

**BTS**  
**REALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNES**  
**SESSION 2002**  
**ÉPREUVE E 4**

**CONCEPTION DES APPAREILS**

**Sous épreuve U 42**

**REPRESENTATION GRAPHIQUE**

**Durée : 4 heures**

**Coefficient 2,5**

**Les copies et les documents réponses seront ramassés à l'issue des 4 h de travail**

**BTS**  
**REALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNES**

**SESSION 2002**  
**ÉPREUVE E 4**

**CONCEPTION DES APPAREILS**

**Sous épreuve U 42**  
**REPRESENTATION GRAPHIQUE**

**TUYAUTERIE – ISOMETRIE**

Temps conseillé : 2 heures

**Documents autorisés :** Mémotech « structures métalliques »,  
Guide des sciences et technologies industrielles.

**Documents fournis :**

Texte du sujet	(format A <sub>4</sub> )	DS1-U42-A
Plan partiel de tuyauterie	(format A <sub>2</sub> )	DS2-U42-A
Documentation technique	(format A <sub>3</sub> )	DT1-U42-A
Document réponse (calque)	(format A <sub>3</sub> )	DR1-U42-A
Document réponse	(format A <sub>3</sub> )	DR2-U42-A

**Documents à rendre :**

Document réponse (calque)	(format A <sub>3</sub> )	DR1-U42-A
Document réponse	(format A <sub>3</sub> )	DR2-U42-A

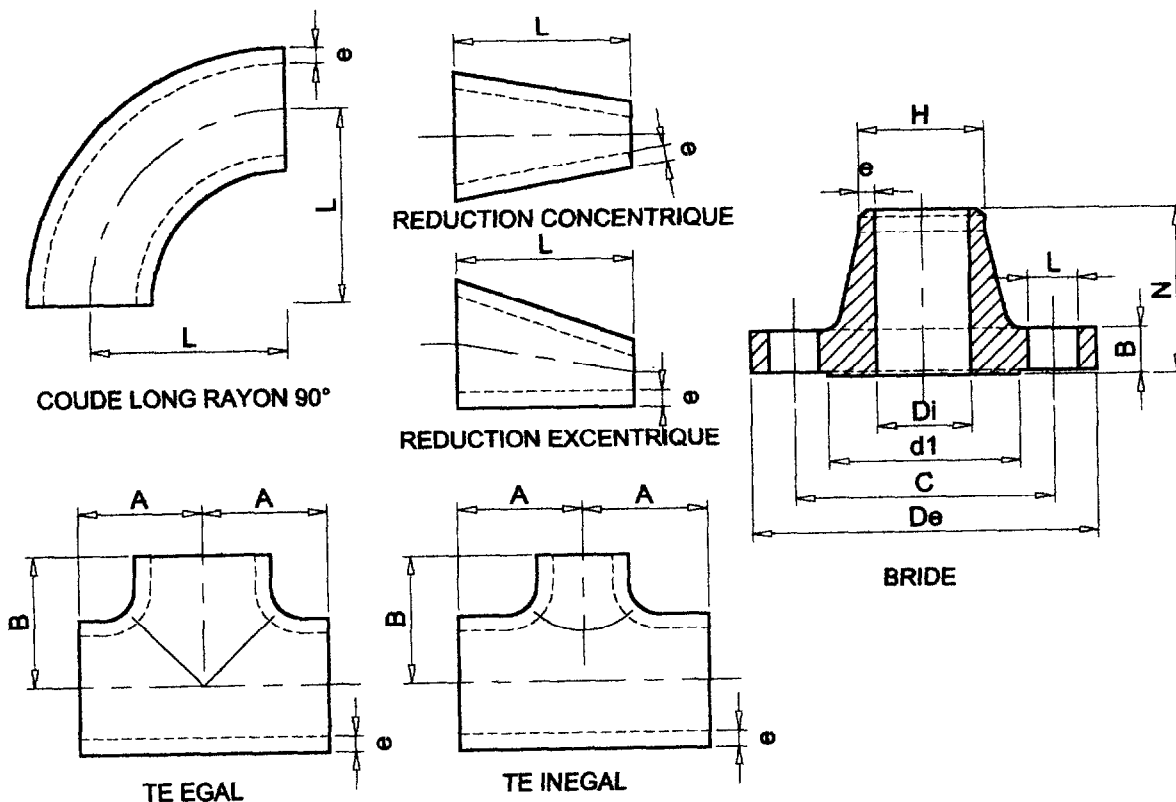
# TUYAUTERIE – ISOMETRIE

## PRESENTATION

Le document DS2-U42-A représente un plan partiel d'une installation de raffinerie de pétrole.

## DONNEES

- ↪ Dans le by-pass repère ❶, il n'y a aucun élément de tube,
- ↪ Jeu de soudage :  $j = 1 \text{ mm}$ ,
- ↪ Joint d'étanchéité :  $e = 2 \text{ mm}$ .
- ↪ Encombrement brides, tés, coudes, réductions et robinetterie utilisés (voir document DT1-U42-A)



**QUESTIONS** : Représentation et cotation d'une ligne de tuyauterie en perspective isométrique. (sur le document réponse DR1-U42-A)

1.1 Représenter en perspective isométrique unifilaire à l'échelle 1/40 (sans tenir compte du coefficient réducteur de 0,82) la ligne principale de tuyauterie allant de la partie inférieure de l'appareil A au fond inférieur de l'appareil D (sans représenter le by-pass ❶). Toutes les lignes de tuyauterie secondaires raccordées sur la ligne principale seront représentées jusqu'au premier élément démontable rencontré (bride).

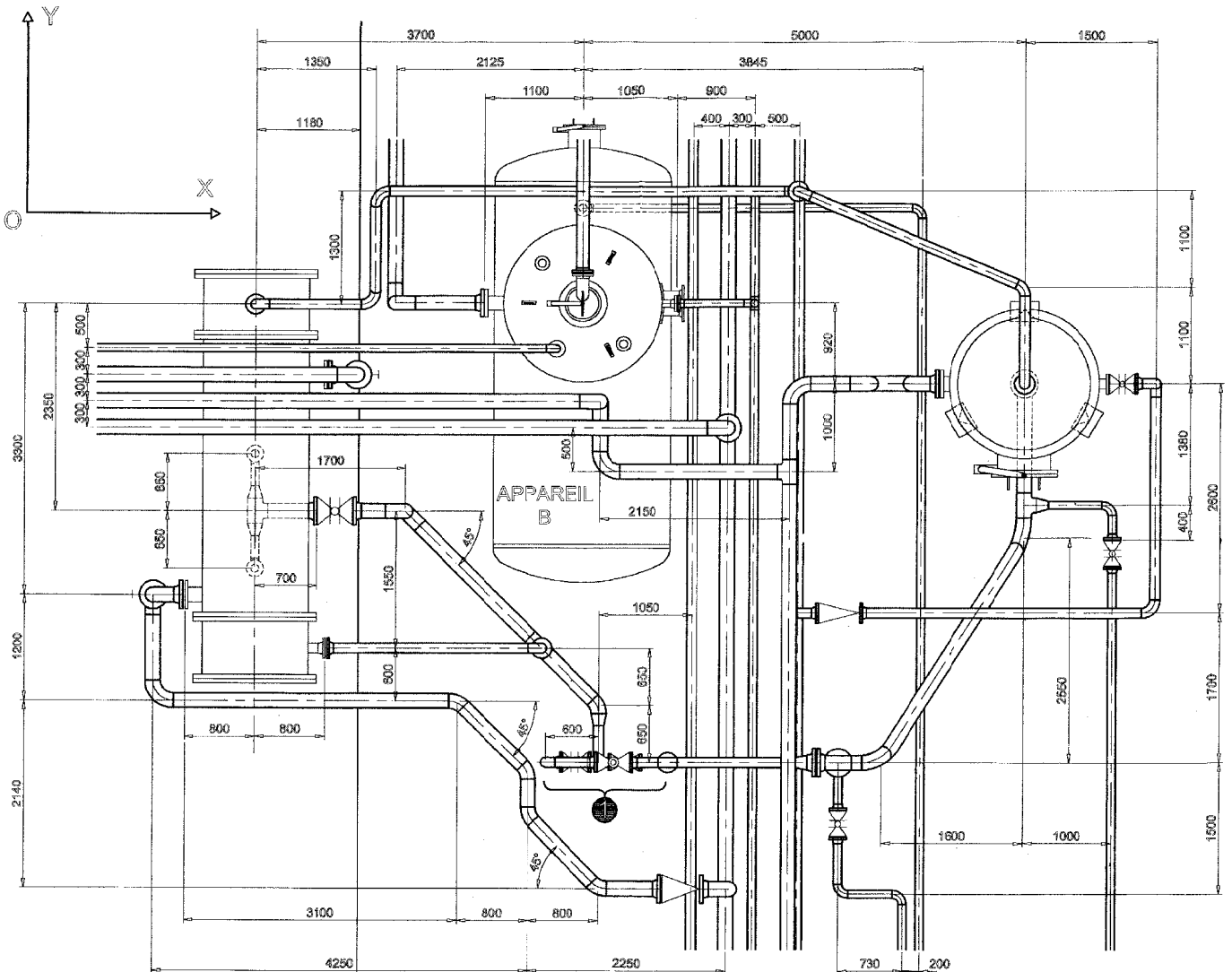
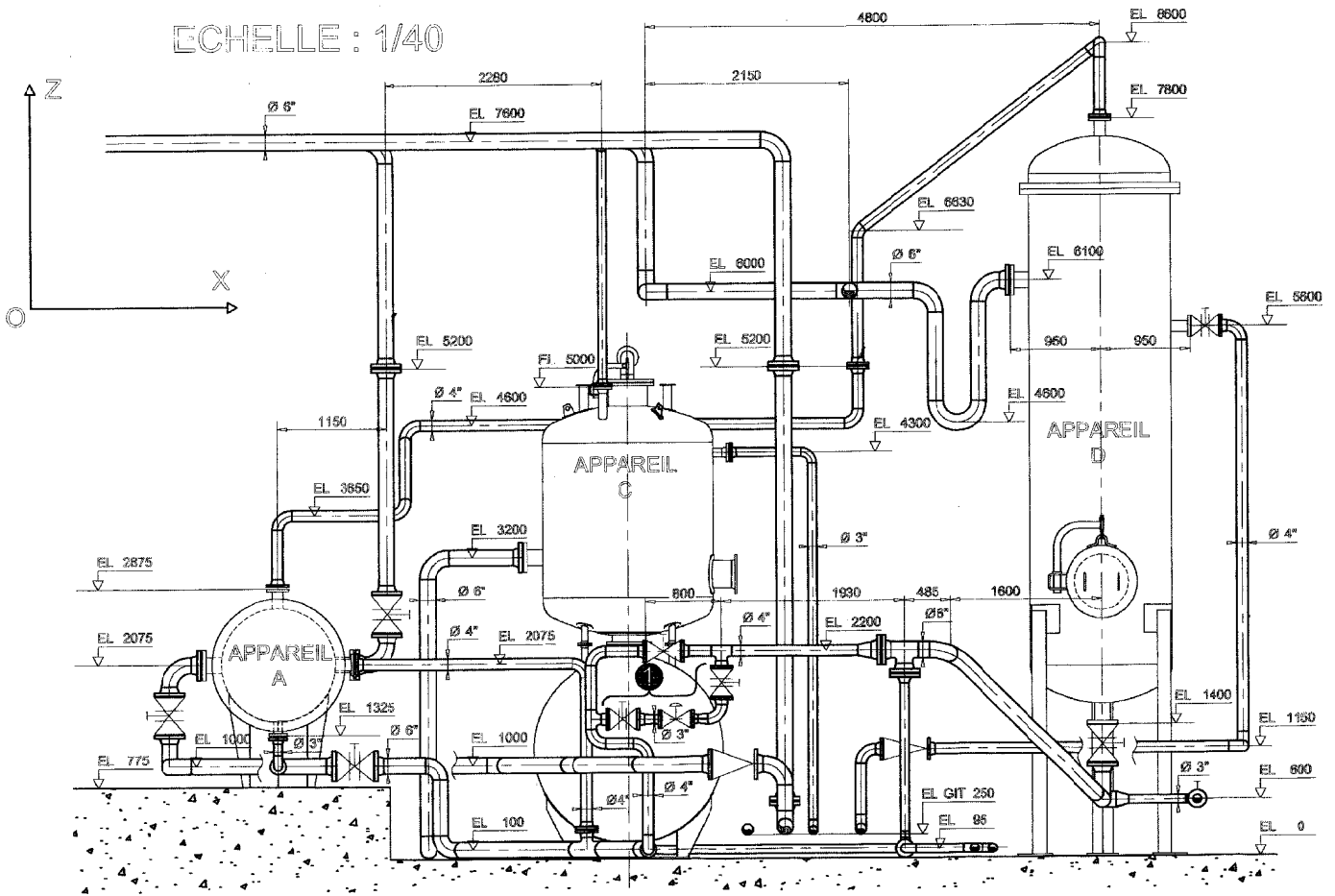
1.2 Coter cette ligne entre points d'épure.

**2. Préparation d'une commande** (sur le document réponse DR2-U42-A)

2.1 Déterminer les longueurs de tube de diamètre 4" de la ligne de tuyauterie allant de la partie supérieure de l'appareil A au fond supérieur de l'appareil D, entre les points d'épure 5 et 9. Cette ligne est représentée sur le document DR2-U42-A

# PLAN PARTIEL DE RAFFINERIE

ECHELLE : 1/40



## ENCOMBREMENT DE LA ROBINETTERIE

Robinet vanne 3"	283 mm	Robinet vanne 4"	305 mm	Robinet vanne 6"	403 mm
Robinet à soupape 3"	324 mm	Robinet à soupape 6"	445 mm	Clapet de retenue 5"	445 mm
Robinet à soupape 4"	356 mm			Clapet de retenue 4"	356 mm

## REDUCTIONS

Ø NOMINAL en pouces		4" x 3"	5" x 4"	5" x 3 1/2"	5" x 3"	5" x 2"	6" x 5"	6" x 4"	6" x 3 1/2"	6" x 3"	6" x 2 1/2"
Ø EXTERIEUR en mm	D	114,30	141,30	141,30	141,30	141,30	168,27	168,27	168,27	168,27	168,27
	d	88,90	114,30	101,60	88,90	60,32	141,30	114,30	101,60	88,90	73,01
LONGUEUR en mm	L	101,60	127,00	127,00	127,00	127,00	139,70	139,70	139,70	139,70	139,70
STANDARD	Épais, en mm	6,02	6,55	6,55	6,55	6,55	7,11	7,11	7,11	7,11	7,11
	Poids en kg	1,6	2,8	2,8	2,8	2,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
EXTRA FORT	Épais, en mm	8,56	9,52	9,52	9,52	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97	10,97
	Poids en kg	2,27	3,93	3,93	3,93	3,93	3,93	5,95	5,95	5,95	5,95
D EXTRA FORT	Épais, en mm	17,12	19,05	19,05	19,05	19,05	21,94	21,94	21,94	21,94	21,94
	Poids en kg	4,18	7,31	7,31	7,31	7,31	11,08	11,08	11,08	11,08	11,08

## COUDES LONG RAYON à 90°

Ø NOMINAL en pouces		3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"
Ø EXTERIEUR en mm	D	26,67	33,40	42,16	48,26	60,32	73,01	88,90	101,60	114,30	141,30	168,27
LONGUEUR en mm	L	28,60	38,00	47,60	57,15	76,20	95,24	114,30	133,35	152,40	190,50	228,60
STANDARD	Épais, en mm	2,87	3,38	3,56	3,68	3,91	5,16	5,49	5,74	6,02	6,55	7,11
	Poids en kg	0,08	0,15	0,25	0,36	0,65	1,28	2,03	2,87	3,90	6,50	10,20
EXTRA FORT	Épais, en mm	3,91	4,55	4,85	5,08	5,54	7,01	7,62	8,08	8,56	9,52	10,97
	Poids en kg	0,33	0,33	0,49	0,60	0,94	1,70	2,75	3,95	5,40	8,85	15,35
D EXTRA FORT	Épais, en mm		9,09	9,70	10,16	11,07	14,02	15,24	16,15	17,12	19,05	21,95
	Poids en kg		0,34	0,61	0,90	1,80	3,21	5,20	7,49	10,30	18,11	30,00

## TES EGAUX

Ø NOMINAL en pouces		3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"
Ø EXTERIEUR en mm	D	26,67	33,40	42,16	48,26	60,32	73,01	88,90	101,60	114,30	141,30	168,27
LONGUEUR en mm	A, B	28,58	30,10	47,62	57,15	63,50	76,20	85,72	95,25	104,77	123,02	142,87
STANDARD	Épais, en mm	2,87	3,38	3,56	3,68	3,91	5,16	5,49	5,74	6,02	6,55	7,11
	Poids en kg	0,20	0,29	0,53	0,77	1,88	2,69	3,82	5,18	6,00	9,94	16,48
EXTRA FORT	Épais, en mm	3,91	4,55	4,85	5,08	5,54	7,01	7,62	8,08	8,56	9,52	10,97
	Poids en kg	0,27	0,35	0,65	0,96	1,90	3,07	4,50	6,17	8,44	12,94	19,30
D EXTRA FORT	Épais, en mm	7,82	9,09	9,70	10,16	11,07	14,02	15,24	16,15	17,12	19,05	21,95
	Poids en kg	0,29	0,58	1,05	1,56	2,69	4,54	7,63	9,62	15,53	23,93	38,59

## TES REDUITS

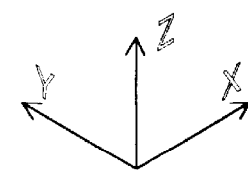
Ø NOMINAL en pouces	4 x 3 1/2	4 x 3	4 x 2 1/2	4 x 2	5 x 4	5 x 3 1/2	5 x 3	6 x 5	6 x 4	6 x 3 1/2	8 x 3	
Ø EXTERIEUR en mm	D	114,30	114,30	114,30	114,30	141,30	141,30	141,30	168,27	168,27	168,27	168,27
	d	101,60	88,90	73,01	60,32	114,30	101,60	88,90	141,30	114,30	101,60	88,90
ENCOMBREMENT (mm) A		104,77	104,77	104,77	104,77	123,82	123,82	123,82	142,87	142,87	142,87	142,87
ENCOMBREMENT (mm) B		101,6	98,42	95,25	88,90	117,47	114,30	111,12	136,52	130,17	127,00	123,82
STANDARD	Épais, en mm	6,02	6,02	6,02	6,02	6,55	6,55	6,55	7,11	7,11	7,11	7,11
	Poids en kg	5,27	5,18	5,13	4,99	8,22	8,08	7,99	16,00	16,00	16,00	16,00
EXTRA FORT	Épais, en mm	8,56	8,56	8,56	8,56	8,56	9,52	9,52	10,97	10,97	10,97	10,97
	Poids en kg	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	12,10	12,10	18,00	18,00	18,00	18,00
D EXTRA FORT	Épais, en mm	17,12	17,12	17,12	17,12	19,05	19,05	19,05	21,94	21,94	21,94	21,94
	Poids en kg	17,00	17,00	17,00	17,00	26,20	26,20	26,20	38,00	29,00	29,00	29,00

## BRIDES

Ø NOMINAL en pouces	De mm	B mm	N mm	H mm	X mm	d1 mm	PERÇAGE			Poids kg
							Nb	L	C	
1/2"	88,9	11,1	47,6	21,3	30,2	34,9	4	16	60,3	0,5
3/4"	98,4	12,7	52,4	26,7	38,1	42,9	4	16	69,8	0,7
1"	107,9	14,3	55,6	33,5	49,2	50,8	4	17	79,4	1,1
1 1/4"	117,5	15,9	57,1	42,2	58,7	63,5	4	17	88,9	1,5
1 1/2"	127,0	17,5	61,9	48,3	65,1	73,0	4	17	98,4	1,8
2"	152,4	19,1	63,5	60,4	77,8	92,1	4	19	120,6	2,7
2 1/2"	177,8	22,2	69,8	73,1	90,5	104,8	4	19	139,7	4,4
3"	190,5	23,8	69,8	88,9	107,9	127,0	4	19	152,4	5,2
3 1/2"	215,9	23,8	71,4	101,6	122,2	139,7	8	19	177,8	6,4
4"	228,6	23,8	76,2	114,3	134,9	157,2	8	19	190,5	7,5
5"	254,0	23,8	88,9	141,2	163,5	185,7	8	23	215,9	9,2
6"	279,4	25,4	88,9	168,4	192,1	215,9	8	23	241,3	11
8"	342,9	28,6	101,6	219,2	246,1	269,9	8	23	298,4	18,3
10"	406,4	30,2	101,6	273,0	304,8	323,8	12	25	361,9	25
12"	482,6	31,8	114,3	323,8	365,1	381,0	12	25	431,8	39
14"	533,4	34,9	127,0	355,6	400,0	412,7	12	30	476,2	51
16"	596,9	36,5	127,0	406	457,2	469,9	16	30	539,7	60
18"	635,0	39,7	139,7	457,2	504,8	533,4	16	33	577,8	71
20"	698,5	42,9	144,5	508,0	558,8	584,2	20	33	635,0	88

ROE4REG  
ECHELLE 1/40

REV:  
DATE:  
C. J. (1972/01)



DR1-U42-A





BTS  
REALISATION D'OUVRAGES CHAUDRONNES  
SESSION 2002  
ÉPREUVE E 4

CONCEPTION DES APPAREILS

Sous épreuve U 42  
REPRESENTATION GRAPHIQUE

DESSIN - CONCEPTION

Temps conseillé : 2 heures

**Documents autorisés :** Mémotech « structures métalliques »,  
Guide des sciences et technologies industrielles.

**Documents fournis :**

Texte du sujet	(format A <sub>4</sub> )	DS1-U42-B
Documentation technique	(format A <sub>3</sub> )	DT1-U42-B
Document réponse (calque)	(format A <sub>2</sub> )	DR1-U42-B

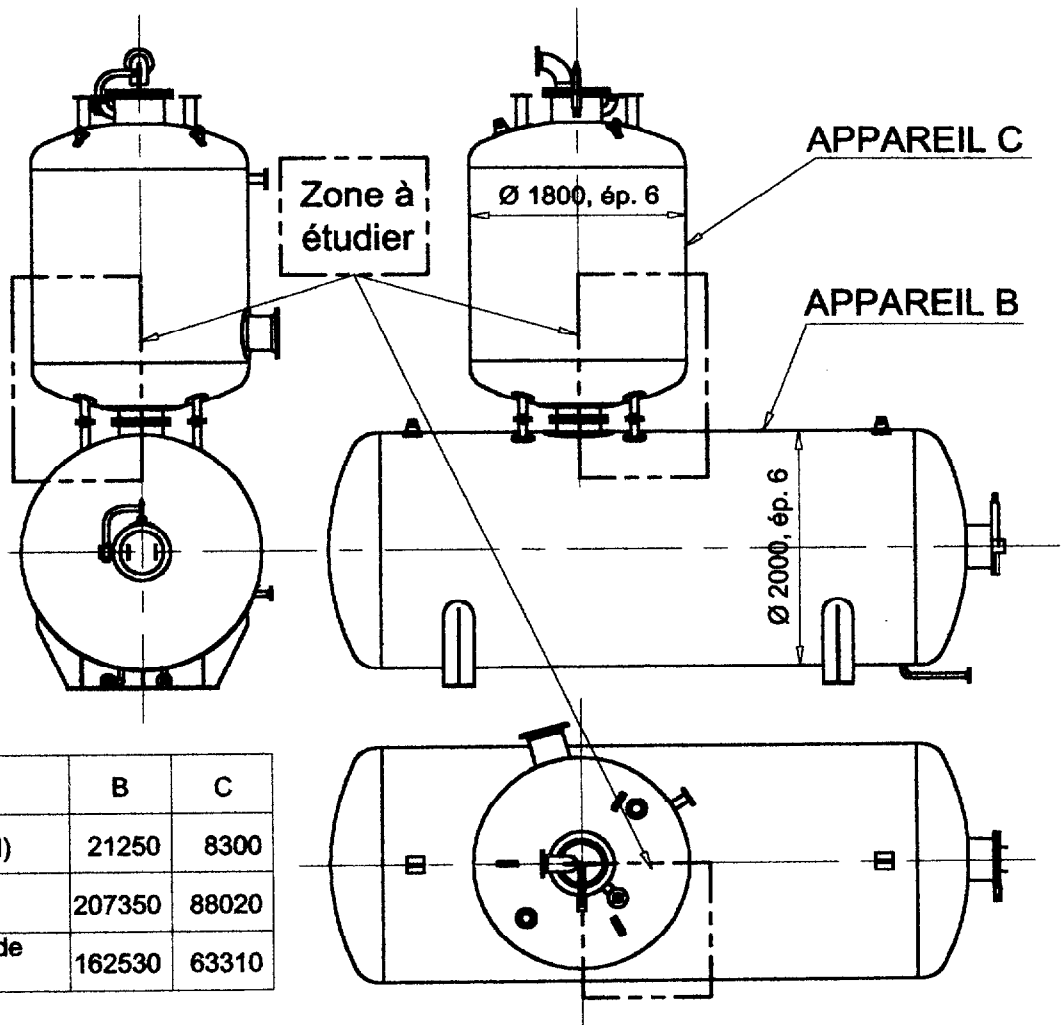
**Document à rendre :**

Document réponse	(format A <sub>2</sub> )	DR1-U42-B
------------------	--------------------------	-----------

# REPRESENTATION GRAPHIQUE

## PRESENTATION

L'appareil C est un condenseur, il transforme de la vapeur d'eau en eau, l'appareil B est un réservoir (bâche) de récupération de l'eau condensée.



APPAREIL	B	C
Poids à vide (N)	21250	8300
Poids plein (N)	207350	88020
Poids en ordre de marche (N)	162530	63310

L'appareil C repose sur l'appareil B par 4 pieds soudés sur le fond inférieur de l'appareil C (voir schéma ci-dessus).

↳ Cette solution n'étant pas satisfaisante, on envisage de concevoir une nouvelle liaison mécanique de l'appareil C sur l'appareil B avec les pieds liés à la virole de l'appareil C (conformément à la norme NF E 86-031).

## TRAVAIL DEMANDE

On demande de définir en 1/2 vue de face, 1/2 vue de gauche et en 1/4 vue de dessus (sur le document réponse DR1-U42-B) :

- ↳ Les nouveaux pieds, qui devront être identiques pour faciliter la fabrication,
- ↳ La liaison indémontable pieds avec la virole de l'appareil C (voir extraits de normes document DT1-U42-B),
- ↳ La liaison démontable et réglable (amplitude de réglage 20 mm pour permettre le serrage du joint entre les 2 appareils) des pieds avec l'appareil B.

# APPAREILS CHAUDRONNES VERTICAUX

## en acier non allié ou allié

NF E 88-031  
 Décembre 1989

### PIEDS-SUPPORTS

#### OBJET

La présente norme a pour objet de définir les principales caractéristiques des pieds-supports pour les appareils chaudronnés verticaux en acier non allié ou allié.

Elle précise le nombre des pieds-supports en fonction du diamètre extérieur  $D$  des appareils chaudronnés.

#### DOMAINE D'APPLICATION

Le présente norme s'applique aux appareils chaudronnés verticaux de diamètres extérieurs  $D$  700 à 3000, à fonds bombés, dont les dimensions et les capacités sont définies par norme la NF E 86-021.

Elle ne s'applique pas aux appareils réalisés en tôle d'épaisseur inférieure à 3 mm et de diamètre extérieur  $D > 1400$  qui doivent être fixés sur une jupe-support suivant la norme NF E 86-032.

Les actions particulières du vent, de la neige et des séismes ainsi que les efforts particuliers dus aux dilatations thermiques ou à la présence d'un agitateur, doivent faire l'objet d'une étude complémentaire.

#### FABRICATION

La hauteur totale des pieds-supports n'est pas fixée. L'utilisateur peut toutefois la déterminer selon la hauteur du type de fond bombé, c'est-à-dire la distance entre la ligne d'assemblage et la ligne de changement de forme variable suivant l'épaisseur du fond.

La cornière du pied-support peut être soudée soit directement sur l'appareil chaudronné, soit sur une fourrure soudée elle-même sur la virole.

La décision en est laissée à l'initiative et à la responsabilité du constructeur.

Lorsque d'autres profilés tels que tubes, U, etc., sont utilisés pour les pieds-supports, leurs dimensions doivent être calculées.

#### DIMENSIONS

La distance entre les deux soudures doit respecter les réglementations, les codes ou les normes en vigueur avec un minimum de 25 mm.

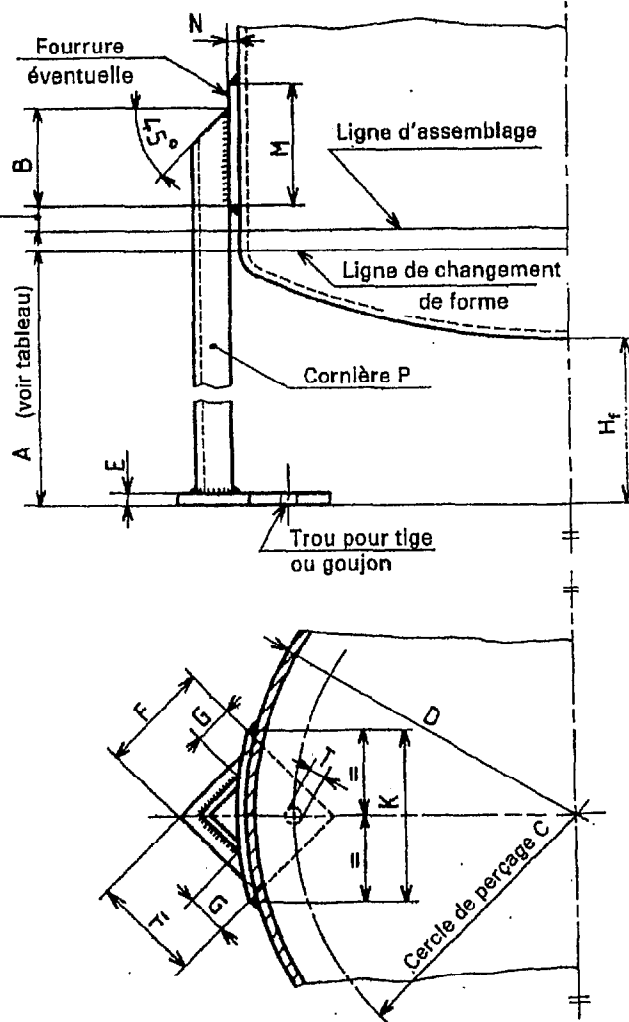


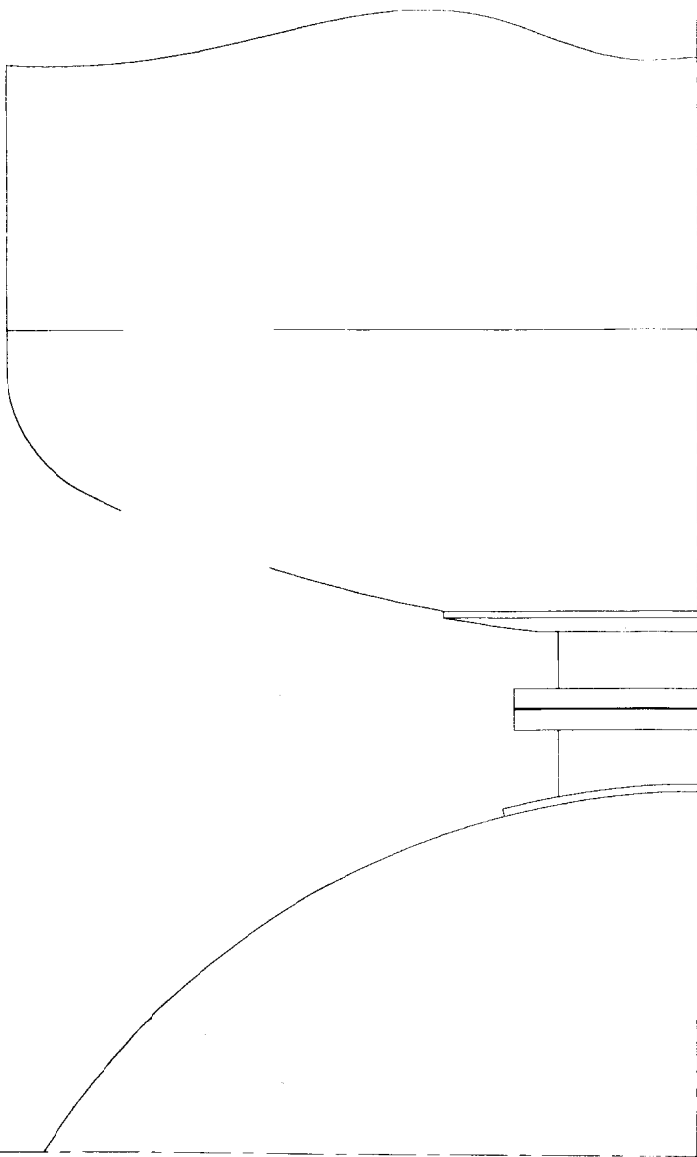
Tableau 1

Diamètre extérieur de l'appareil D (1)	Pied-support							Boutonnerie (2)			Fourrure			Masse maximale admissible sur l'ensemble des pieds-supports kg		
	Nombre	Cornière P	A (3)	B	E	F	G	Cercle de perçage	Nombre	Filetage	Trou T	Nombre	K		M	N
700	4	60 × 60 × 6	1 000	120	10	120	40	620	4	M16	28	4	180	150	Épaisseur de virole du réservoir + 2	4 750
800	4	60 × 60 × 6	1 000	120	10	120	40	720	4	M16	28	4	180	150		4 750
(900)	4	80 × 80 × 8	1 100	160	12	150	50	820	4	M16	28	4	220	190		13 500
1 000	4	80 × 80 × 8	1 100	160	12	150	50	920	4	M16	28	4	220	190		13 500
1 100	4	80 × 80 × 8	1 100	160	12	150	50	1 020	4	M16	28	4	220	190		13 500
1 200	4	80 × 80 × 8	1 200	160	12	150	50	1 120	4	M16	28	4	220	190		11 400
1 400	4	100 × 100 × 10	1 200	200	15	200	70	1 320	4	M20	32	4	240	230		39 000
(1 600)	4	100 × 100 × 10	1 300	200	15	200	70	1 520	4	M20	32	4	240	230		34 200
1 800	4	100 × 100 × 10	1 400	200	15	200	70	1 720	4	M20	32	4	240	230		30 000
(2 000)	4	100 × 100 × 10	1 400	200	15	200	70	1 920	4	M20	32	4	240	230		30 000
2 200	4	120 × 120 × 12	1 500	240	20	240	80	2 120	4	M20	32	4	270	270		40 000
(2 400)	4	120 × 120 × 12	1 500	240	20	240	80	2 320	4	M20	32	4	270	270		40 000
2 600	6	150 × 150 × 15	1 600	300	20	300	100	2 520	6	M24	36	6	320	330		124 000
2 800	6	150 × 150 × 15	1 700	300	20	300	100	2 720	6	M24	36	6	320	330		113 000
(3 000)	6	150 × 150 × 15	1 700	300	20	300	100	2 920	6	M24	36	6	320	330		113 000
3 200	8	150 × 150 × 15	1 800	300	20	300	100	3 120	8	M24	36	8	320	330	135 000	

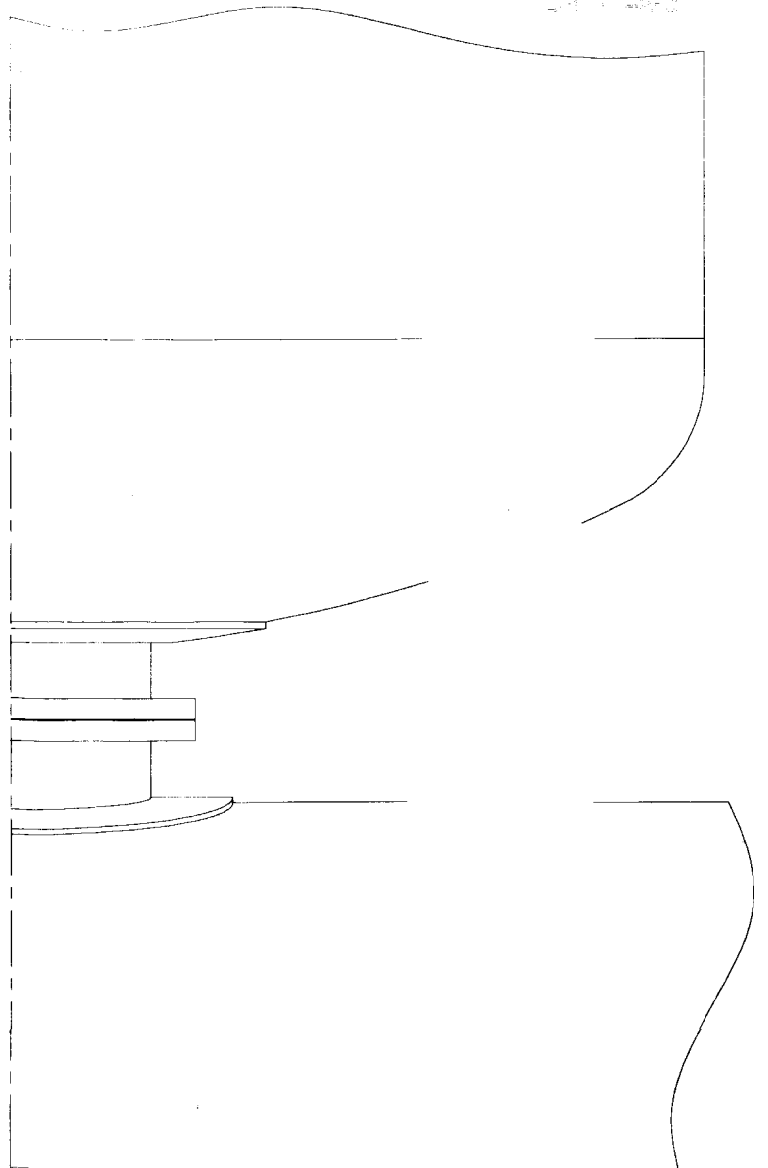
(1) Éviter les dimensions entre parenthèses.

(2) Dans tous les cas prévoir une rondelle LL (diamètre nominal 16, 20 ou 24 suivant le filetage) N, suivant norme NF E 27-611.

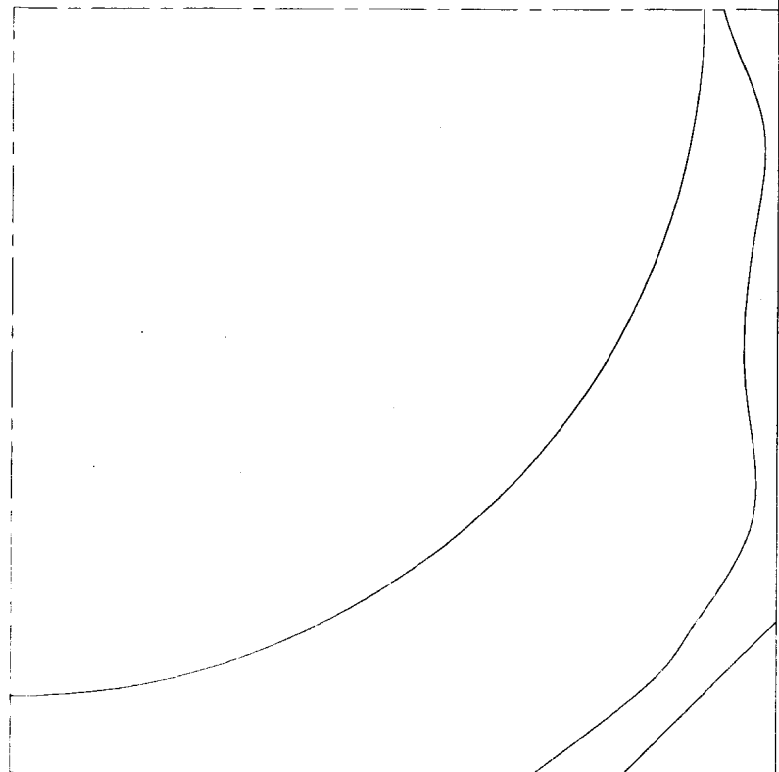
(3) Les dimensions des pieds supports correspondent à la valeur maximale de A, recommandée pour les fonds bombés à grand rayon de carre. Dans le cas de hauteurs supérieures, à celles définies dans ce tableau, les dimensions des pieds-supports doivent être calculées.



DESSIN DE DETAIL DU REGLAGE



Vue de dessus



N° d'inscription :  
NOM :  
Prénom :