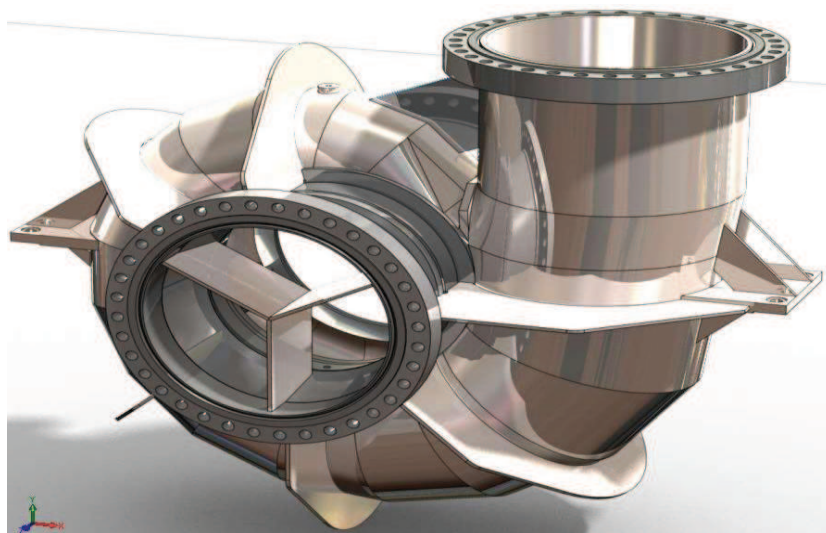


**FORMATION**  
**CHARGE D'AFFAIRES**  
**CHAUDRONNERIE**  
**TUYAUTERIE INDUSTRIELLE**  
**ET**  
**ENSEMBLES METALLIQUES**



**- PROJET -**

**PLAN PARTIEL D'USINE**

**ETUDE & PLANS**

**Tuyauterie - Chaudronnerie**  
**Jean Louis SCHMIDT**



**AFOREST -PRESTA**  
**Formation**

V/Réf. : *Sujet Projet CAC*

N/Réf. : **SJL / 001 / 13**

*Norroy Le Veneur, le 14 Mai 2013*

**Lieu :** Thionville

**Objet :** Extention Unité de Raffinage

A l'attention de M. Elio PRESTA

Monsieur,

Suite à votre demande de prix référencée ci-dessus, nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joints les documents constitutifs de notre soumission :

- Devis
- Plans

**Notre offre est établie :**

- Avec des fournitures agréées et conformes au cahier des clauses particulières
- Peinture aux couleurs conventionnelles
- Essais
- En connaissance du délai d'exécution
- Validité de l'offre : **2 mois**

**PRIX : MONTANT FORFAITAIRE H.T. : .....569 948 ,46 Euros**

Vous souhaitant bonne réception de la présente,

Recevez, Monsieur, nos sincères salutations.

**J.Louis SCHMIDT**  
*Chargé d'affaires*

**J.Louis SCHMIDT**  
*Chef d'agence*



Débourssé de l'étude de prix effectué par :

**SCHMIDT Jean Louis**



Affaire : **Plan Partiel d'Usine (Extension)**

Lot : **Chaudronnerie - Tuyauterie**

Devis : **Ref : 001 AFOREST - PRESTA**

Taux de marge (ratios sur les prix de vente)	
- F.G.	15.00%
- Bénéfice	2.00%
- B.E tech.	1.00%
- Compte. prorata	
- Assurances	2.00%
- Divers	1.00%
<b>Total marge :</b>	<b>21.00%</b>

Récapitulatif main D'œuvre		
Base M.O.	Index	Heures
indice 1	1 →	3563.45h
indice 2	2 →	3563.45h

Coefficients majorateurs	
Total N	1.0000
- Indice N°1	1.20
- Indice N°2	1.15
- Indice N°3	1.35
- Indice N°4	
Coef. Pondéré	1.1999

Calcul du taux de marge réel	
Prix de vente	569 948.86 €
Prix de revient	474 992.37 €
Taux de marge réel	16.6605 %

N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	Unité	Qté	Coût des fournitures (F.O.)			Temps M.O. (h)			Prix de revient			Prix de vente H.T.	
				Unitaire	Remise	Totale	Unit.	Totale	Main d'œuvre	M.O. + F.O.	Unitaire	Total		
	<b>Etude</b>													
	<b>Dossier Constructeur :</b>													
	- Plans													
	- Notes de Calcul													
	- Calculs de Structures (RDM)													
	<b>Lot : Tuyauterie - Chiffrage -</b>													
	<b>LIGNE 31 AC 6"</b>													
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires - Ø 168,3 / 4,5 (T10) - DN150 (6")	ml	1	72.09 €	28.0%	51.90 €	4.2h	4.2h	3500.h	262 500.00 €	262 500.00 €	315 000.00 €	440.29 €	315 000.00 €
	Vanne papillon (col allongé) - DN 150 + brides	U	1	188.37 €	32.0%	128.09 €	3.h	3.h		366.90 €	353.09 €	423.71 €	423.71 €	423.71 €
	Clapet non retour à battant modèle plat - DN 150 + brides	U	1	169.16 €	32.0%	115.03 €	3.h	3.h		225.00 €	340.03 €	408.03 €	408.03 €	408.03 €
	<b>LIGNE 19 AC 6"</b>													
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires - Ø 168,3 / 4,5 (T10) - DN150 (6")	ml	1	72.09 €	28.0%	51.90 €	4.2h	4.2h		315.00 €	366.90 €	440.29 €	440.29 €	440.29 €
	<b>LIGNE 15 AC 6"</b>													
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires - Ø 168,3 / 4,5 (T10) - DN150 (6")	ml	1	72.09 €	28.0%	51.90 €	4.2h	4.2h		315.00 €	366.90 €	440.29 €	440.29 €	440.29 €
	- Ø 114,3 / 3,6 - DN100 (4")	ml	1	35.05 €	5.0%	33.30 €	2.2h	2.2h		165.00 €	198.30 €	237.96 €	237.96 €	237.96 €
	- Ø 88,9 / 3,2 - DN80 (3")	ml	1	23.62 €	45.0%	12.99 €	1.8h	1.8h		135.00 €	147.99 €	177.59 €	177.59 €	177.59 €
	Vanne papillon (col allongé) - DN 150 + brides	U	2	188.37 €	32.0%	256.18 €	3.h	6.h		450.00 €	706.18 €	847.42 €	847.42 €	847.42 €



















N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	Unité	Qté	Coût des fournitures (F.O.)		Temps M.O. (h)		Prix de revient		Prix de vente H.T.	
				Unitaire	Totale	Unit.	Totale	Main d'œuvre	M.O. + F.O.	Unitaire	Total
	<b>Etude</b>										
	- DN 100 + brides	U	2	124.51 €	169.33 €	2.h	4.h	300.00 €	469.33 €	281.60 €	563.20 €
	- Vanne de réglage de débit										
	- DN 80 + brides	U	1	668.58 €	454.63 €	2.h	2.h	150.00 €	604.63 €	725.56 €	725.56 €
	<b>LIGNE 22 AC 4"</b>										
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires	ml	1	35.05 €	33.30 €	2.2h	2.2h	165.00 €	198.30 €	237.96 €	237.96 €
	- Ø 114,3 / 3,6 - DN100 (4")										
	Vanne papillon (col allongé)										
	- DN 100 + brides	U	2	124.51 €	169.33 €	2.h	4.h	300.00 €	469.33 €	281.60 €	563.20 €
	Clapet non retour à battant modèle plat										
	- DN 100 + brides	U	1	169.16 €	115.03 €	3.h	3.h	225.00 €	340.03 €	408.03 €	408.03 €
	<b>LIGNE 21 AC 4"</b>										
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires	ml	1	35.05 €	33.30 €	2.2h	2.2h	165.00 €	198.30 €	237.96 €	237.96 €
	- Ø 114,3 / 3,6 - DN100 (4")										
	<b>LIGNE 12 AC 4"</b>										
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires	ml	1	35.05 €	33.30 €	2.2h	2.2h	165.00 €	198.30 €	237.96 €	237.96 €
	- Ø 114,3 / 3,6 - DN100 (4")										
	<b>LIGNE 16 AC 3"</b>										
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires	ml	6	23.16 €	100.05 €	0.9h	5.4h	405.00 €	505.05 €	101.01 €	606.06 €
	- Ø 88,9 / 3,2										
	Vanne papillon (col allongé)	U	1	108.81 €	73.99 €	1.65h	1.65h	123.75 €	197.74 €	237.29 €	237.29 €
	- DN 80 + brides										
	<b>LIGNE 17 AC 3"</b>										
	Canalisation en LT en tube acier noir, y/c accessoires	ml	6	23.16 €	100.05 €	0.9h	5.4h	405.00 €	505.05 €	101.01 €	606.06 €
	- Ø 88,9 / 3,2										
	Réduction 150 X 80	U	1				2.8h	210.00 €	210.00 €	210.00 €	210.00 €
	<b>SUPPORTAGE</b>										
	Réalisation : S/TRAITANTS	ens	1	45 000.00 €	45 000.00 €		voir h		45 000.00 €	54 000.00 €	54 000.00 €
	Finition peinture antirouille 2 couches										
	Réalisation : S/TRAITANTS	ens	1	33 000.00 €	33 000.00 €		voir h		33 000.00 €	39 600.00 €	39 600.00 €
	<b>Lot : Chaudronnerie - Chiffrage -</b>										




N°	DESIGNATION DES OUVRAGES	Unité	Qté	Coût des fournitures (F.O.)		Temps M.O. (h)		Prix de revient		Prix de vente H.T.	
				Unitaire	Totale	Unit.	Totale	Main d'œuvre	M.O. + F.O.	Unitaire	Total
	<b>Etude</b>										
<p><b>OPTION EN PLUS VALUES</b></p> <p>Réalisation des travaux en heures décalées de : jours, soirs, nuits, week-ends ou fériés; - sur la base d'environ 60% en heures décalées et 40% normales</p> <p><b>PLUS VALUE H.T. =</b></p>											
		ens		*****		60	--				



10	17	24	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27	03
			Jul 13			Août 13			Sep 13			Oct 13			Nov 13			Déc 13			Jan 14			Fév 14										

Projet : Projet SCHMIDT Jean Lou Date : Jeu 16/05/13	Tâche		Jalons externes		Report récapitulatif manuel	
	Fractionnement		Tâche inactive		Récapitulatif manuel	
	Jalon		Jalon inactif		Début uniquement	
	Récapitulative		Récapitulatif inactif		Fin uniquement	
	Récapitulatif du projet		Tâche manuelle		Échéance	
	Tâches externes		Durée uniquement		Avancement	



<b>SCHMIDT Jean Louis</b> Etablissement de <b>NORROY LE VENEUR</b> Bureau d'études					<b><u>LISTE DE PLANS</u></b> <b>TITRE : Plan Partiel d'Usine</b>		<b><u>N° AFFAIRE</u></b> SJL / 001 / 13	
N° UNITE	N° SECT.	CODE technique	CHRO.	FOLIO	REV	DESIGNATION DU PLAN	N° ARCHIVE	OBSERVATIONS
11	00	001	001	01	00	VUE EN ELEVATION - UNIFILAIRE		
11	00	001	002	01	00	VUE DE DESSUS - UNIFILAIRE		
11	00	001	003	1	00	PLAN - A0 - BIFILAIRE		
11	00	003	004	1	00	ISO LIGNE 31 AC 6"		
11	00	390	005	1	00	ISO LIGNE 19 AC 6"		
11	00	390	006	01	00	ISO LIGNE 15 AC 6"		
11	00	390	007	01	00	ISO LIGNE 22 AC 4"		
11	00	390	008	01	00	ISO LIGNE 21 AC 4"		
11	00	390	009	01	00	ISO LIGNE 12 AC 4"		
11	00	390	010	01	00	ISO LIGNE 16 AC 3"		
							Page : 1 / 1	Rev. : 00



















# DETERMINATION DES LONGUEURS DE TUBES

# CALCUL ANGLE TREVIRE

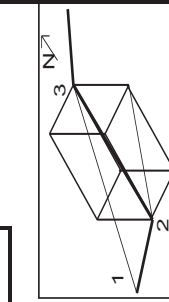
TUBES		COUDES	
ind.	Dia.tube	ép.	ind. R 90°
a	114..3	A	152
b		B	
c		C	

N° ISO:	21 AC 4"
N° ligne:	SCHMIDT
Préparateur:	16/05/2013
Date:	

Bri col.		TES	
ind.	enc.	ind.	enc.
A	52 t1		
B	t2		
C	t3		

Soudures		jeu	
1	2	3	V.G
S-;N+	500	250	0 1-2 250.0
W-;E+	0	0	0 2-3 250.0
B-;H+	0	0	0 1-3 500.0
			Angle coude
			0.0



rep	Coudes 90°		Coudes angle dif.1		Coudes angle dif.2		Bride plate		Bride col.		TES		AUTRES		Soudures		Total		LONG. CUMUL DES LONGUEURS			
	choix: A-B-C	ind Ray.	choix: A-B-C	Nb ind angl	tige	choix: A-B-C	Nb ind angl	tige	choix: A-B-C	Nb ind enc.	choix: A-B-C	Nb ind enc.	Nb enc.	enc.	Nb	jeu	dédu.	débit	A	B	C	
1	a	800	1 a	152				0.0	0	1 A	52				2	3	207	593	593	0	0	0
2	a	2000	2 a	152				0.0	0		0				2	3	307	1693	1693	0	0	0
3	a	2450	2 a	152				0.0	0		0				2	3	307	2143	2143	0	0	0
4	a	4000	2 a	152				0.0	0	2 A	52	1	2		4	6	416	3584	3584	0	0	0
5	a	5000	2 a	152				0.0	0		0				2	3	307	4693	4693	0	0	0
6	a	1610	2 a	152				0.0	0		0				2	3	307	1303	1303	0	0	0
7	a	1250	2 a	152				0.0	0		0				2	3	307	943	943	0	0	0
8								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
9								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
10								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
11								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
12								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
13								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
14								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
15								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
16								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
17								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
18								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
19								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
20								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
21								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
0								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
0								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
0								0.0	0		0						0	0	0	0	0	0
TOTAL PAR DIAMETRES																			14952	0	0	0







SCHMIDT Jean Louis

Etablissement de

NORROY LE VENEUR

Bureau d'études

**TUYAUTERIE**

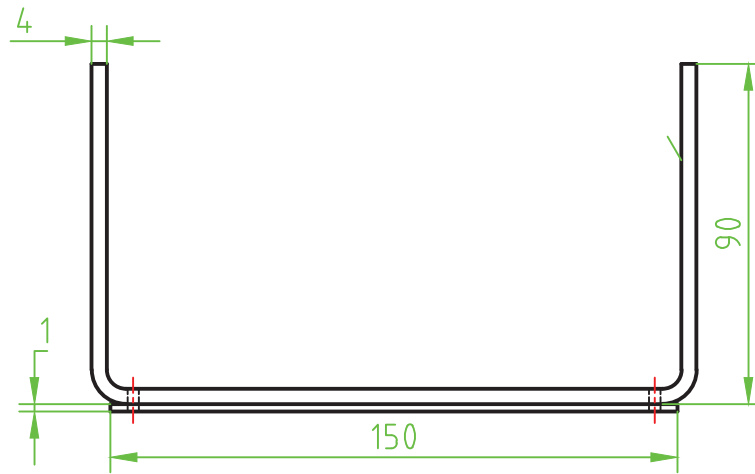
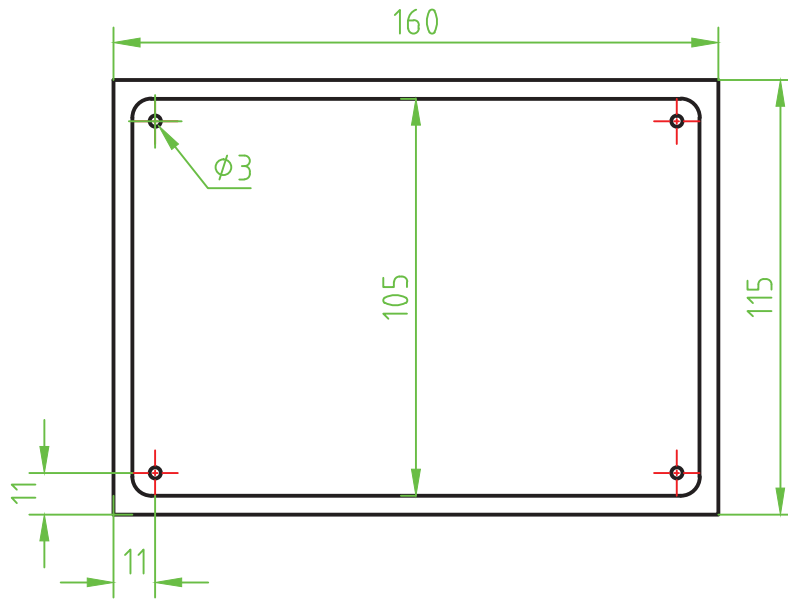
## LISTE DE PLANS

TITRE : Plan Partiel d'Usine

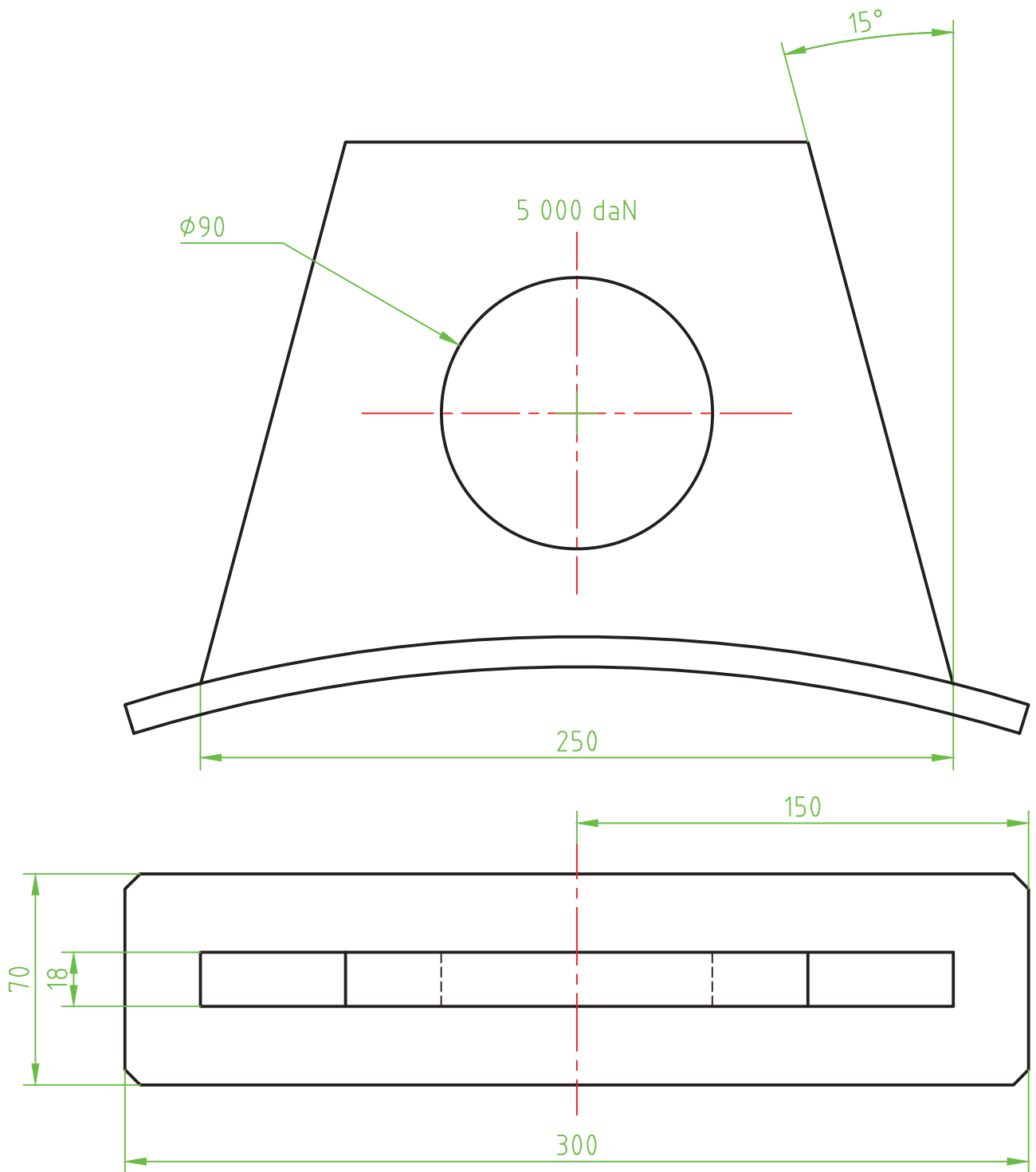
N° AFFAIRE

SJL / 001 / 13

N° UNITE	N° SECT.	CODE technique	CHRO.	FOLIO	REV	DESIGNATION DU PLAN	N° ARCHIVE	OBSERVATIONS
11	00	001	011	01	00	ISO LIGNE 17 AC 3"		
11	00	001	012	01	00	RESERVOIR VERTICAL		
11	00	001	013	1	00	TROU D'HOMME		
11	00	003	014	1	00	ECHANGEUR DE CHALEUR		
11	00	390	015	1	00	PONTET		
11	00	390	016	01	00	OREILLE DE LEVAGE		
11	00	390	017	01	00	BERCEAUX		
11	00	390	018	01	00	SUPPORT ECHANGEUR		
11	00	390	009	01	00			
11	00	390	010	01	00			

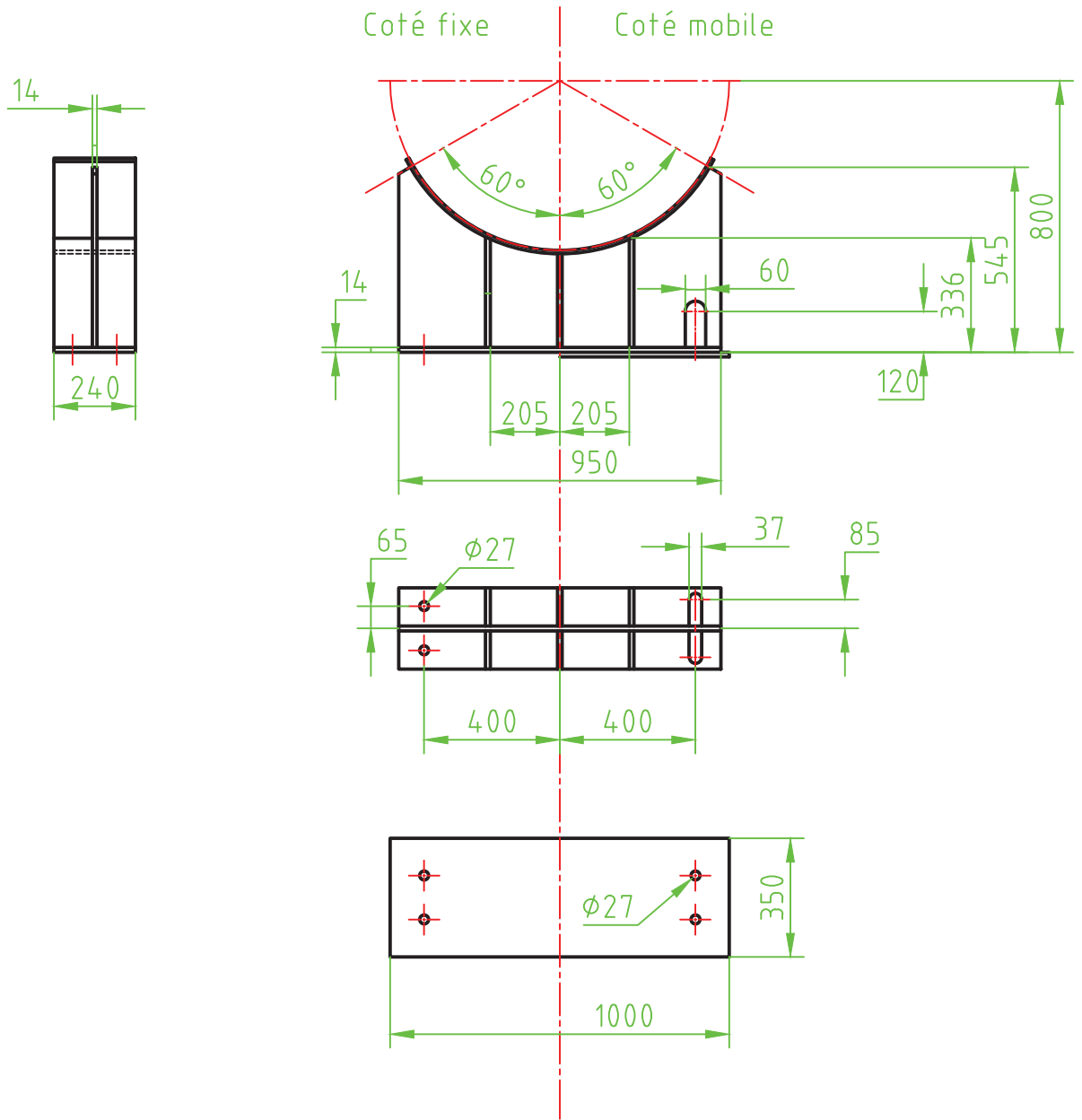


Rep	Nb/déb	Désignation	Matière	Observations		
échelle:			Temps:	Groupe: CAC		
Pontet			Exécuté par: Jean Louis SCHMIDT			
			Affaire	Date	Chrono	Format
Modif			PRESTA	04/04/13	0 1 5	A 4
			CCI THIONVILLE - AFOREST			

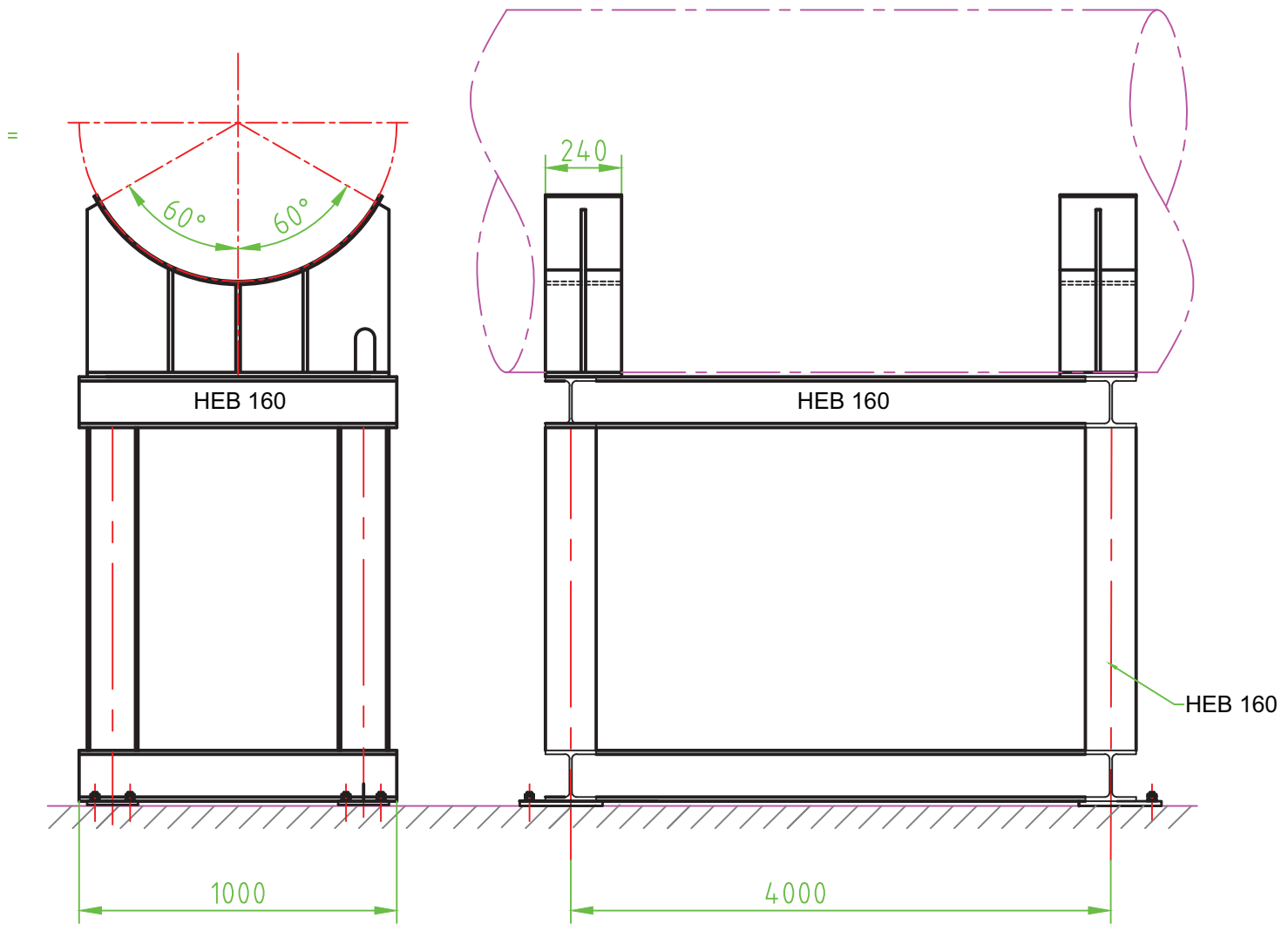


Rep	Nb/déb	Désignation	Matière	Observations		
échelle:			Temps:	Groupe: CAC		
Oreille de Levage			Exécuté par: Jean Louis SCHMIDT			
			Affaire	Date	Chrono	Format
Modif			PRESTA	04 04 13	0 1 6	A 4
CCI THIONVILLE - AFOREST						

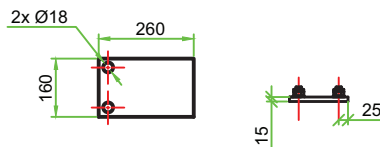




Rep	Nb/déb	Désignation	Matière	Observations			
échelle:			Temps:	Groupe: CAC			
Berceaux			Exécuté par: Jean Louis SCHMIDT				
			Affaire	Date	Chrono	Format	
Modif			PRESTA	04 04 13	0 1 7	A	4
			CCI THIONVILLE - AFOREST				

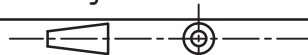


**Détail Semelle**



1	8	Chevilles Mécaniques "HILTI"	.....	.....
1	2	Berceaux	Voir plan	Chrono 009
1	4	Semelle de Fixation	P265GH	NFEN10028
1	4	HEB 160	P265GH	NFEN10028
1	4	HEB 160	P265GH	NFEN10028
Rep	Nb/déb	Désignation	Matière	Observations

échelle:



Temps:

Groupe: CAC

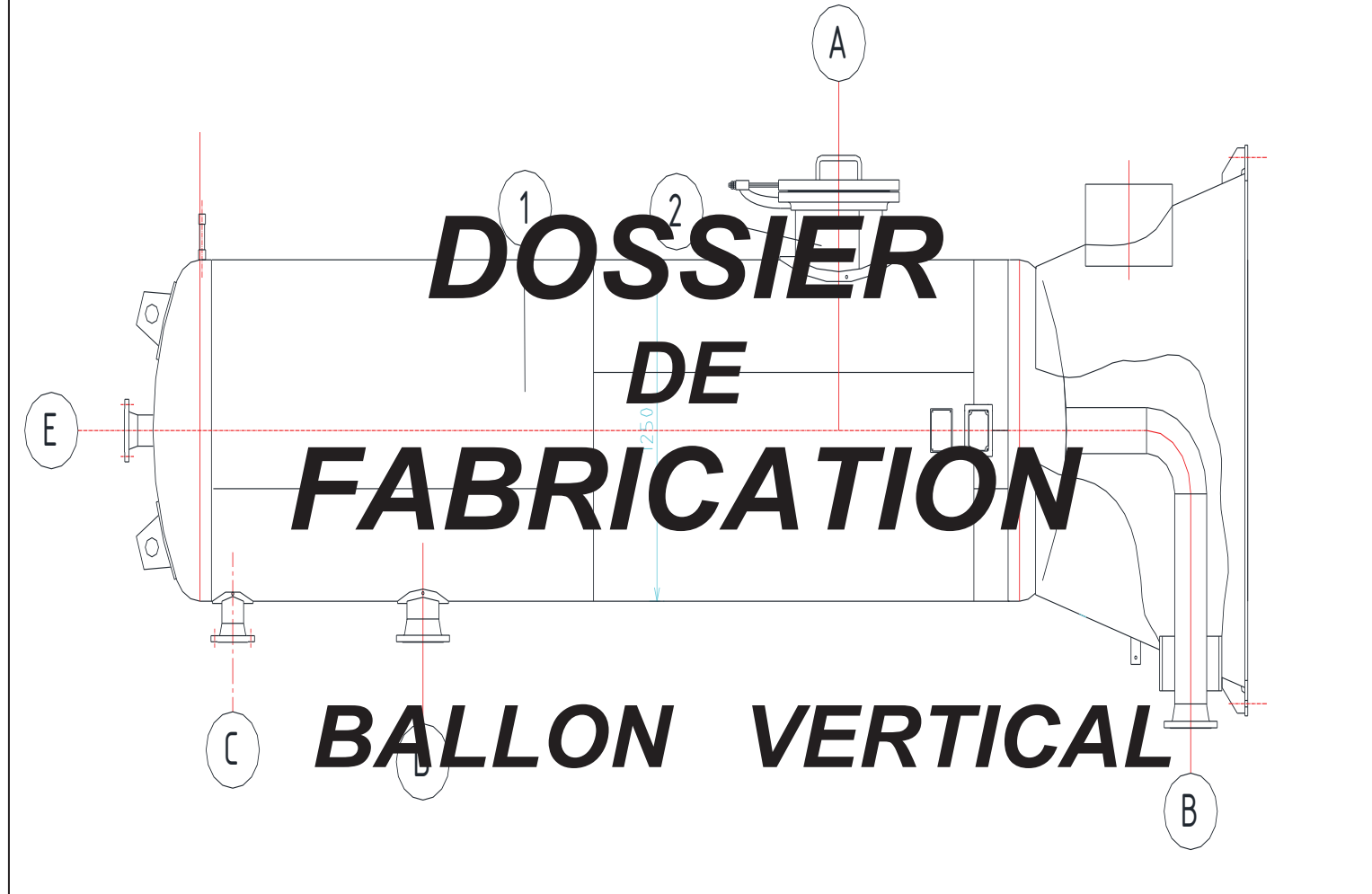
**Support Echangeur**

Exécuté par: Jean Louis SCHMIDT

Affaire	Date	Chrono	Format
PRESTA	04/04/13	0 0 18	A 4

Modif

CCI THIONVILLE - AFOREST



- \* ANALYSE
- \* NOMMENCLATURE
- \* GAMME

SUIVANT CODES : CODAP - CODETI

*TUYAUTERIE - CHAUDRONNERIE  
JEAN LOUIS SCHMIDT*





## NOMENCLATURE DE FABRICATION

Plan N° :		7 folio 5/5		Client :		AFOREST - PRESTA		Préparateur :		SCHMIDT Jean Louis			
N° commande		N° OF :		N° OF :		Fabrication Réservoir		Date :		16/05/2013			
N° commande		N° OF :		N° OF :		Fabrication Réservoir		N° Devis :		SJL / 001 / 13			
Rep.	Nbre	Désignation	Matière	Norme	Ep. (mm)	Larg. (mm)	Long. (mm)	Masse v metre/L	Surface unité (m²)*	Surface totale (m²)	Poids unité (kg)	Poids total (kg)	Observations
1A	1	VIROLE	P265GH	NFEN 10028	10								
2A	1	VIROLE	P265GH	NFEN 10028	10								
2	1	FOND BOMBE	P265GH	NFE 81102	12								
3	1	JUPE SUPPORT	P265GH	NFEN 10028	8								
4	1	SEMELLE LAMINE	P265GH	NFEN 10028	20								
1	1	TROU DE VISITE DN 450 -Tôle-	P265GH	NFEN 10029	8								
1.1	1												
1.2	1												
2	1												
2.1	1												
2.2	1												
3	1												
3.1	1				1	50		.79kg					
3.2	1												
4	1												
4.1	1				1	50		.79kg					
4.2	1												
5	1												
5.1	1				1	150		.79kg			.1		
5.2	1												
5.3	1							.04kg					
6	1												
6.1	1				1	700		.79kg			.6		
6.2	1												
7	1												
7.1	1						100	.79kg			.1		
7.2	1				4								
8	1												
8.1	1				1	100		.79kg			.1		
8.2	1												
9	1												
9.1	1												
9.2	1												
9.3	1												
10	1												
10.1	1												
10.2	1												
10.3	1												
10.4	1												
10.5	2				1	200		.79kg			.2	.3	
TOTAL PAGE 1											.9		





**NOTES  
DE  
CALCULS  
APPAREIL  
A  
PRESSION**

SUIVANT CODES : CODAP - CODETI

*TUYAUTERIE - CHAUDRONNERIE  
JEAN LOUIS SCHMIDT*

**TUYAUTERIE**

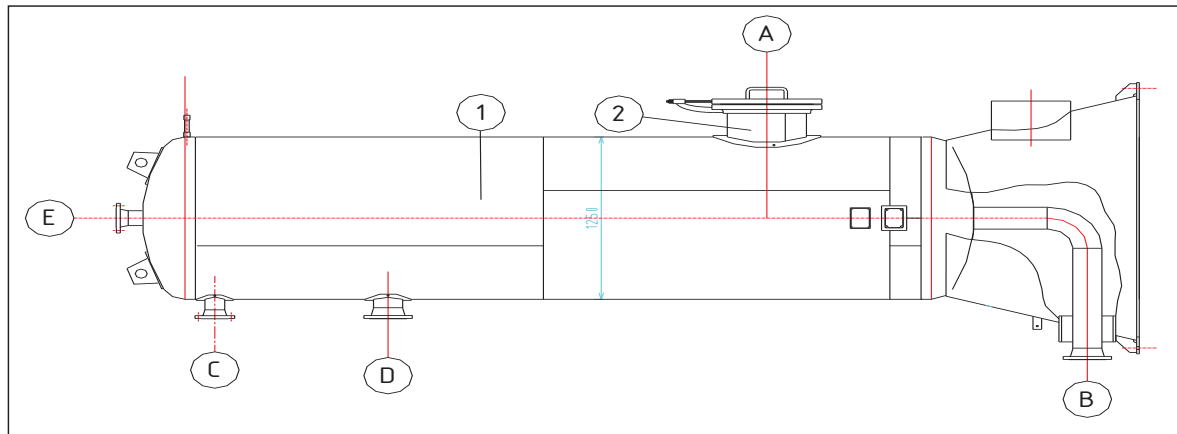
<b>CCI-AFOREST</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b>	DATE : 14/05/2013
<b>CAC 2012</b>	Etabli par: <b>Jean Louis SCHMIDT</b>	Vérifié: <b>Jean Louis SCHMIDT</b>

**DOSSIER de CALCUL**

Appareil repère:

**Réservoir Vertical (Condenseur)**

**SCHEMA du RESERVOIR**



**DONNEES de CALCUL**

cas N°5

CODE de CONSTRUCTION:			<b>CODAP</b>	Appareil soumis :	<b>OUI</b>		
ANNEE:			<b>2000</b>	Réglementation Européenne			
CATEGORIE de RISQUE:			<b>2</b>	97/23/CE du 29-05-1997			
CATEGORIE de CONSTRUCTION:			<b>B</b>				
Coefficient de soudure:			<b>0.85</b>				
Type de réception:			<b>r2</b>				
Contrainte nominale de calcul:			<b>F2</b>	Désignation	DN	Epaisseur	Renfort
<b>MATIERES:</b>			Normes:	VIROLE 1	1700	12	
	VIROLE	P265GH	NF EN 10027	VIROLE 2-A	457	6	OUI
FOND	GRC	P265GH	NFE 81102		1700	18	
	TUBULURES	Tue250b	NFA 49211	PIQUAGE B	150	7.1	OUI
Surépaisseur corrosion;mm:	2			PIQUAGE C	100	6.3	NON
				PIQUAGE D	150	7.1	NON
				PIQUAGE E	100	6.3	NON
<b>FLUIDE:</b>	NATURE:						
	DENSITE						
	Hauteur remplissage:						
<b>TEMPERATURE</b>	<b>SERVICE</b>	<b>CALCUL</b>	<b>EPREUVE</b>				
°C	160	160	20				
<b>PRESSION:</b>	<b>SERVICE</b>	<b>CALCUL</b>	<b>EPREUVE</b>				
en MPa=N/mm2 eff	0.7	1.1	1.65				

**DIVERS**

RADIOGRAPHIES:	10	% + Noeuds	
Traitement Thermique:	NON		
CALORIFUGE:	OUI		



<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b> Etabli par: Jean Louis SCHMIDT	DATE : 14/05/2013 Vérifié:	
<b>DOSSIER de CALCUL</b> Appareil repère: <b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>			
<b><u>CONTRAINTE NOMINALE de CALCUL Svt C1.7.2 et C1.7.4</u></b>			
<b><u>CALCUL CONTRAINTE VIROLES ET FONDS</u></b>			
MATIERE	<b>P265GH</b>	Contrainte nominale de calcul : <b>F2</b>	
Détermination de la Contrainte nominale de calcul : <i>Svt C1.7.2</i>		<b>EN SITUATION</b>	
		<b>de SERVICE</b>	
Température de Calcul:	°C =	160	
Rpt0,2 en MPa est mesuré à: <input type="text" value="160"/>	°C =	<b>203</b>	
FS = Rpt0,2 / 1,6	MPa	126.88	
Rm (résistance à la rupture) à: <input type="text" value="20"/>	°C =	<b>410</b>	
R=Rm/2,7	MPa	151.85	
F2=MIN(FS;R)	MPa	<b>126.88</b>	
Détermination de la Contrainte nominale de calcul : <i>Svt C1.7.4</i>		<b>EN SITUATION</b>	
		<b>d' EPREUVE</b>	
Rpt0,2 en MPa est mesuré à: <input type="text" value="20"/>	°C =	<b>255</b>	
Fe=Rpt0,2*.95	MPa	<b>242.25</b>	
<b>1)CALCUL DE L'ENVELOPPE CYLINDRIQUE DN :</b>		<b>1700</b>	
<b>FORMULES</b>		<b>EN SITUATION</b>	
		<b>de SERVICE</b>	
		<b>d' EPREUVE</b>	
Pression en MPa=		1.1	1.65
Diamètre ext. en mm=		1700	1700
Z coeff.de soudure =		0.85	1
F:Contrainte admissible MPa =		126.88	242.25
E=P*De/(2*F*Z+P)		8.63	5.77
C surèp. corrosion en mm=		2	0
C1 surèp.de fabrication =		0.1	0.1
C2 surèp.de livraison =		0.5	0.5
Ep.limite de fragilité=2,54+De/1000		4.24	
<b>Epaisseur de commande =</b>		<b>calculée</b>	<b>commandée</b>
Ec=MAX(E+C+C1+C2,Ep)		<b>11.23</b>	<b>12</b>
<b>2)CALCUL DE L'ENVELOPPE CYLINDRIQUE DN :</b>		<b>457</b>	
<b>FORMULES</b>		<b>EN SITUATION</b>	
		<b>de SERVICE</b>	<b>d' EPREUVE</b>
Pression en MPa =		1.1	1.65
Diamètre ext. en mm=		457	457
Z coeff.de soudure =		0.85	1
F:Contrainte adm. N/mm2=		126.88	242.25
E=P*De/(2*F*Z+P)		2.32	1.55
C surèp. corrosion en mm=		2	0
C1 surèp.de fabrication =		0.1	0.1
C2 surèp.de livraison =		0.5	0.5
Ep.limite de fragilité=2,54+De/1000		3.00	
<b>Epaisseur de commande =</b>		<b>calculée</b>	<b>commandée</b>
Ec=MAX(E+C+C1+C2,Ep)		<b>4.92</b>	<b>6</b>

<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>		Cde: <b>E.PRESTA</b> Établi par: Jean Louis SCHMIDT	DATE : 14/05/2013 Vérfié:
<b>DOSSIER de CALCUL</b>		Appareil repère:	<b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>
<b>CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DU FOND G.R.C.</b> <u>svt NFE 81100 et 81102</u>			
De: Diam.ext.du fond G.R.C.= 1700		Rc:R.carre=	170
Ri:Rayon intérieur en mm= 1700			
FORMULES	EN SITUATION		
	de SERVICE	d' EPREUVE	
Pression en MPA =	1.1	1.65	
Z coefficient de soudure =	1	1	
F : Contrainte admissible en MPA =	126.88	242.25	
e=Ec*coeff-C (valeur Ec estimée au départ)	14.2	14.2	
Di=De-2*e	1671.6	1671.6	
R = Ri	1700	1700	
<b>Calcul svt C3.1.5 1b =</b>			
es=P*R/(2*F*Z-,5*P)	7.39	5.8	
<b>Calcul svt C3.1.5 1c =</b>			
r/Di=	0.1	0.1	
P/f	0.0087	0.0068	
Valeur abscisse graph C3 15:=(,75+,2*Di/R)*P/f	0.0082	0.0064	
<b>β svt Graph. C3.1.5 =</b>	<b>0.9</b>	<b>0.95</b>	
eyg = β*R*(,75*+,2*Di/R)*P/f	12.56	10.41	
<b>Calcul svt C3.1.5 1d =</b>			
eb =,0433*(,75R+,2*Di)*(Di/r)^,55*(P/f)^,667	10.32	8.79	
<b>Épaisseur retenue: E=</b> MAX(es,eyg,eb)	12.56		
Coeff=Coeff de réduction épaisseur mini NFE 81100	0.9		
après formage / épaisseur nominale selon			
	calculée	commandée	
<b>Épaisseur de commande =</b> (E+C)*(1/coeff)	16.17	<b>18</b>	
<b>CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DU FOND ELLIPTIQUE.</b> <b>suivant NFE 81103</b>			
<u>svt NFE 81100 et 81103</u>			
De: Diam.ext.du fond Elliptique.=		0	
FORMULES	EN SITUATION		
	de SERVICE	d' EPREUVE	
Pression en MPA =	1.1	1.65	
Z coefficient de soudure =	1	1	
F : Contrainte admissible en MPA =	126.88	242.25	
e=Ec*coeff-C (valeur Ec estimée au départ)	-2	-2	
Di=De-2*e	4	4.0	
R =.856*Di (C3.1.4.3)	3.4	3.4	
<b>Calcul svt C3.1.5 1b =</b>			
es=P*R/(2*F*Z-,5*P)	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	
<b>Calcul svt C3.1.5 1c =</b>			
r =.183*Di (C3.1.4.4)	0.732	0.732	
r =r / Di	0.183	0.183	
P/ f	0.0087	0.0068	
Valeur abscisse graph C3 15:=(,75+,2*Di/R)*P/f	0.0085	0.0067	
<b>β svt Graph. C3.1.5 =</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
eyg = betag*R*(,75*+,2*Di/R)*P/f	0.00	0.00	
<b>Calcul svt C3.1.5 1d =</b>			
eb =,0433*(,75R+,2*Di)*(Di/r)^,55*(P/f)^,667	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	
<b>Épaisseur retenue: E=</b> MAX(es,eyg,eb)	0.02		
Coeff=Coeff de réduction épaisseur mini	0.8		
après formage / épaisseur nominale selon NFE 81100			
	calculée	commandée	
<b>Épaisseur de commande =</b> (E+C)*(1/coeff)	2.52	<b>0</b>	

<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b> Etabli par: <b>Jean Louis SCHMIDT</b>	DATE : 14/05/2013 Vérifié: J.L.S.
<b>DOSSIER de CALCUL</b> Appareil repère: <b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>		
<b><u>CONTRAINTE NOMINALE de CALCUL Svt C1.7.2 et C1.7.4</u></b>		
<b><u>CALCUL CONTRAINTE TUBULURES</u></b>		
MATIERE <b>Tue250b</b>	Contrainte nominale de calcul :	<b>F2</b>
Détermination de la Contrainte nominale de calcul : Svt C1.7.2		<b>EN SITUATION</b>
		<b>de SERVICE</b>
Température de Calcul:	°C =	160
Rpt0,2 en MPa est mesuré à: 160	°C =	<b>196.8</b>
FS = Rpt0,2 / 1,6	MPa	123
Rm (résistance à la rupture ) à 20	°C =	<b>410</b>
R=Rm/2,7	MPa	151.85
F2=MIN(FS;R)	MPa	<b>123</b>
Détermination de la Contrainte nominale de calcul : Svt C1.7.4		<b>EN SITUATION</b>
		<b>d' EPREUVE</b>
Rpt0,2 en MPa est mesuré à: 20	°C =	<b>250</b>
Fe=Rpt0,2*.95	MPa	<b>237.5</b>
<b><u>CALCUL EPAISSEUR du PIQUAGE B</u></b>	DN=	<b>150</b>
<b>FORMULES</b>		<b>EN SITUATION</b>
		<b>de SERVICE</b>
		<b>d' EPREUVE</b>
Pression en MPa=		1.1
Diamètre ext. en mm=		168.3
Z coeff.de soudure =		1
F:Contrainte admissible MPa =		123
E=P*De/(2*F*Z+P)		0.75
C surèp. corrosion en mm=		2
C1 surèp.de fabrication =		0
C2 surèp.de livraison =		0.8875
Ep.limite de fragilité=2,54+De/1000		2.71
<b>Epaisseur de commande =</b>	<b>calculée</b>	<b>commandée</b>
Ec=MAX(E+C+C1+C2,Ep)	3.64	<b>7.1</b>
<b><u>CALCUL EPAISSEUR du PIQUAGE C</u></b>	DN=	<b>100</b>
<b>FORMULES</b>		<b>EN SITUATION</b>
		<b>de SERVICE</b>
		<b>d' EPREUVE</b>
Pression en MPa=		1.1
Diamètre ext. en mm=		114.3
Z coeff.de soudure =		1
F:Contrainte admissible MPa =		123
E=P*De/(2*F*Z+P)		0.51
C surèp. corrosion en mm=		2
C1 surèp.de fabrication =		0
C2 surèp.de livraison =		0.7875
Ep.limite de fragilité=2,54+De/1000		2.65
<b>Epaisseur de commande =</b>	<b>calculée</b>	<b>commandée</b>
Ec=MAX(E+C+C1+C2,Ep)	3.30	<b>6.3</b>

<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b> Etabli par: <i>Jean Louis SCHMIDT</i>	DATE : 14/05/2013 Vérfifié:
<b>DOSSIER de CALCUL</b>	Appareil repère:	<b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>
<b>VERIFICATION DU RENFORCEMENT du PIQUAGE C DN= 100</b> <b>dans enveloppe cylindrique:</b> La vérification est nécessaire si DN supérieur à $0,14 \cdot \text{racine}(Dm \cdot e)$ soit: 17.65 mm		
<b>FORMULES</b>	<b>SERVICE</b>	<b>EPREUVE</b>
<b>VIROLE</b> Epaisseur commandée = $E_c$	12	12
De	1700	1700
$e = E_c - C - C1 - C2$	9.4	9.4
$R_i = (D_e - 2e) / 2$	840.6	840.6
$D_m = 2 \cdot R_i + e$	1690.6	1690.6
RACINE( $D_m \cdot e$ )	126.06	126.06
<b>TUBULURE :</b> Epaisseur commandée = $e_c$	6.3	6.3
C1 tolérance de fabrication =	0	0
C2 tolérance de livraison =	0.79	0.7875
C surép. corrosion en mm =	2	2
de	114.3	114.3
$e_t = e_c - C1 - C2 - C$	3.5125	3.5125
$d_m = d_e - e_t$	110.7875	110.7875
$d = d_i = d_e - 2 \cdot e_t$	107.275	107.275
<b>COEFFICIENTS</b>		
$\delta = d / \text{RACINE}(D_m \cdot e)$	0.85	0.85
<b>ko (graphe) svt graphe C5.1.3</b>		
si $\delta < 4 \Rightarrow k_0 = 1$		
si $4 < \delta < 16 \quad k_0 = (13/12) - (\delta/48)$	1	1
LONGUEUR (mm)		
<b><math>L = k_0 \cdot \text{RACINE}(D_m \cdot e)</math></b>	<b>126.06</b>	<b>126.06</b>
$l = \text{RACINE}(d_m \cdot e_t)$	19.73	19.73
SURFACES (mm <sup>2</sup> )		
$S = L \cdot e$	1184.964	1184.964
$S_t = (l + e) \cdot e_t$	102.319125	102.319125
$G = (R_i \cdot (L + e_t + d/2)) + ((l + e) \cdot d/2)$	155568.79	155568.79
<b>Pression P en Mpa=</b>	1.1	1.65
F=Contrainte nominale enveloppe	126.88	242.25
$P_1 = S \cdot (F - 0,5 \cdot P)$	149696	286079
Ft=Contrainte nominale tubulure	123	237.5
$P_2 = S_t \cdot (F_t - 0,5 \cdot P)$	12528	24216
$P_1 + P_2$	162224	310295
$P \cdot G$	171125.669	256688.504
$(P_1 + P_2) - P \cdot G =$	-8901.669	53606.4965
<b>CONCLUSION : <math>P_1 + P_2 - P \cdot G &lt; 0</math> ( il faut un renfort)</b>		
CALCUL DE L'EPAISSEUR DU RENFORT si nécessaire		
Matière identique Enveloppe: donc $F_r = F$	126.88	
CALCUL DE SA SURFACE		
$(F - 0,5 \cdot P) =$	126.33	
Surface: $S_r > P \cdot G - (P_1 + P_2) / (F - 0,5 \cdot P)$ mm <sup>2</sup>	70.46	
surface la plus grande	70.46	
Si $e_r$ (épaisseur renfort) $= 1 \cdot E_c \Rightarrow$ er (mm)	12.00	
$\Rightarrow$ largeur renfort $> \hat{a}$ : ( en mm)	5.87	
Largeur renfort fabriqué (mm) = <b>50 mm</b>	<b>Attention : vérifiez que largeur renfort &lt; L</b>	

<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b> Etabli par: <i>Jean Louis SCHMIDT</i>	DATE : 14/05/2013 Vérifié:
<b>DOSSIER de CALCUL</b>	Appareil repère:	<b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>
<b>VERIFICATION DU RENFORCEMENT du PIQUAGE D DN= 150</b>		
<b>dans enveloppe cylindrique:</b>		
La vérification est nécessaire si DN supérieur à $0,14 \cdot \text{racine}(Dm \cdot e)$		
soit: 17.65 mm		
<b>FORMULES</b>	<b>SERVICE</b>	<b>EPREUVE</b>
<b>VIROLE</b> Epaisseur commandée = $E_c$	12	12
De	1700	1700
$e = E_c - C - C1 - C2$	9.4	9.4
$R_i = (D_e - 2e) / 2$	840.6	840.6
$D_m = 2 \cdot R_i + e$	1690.6	1690.6
RACINE( $D_m \cdot e$ )	126.06	126.06
<b>TUBULURE :</b> Epaisseur commandée = $e_c$	7.1	7.1
C1 tolérance de fabrication =	0	0
C2 tolérance de livraison =	0.8875	0.8875
C surép. corrosion en mm =	2	2
de	168.3	168.3
$e_t = e_c - C1 - C2 - C$	4.21	4.21
$d_m = d_e - e_t$	164.0875	164.0875
$d = d_i = d_e - 2 \cdot e_t$	159.875	159.875
<b>COEFFICIENTS</b>		
$\delta = d / \text{RACINE}(D_m \cdot e)$	1.27	1.27
<b>ko (graphe) svt graphe C5.1.3</b>		
si $\delta < 4 \Rightarrow k_0 = 1$		
si $4 < \delta < 16 \quad k_0 = (13/12) - (\delta/48)$	1	1
LONGUEUR (mm)		
$L = k_0 \cdot \text{RACINE}(D_m \cdot e)$	126.06	126.06
$l = \text{RACINE}(d_m \cdot e_t)$	26.29	26.29
SURFACES (mm <sup>2</sup> )		
$S = L \cdot e$	1184.964	1184.964
$St = (l + e) \cdot e_t$	150.34	150.34
$G = (R_i \cdot (L + e_t + d/2)) + ((l + e) \cdot d/2)$	179555.5	179555.5
<b>Pression P en Mpa=</b>	1.1	1.65
F=Contrainte nominale enveloppe	126.88	242.25
$P1 = S \cdot (F - 0,5 \cdot P)$	149696	286079
Ft=Contrainte nominale tubulure	123	237.5
$P2 = St \cdot (Ft - 0,5 \cdot P)$	18409	35582
$P1 + P2$	168105	321661
$P \cdot G$	197511.05	296266.575
$(P1 + P2) - P \cdot G =$	-29406.05	25394.425
<b>CONCLUSION : <math>P1 + P2 - P \cdot G &lt; 0</math> ( il faut un renfort)</b>		
CALCUL DE L'EPAISSEUR DU RENFORT si nécessaire		
Matière identique Enveloppe: donc $Fr = F$	126.88	
CALCUL DE SA SURFACE		
$(F - 0,5 \cdot P) =$	126.33	
Surface: $Sr > P \cdot G - (P1 + P2) / (F - 0,5 \cdot P)$ mm <sup>2</sup>	232.77	
surface la plus grande	232.77	
Si $e_r$ (épaisseur renfort) = $1 \cdot E_c \Rightarrow$ er= (mm )	12.00	
$\Rightarrow$ largeur renfort > à: ( en mm)	19.40	
Largeur renfort fabriqué (mm) = <b>50 mm</b> Attention :vérifiez que largeur renfort < L		

<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b> Etabli par: <i>Jean Louis SCHMIDT</i>	DATE : 14/05/2013 Vérifié: BiBi
<b>DOSSIER de CALCUL</b>	Appareil repère: <b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>	
<b>VERIFICATION DU RENFORCEMENT du VIROLE 2-A DN= 457</b>		
<b>dans enveloppe cylindrique:</b>		
La vérification est nécessaire si DN supérieur à $0,14 \cdot \text{racine}(Dm \cdot e)$		
soit: 19.42 mm		
<b>FORMULES</b>	<b>SERVICE</b>	<b>EPREUVE</b>
<b>VIROLE</b> Epaisseur commandée = $E_c$	14	14
De	1700	1700
$e = E_c - C_1 - C_2$	11.4	11.4
$R_i = (D_e - 2e) / 2$	838.6	838.6
$D_m = 2 \cdot R_i + e$	1688.6	1688.6
RACINE( $D_m \cdot e$ )	138.74	138.74
<b>TUBULURE :</b> Epaisseur commandée = $e_c$	6	6
C1 tolérance de fabrication =	0.1	0.1
C2 tolérance de livraison =	0.5	0.5
C surép. corrosion en mm =	2	0
de	457	457
$e_t = e_c - C_1 - C_2 - C$	3.4	5.4
$d_m = d_e - e_t$	453.6	451.6
$d = d_i = d_e - 2 \cdot e_t$	450.2	446.2
<b>COEFFICIENTS</b>		
$\delta = d / \text{RACINE}(D_m \cdot e)$	3.24	3.22
<b>ko (graphe) svt graphe C5.1.3</b>		
si $\delta < 4 \Rightarrow k_0 = 1$		
si $4 < \delta < 16 \quad k_0 = (13/12) - (\delta/48)$	1	1
LONGUEUR (mm)		
$L = k_0 \cdot \text{RACINE}(D_m \cdot e)$	138.74	138.74
$l = \text{RACINE}(d_m \cdot e_t)$	39.27	49.38
SURFACES (mm <sup>2</sup> )		
$S = L \cdot e$	1581.64	1581.636
$S_t = (l + e) \cdot e_t$	172.278	172.278
$G = (R_i \cdot (L + e_t + d/2)) + ((l + e) \cdot d/2)$	319373.28	321527.48
F=Contrainte nominale enveloppe	126.88	242.25
Z coeff.de soudure = (#1 Si ligature sous piquage)	0.85	1
$P_1 = S \cdot (F \cdot Z - 0,5 \cdot P)$	169706	381846
Ft=Contrainte nominale tubulure	126.88	242.25
z coeff.de soudure tubulure= (#1 Si tubulure roulée)	0.85	1
$P_2 = S_t \cdot (F_t \cdot z - 0,5 \cdot P)$	18485	41592
$P_1 + P_2$	188191	423438
$P \cdot G$	351310.608	530520.342
$(P_1 + P_2) - P \cdot G =$	-163119.608	-107082.342
<b>CONCLUSION :</b> $P_1 + P_2 - P \cdot G < 0$ ( il faut un renfort)		
CALCUL DE L'EPAISSEUR DU RENFORT si nécessaire		
Matière identique Enveloppe: donc $F_r = F$	126.88	242.25
CALCUL DE SA SURFACE		
$(F - 0,5 \cdot P) =$	126.33	241.425
Surface: $S_r > P \cdot G - (P_1 + P_2) / (F - 0,5 \cdot P)$ mm <sup>2</sup>	1291.22	443.54
surface la plus grande	1291.22	
Si $e_r$ (épaisseur renfort) = $1, \cdot E_c \Rightarrow$ er= (mm)	12.00	
$\Rightarrow$ largeur renfort $> \hat{a}$ : ( en mm)	107.60	
Largeur renfort fabriqué (mm) =	<b>108</b>	Attention :vérifiez que largeur renfort< L 138.74

<b>CCI-AFOREST</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b>	DATE : 14/05/2013
<b>CAC 2012</b>	Etabli par: <i>Jean Louis SCHMIDT</i>	Vérfié:

**DOSSIER de CALCUL** Appareil repère: **Réservoir Vertical (Condenseur)**

**VERIFICATION DU RENFORCEMENT DU PIQUAGE :**

PIQUAGE E

**DN= 100**

**Situé dans axe fond:(Normal à l'axe) Type de fond:**

**GRC**

La vérification est nécessaire si DN supérieur à  $0,14 \cdot \text{racine}(Dm \cdot e)$

soit: 238.00 mm

FORMULES svt C5	SERVICE	EPREUVE
<b>FOND BOMBE</b> Epaisseur commandée = Ec	18	18
De	1700	1700
e=Ec*coeff-C	14.2	14.2
Ri=De Si GRC ; Ri=,855*De si ELL	1700	1453.5
Dm=2*Ri+e	3414.2	2921.2
RACINE(Dm*e)	220.19	203.67
<b>TUBULURE :</b> Epaisseur commandée = ec	6.3	6.3
C1 tolérance de fabrication =	0	0
C2 tolérance de livraison =	0.8875	0.8875
C surèp. corrosion en mm=	2	2
de	114.3	114.3
et=ec-C1-C2-C	3.41	3.41
dm=de-et	110.888	110.888
d=di=de-2*et	107.475	107.475
COEFFICIENTS		
delta=d/RACINE(Dm*e)	0.49	0.53
<b>ko (graphe) svt graphe C5.1.3</b>		
si delta<4 => k0=1		
si 4<delta<16 ko=(13/12)-(delta/48)	1	1
LONGUEUR (mm)		
<b>L=ko*RACINE(Dm*e)</b>	<b>220.19</b>	<b>203.67</b>
l=RACINE(dm*et)	19.45	19.45
SURFACES (mm <sup>2</sup> )		
S=L*e*(1+e/(2*Ri))	3139.76	2906.24
St=(l+e)*et	114.83	114.83
G=Ri*L/2+(de*Ri)/4+(di/2+(l+e))	235826.39	191359.20
<b>Pression P en Mpa=</b>	1.1	1.65
F=Contrainte nominale enveloppe	126.88	242.25
P1=S*(F-0,5*P)	396645	701639
Ft=Contrainte nominale tubulure	123	237.5
P2=St*(Ft-0,5*P)	14061	27177
P1+P2	410706	728816
P*G	259409.03	315742.68
(P1+P2)-P*G=	151296.97	413073.32

**CONCLUSION : P1+P2-P\*G>0 ( Il ne faut pas de renfort)**

CALCUL DE L'ÉPAISSEUR DU RENFORT si nécessaire

Matière identique Enveloppe:donc Fr=F

CALCUL DE SA SURFACE

(F-0,5\*P)=

Surface:  $Sr > P \cdot G - (P1 + P2) / (F - 0,5P)$  mm<sup>2</sup>

surface la plus grande

Si er (épaisseur renfort) =  $1 \cdot Ec \Rightarrow$  er = (mm)

=> largeur renfort > à: ( en mm)

**Largeur renfort (mm) = #VALEUR! Attention :vérifiez que largeur renfort< L**

<b>CCI-AFOREST</b> <b>CAC 2012</b>	Cde: <b>E.PRESTA</b> Etabli par: Jean Louis SCHMIDT	DATE : 14/05/2013 Vérfié:
<b>DOSSIER de CALCUL</b>	Appareil repère: <b>Réservoir Vertical (Condenseur)</b>	
<b>VERIFICATION DU RENFORCEMENT DU PIQUAGE :</b>		<b>DN= 150</b>
<b>Situé dans axe fond:(Normal à l' axe ) Type de fond:</b>		<b>GRC</b>
La vérification est nécessaire si DN supérieur à $0,14 \cdot \text{racine}(Dm \cdot e)$		
soit: 5.77 mm		
<b>FORMULES svt C5</b>	<b>SERVICE</b>	<b>EPREUVE</b>
<b>FOND BOMBE</b> Epaisseur commandée = Ec	18	18
De	1700	1700
e=Ec*coeff-C	14.2	14.2
Ri=De Si GRC ; Ri=,855*De si ELL	1700	1700
Dm=2*Ri+e	3414.2	3414.2
RACINE(Dm*e)	220.19	220.19
<b>TUBULURE :</b> Epaisseur commandée = ec	7.1	7.1
C1 tolérance de fabrication =	0	0
C2 tolérance de livraison =	0.8875	0.8875
C surép. corrosion en mm=	2	2
de	168.3	168.3
et=ec-C1-C2-C	4.2125	4.2125
dm=de-et	164.09	164.09
d=di=de-2*et	159.88	159.88
<b>COEFFICIENTS</b>		
delta=d/RACINE(Dm*e)	0.73	0.73
<b>ko (graphe) svt graphe C5.1.3</b>		
si delta<4 => k0=1		
si 4<delta<16 ko=(13/12)-(delta/48)	1	1
<b>LONGUEUR (mm)</b>		
<b>L=ko*RACINE(Dm*e)</b>	<b>220.19</b>	<b>220.19</b>
l=RACINE(dm*et)	26.29	26.29
<b>SURFACES (mm2)</b>		
S=L*e*(1+e/(2*Ri))	3139.76	3139.76
St=(l+e)*et	170.56	170.56
G=Ri*L/2+(de*Ri)/4+(di/2+(l+e))	258809.43	258809.43
<b>Pression P en Mpa=</b>	1.1	1.65
F=Contrainte nominale enveloppe	126.88	242.25
P1=S*(F-0,5*P)	396645	758015
Ft=Contrainte nominale tubulure	123	237.5
P2=St*(Ft-0,5*P)	20885	40368
P1+P2	417530	798383
P*G	284690.37	427035.56
(P1+P2)-P*G=	132839.63	371347.44
<b>CONCLUSION : P1+P2-P*G&gt;0 ( Il ne faut pas de renfort)</b>		
CALCUL DE L'EPAISSEUR DU RENFORT si nécessaire		
Matière identique Enveloppe:donc Fr=F		
CALCUL DE SA SURFACE		
(F-0,5*P)=		
Surface: $Sr > P \cdot G - (P1 + P2) / (F - 0,5P)$ mm2		
surface la plus grande		
Si er (épaisseur renfort) = $1 \cdot Ec \Rightarrow$ er = ( mm )		
$\Rightarrow$ largeur renfort > à: ( en mm)		
<b>Largeur renfort (mm) = #VALEUR! Attention :vérifiez que largeur renfort&lt; L</b>		