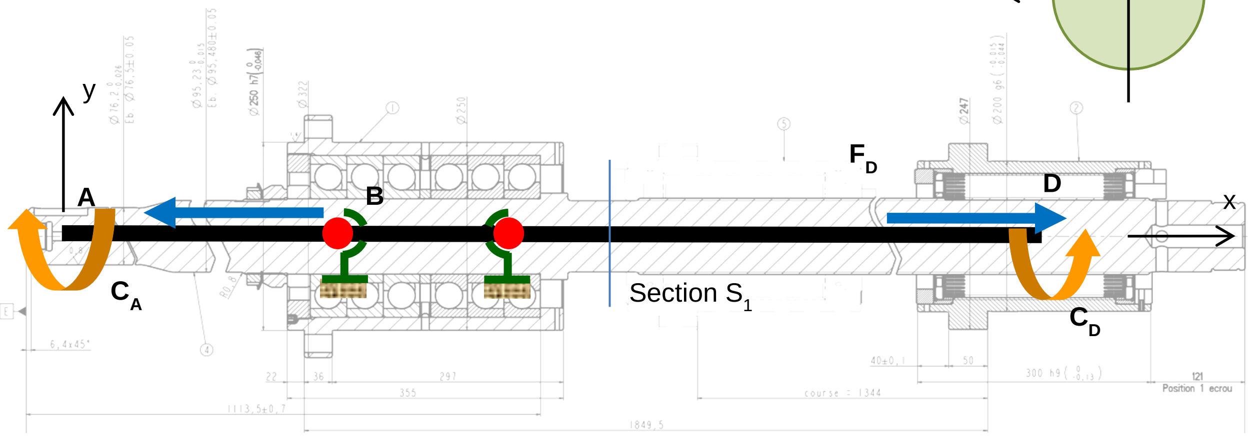
MMC – Test1

Enoncé 1

La vis à billes ci-dessous travaille en torsion / traction avec C_D=500N.m et F_D=71000N
La section étudiée est la section S_1 de diamètre D=100mm
On s'intéresse dans cette section à un point P situé à l'extérieur (voir figure)





1/ Etats de contraintes

Proposer la forme théorique de la matrice des contraintes (correspondant à une sollicitation de traction / torsion) au point P.

2/ Eléments principaux – Cercles de Mohr

Représenter le cercle de Mohr des contraintes dans le plan (xy) après avoir précisé les points correspondant aux facettes orientées suivant x et suivant y.

Déterminer par une méthode de votre choix les contraintes principales ainsi que les directions principales (angle entre les directions X et x). Donner l'angle de la facette la plus cisaillée par rapport à l'orientation x.

3/ Critères de résistance

Calculer la contrainte équivalente de Tresca et la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminer le vecteur contrainte octaédrique (suivant la direction $\vec{n} = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} \end{pmatrix}_{XYZ}$ *)*

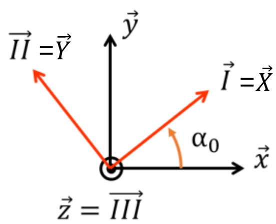
Calculer alors la contrainte normale et la contrainte tangentielle dans ce plan. Positionner ce point sur le tri cercle de Mohr

Extrait de cours : Contraintes principales dans le plan

$$\sigma_X = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} + \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

$$\sigma_Y = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} - \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

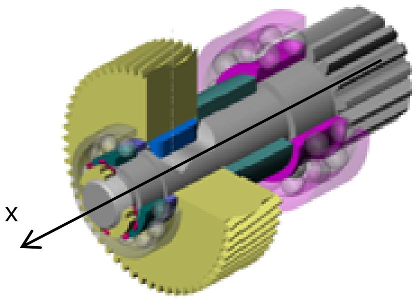
$$tg(\alpha_0) = \frac{(\sigma_X - \sigma_{xx})}{\tau_{xy}}$$

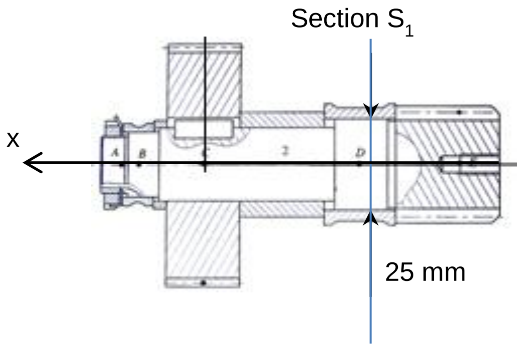


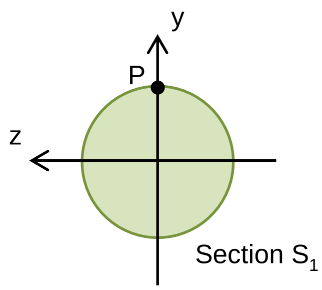
MMC – Test1

Enoncé 2

L'arbre de réducteur ci-dessous travaille en torsion / flexion avec Mf_z=70N.m et Mt=20N.m
La section étudiée est la section S_1 de diamètre D=25mm
On s'intéresse dans cette section à un point P situé à l'extérieur (voir figure)







1/ Etats de contraintes

Proposer la forme théorique de la matrice des contraintes (correspondant à une sollicitation de flexion / torsion) au point P.

2/ Eléments principaux – Cercles de Mohr

Représenter le cercle de Mohr des contraintes dans le plan (xz) après avoir précisé les points correspondant aux facettes orientées suivant x et suivant z.

Déterminer par une méthode de votre choix les contraintes principales ainsi que les directions principales (angle entre les directions X et x). Donner l'angle de la facette la plus cisaillée par rapport à l'orientation x.

3/ Critères de résistance

Calculer la contrainte équivalente de Tresca et la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminer le vecteur contrainte octaédrique (suivant la direction $\vec{n} = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} \\ 1/\sqrt{3} \end{pmatrix}_{XYZ}$ *)*

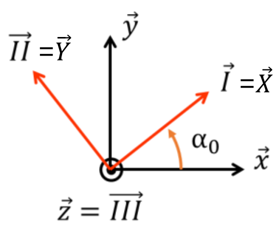
Calculer alors la contrainte normale et la contrainte tangentielle dans ce plan. Positionner ce point sur le tri cercle de Mohr

Extrait de cours : Contraintes principales dans le plan

$$\sigma_X = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} + \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

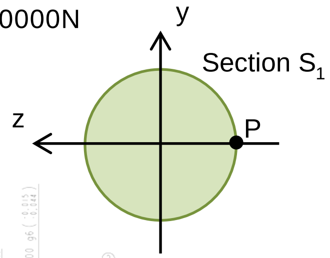
$$\sigma_Y = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} - \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

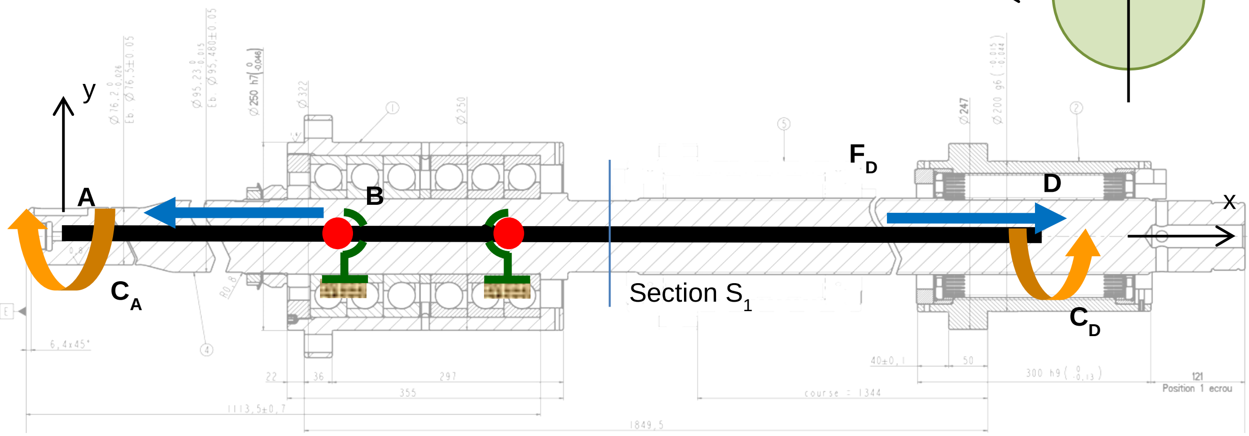
$$tg(\alpha_0) = \frac{(\sigma_X - \sigma_{xx})}{\tau_{xy}}$$



Enoncé 3

La vis à billes ci-dessous travaille en torsion / traction avec C_D=400N.m et F_D=60000N
La section étudiée est la section S_1 de diamètre D=80mm
On s'intéresse dans cette section à un point P situé à l'extérieur (voir figure)





1/ Etats de contraintes

Proposer la forme théorique de la matrice des contraintes (correspondant à une sollicitation de traction / torsion) au point P.

2/ Eléments principaux – Cercles de Mohr

Représenter le cercle de Mohr des contraintes dans le plan (xy) après avoir précisé les points correspondant aux facettes orientées suivant x et suivant y.

Déterminer par une méthode de votre choix les contraintes principales ainsi que les directions principales (angle entre les directions X et x). Donner l'angle de la facette la plus cisaillée par rapport à l'orientation x.

3/ Critères de résistance

Calculer la contrainte équivalente de Tresca et la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminer le vecteur contrainte suivant la direction $\vec{n} = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{pmatrix}_{XYZ}$

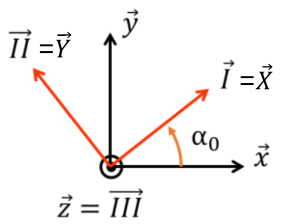
Calculer alors la contrainte normale et la contrainte tangentielle dans ce plan. Retrouver ce point sur le cercle de Mohr et conclure.

Extrait de cours : Contraintes principales dans le plan

$$\sigma_X = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} + \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

$$\sigma_Y = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} - \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

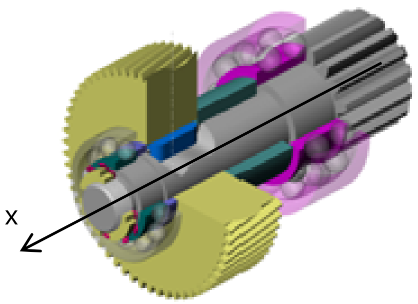
$$tg(\alpha_0) = \frac{(\sigma_X - \sigma_{xx})}{\tau_{xy}}$$

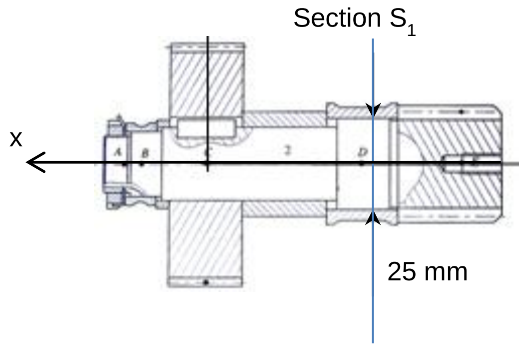


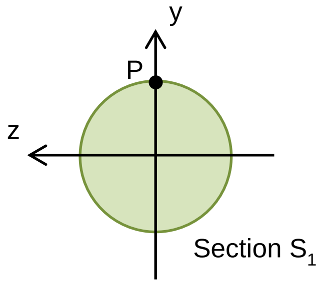
MMC – Test1

Enoncé 4

L’arbre de réducteur ci-dessous travaille en torsion / flexion avec Mf_z=50N.m et Mt=40N.m
La section étudiée est la section S_1 de diamètre D=25mm
On s’intéresse dans cette section à un point P situé à l’extérieur (voir figure)







1/ Etats de contraintes

Proposer la forme théorique de la matrice des contraintes (correspondant à une sollicitation de flexion / torsion) au point P.

2/ Eléments principaux – Cercles de Mohr

Représenter le cercle de Mohr des contraintes dans le plan (xy) après avoir précisé les points correspondant aux facettes orientées suivant x et suivant y.

Déterminer par une méthode de votre choix les contraintes principales ainsi que les directions principales (angle entre les directions X et x). Donner l’angle de la facette la plus cisaillée par rapport à l’orientation x.

3/ Critères de résistance

Calculer la contrainte équivalente de Tresca et la contrainte équivalente de Von-Mises.

Déterminer le vecteur contrainte suivant la direction $\vec{n} = \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{pmatrix}_{XYZ}$

Calculer alors la contrainte normale et la contrainte tangentielle dans ce plan. Retrouver ce point sur le cercle de Mohr et conclure.

Extrait de cours : Contraintes principales dans le plan

$$\sigma_X = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} + \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

$$\sigma_Y = \frac{(\sigma_{xx} + \sigma_{yy})}{2} - \frac{1}{2}.\sqrt{(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + 4.\tau_{xy}{}^2}$$

$$tg(\alpha_0) = \frac{(\sigma_X - \sigma_{xx})}{\tau_{xy}}$$