



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
RÉALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS
SESSION 2010

E4 - CONCEPTION DES APPAREILS
U 41 - CALCULS AVANT-PROJET

Durée : 4 heures – Coefficient : 2,5

CORRIGÉ

CODE ÉPREUVE : ROE4CAP		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : RÉALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS
SESSION 2010	CORRIGÉ	ÉPREUVE : CONCEPTION DES APPAREILS U41 - CALCULS AVANT-PROJET	
Durée : 4h	Coefficient : 2,5	Corrigé N° 04EM08	Page 1/6

Téléphone : _____ Télécopie : _____ Date: 15/03/2007

• Situations d'études : SOLLICITATION-1

	NORMALE	EPREUVE	EXCEPTIONNELLE
Pression intérieure	0.950 MPa	1.430 MPa	
Température	70.000 °C	20.000 °C	
Contrainte (f)	137.500 MPa	204.250 MPa	
(Ambiante 143.333 MPa)			

Corrosion
Interne (ei) = 1.000 mm Externe (ee) = 0.000 mm

2. RESULTATS

- Efforts et sections de boulonnerie
 - Largeur de contact possible (w) Tableau C6.1.5 = 42.000 mm
 - Largeur de base (b0) Tableau C6.1.5 = 21.000 mm
 - Largeur efficace du joint (b) Tableau C6.1.5 = 11.548 mm
 - Diamètre de réaction de joint (G) Tableau C6.1.5 = 384.904 mm

- Effort boulonnerie
 - (WA1) C6.1.A1.3 = 106126.996 N
 - (WA2) C6.1.A1.3 = 106126.996 N
 - (WA) C6.1.A1.3 = 106126.996 N

	NORMALE	EPREUVE	EXCEPTIONNELLE
Effort boulonnerie (WP1)	C6.1.A1.3	C6.1.A1.3	C6.1.A1.3
Effort boulonnerie (WP2)	C6.1.A1.3	C6.1.A1.3	C6.1.A1.3
Effort boulonnerie (WP)	C6.1.A1.3	C6.1.A1.3	C6.1.A1.3
Section boulon nécessaire	C6.1.6c	C6.1.6c	C6.1.6c

Section boulon nécessaire (Ab,min)	C6.1.6c	1156.825 mm ²	MAX(WA/fb _A , (WP/fb) _{max})
Section boulon installée (Ab)	C6.1.3.1	3888.000 mm ²	n*ab
Nombre mini de boulons (nmin)		3.5704	Abmin/ab
Distance (hT)	C6.2.5.2c4	31.349 mm	(2*(C-B-G))/4
Distance (hD)	C6.2.5.2c3-2	41.575 mm	(C-B-gt)/2
Distance (hG)	C6.2.5.2c5	12.548 mm	(C-G)/2
Distance (hL)			
Force traction n boulons (W'A)	C6.1.6e	361544.951 N	(Ab+Abmin)/2*fb
Moment en assise (MA)	C6.2.5.2a	4536698.854 mmN	W'A*HG

Effort (HT)	C6.2.5.2e2	38975.397 N	58668.229 N
Effort (HD)	C6.2.5.2e1	71564.213 N	107722.973 N
Effort (HG)	C6.1.A1.4	46430.561 N	69890.213 N
Moment (MP)	C6.2.5.2b	4779738.515 mmN	7194764.292 mmN

- 1) cat. Groupe 2 - Catégorie dirisque III
- 2) Catégorie de Construction B2
- 3) Coefficient de Soudure β = 0,85

1) $f_1 = \min \left\{ \frac{250}{1,5}, \frac{410}{2,4} \right\} = 166,666 \text{ MPa}$

2) $f_{essais} = 0,95 \cdot 255 = 242,25 \text{ MPa}$

1) $a = \frac{0,95 \cdot 323,9}{2 \cdot 160,1 + 0,95} = 0,958 \text{ mm}$

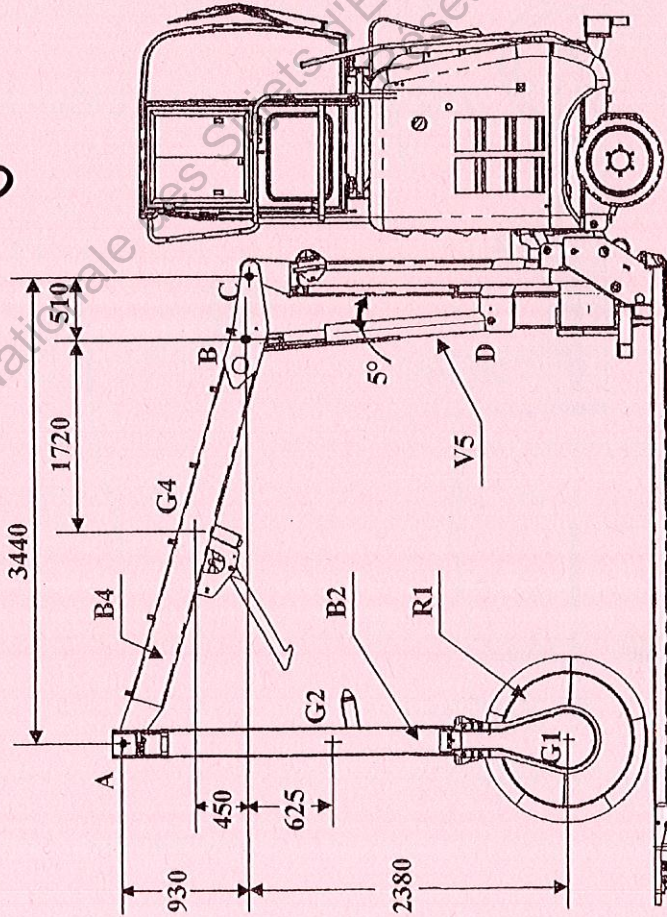
2) $a_s = \frac{0,95 \cdot 323,9}{2 \cdot 160,1 - 0,475} = 0,963 \text{ mm}$

$e_y = \frac{0,95^2}{160} = 0,00564 \Rightarrow \beta \geq 0,95$

$e_y = \frac{0,95^3 \cdot 323,9}{-160} = 1,735 \text{ mm} > 0,005 \cdot a_i$
 $\Rightarrow e_b$ n'est pas à calculer

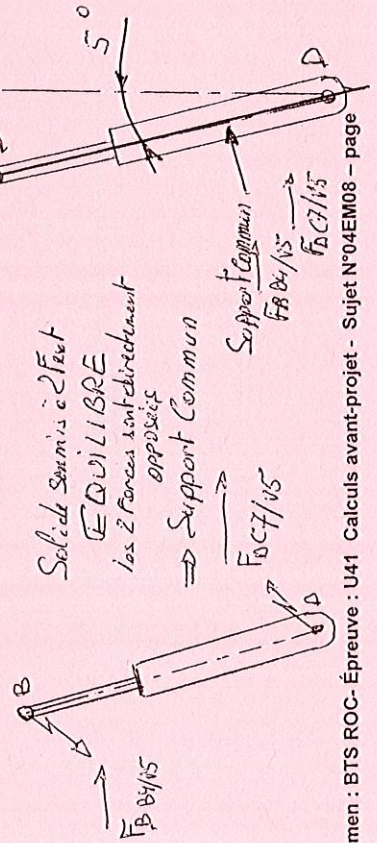
- 3) différence avec épaisseur de commande
- Sur épaisseur de corrosion 3mm... Voir Plan.
 - Tolérance de fabrication.
 - Tolérance en moins sur l'épaisseur du produit brut.

CORRIGE



1.1. Calculez la force à exercer par le vérin.

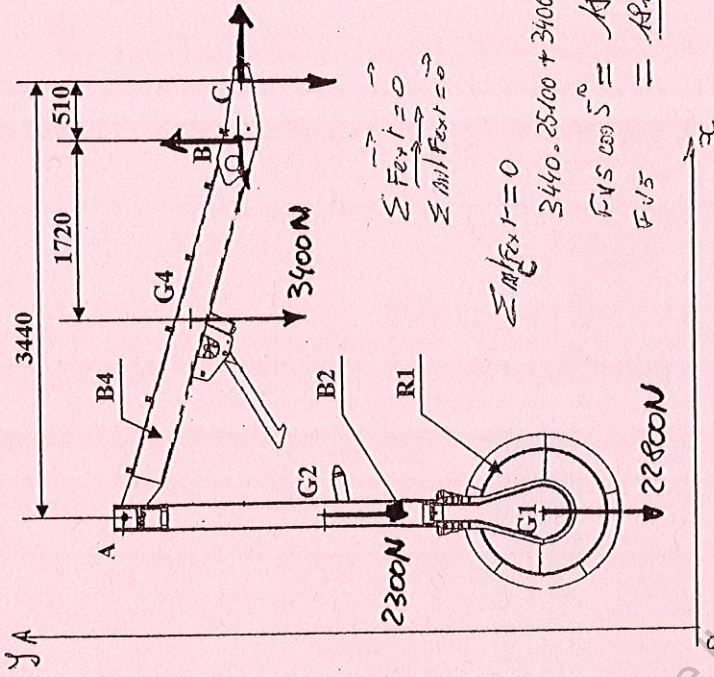
Méthode conseillée : isoler le vérin V5



Examen : BTS ROC - Épreuve : U41 Calculs avant-projet - Sujet N°04EM08 - page

..... Puis le système {R1, B2, B4}

CORRIGE



Effort dans le vérin V5. 101454,50 N

1.2 Désignation, codification du vérin V5:

$$F = R \cdot S \quad S = \frac{A \cdot \sqrt{S}}{22} = 8216 \text{ mm}^2$$

$$\pi R^2 = 8216 \quad R^2 = 2615,47 \quad R = 51,14$$

$$\phi_{\text{min}} = \underline{\underline{102,28 \text{ mm}}}$$

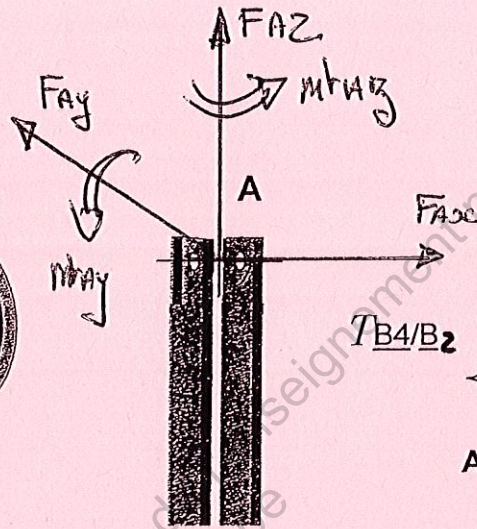
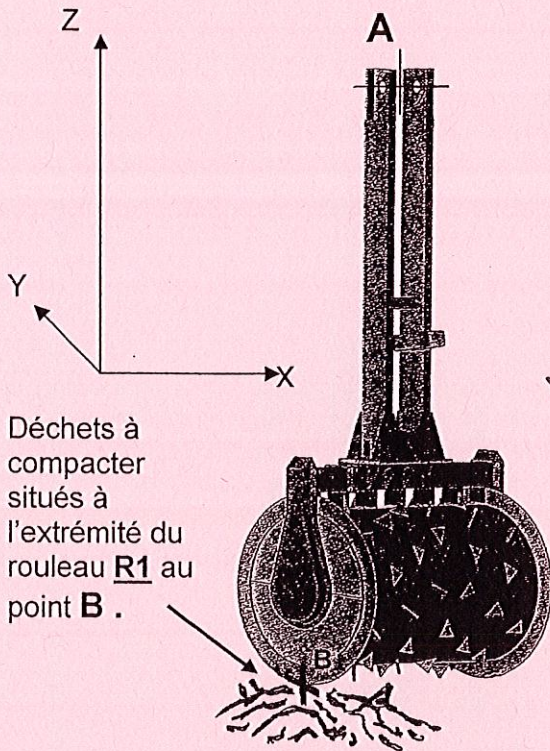
Vérin CD L1 - MP5 - 125 - 70 - 800 -

Soit le système isolé R1 & B2

2.1 Type de liaison en A :

Liaison Pivot

2.2 Modélisation des inconnues mécaniques en A :

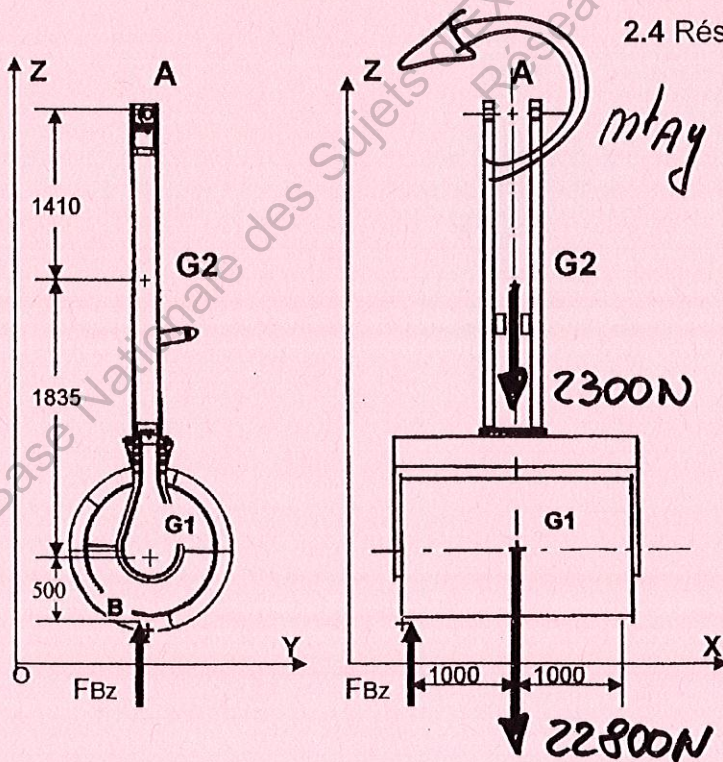


CORRIGE

$$T_{B4/B2} \begin{Bmatrix} F_{Ax} & 0 \\ F_{Ay} & m_{Ay} \\ A & F_{Az} & m_{Az} \end{Bmatrix}$$

2.3 Inventaire et modélisation des actions extérieures sur R1 & B2

2.4 Résultat des actions mécaniques en A.

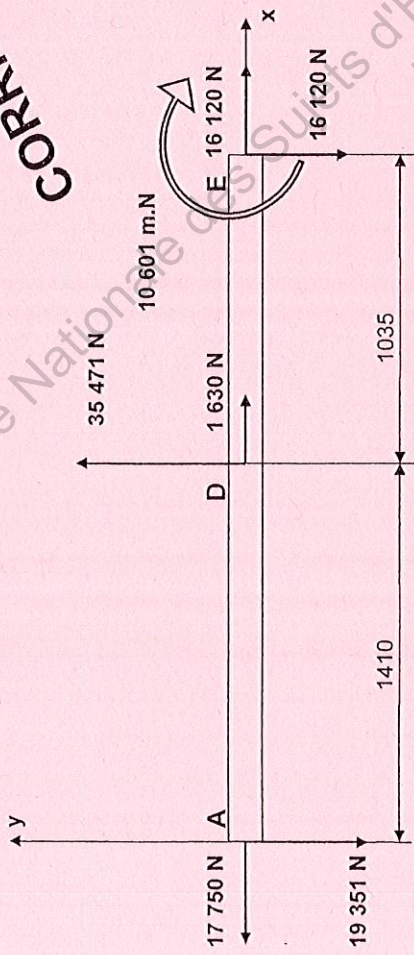


$m_{Ay} = 25\ 100\ 000\ \text{mm} \cdot \text{N}$

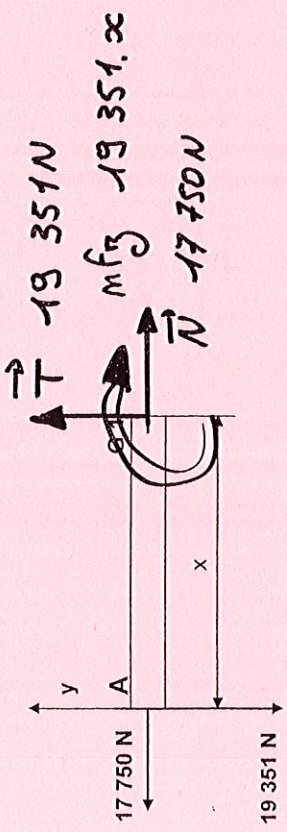
$$T_{B4/B2} \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 25\ 100\ 000 \\ A & 0 & 0 \end{Bmatrix}$$

3 : RESULTATS SUR BRAS B2

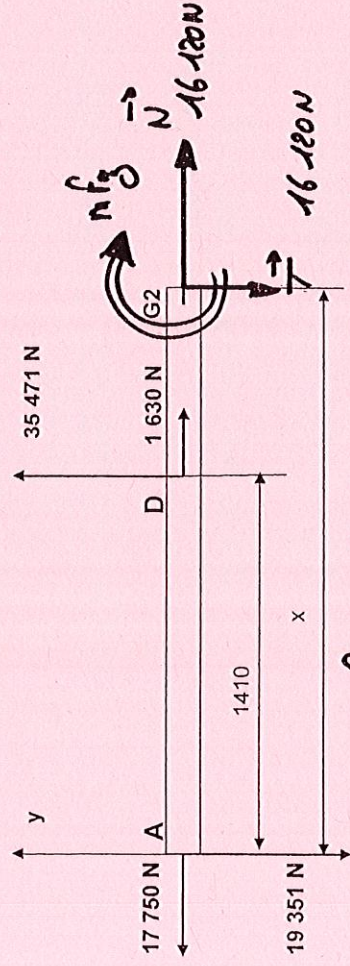
CORRIGE



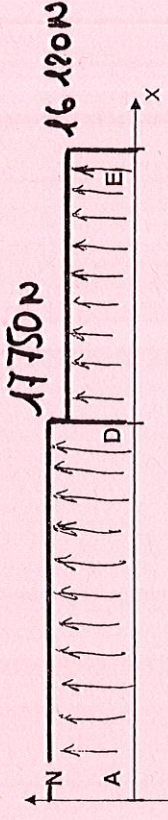
3.1 Torseur de cohésion dans la section de coupe entre A et D. ($0 \leq x \leq 1410$ mm)



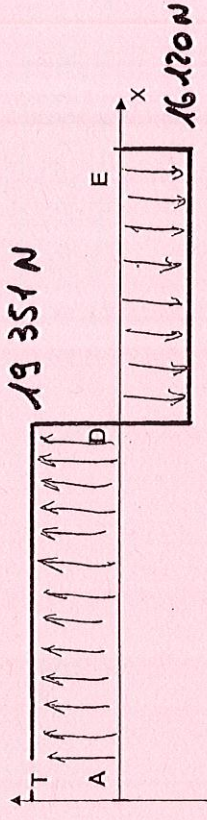
3.2 Torseur de cohésion dans la section de coupe entre D et E. ($1410 \leq x \leq 2445$ mm)



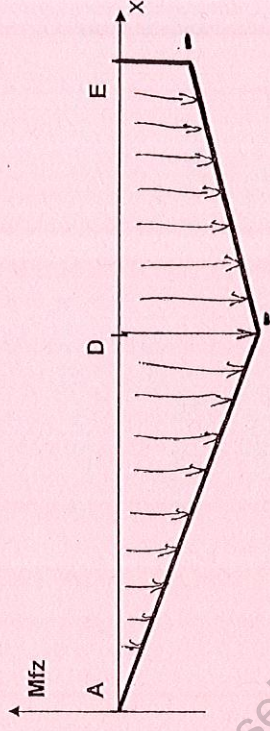
3.3 Diagramme N



3.4 Diagramme T



3.5 Diagramme Mfz



Calculs annexes des Mfz caractéristiques Mfz_D, Mfz_E

$$Mfz_D = 19351 \cdot 1410 = 27284910 \text{ mm} \cdot \text{N}$$

$$Mfz_E = 10600700 \text{ mm} \cdot \text{N}$$

3.6 En déduire Mfz Maximal.

$$Mfz_{max} = 27284910 \text{ mm} \cdot \text{N}$$

4: 4.1 Calcul du moment Quadratique. Plan DT 1 U41-B section B-B nomenclature document UPN DT 3 U41-B

$$I_y = 1940 \times 2 = 3880 \text{ cm}^4$$

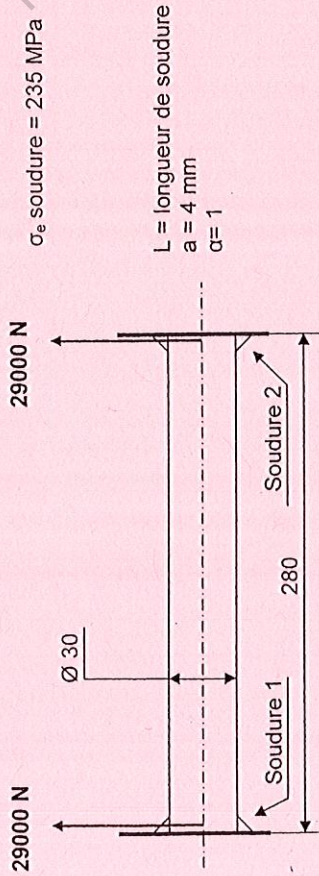
$$\frac{I_y}{V} = w_y \quad 194 \times 2 = 388 \text{ cm}^3$$

$$382 \text{ cm}^3$$

4.2 Calcul σ maxi

$$\sigma = \frac{28\,000\,000}{382\,000} = 73,30 \text{ N/mm}^2$$

5: 5.1 Calcul de soudure



σ_e soudure = 235 MPa

L = longueur de soudure
a = 4 mm
 $\alpha = 1$

CM 66 Formule enveloppe $\frac{F}{0,75 \cdot L \cdot a \cdot \alpha} \leq \sigma_e$ soudure

$$\frac{29000}{0,75 \cdot \pi \cdot 32,83 \cdot 4 \cdot 1} = 93,73 \text{ N/mm}^2$$

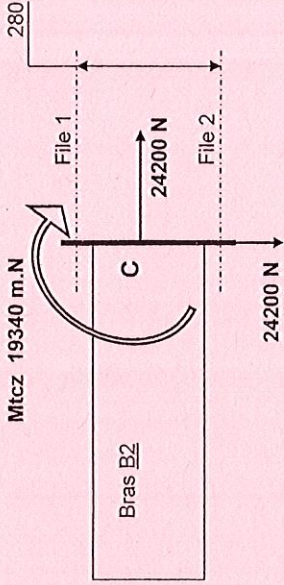
$$93,73 < 235 \text{ MPa}$$

D.G Soudure = 30 + 2(2.9707) = 32,83 mm.

D.G Soudure

Verifie

6:



CORRIGE

6.1 Déterminez N. N. Traction $\Rightarrow \frac{24200}{\delta} = 3025 \text{ N}$

N. Couple / File 1 $\Rightarrow \frac{19340}{0,28} = 69071,43 \text{ N}$

N. Couple / Boulon $\frac{69071,43}{4} = 17267,86 \text{ N}$

N TOTAL / Boulon $17267,86 + 3025 = 20292,86 \text{ N}$

6.2 Déterminez Q_2 .

$Q_2 / Boulon = \frac{24200}{\delta} = 3025 \text{ N}$

6.3 Vérification de la boulonnerie.

$$\frac{1,25 \cdot 20292,86}{1,57} = 25000$$

$$25000 < 320$$

161,57 \leq 320

20292,86 + 3025 = 20292,86 N

157

132,60 \leq 320

Verifie

MECANIQUE U41-B DOCUMENT REPOSE R.D.M.

DR4 U41-B