



INITIATION A L'EUROCODE 5

LYCEE HAROUN TAZIEFF

VERIFICATIONS DES POINTES



Principe général de vérification

$$E_d \leq R_d$$

1 REFLECHIR : à une solution d'assemblage, au « fonctionnement » de l'assemblage, aux ruptures possibles, conditions spécifiques

2 DETERMINER L'EFFORT ELU, (E_d) **ex : 1.35G + 1.5S**

3 VERIFIER LE POSITIONNEMENT

4 CALCULER LA RESISTANCE DE L'ASSEMBLAGE R_d
$$R_d = \frac{k_{mod} \cdot R_k}{\gamma_M} \times n_{ef} (*) \times n_{pc}$$

VERIFIER LE CISAILLEMENT $E_d \leq R_d$

5 VERIFIER LA TRACTION TRANSVERSALE
(et éventuellement la rupture en bloc)

6 EFFECTUER LE SCHEMA DEFINITIF

ASSEMBLAGES PAR POINTES

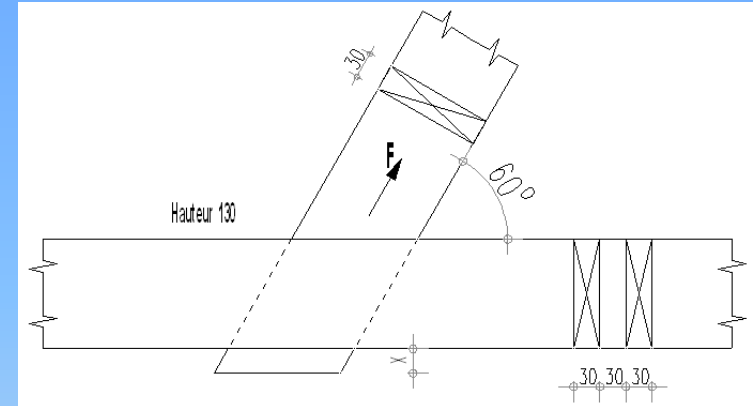
1

REFLECHIR : à une solution d'assemblage, au « fonctionnement » de l'assemblage, aux ruptures possibles, conditions spécifiques

pointes
 $\varnothing < 8 \text{ mm}$

Lg de pénétration

- pointes lisses $\geq 8d$
- pointes crantées torsadées $\geq 6d$

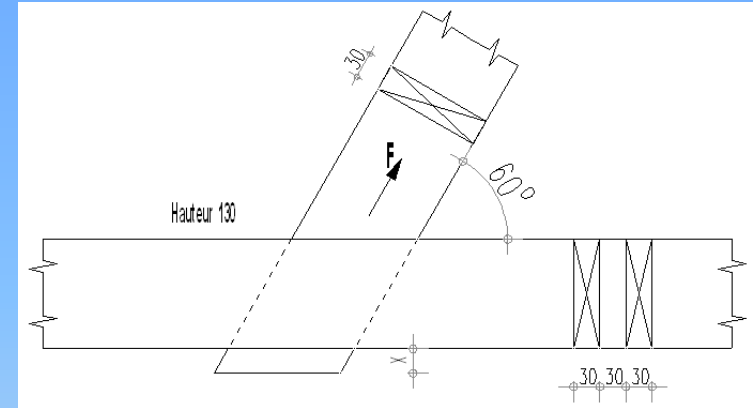
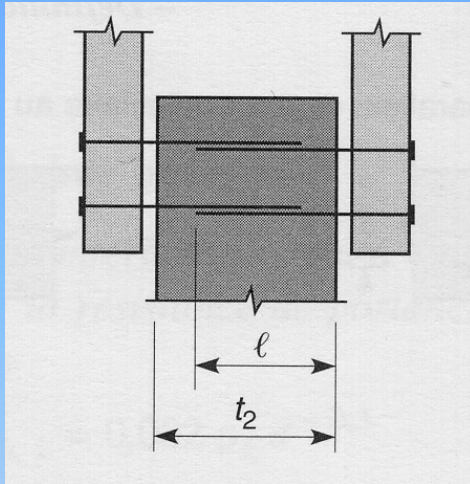


L	60	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200
\varnothing lisse	2,7	3	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,4	6,4	7
\varnothing torsa.	2,8	3,1	3,1	3,7	4,1	4,5	4,5	5,1			
\varnothing cranté.	2.7	3	3	3.4							

ASSEMBLAGES PAR POINTES

1

REFLECHIR : à une solution d'assemblage, au « fonctionnement » de l'assemblage, aux ruptures possibles, conditions spécifiques



si $(t_2 - l) > 4d$, les pointes enfoncées sans avant trous peuvent se chevaucher dans la partie centrale

Particularités BOIS / BOIS

Un avant trou est nécessaire si l'épaisseur minimale des bois est $< t_{max}$

$$t = \max \left\{ \frac{7d}{(13d - 30)} \frac{\sigma_k}{400} \right\} \text{ et pour les bois sensibles à la fissuration, } t = \max \left\{ \frac{14d}{(13d - 30)} \frac{\sigma_k}{200} \right\}$$

Un avant trou est également nécessaire si :

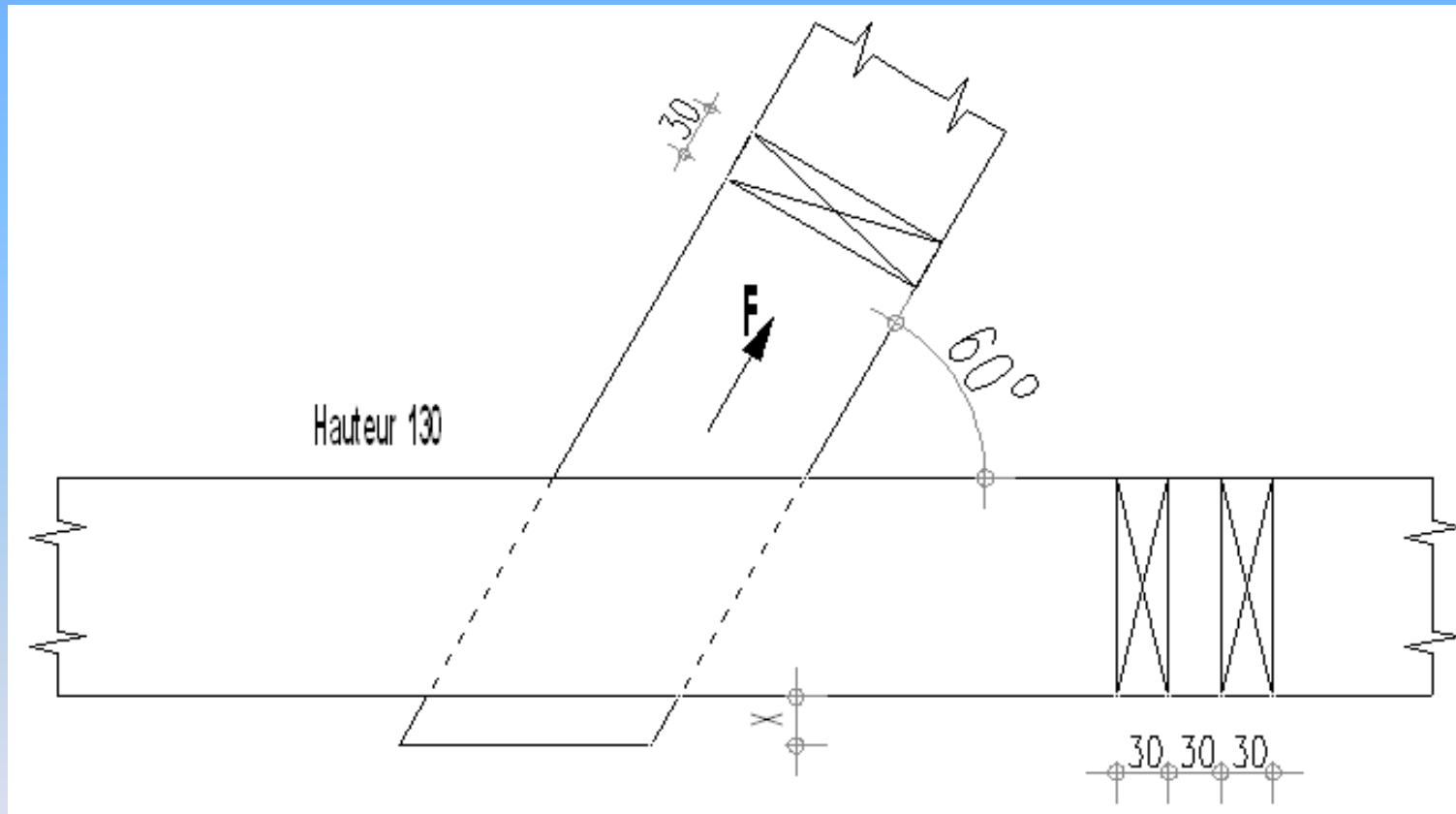
- $\varnothing \text{ pointe} > 8\text{mm}$
- $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$

ASSEMBLAGES PAR POINTES

2

DETERMINER L'EFFORT ELU, (E_d)

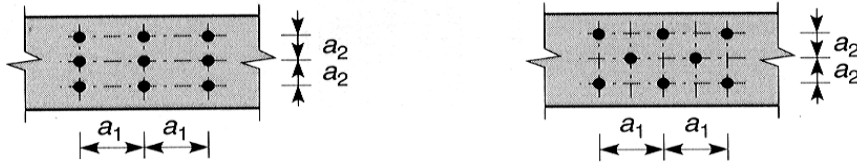
ex : $1.35G + 1.5Q$



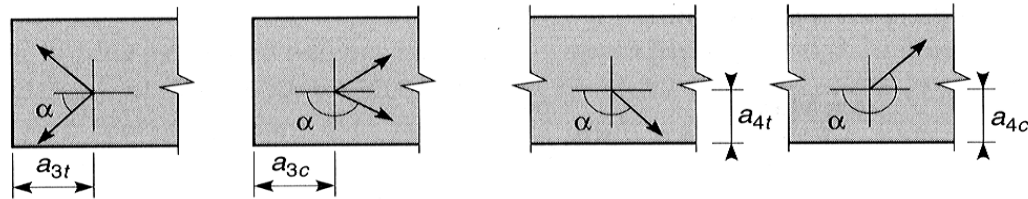
ASSEMBLAGES PAR POINTES

3 VERIFIER LE NB DE TIGE ET LES PREDISPOSER

Espacesments parallèle et perpendiculaire au fil :



Distances aux rives :



$-90^\circ < \alpha < 90^\circ$
Extrémité
chargée

$90^\circ < \alpha < 270^\circ$
Extrémité
non chargée

$0^\circ < \alpha < 180^\circ$
Rive
chargée

$180^\circ < \alpha < 360^\circ$
Rive
non chargée

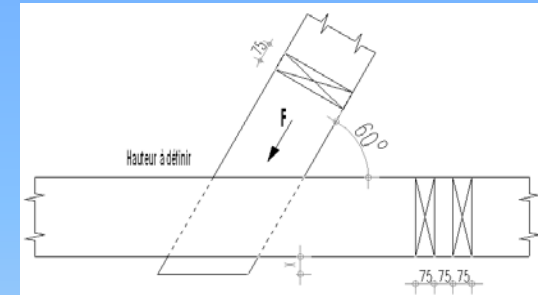


Tableau 5.5 Positionnement des pointes

	Sans avant trous		Avec avant trous
	$\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$	$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k < 500 \text{ kg/m}^3$	
a1	$d < 5\text{mm}$ $(5+5 \cos\alpha)d$	$(7 + 8 \cos \alpha) d$	$(4 + \cos \alpha) d$
	$d = 5\text{mm}$ $(5+7 \cos\alpha)d$		
a2	$5d$	$7d$	$(3+ \sin\alpha)d$
a3,t	$(10+5 \cos\alpha)d$	$(15+5 \cos\alpha)d$	$(7+5 \cos\alpha)d$
a3,c	$10d$	$15d$	$7d$
a4,c	$5d$	$7d$	$3d$
a4,t	$d < 5\text{mm}$ $(5+2 \sin\alpha)d$	$d < 5\text{mm}$ $(7+2 \sin\alpha)d$	$d < 5\text{mm}$ $(3+2 \sin\alpha)d$
	$d = 5\text{mm}$ $(5+5 \sin\alpha)d$	$d = 5\text{mm}$ $(7+5 \sin\alpha)d$	$d = 5\text{mm}$ $(3+4 \sin\alpha)d$

4

VERIFIER LA RESISTANCE DE L'ASSEMBLAGE Rd

$$R_d = \frac{k_{\text{mod}} \cdot R_k}{\gamma_M} \times n_{\text{ef}} (*) \times n_{\text{pc}}$$

- (a) $f_{h,1} t_1 d$
- (b) $f_{h,2} t_2 d$
- (c) $\frac{f_{h,1} t_1 d}{1+\beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left(1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right) + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right]$
- (d) $1,05 \frac{f_{h,1} t_1 d}{2+\beta} \left[\sqrt{2\beta(1+\beta) + \frac{4\beta(2+\beta)M_y}{f_{h,1} t_1^2 d}} - \beta \right] + \frac{F_{\text{ax},rk}}{4}$
- (e) $1,05 \frac{f_{h,1} t_2 d}{2+\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1+\beta) + \frac{4\beta(1+2\beta)M_y}{f_{h,1} t_2^2 d}} - \beta \right] + \frac{F_{\text{ax},rk}}{4}$
- (f) $1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \sqrt{2M_y f_{h,1} d} + \frac{F_{\text{ax},Rk}}{4}$
- (g) $f_{h,1} t_1 d$
- (h) $0,5 f_{h,2} t_2 d$
- (j) $1,05 \frac{f_{h,1} t_1 d}{2+\beta} \left[\sqrt{2\beta(1+\beta) + \frac{4\beta(2+\beta)M_y}{f_{h,1} t_1^2 d}} - \beta \right] + \frac{F_{\text{ax},Rk}}{4}$
- (k) $1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \sqrt{2M_y f_{h,1} d} + \frac{F_{\text{ax},Rk}}{4}$

4

VERIFIER LA RESISTANCE DE L'ASSEMBLAGE Rd

$$R_d = \frac{k_{mod} \cdot R_k}{\gamma_M} \times n_{ef} (*) \times n_{pc}$$

Nb de plans cisailés

Kef- Uniquement BM avec BM

Espacement	Coefficient k efficace	
	Sans avant trou	Avec avant trou
a1 ≥ 14ø	1.00	1.00
a1 = 13ø	0.96	0.96
a1 = 12ø	0.92	0.92
a1 = 11ø	0.86	0.86
a1 = 10ø	0.85	0.85
a1 = 9ø	0.80	0.80
a1 = 8ø	0.75	0.75
a1 = 7ø	0.70	0.70
a1 = 6ø	0.46	0.64
a1 = 5ø	0.24	0.57
a1 = 4ø	0.00	0.50

Le nb de pointes efficaces dans une file est = au nb de pointes dans la file ^ k efficace, soit $n_{ef} = n^{kef}$



VERIFIER LE CISAILLEMENT

$$E_d \leq R_d$$

4

VERIFIER LA RESISTANCE DE L'ASSEMBLAGE R_d

$$R_d = \frac{k_{\text{mod}} \cdot R_k}{\gamma_M} \times n_{\text{ef}} (*) \times n_{\text{pc}}$$

Kef- Uniquement BM avec BM

Espacement	Coefficient k efficace	
	Sans avant trou	Avec avant trou
$a_1 \geq 14\emptyset$	1.00	1.00
$a_1 = 13\emptyset$	0.96	0.96
$a_1 = 12\emptyset$	0.92	0.92
$a_1 = 11\emptyset$	0.86	0.86
$a_1 = 10\emptyset$	0.85	0.85
$a_1 = 9\emptyset$	0.80	0.80
$a_1 = 8\emptyset$	0.75	0.75
$a_1 = 7\emptyset$	0.70	0.70
$a_1 = 6\emptyset$	0.46	0.64
$a_1 = 5\emptyset$	0.24	0.57
$a_1 = 4\emptyset$	0.00	0.50

Le nb de pointes efficaces dans une file est =
au nb de pointes dans la file ^ k efficace, soit
 $n_{\text{ef}} = n^{\text{kef}}$

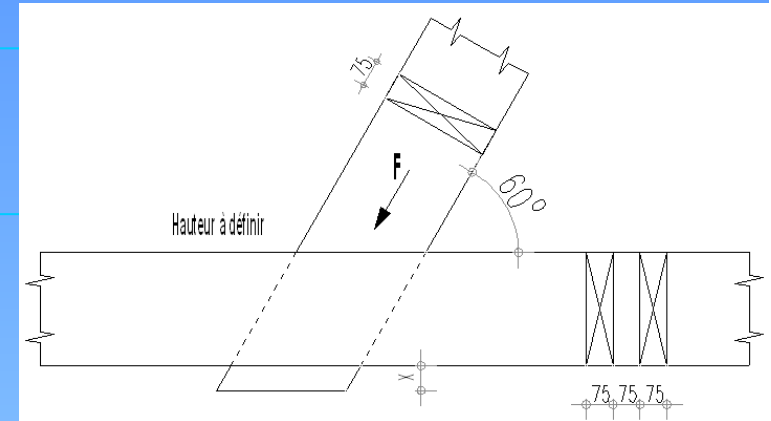
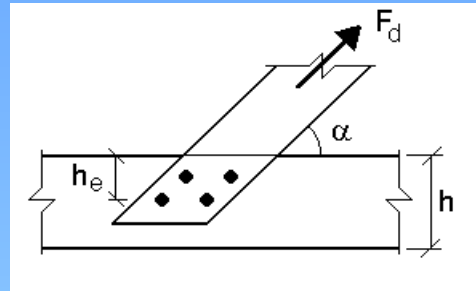
VERIFIER LE CISAILLEMENT

$$E_d \leq R_d$$

5

VERIFIER LA TRACTION TRANSVERSALE

(et éventuellement la rupture en bloc)



$$\frac{F_{V,d}}{F_{90,Rd}} \leq 1$$

$F_{V,d}$
 $F_{90,Rd}$

Effort tranchant max au niveau de l'assemblage ? aux fibres
Résistance de calcul au fendage, calculée à partir de K_{mod} , γ_m et de $F_{90,Rk}$ valeur caractéristique au fendage calculée comme ci-dessous :

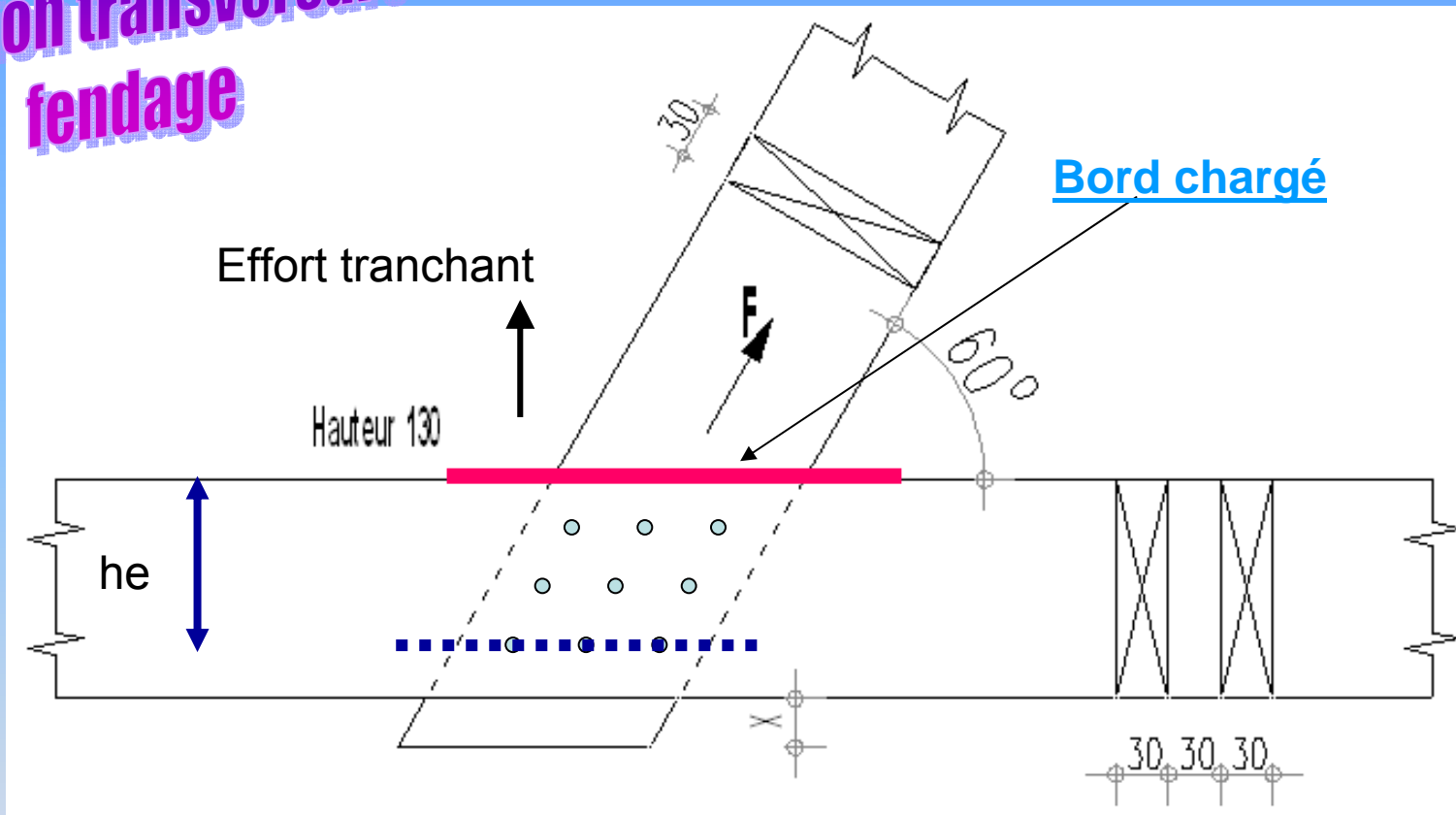
$$F_{90,Rk} = 14bw \sqrt{\frac{he}{1 - \frac{he}{h}}}$$

avec

$$w = \begin{cases} \max \left\{ \left(\frac{w_{pl}}{100} \right)^{0.35} \right\} & \text{Pour Plaque métalliques} \\ 1 & \text{Pour autres assemblages} \end{cases}$$

w_p , largeur plaque // au fil du bois
 b , h largeur, hauteur du bois

traction transversale fendage



he distance entre bord chargé et assembleur le plus éloigné

6

EFFECTUER LE SCHEMA DEFINITIF

POINTES

PARTICULARITES

- POINTES BOIS DE BOUT
- POINTES ARRACHEMENT

POINTES BOIS DE BOUT

AUTORISE SUR STRUCTURE SECONDAIRE ex : planche de rive chevron

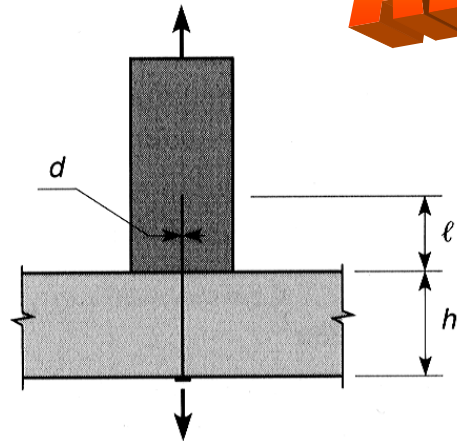
RESISTANCE BOIS DE BOUT = $\frac{1}{3}$ RESISTANCE CLOUAGE PERPENDICULAIRE

LES POINTES SONT SEULEMENT CHARGEES LATERALEMENT

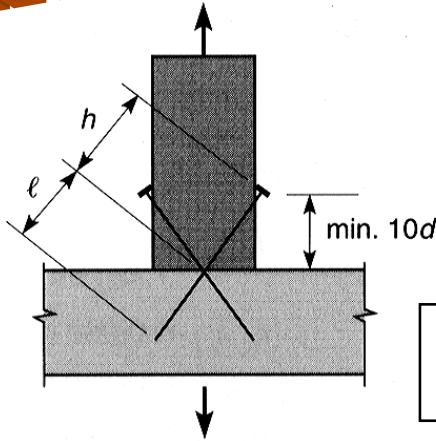
LONGUEUR DE PENETRATION SUPERIEUR OU EGAL A 10ϕ

3 POINTES PAR ASSEMBLAGE

ARRACHEMENT



a. Clouage perpendiculaire



b. Clouage lardé

EXCEL

$l \geq 12d$ pointes lisses
 $l \geq 8d$ pointes torsadées ou crantées

La résistance R_k à l'arrachement sera :

$$R_k = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{1,k} d l \\ f_{1,k} d h + f_{2,k} d_{\text{tête}}^2 \\ f_{2,k} d_{\text{tête}}^2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} (a) \\ (b) \\ (c) \end{array}$$

- (a) toutes les pointes
- (b) pointes lisses
- (c) pointes torsadées ou crantées

l et d voir schéma ci-dessus
 $d_{\text{tête}}$

avec $f_{1,k}$ valeur caractéristique à l'arrachement du côté de la pointe = $20 \cdot 10^{-6} \sigma_k^2$
 et $f_{2,k}$, valeur caractéristique à l'arrachement du côté de la tête = $70 \cdot 10^{-6} \sigma_k^2$



FIN

LYCEE HAROUN TAZIEFF

