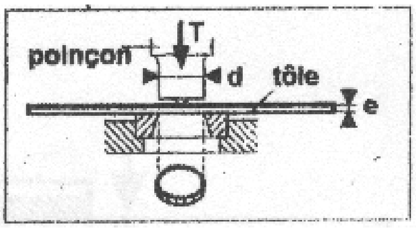
CISAILLEMENT

Applications:

1) POINÇONNAGE**:**



Il s'agit de poinçonner une tôle d'épaisseur e, de résistance à la rupture par cisaillement τ_P , a l'aide d'un poinçon de diamètre d et de résistance pratique a la compression σ_P .
Déterminer la relation qui doit lier e et d pour que l'opération soit possible.

Solution:
Surface cisaillée: $S = \pi.d.e$ Effort exercé par le poinçon sur la tôle: T
Deux conditions doivent être revivifiées:

a) Le poinçon doit résister en toute sécurité a la compression (la tôle réagit sur le poinçon): $T\left(\pi.d^2/4\right) \leq \sigma_P$

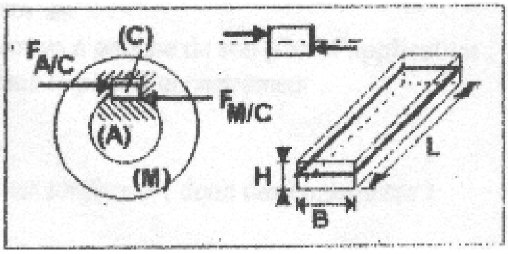
b) La tôle doit céder sous l'effort tranchant T : $T \geq \pi.d.e.\tau_P$

$\Rightarrow \quad \pi.d.e.\tau_P \leq \left(\pi.d^2/4\right)\sigma_P \quad \Rightarrow \quad d \geq 4.e\left(\tau_P/\sigma_P\right)$

Exemple: tôle en acier doux, $\tau_P = 200\left(N/mm^2\right)$, et un poinçon en acier trompé $\sigma_P = 400\left(N/mm^2\right)$

Réponse: $d \geq 2.e$

2) CLAVETAGE LONGITUDINAL:



Un arbre (**A**) transmet un mouvement de rotation à un moyeu (**M**) par l'intermédiaire d'une clavette (C). Le diamètre **D** de l'arbre (**A**) est connu et les normes donnent alors les dimensions **B et H** de la section de la clavette dont on demande de déterminer la longueur **L**.

Solution:
Forces appliquées sur la clavette : (poids négligé)
$F \; A/C$: action de l'arbre qui s'exerce sur la 1/2 face inférieure droite
$F \; M/C$: action du moyeu qui s'exerce sur la 1/2 face supérieure gauche.
Ces deux forces sont d'intensités égales, supposées uniformément réparties et distantes de $H/2$.
On fait l'approximation suivante: la clavette a tendance à se cisailler suivant la section en traits gras $(S = B.L)$.

Le moment étant déterminé à partir de la puissance: $P = \omega.M$ et $M = T.(D/2)$ avec $T = F \; A/C = F \; M/C$.

D'où la condition de résistance au cisaillement: $(T/B.L) \leq \tau_P \quad \Rightarrow \quad L \geq T/B.\tau_P$.

Généralement, cette condition donne une longueur L trop petite, en effet les clavettes longitudinales sont plutôt déterminées par la condition de non matage (ou condition de pression sur les flans) qui est prépondérante.

Application numérique: Pour $T = 30\ 000(N)$, $D = 80(mm)$,

Les normes donnent: $B = 24$ et $H = 14$ avec $\tau_P = 50\left(N/mm^2\right) \quad \Rightarrow \quad L \geq 25mm$.

Pour la condition de pression prenons **:** $p = 30\left(N/mm^2\right)$ (clavetage glissant sans charge)

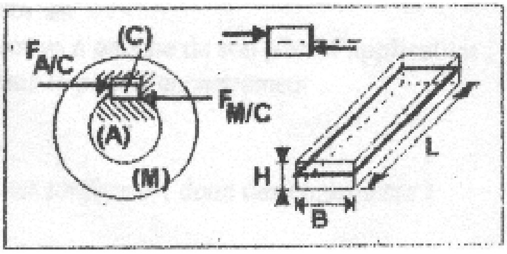
$(T/S) \leq p$ avec $S = L.(H/2)$ (surface sur laquelle peut se répartir T)

soit $L \geq (2.T)/p.H$ où $L \geq 60\ 000/(30.14) \quad \Rightarrow \quad L \geq 143(mm)$

Remarque: Une clavette longitudinale étant déterminée par la condition de pression, on effectuera le calcul de la résistance au cisaillement à titre de vérification.

3) CALCUL DU NOMBRE DE RIVETS D'ASSEMBLAGE DE CHARPENTES METALLIQUES:

II s'agit d'assembler les deux cornières (**2**) et (**3**) sur le gousset (**1**).



T est l'effort qui s'exerce sur l'ensemble des cornières; les rivets, en acier doux, ont pour diamètre d et pour résistance pratique τ_P.

Déterminer le nombre de rivets.

Solution: Chaque rivet a tendance à se cisailler suivant deux sections

Condition de résistance au cisaillement: $(T/S) \le \tau_P$.

$S = 2.x.s$ $\quad (s = \pi.d^2/4,$ section d'un rivet$)$ $\quad$ soit $\quad x \ge T/(2.s.\tau_P)$.

Application numérique: pour $T = 100\,000\,(\mathrm{N})$, $d = 16\,(mm)$, $\tau_P = 70\,(N/mm^2)$ $\Rightarrow$ $x \rangle\ 3{,}5$.

On prendra: 4 rivets