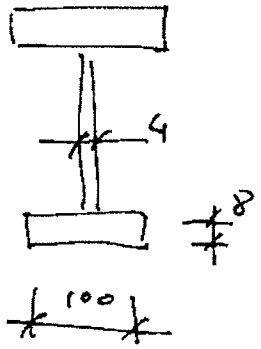
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

I PRS

IPE 240 = 30,7 kg / ml



1) si d = 578 mm le PRS aura le même poids.

2) Voir DR 1

3) avec 400 mm d'âme on dépasse largement les caractéristiques de l'IPE 240

II 1) Voir EC3 EN 1993 1-1 Art 3

2) Structure - Avantage : résistance
- Inconvénients : déplacements plus importants

Fabrication - Avantage : Moins de poids à manipuler
- Inconvénients - difficultés de poinçonnage et de soudage.

III 1)

$F = \frac{73326 \text{ mN}}{0,4 \text{ m}} \approx 195,8 \text{ kN}$

Cordon frontal $\sigma_\perp = \frac{F}{\sqrt{2}\, a l}$ $\tau_\perp = \frac{F}{\sqrt{2}\, a l}$ $\tau_{//} = 0$

longueur $l = 200$ mm

épaisseur $a = 8$ mm

Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

$F = 195,8$ kN

$a = 8$ mm

$l = 200$ mm

$\beta_w = 0,85$

$\gamma_{M2} = 1,25$

$f_u = 430$ MPa

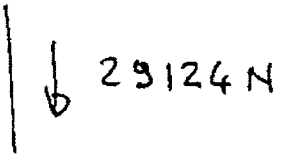
$\sigma_\perp = 86,5$ MPa

$\tau_\perp = 86,5$ MPa

Art 4-5-3-2 $\quad 173 \leq 404$ MPa

$86,8 \leq 309,6$ MPa $\Big\}$ OK

2)



$\sigma_\perp = 0, \tau_\perp = 0, \tau_{//} = \frac{F}{al}$

Cordon frontal

longueur $l = 800$ mm

épaisseur $a = 3$ mm.

$\tau_{//}$ 12,1 MPa

$20,9 \leq 404$ MPa

$0 \leq 309,6$ MPa $\Big\}$ OK

IV 1)

1) Vérification de la cornière.

50 × 50 × 5 $\quad A_{brute} = 480$ mm²

$A_{nette} = 415$ mm²

$f_u = 430$ MPa

$N_{u,Rd} \leq \frac{\beta_2 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}}$

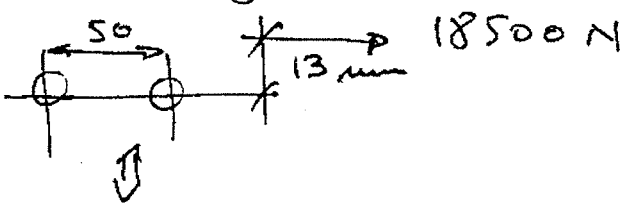
Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

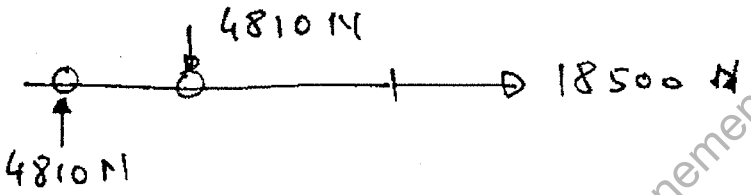
$P_1 = 50$, $d_0 = 13$ $\rightarrow$ $P_1 = 3{,}85\, d_0$

$\rightarrow P_2 = 0{,}56$

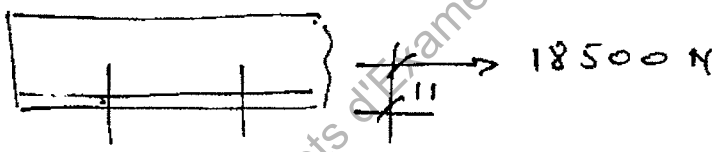
$18500 \leq 79946$ N OK

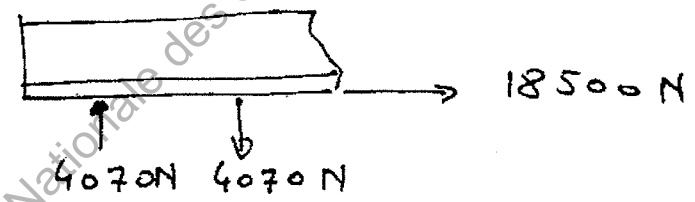
1-2) Plan du goujet



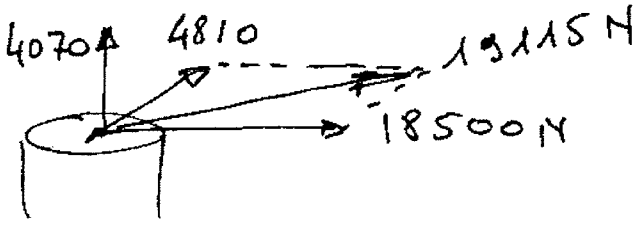


Plan ⊥ au goujet





Boulon le plus chargé



Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

Vérification

$$\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1$$

$F_{V,Ed} = 19\,115\ N$

$F_{t,Ed} = 4\,070\ N$

$\gamma_{V,MB} = 1,25$

$\gamma_{T,MB} = 1,50$

Boulons HM12 6-8 $A_S = 36,6\ mm^2$

$f_{yb} = 480\ mPa$

$f_{ub} = 600\ mPa$

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{V,MB}} \quad \text{avec } \alpha_v = 0,5$$

$= 8784\ N \times 2$) (inutile d'aller + loin car $\frac{F_{V,Ed}}{F_{V,Rd}} > 1$ ...

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 f_{ub} A_s}{\gamma_{t,MB}}$$

$= 13176\ N \times 2$

$$\frac{19115}{17568} + \frac{4070}{1,4 \times 26352} \not\leq 1$$

ne passe pas.

1-3) Pression diamétrale

$$F_{b,Rd} = \frac{2,5 \alpha f_u d t}{\gamma_{Mb}}$$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement Supérieur réseau SCEREN

avec $d = 12$ mm $\quad e_1 = 25$ mm

$d_0 = 13$ mm $\quad p_1 = 50$ mm

$f_u = 430$ MPa $\quad f_{ub} = 600$ MPa

$t = 5$ mm $\quad \gamma_{MB} = 1{,}25$

$$\alpha = \min \begin{cases} \frac{25}{3 \times 13} \approx 0{,}64 \\ \frac{80}{3 \times 13} \approx 1{,}28 \\ \boxed{0{,}25} \\ \frac{600}{430} \\ 1 \end{cases} \qquad \alpha = 0{,}25$$

$$F_{b,Rd} = \frac{2{,}5 \times 0{,}25 \times 430 \times 12 \times 5}{1{,}25} \approx 12900$$

$$F_{b,Ed} = \frac{19115}{2} \approx 9558 \text{ N} \leq 12900 \quad \underline{\text{OK}}$$

1-4) dispositions constructives.

$e_1 = 25 > 1{,}2\, d_0 = 15{,}6$ mm

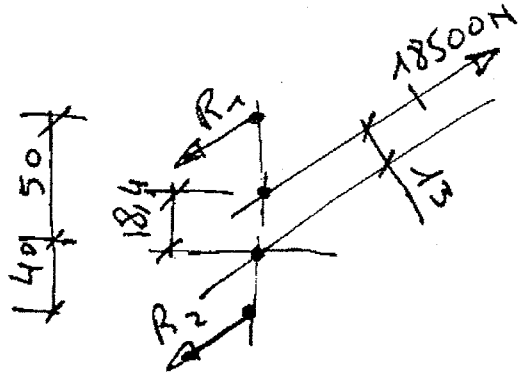
$e_2 = 25 > 1{,}2\, d_0$

$p_1 = 50 > 2{,}2\, d_0 = 28{,}6$ mm

et $\quad 50 < \min \begin{cases} 14t = 70 \\ 200 \end{cases}$

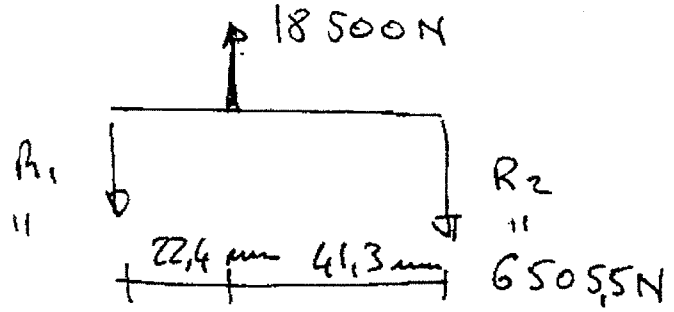
} OK

2)



Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

Soit :



3) $F_{v,Rd} = 8784\ N$

$F_{t,Rd} = 13176\ N$) question 4-1-2

Boulon Haut

$$\frac{5815}{8784} + \frac{5815}{1,4 \times 13176} \simeq 0,98 \leq 1 \quad \text{OK}$$

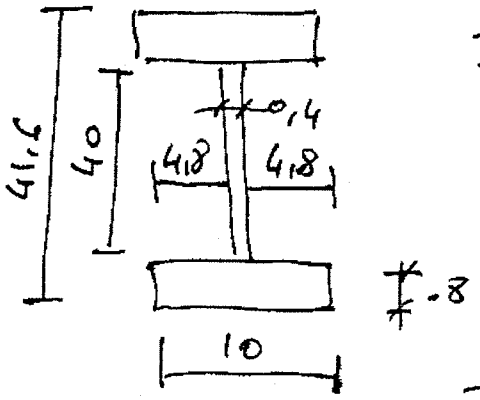
Boulon Bas

$$\frac{7269}{8784} + \frac{7269}{1,4 \times 13176} \simeq 1,22 \not\leq 1 \quad \text{ne passe pas.}$$

Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

TAB. 1 – Document réponse 1

Caractéristiques selon l'axe y	$I_y\ cm^4$	$W_{ely}\ cm^3$	$W_{ply}\ cm^3$	$i_y\ cm$
Valeurs	8792,7	422,7	486,4	16,6
Caractéristiques selon l'axe z	$I_z\ cm^4$	$W_{elz}\ cm^3$	$W_{plz}\ cm^3$	$i_z\ cm$
Valeurs	517,5	103,5	81,6	16,1



$$I_y = \frac{10 \times 41,6^3}{12} - \frac{9,6 \times 40^3}{12}$$

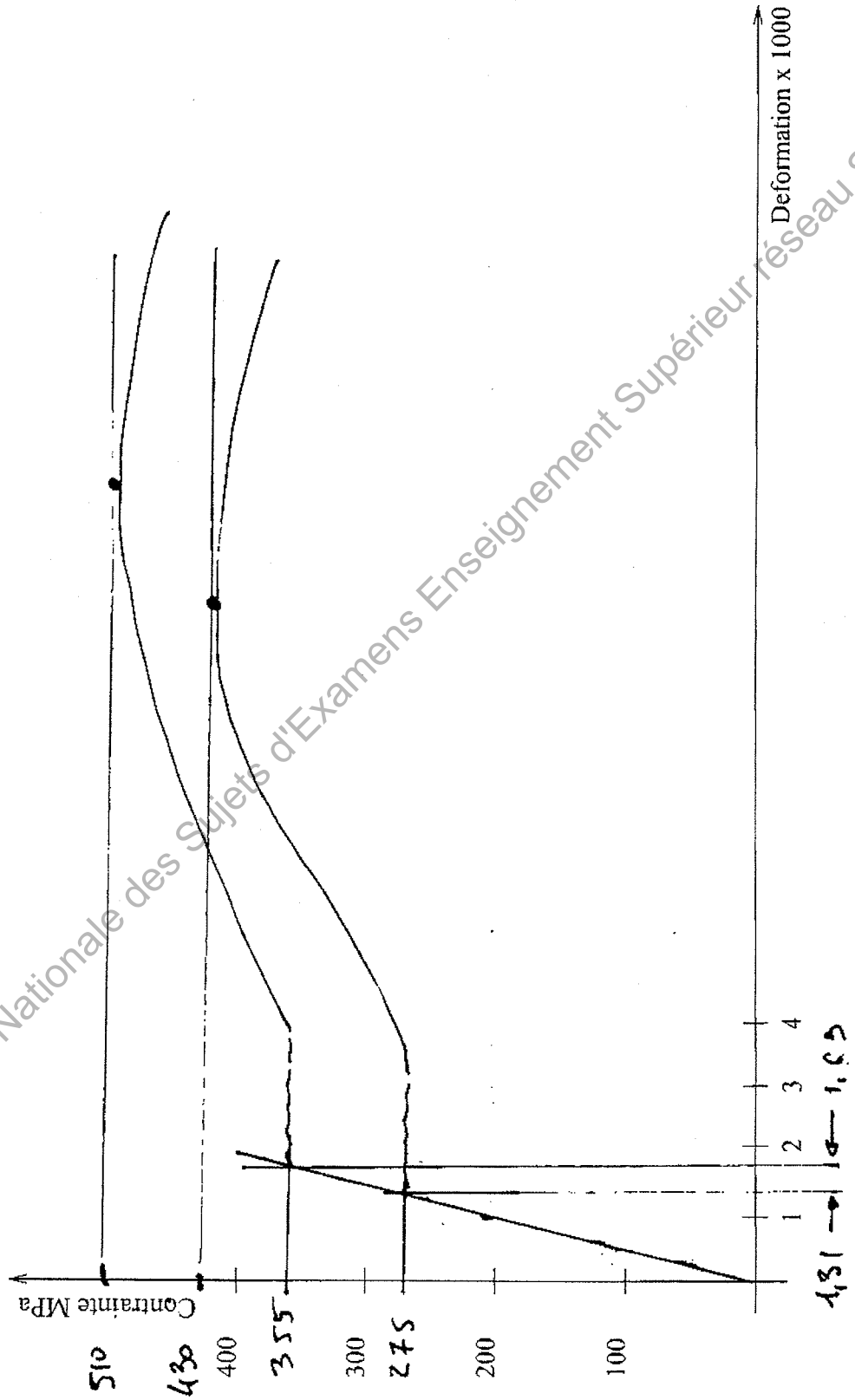
$$W_{pl\,y} = \left(10 \times 0,8 \times 20,4 + 0,4 \times 20 \times 10\right) \times 2$$

$$I_z = \frac{41,6 \times 10^3}{12} - \frac{40 \times 9,6^3}{12}$$

$$W_{pl\,z} = \left(\left(5 \times 0,8 \times 5\right) \times 2 + 40 \times 0,2 \times 0,1\right) \times 2$$

Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

FIG. 4 Document réponse 2



Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.