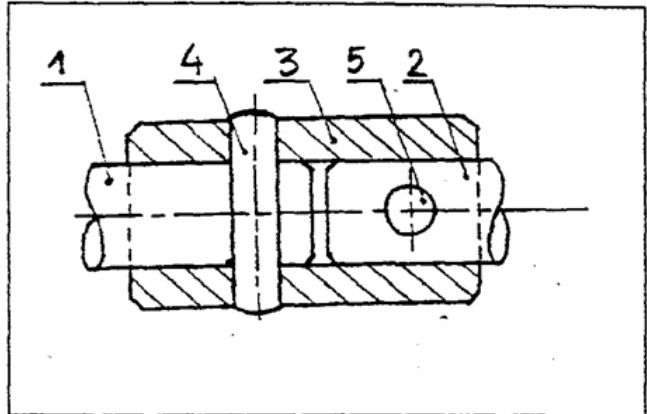


Série N°4 : Cisaillement

EXERCICE N°1

Pour protéger la chaîne cinématique d'une machine on utilise au niveau de la liaison des arbres (1) et (2) un dispositif de sécurité qui comprend un manchon (3) et deux goupilles (4) et (5). Le diamètre des arbres (1) et (2) est de 20 mm. On fixe la valeur maximale du moment du couple à transmettre à $M_{1-2} = 60 \text{ N.m}$. Les goupilles (4) et (5) ont le même diamètre d . Elles sont en acier A33 pour lequel $R_{\text{eg}} = 150 \text{ MPa}$.

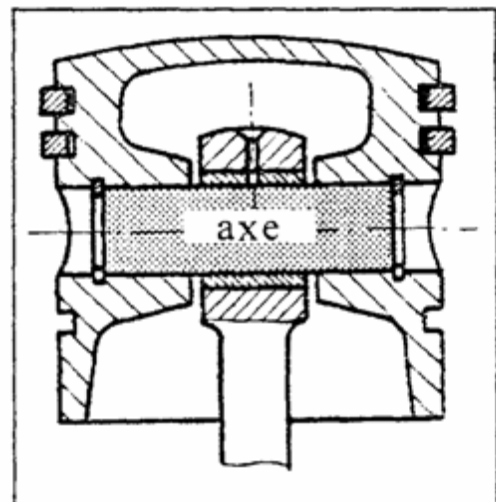


Questions

- 1°) Déterminer l'effort tranchant dans les sections des goupilles sollicitées au cisaillement.
- 2°) Déterminer le diamètre d des goupilles. Le coefficient de sécurité est $s=3$.

EXERCICE N°2 Articulation en chape

La figure ci-contre représente l'axe d'articulation d'un piston équipant un compresseur. Le diamètre du piston est $D=56 \text{ mm}$ et la pression maximale qui s'exerce sur le piston est $P=7 \text{ bars}$. Le diamètre de l'axe est $d=17.5 \text{ mm}$ (déterminé d'après la condition de non matage). Il est construit en un matériau de résistance $R_{\text{eg}} 220 \text{ Mpa}$. Le coefficient de sécurité est $s=5$.

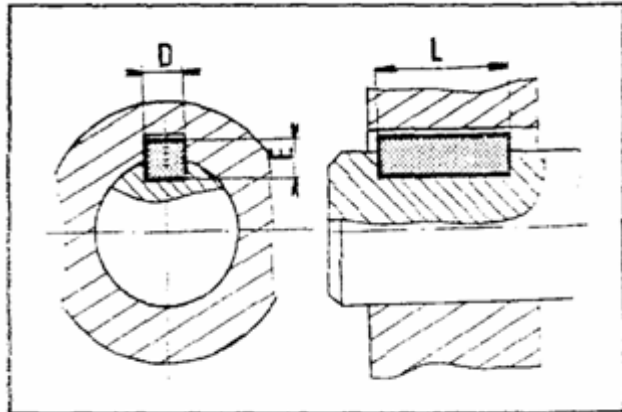


Questions

- 1°) Déterminer l'action exercée par le piston sur l'axe et en déduire la nature de la sollicitation.
- 2°) Vérifier la résistance de l'axe.
- 3°) Vu la faible contrainte moyenne sur la section on se propose d'évider l'axe. Déterminer le diamètre intérieur de l'axe.

EXERCICE N°3 - Calcul d'une clavette-

Un arbre transmet un mouvement de rotation à un moyeu par l'intermédiaire d'une clavette. Le diamètre d de l'arbre est connu et les normes donnent les dimensions D et E de la section transversale de la clavette. Il ne reste qu'à chercher la longueur L de la clavette. Le couple maximal transmis par cette liaison est C_0 .

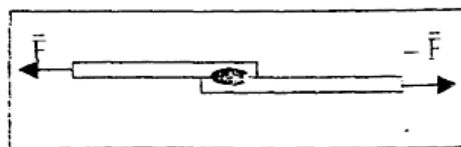


Questions

- 1°) Prouver, avec un simple schéma, que la clavette est sollicitée au cisaillement.
- 2°) Déterminer la longueur L de la clavette si elle est construite d'un matériau de résistance pratique au glissement R_{pg} .

Exercice n°4 : Résistance d'un point de soudure.

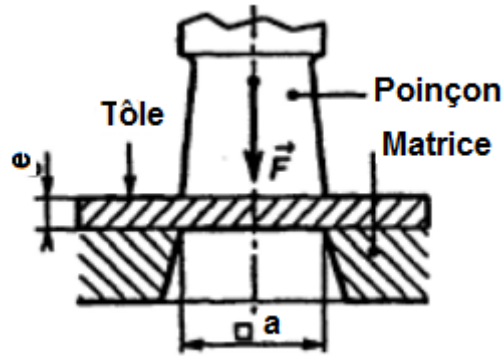
Deux plaques, liées par N points de soudure, sont soumises à deux efforts. Elles sont de matériau de résistance R_{pg} . Le diamètre d'un point de soudure est d . Déterminer le nombre de points nécessaires N .



Exercice n°5 :

Lorsqu'on veut découper par poinçonnage un trou dans une pièce (tôle), on exerce par l'intermédiaire d'un poinçon un effort de cisaillement \vec{F} qui se répartit sur toute la section cisailée de la pièce. Cependant, pendant le poinçonnage, l'outil (poinçon) travaille en compression et ne doit pas de ce fait subir de contrainte normale trop importante qui pourrait entraîner sa déformation permanente.

La tôle à poinçonner a pour épaisseur $e = 4$ mm et l'acier qui la constitue a une contrainte tangentielle moyenne de rupture $\tau_r = 200$ MPa. Le trou à réaliser est carré de côté $a = 20$ mm.



1. Quel effort $\|\vec{F}\|$ minimal le poinçon doit-il exercer sur la tôle pour poinçonner.

2. La contrainte pratique de compression du poinçon vaut : $\sigma_{pc} = 240 \text{ MPa}$.

La contrainte de compression dans le poinçon est-elle satisfaisante.

3. A partir de quelle valeur minimale de a ne peut on plus envisager de poinçonner une tôle d'épaisseur $e = 4 \text{ mm}$.