

**SESSION 2025**

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE**

**SECTION : GÉNIE INDUSTRIEL**

**Option : Structures métalliques**

**ÉPREUVE ÉCRITE DISCIPLINAIRE  
ANALYSE ET RÉOLUTION D'UN PROBLÈME TECHNIQUE**

Durée : 5 heures

---

*Calculatrice autorisée selon les modalités de la circulaire du 17 juin 2021 publiée au BOEN du 29 juillet 2021.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.*

*Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.**

**Tournez la page S.V.P.**

A

## INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	2400J	101	9311





SESSION 2025

**Concours externe CAPLP – CAFEP**  
**Génie industriel, option structures métalliques**

Épreuve écrite disciplinaire

Coefficient 2

Durée : 5 heures

Aucun document autorisé

L'usage des calculatrices est autorisé dans les conditions suivantes :

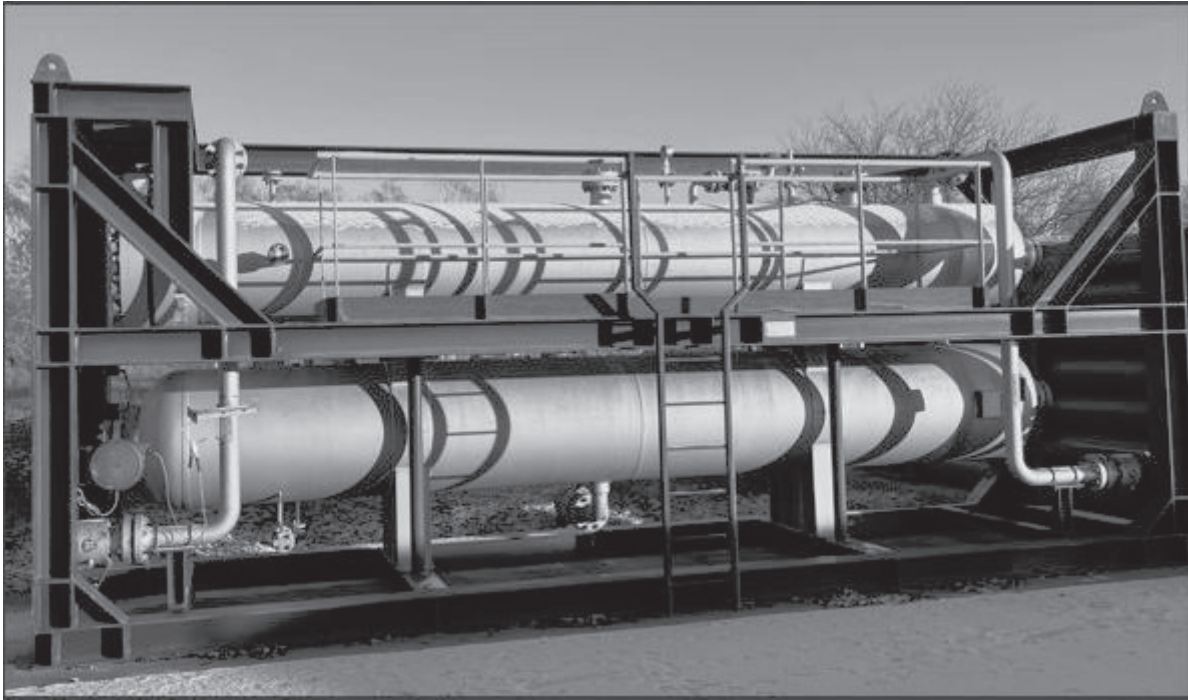
- l'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Concours externe CAPLP Génie industriel option structures métalliques	Session 2025
Épreuve écrite disciplinaire	Page 1 / 8

**CAPLP EXTERNE**  
**GÉNIE INDUSTRIEL**  
**Option STRUCTURES MÉTALLIQUES**  
Session 2025



## Constitution du sujet

<b>DOSSIER SUJET</b> .....	<b>3</b>
1. Partie A : étude de la cuve basse ( <i>durée conseillée : 2 heures</i> ) .....	4
2. Partie B : vérification de la cuve basse ( <i>durée conseillée : 1h30 min</i> ) .....	6
3. Partie C : étude de la tuyauterie ( <i>durée conseillée : 1h30 min</i> ).....	8

# DÉSHUILEUR MOBILE

En France, l'entreprise principale gestionnaire du réseau de gaz naturel transporte 374 TWh de gaz par an sur 32320 km de canalisations haute pression.

Tous les 10 ans, cette entreprise inspecte l'ensemble de son réseau en faisant notamment circuler des pistons instrumentés bardés de capteurs et de détecteurs de défauts dans des canalisations sous pression.

Le but étant de détecter, de localiser et de dimensionner tous types de défauts potentiels sur les canalisations gaz.

Une opération par pistons instrumentés dure plusieurs semaines. Elle est planifiée au moins 1 an à l'avance.

Ces pistons sont composés de différents outils :

- un outil râcleur qui permet de s'assurer d'un diamètre minimal de passage ;
- un piston de nettoyage qui permet de s'assurer d'un état de propreté satisfaisant ;
- un piston géométrique qui permet de détecter tous les types de déformations géométriques de la canalisation ;
- un outil instrumenté magnétique qui permet de détecter tous les types d'épaisseur du tube.



À la suite du passage des différents pistons, le gaz est pollué par des particules liquides et solides.

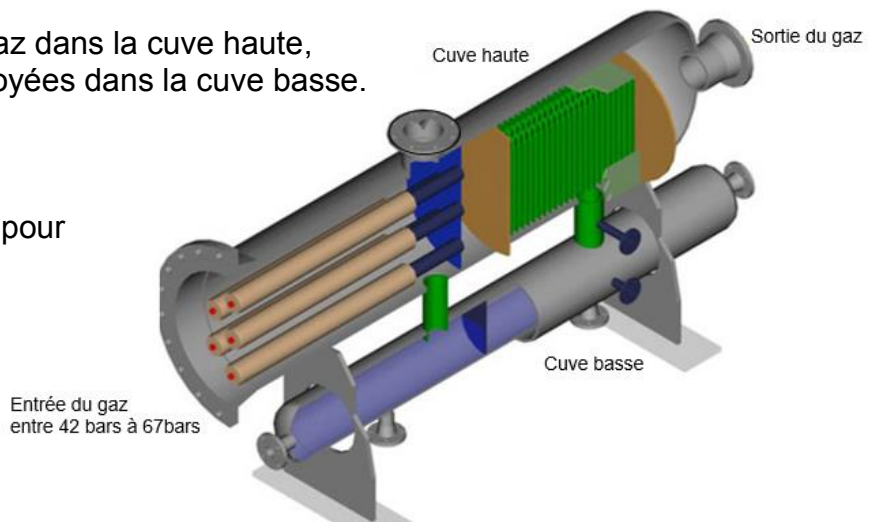
L'objet de l'étude est un déshuileur qui consiste à retirer du gaz tous les liquides et les solides jusqu'à un seuil de filtration/séparation défini.

Ce déshuileur mobile, envoyé sur les différents sites en France en cours de maintenance, est composé de filtres et séparateurs conçus pour la préparation du gaz.

Le gaz traverse la cuve haute qui comporte les filtres et les séparateurs assurant la filtration des particules solides et liquides.

En parallèle de la traversée du gaz dans la cuve haute, les particules (déchets) sont envoyées dans la cuve basse.

La cuve sera mise hors pression pour évacuer toutes les particules.



# 1. Partie A : étude de la cuve basse (*durée conseillée : 2 heures*)

## 1.1. Étude de la virole Rep 7

Vous devez réaliser la virole Rep 7. Une première étude a permis de définir les paramètres pour tous les piquages, sauf le piquage de la tubulure N9.

*Ne pas prendre en compte les jeux de soudage.*

Question 1.	<b>Rechercher</b> les paramètres nécessaires à la programmation du logiciel de traçage assisté par ordinateur pour la fabrication de la virole Rep 7.
DT1, DT2, DT3	
DR1	

## 1.2. Coût de fabrication

Vous devez déterminer les coûts de fabrications des éléments Rep 1 et Rep 7.

*Ne pas prendre en compte les jeux de soudage.*

Question 2.	<b>Calculer</b> le périmètre et le positionnement des piquages des Rep 1, Rep 7, sur le document DR2.
DT1, DT2, DT6, DT7	
DR2, DR3, DR4	

**Renseigner** le document DR3 afin de déterminer la matière à commander en vue de la fabrication.

*Format et épaisseur des tôles disponibles chez le fournisseur :*

- 2000 x 12000 ép 25 P355NL1 ;
- 2500 x 12000 ép 25 P355NL1 ;
- 3000 x 12000 ép 25 P355NL1.

**Renseigner** le document DR4 afin de déterminer le coût de fabrication des éléments Rep 1 et Rep 7.

## 1.3. Cahier de soudage

Question 3.	<b>Compléter</b> les éléments manquants du tableau du document DR5
DT1, DT2, DT3	
DR5	



#### 1.4. Descriptif mode opératoire de soudage

Vous devez compléter le DMOS pour l'assemblage de la virole Rep 7 avec les fonds Rep 6.

*Hypothèses de travail :*

- *la passe de fond du chanfrein sera réalisée en TIG et nous prendrons comme paramètres de soudage de l'épaisseur 8 mm ;*
- *le remplissage du chanfrein se fait avec le procédé 121 (fil électrode sous flux poudre).*

Question 4.	<b>Compléter</b> sur le DR6 le volume réel de métal d'apport déposé sur une longueur de soudure de 1 m.
DT1, DT2, DT4, DT5, DT8, DT9 DT10, DT11, DT12	
DR6, DR7	<b>Compléter</b> sur le DR7 les cases grisées concernant l'assemblage du Rep 7 avec le Rep 6.

## 2. Partie B : vérification de la cuve basse (durée conseillée : 1h30 min)

Caractéristiques de la cuve basse virole du déshuileur :

▪ Matériau	P355NL1
▪ $e_p$ (mm)	25
▪ $D_i$ (mm)	850
▪ $D_e$ (mm)	900
▪ $D_m$ (mm)	875
▪ $c$ corrosion (mm)	3
▪ $c_1$ (mm)	/
▪ $c_2$ (mm)	/
▪ P de service	80 bars
▪ P INT. de calcul	80 bars
▪ P épreuve atelier	120 bars
▪ Température de calcul en situation normale de service	60°
▪ Température de calcul en situation d'épreuve	20°

### 2.1. Vérification des épaisseurs de la cuve et des fonds

Vous devez déterminer les catégories, les contraintes et coefficients de soudure.

Hypothèses de travail :

- on ne tiendra pas compte du volume des différents piquages ;
- le déshuileur contient du gaz du groupe 1, car il est considéré comme explosif ;
- pour déterminer la catégorie de construction, un facteur moyen de défaillance est utilisé.

Question 5.	<p><b>Calculer</b> le volume intérieur total de la cuve avec les fonds Rep 6.</p> <p><b>Déterminer</b> la catégorie de risque et la catégorie de construction.</p> <p><b>Déterminer</b> les contraintes nominales de calcul et coefficients de soudure.</p>
DT1, DT2, DT13, DT16	
Feuille de copie	

Vous devez vérifier la conformité de l'épaisseur de la virole Rep 7.

Question 6.	<p><b>Calculer</b> la contrainte nominale de calcul en situation de service et en situation d'épreuve atelier.</p> <p><b>Vérifier</b> l'épaisseur de la virole Rep 7 en situation normale de service ; pour cette question prendre comme contrainte nominale en situation de service : <math>f = 205 \text{ MPa}</math>.</p> <p><b>Calculer</b> l'épaisseur utile <math>e_u</math> de la virole Rep 7.</p> <p><b>Conclure.</b></p>
DT1, DT2, DT14, DT15, DT16, DT17, DT18, DT19, DT20	
Feuille de copie	

Vous devez vérifier la conformité de l'épaisseur des fonds Rep 6.

*Hypothèses de travail :*

- la vérification se fait pour l'épaisseur des fonds avec une pression INT de calcul ;
- on prendra  $D_i = D_e$  et  $f = 205 \text{ MPa}$ .

<b>Question 7.</b>	<b>Vérifier</b> l'épaisseur minimale du fond.
DT1, DT2, DT15, DT21, DT22, DT23	<b>Calculer</b> l'épaisseur minimale $e_u$ du fond.
Feuille de copie	<b>Conclure.</b>

## 2.2. Étude des effets du poids du déshuileur

Lors du fonctionnement, le déshuileur repose sur 2 berceaux. L'entreprise principale gestionnaire du réseau de gaz désire avoir des informations des effets dus au poids du déshuileur sur les berceaux.

*On prendra pour les calculs :*

- masse du déshuileur à vide  $10\,000 \text{ kg}$  et on prendra  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;
- la longueur de la cuve basse = longueur cuve haute ;
- le poids de la tubulure sera négligé.

<b>Question 8.</b>	<b>Calculer</b> le poids total du déshuileur.
DT1, DT13, DT24	<b>Calculer</b> la longueur utile de la cuve basse.
Feuille de copie	<b>Calculer</b> le taux de charge $q$ .
	<b>Proposer</b> une modélisation des charges et des dimensions.

*On donne pour cette question :*

- charge linéaire totale  $q = 15262 \text{ N/m}$  ;
- poids du déshuileur  $P = 100\,000 \text{ N}$  ;
- longueur utile  $L_u = 6552 \text{ mm}$ .

<b>Question 9.</b>	<b>Déterminer</b> les efforts sur les berceaux.
DT2, DT15, DT24	
Feuille de copie	

### 3. Partie C : étude de la tuyauterie (durée conseillée : 1h30 min)

Pour une question de sécurité, l'entreprise principale gestionnaire du réseau de gaz souhaite remplacer sa ligne de tuyauterie flexible par une ligne de raccordement fixe pendant le temps que dureront les opérations d'inspection prévues sur plusieurs semaines. Cette ligne de tuyauterie est raccordée à la tubulure N8 de la cuve haute jusqu'à l'entrée du réseau.

L'entreprise fournit les points d'épures en coordonnées absolues (distances en mm).

Points	X	Y	Z
A	0	0	0
B	900	0	0
C	1900	1100	800
D	1900	2300	800
E	2800	2300	800

Cette ligne de tuyauterie est composée :

- de brides à collerette DN100 - PN 25 à face de joint surélevée Type 11B, orientées hors axes, hauteur bride  $H_b = 65 \text{ mm}$  ;
- de coudes 3D EN 10253-1 ( $\varnothing 114,3 \times 3,6$ ) avec un rayon  $R_c = 152 \text{ mm}$  ;
- de tubes usinés (sans soudure) en acier EN 10255 ( $\varnothing 114,3 \times 3,6$ ) ;
- jeu de soudage  $J_s = 2 \text{ mm}$ .

Question 10.	<p><b>Tracer</b> cette ligne en perspective isométrique.</p> <p><b>Coter</b> la ligne aux points d'épures.</p>
DR8	

On donne pour la suite des calculs :

$$\overrightarrow{AB} \begin{vmatrix} -900 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} \quad \overrightarrow{BC} \begin{vmatrix} -1000 \\ -1100 \\ -800 \end{vmatrix} \quad \overrightarrow{CD} \begin{vmatrix} 0 \\ 1200 \\ 0 \end{vmatrix} \quad \overrightarrow{DE} \begin{vmatrix} 900 \\ 0 \\ 1500 \end{vmatrix}$$

Question 11.	<p><b>Calculer</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les angles des tubes et des coudes ;</li> <li>- les tiges (ou encombrements) ;</li> <li>- les longueurs de tubes droits ;</li> <li>- l'angle entre les plans ABC et BCD.</li> </ul>
Feuille de copie	

Question 12.	<p><b>Vérifier</b> graphiquement l'angle entre les plans ABC et BCD.</p>
DR9	

## DOSSIER TECHNIQUE

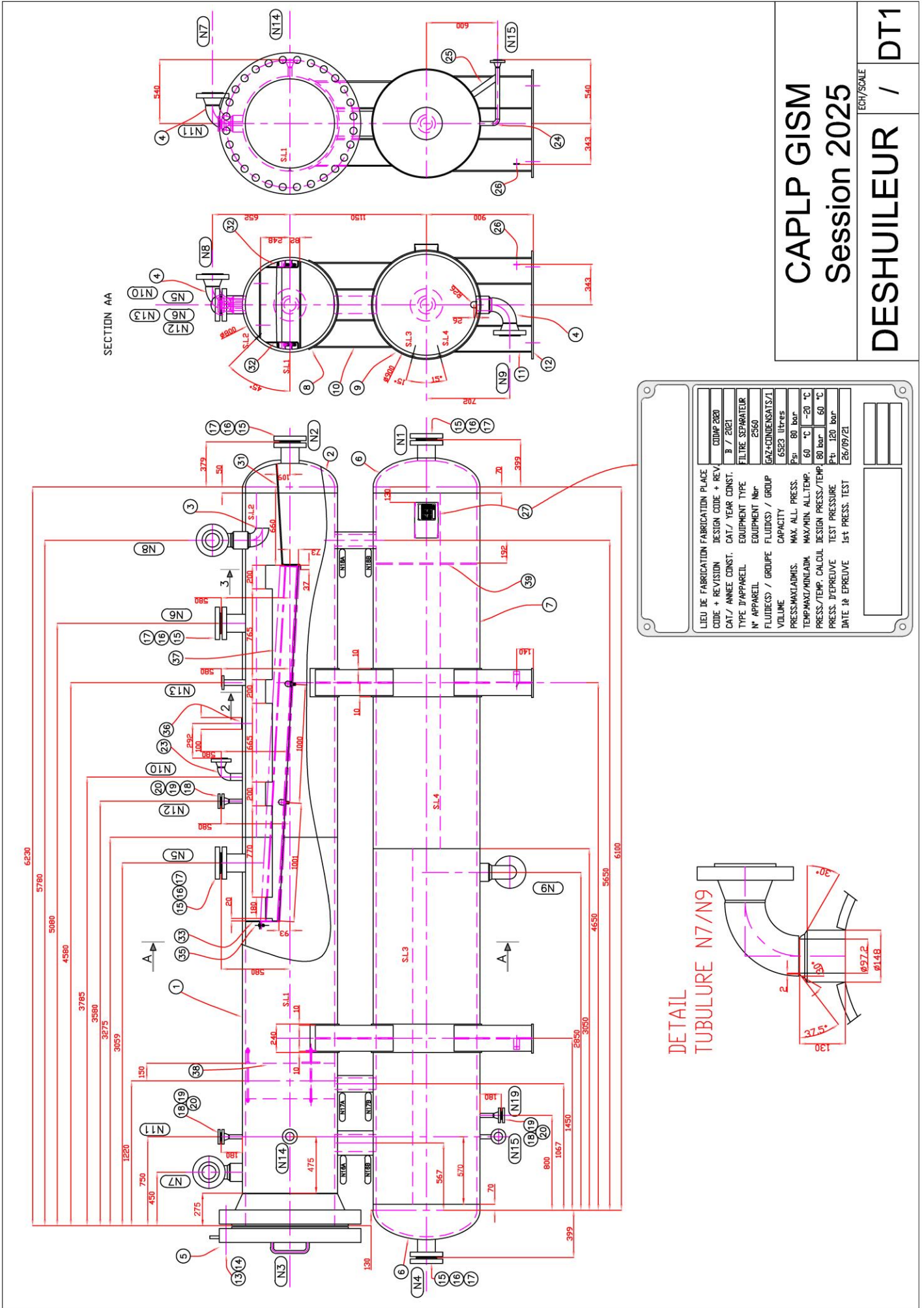
- DT1 Plan du déshuileur
- DT2 Nomenclature du déshuileur
- DT3 Nomenclature des tubulures du déshuileur
- DT4 Schéma du cahier de soudage
- DT5 Extrait du cahier de soudage
- DT6 Cours de l'acier (tarif à la tonne)
- DT7 Abaque de découpe plasma et tarification
- DT8 Types d'assemblage Extrait de la norme NF EN ISO 9606-1
- DT9 Métaux d'apport
- DT10 Réglages TIG en bord à bord en plusieurs passes chanfrein en V
- DT11 Caractéristiques métal d'apport AWS ER70 S 3 / TIG 70S-3
- DT12 Abaque intensités et tensions soudage TIG
- DT13 Fond elliptique Extrait de la Norme NF E 81-103
- DT14 Valeurs minimales de la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% à température élevée NF EN10028-3 :2003
- DT15 Caractéristiques de traction à température ambiante
- DT16 Détermination des catégories de risques, de construction, nominales et coefficients de soudures

### *DT17 à DT22 : Extrait CODAP DIDACTIQUE 2020*

- DT17 Contrainte nominale de calcul pour une situation normale de service
- DT18 Contrainte nominale de calcul en situation d'épreuve
- DT19 Épaisseur, notions et définitions
- DT20 Règles de calcul des enveloppes cylindriques soumises à une pression intérieure
- DT21 Règles de calcul des fonds soumis à une pression intérieure
- DT22 Coefficient  $\beta$  pour les fonds torisphériques

- DT23-Norme NF E81-100 27
- DT24-Schéma déshuileur pour modélisation

# DT1 : Plan du déshuileur



**CAPLP GISM**  
Session 2025

ECH/SCALE / DT1  
**DESHUILEUR**

## DT2-Nomenclature du déshuileur

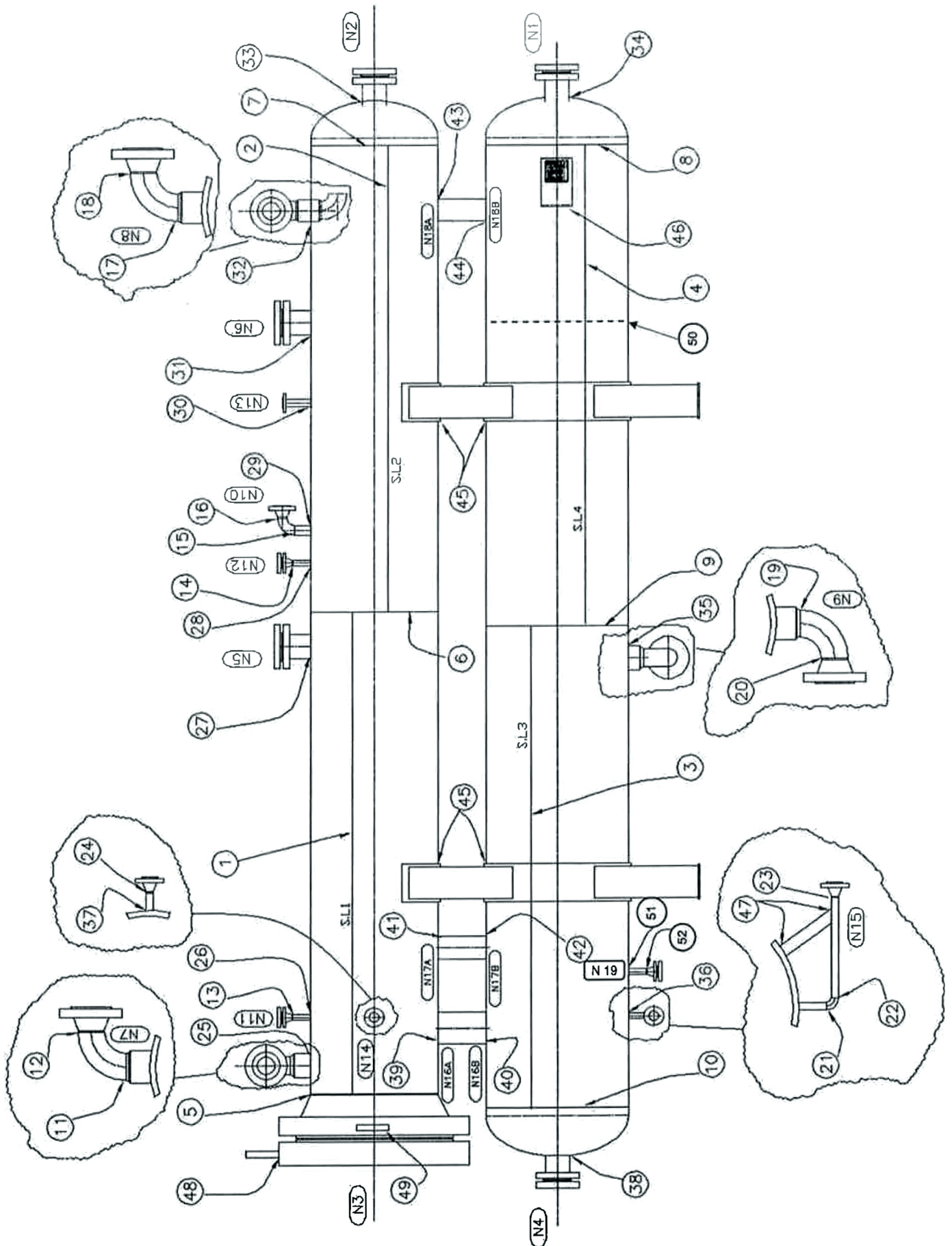
Item	Qté	DESIGNATION	MATIERE	DONNEES DE CALCUL		
1	1	VIROLE Ø ext=800 ; Ep=25	P355NL1	CODE DE CONSTRUCTION	CODAP 2020	
2	1	FOND ELLIPTIQUE Ø ext=800 ; Ep mini=20;R=1.9/1	P355NL2	CATEGORIE DE CONSTRUCTION	B	
3	1	COUDE C.R DN100 EP=8.56 ( SCH80 ) 90°	SA234WPB	COEFFICIENT DE SOUDURE	0.85	
4	3	COUDE L.R DN100 EP=8.56 ( SCH80 ) 90°	SA420WPL6	FLUIDE	GAZ + CONDENSATS	
5	1	BRIDE PLEINE DN800 PN100J	BF48F	GROUPE DE FLUIDE	1	
6	2	FOND ELLIPTIQUE Ø ext=900 ; Ep mini=23;R=1.9/1	P355NL2	NUMERO DE FABRICATION	2560	
7	1	VIROLE Ø ext=900 ; Ep=25	P355NL1	PRESSION MAXIMALE ADMISSIBLE: P <sub>s</sub>	BAR	80
8	2	DOUBLANTE Ep=12	P265GH	PRESSION DE SERVICE	BAR	80
9	2	DOUBLANTE Ep=12	P265GH	PRESSION INT. DE CALCUL	BAR	80
10	2	BERCEAUX DE LIAISON TOLE EP=12	S235JRG2	PRES. D'EPREUVE	<input checked="" type="checkbox"/> PNEUMATIQUE <input type="checkbox"/> HYDRAULIQUE	BAR 120
11	2	BERCEAUX TOLE EP=12	S235JRG2	TEMPERATURE MAXIMALE ADMISSIBLE: T <sub>s,max</sub>	Deg C	60
12	2	SEMELLE TOLE EP=15	S235JRG2	TEMPERATURE MINIMALE D'ETUDE : T.M.E	Deg C	-20
13	1	JOINT ANNULAIRE OVAL R96 ( DN800 )	ACIER DOUX	TEMPERATURE MINIMALE ADMISSIBLE :T.M.A	Deg C	
14	28	TIGE FILETEE M56x430 + 2 ECRIOUS	A320-L7; A194 GR7/A320 GR7L Zn/Bi	TEMPERATURE DE SERVICE	Deg C	5
15	5	BRIDE PLEINE DN100 PN100J	BF48F/SA350LF2	TEMPERATURE DE CALCUL	Deg C	60
16	5	JOINT ANNULAIRE OVAL R37 ( DN100 )	ACIER DOUX	SUREPAISSEUR DE CORROSION	MM	3
17	48	TIGE FILETEE M22x160 + 2 ECRIOUS	A320-L7; A194 GR7/A320 GR7L Zn/Bi	VOLUME	LITRES	6523
18	3	BRIDE PLEINE DN25 PN100J	SA350LF2	POIDS LEVAGE	KG	10249
19	7	JOINT ANNULAIRE OVAL R16 ( DN25 )	ACIER DOUX	POIDS SERVICE	KG	14249
20	28	TIGE FILETEE M16x110 + 2 ECRIOUS	A320-L7; A194 GR7/A320 GR7L Zn/Bi	EPAISSEUR DE CALORIFUGE	MM	0
21	1	JOINT ANNULAIRE OVAL R13 ( DN20 )	ACIER DOUX	RADIOGRAPHIE	10% +NOEUDS	
22	4	TIGE FILETEE M16x100 + 2 ECRIOUS	A320-L7; A194 GR7/A320 GR7L Zn/Bi	TRAITEMENT THERMIQUE	NON	
23	1	COUDE L.R DN50 EP=5.54 ( SCH80 ) 90°	SA420WPL6			
24	1	COUDE L.R DN25 EP=4.55 ( SCH80 ) 90°	SA420WPL6			
25	1	PLAT 50x6	P265GH			
26	2	LIAISON A LA TERRE PLAT 50x6	INOX316L			
27	1	SUPPORT PLAQUE DE FIRME TOLE Ep=3	P265GH			
28	3	FIXATION VANE PACK TOLE EP:12	P265GH			
29	3	ECROU HU 12	INOX A2			
30	3	TIGE FILETEE M12 Lg=460	INOX A2			
31	1	TOLE Ep=8	P265GH			
32	2	TOLE Ep=8	P265GH			
33	1	TOLE Ep=8	P265GH			
34	3	FIXATION VANE PACK TOLE EP:12	P265GH			
35	5	VIS HM12x50 +2 ECRIOUS+2 RONDELLE PLATE	INOX A2			
36	1	DOUBLANTE Ep=8 100x150	P265GH			
37	1	FILTRE				
38	1	VANE PACK				
39	1	CLOISON TOLE EP12	P265GH			
40	1	DREILLE TOLE EP25	P265GH			
41	6	TOLE Ep=25	P265GH			
42	1	CHAPE FEMELLE M24				
43	1	VIS HM20x100 +2 ECRIOUS	INOX A2			
44	2	ROND Ø20	S235JRG2			
45						

## DT3-Nomenclature des tubulures du déshuileur

NOMENCLATURE DES TUBULURES/NOZZLES LIST												
REP MARK	DESIGNATION	CODE A L'AXE FROM AXIS	Dep. int Inside penetration	TUBES/TUBES					BRIDES/FLANGES			OBS.
				DN	SCH	Dia. ext O.D	EPAI. THK	MATIERE MATERIAL	Type	MATIERE MATERIAL	SERIE RATING	
N1	NETTOYAGE	399	0	100		152	25.2	BF 48F	LWN	BF 48F	PN100J	
N2	NETTOYAGE	379	0	100		152	25.2	BF 48F	LWN	BF 48F	PN100J	
N3	TH	0	0			800	25	BF 48F	WN	BF 48F	PN100J	
N4	NETTOYAGE	399	0	100		152	25.2	BF 48F	LWN	BF 48F	PN100J	
N5	NETTOYAGE ET MANUTENTION DEMISTER	580	0	100		152	25.2	BF 48F	LWN	BF 48F	PN100J	
N6	NETTOYAGE ET MANUTENTION DEMISTER	580	0	100		152	25.2	BF 48F	LWN	BF 48F	PN100J	
N7	ENTREE GAZ	652	0	100		148	25.4	SA350LF2	WN	BF 48F	PN100J	
N8	SORTIE GAZ	652	0	100		148	25.4	SA350LF2	WN	BF 48F	PN100J	
N9	SORTIE LIQUIDES	702	0	100		148	25.4	SA350LF2	WN	BF 48F	PN100J	
N10	EVENT	580	0	50	80	60.3	5.54	SA333GR6	WN	BF 48F	PN100J	
N11	PASSAGE JAUGE	580	0	25	80	33.4	4.55	SA333GR6	WN	BF 48F	PN100J	NOTE 1
N12	MANDMETRE	580	0	25	80	33.4	4.55	SA333GR6	WN	SA350LF2	PN100J	
N13	SOUPAPE	580	0	20		48	14.5	BF 48F	LWN	BF 48F	PN100J	
N14	NIVEAU A GLACE	540	0	25	80	33.4	4.55	SA333GR6	WN	BF 48F	PN100J	
N15	NIVEAU A GLACE	540	0	25	80	33.4	4.55	SA333GR6	WN	SA350LF2	PN100J	
N16A	LIAISON					205	30	SA350LF2				
N16B												
N17A	LIAISON					148	25.4	SA350LF2				
N17B												
N18A	LIAISON					148	25.4	SA350LF2				
N18B												
N19	SPARE	630	0	25	80	33.4	4.55	SA333GR6	WN	BF 48F	PN100J	



# DT4-Schéma du cahier de soudage

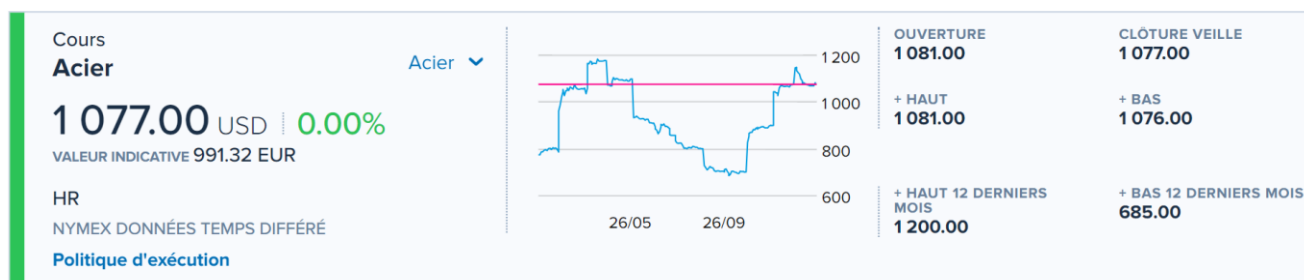


## DT5-Extrait du cahier de soudage

N° Soudures	Diamètre	Epaisseur	Nuance Matière	Type Soudure	Procédé Soudage
1 – 2 – 5 - 6	800	25	P355 NL1 et BF 48F	Bout à bout	121 / AE Ss flux poudre
3 – 4 - 9	.....	.....	.....	.....	121 / AE Ss flux poudre
7	800	25	P355 NL1 et P355 NL2	Bout à bout	141 + 121 TIG + AE Ss flux poudre
8 - 10	.....	.....	..... et P355 NL2	.....	141 + 121 TIG + AE Ss flux poudre
11-12 : N7 17-18 : N8 19-20 : N9	114,3	8,56	SA 350 LF2 SA 420 WPL6 BF 48F	Bout à bout	141 + 111 TIG + AEE
13 : N11 14 : N12 21-22-23 : N15 24 : N14 52 : N19	33,4	4,55	SA 333 Gr6 SA 420 WPL6 BF 48F	Bout à bout	141 / TIG
15-16 : N10	60,3	5,56	SA 333 Gr6 SA 420 WPL6 BF 48F	Bout à bout	*
27 : N5 31 : N6 33 : N2 34 : N1 38 : N4	152	25	BF 48F et P355 NL1 ou NL2	Piquage pénétrant Soudure pleine pénétration	136 / Fil fourré
25 : N7 35 : N9	.....	.....	..... et P355 NL1	Piquage pénétrant Soudure pleine pénétration	136 / Fil fourré

## DT6-Cours de l'acier (tarif à la tonne)

COURS ACTUALITÉS FORUM HISTORIQUE



## DT7-Abaque de découpe plasma et tarification




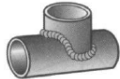
Gamme	Diamètre de tuyère	Épaisseur	Acier S235	Acier inox	Alliage légers
			Vitesses en cm /min		
1	1	0.5	1500	1000	1000
		1	900	500	1000
		1.5	500	190	600
		2	300	140	400
		3	160	90	140
		4	90	70	80
		5	55	40	60
2	1.2	3	450	350	500
		4	300	260	400
		5	230	190	300
		6	160	140	200
		8	100	80	130
		10	70	60	70
		12	50	45	50
		15	30	25	
		20	15	15	
25	10	10			

Temps à additionner : **Temps de lancement 1 heure** (réglages, chargement programme, manutention...)

### Tarification du découpage plasma

Coût horaire du découpage HT (consommable, énergie, gaz, amortissement et main d'œuvre)	Plasma une torche	80 €/h HT
	Plasma deux torches	100 €/h HT

## DT8-Types d'assemblage Extrait de la norme NF EN ISO 9606-1

Soudure sur:	Type de joint :	<b>BW</b> Bord à bord	<b>FW</b> En Angle
	TOILES <b>P</b>		
TUBES <b>T</b>			

## DT9-Métaux d'apport

METAUX D'APPORT A UTILISER / FILLER METAL TO BE USED					
Procédé soudage <i>Welding process</i>	Nuance <i>Base metal</i>	Désignation commerciale <i>Trade name</i>	Désignation normalisée <i>Standard designation</i>		Ø
			suivant EN	suivant AWS	
141 / TIG	Acier Carbone	Bohler EML5 - Esab OK 12.60 ou équivalent	W 46 5 W 2 Si	ER 70 S 3	2,4 mm
111 / AEE	*	Esab OK 48.00 ou équivalent	E 42 4 B 42 H5	E 7018	2,5 - 3,2 & 4
136 / FF sous gaz	*	SAF DUAL 400 -SCS FB 10 ou équivalent	T 42 BM 1 H5	E 70 T 5	1,2 - 1,6
136 / FF sous gaz	*	Filarc PZ 61.13 ou équivalent	T 46 2 P M 1 H10	E 70 T 1	1,6
121 / AE sous flux en poudre	*	Lincoln 133U / P230	S 42 4 - AB S3 Si	F 7 A 5 - EM 12 K	3,2

## DT10-Réglages TIG en bord à bord en plusieurs passes chanfrein en V

Seule la passe de fond de chanfrein est réalisée en TIG. Le remplissage du chanfrein se fait par un autre procédé de soudage.

e(mm)	$\alpha(^{\circ})$	t(mm)	j(mm)	Ømétal.app (mm)	Ø élec.(mm)	Is (A)	Gaz (l/min)	Vitesse d'avance (cm/min)
5	60-75	0,5	1,5	2,4	2	140-150	12L/min	6 à 7
6	60-75	0,5	2	2,4	2	150-160	12L/min	6 à 7
8	60-75	1	3	2,4	2,4	150-180	14L/min	5 à 6
10	55-70	1,5	3	3,2	3,2	180-200	14L/min	4 à 5
12	55-70	2	3	3,2	3,2	200-220	15L/min	3 à 4

# DT11-Caractéristiques métal d'apport AWS ER70 S 3 / TIG 70S-3

## TIG 70S-3



AWS A5.18 ER 70S-3 EN 636-A W 42 2 W2Si  
Werkstoff n° 1.5112

Produit d'apport cuivré pour le soudage des aciers de construction non et faiblement alliés. Recommandé pour le soudage TIG sur faibles épaisseurs et pour l'exécution de passes de fond avant remplissage.

### Applications principales

Tuyauterie - Tôlerie fine

S185 - S235 - S275 - S355 - P235GH - P265GH - P355NL1 - P355NL2 - P355GH

### Analyse chimique type

C	Si	Mn						
0.10	0.60	1.2						

### Propriétés mécaniques type du métal déposé

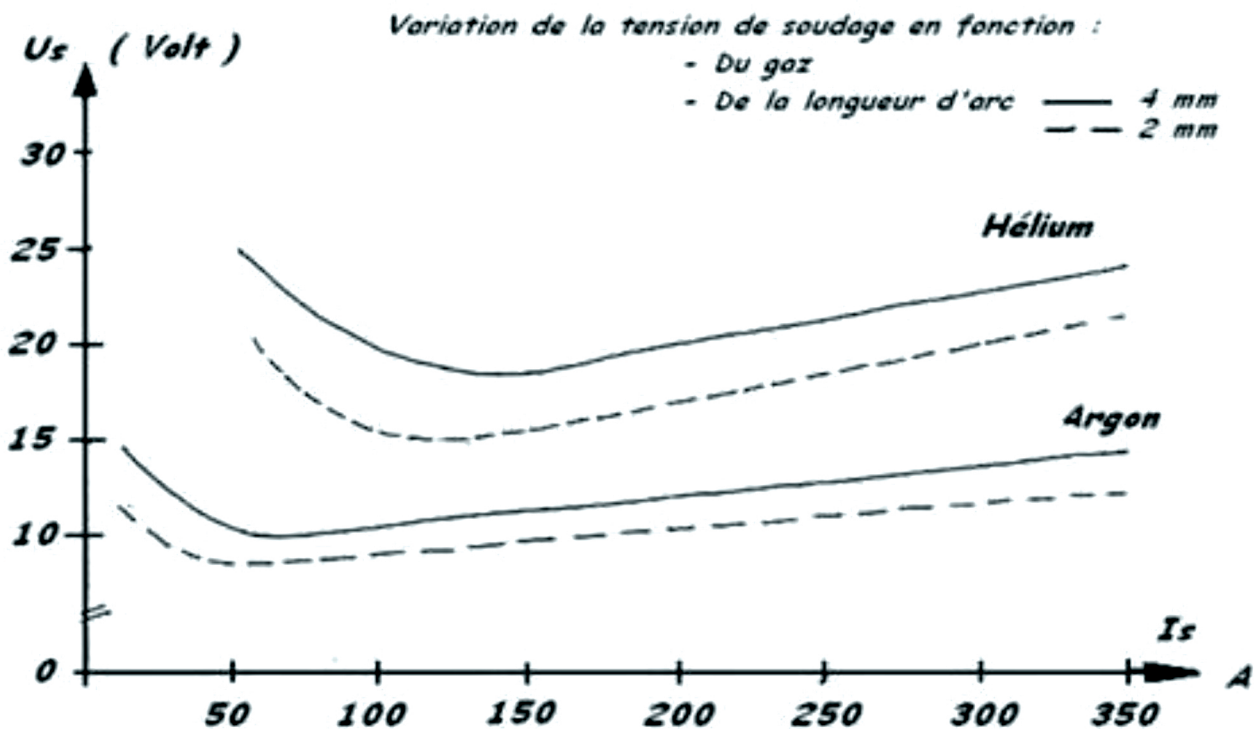
	Charge Rupt.	Limite Élast.	Allongement	Résilience	Temp. D'essai	Dureté
	Rm N/mm <sup>2</sup>	Rp (0.2) N/mm <sup>2</sup>	A5d%	J	°C	HB
Brut de soudage	580	470	26	220	20	
				60	- 50	

Gaz de protection  
100% Argon

Nature du courant  
DC-

## DT12-Abaque intensités et tensions soudage TIG

Hypothèse de travail : longueur d'arc 4mm



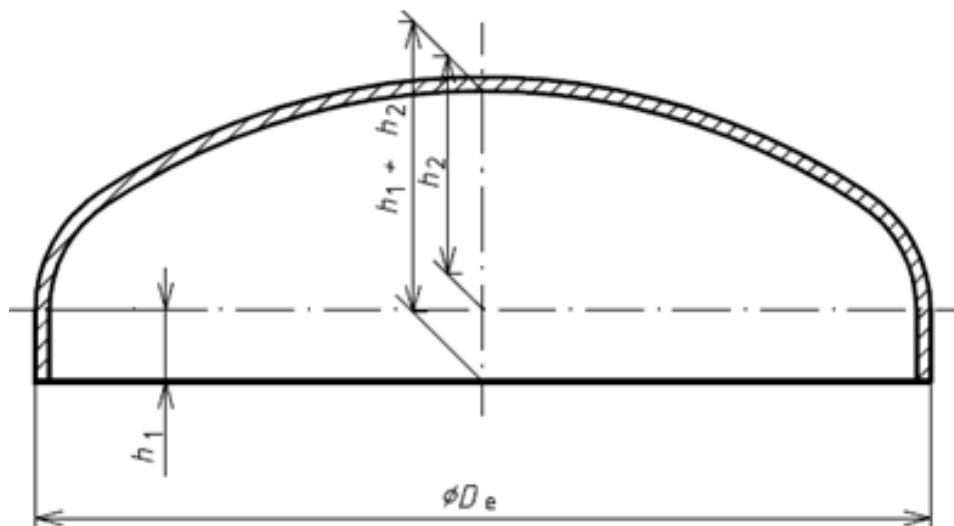


Tableau A.1. : Dimensions, volumes, masses

$D_e$ mm	$E$ mm	$h_1$ mm	$h_2$ mm	$S$ dm <sup>2</sup>	$M_{th}$ kg	$V$ l
900	4	40	235	102	32,6	126,2
900	5	40	234	101	40,6	125,4
900	6	40	234	101	48,7	124,6
900	8	50	233	104	66,7	129,2
900	10	50	232	103	83,0	127,6
900	12	55	231	105	100,8	129,0
900	16	65	228	107	137,4	131,7
900	25	70	226	108	172,9	131,3
900	30	100	221	115	277,3	139,9
900	40	120	216	119	382,5	142,0
900	50	130	211	120	480,8	138,3
900	60	130	205	117	564,5	129,8
900	70	140	200	118	661,9	126,1
900	80	150	195	118	759,9	122,3

**DT14-Valeurs minimales de la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% à température élevée NF EN10028-3 :2003**

Nuance d'acier		Épaisseur de produit $t$ mm	Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % minimale, $R_{p0,2}$ , (en MPa) à la température (en °C) de							
Désignation symbolique	Désignation numérique		50	100	150	200	250	300	350	400
P275NH	1.0487	$\leq 16$	266	250	232	213	195	179	166	156
		$16 < t \leq 40$	256	241	223	205	188	173	160	150
		$40 < t \leq 60$	247	232	215	197	181	166	154	145
		$60 < t \leq 100$	227	214	198	182	167	153	142	133
		$100 < t \leq 150$	218	205	190	174	160	147	136	128
		$150 < t \leq 250$	208	196	181	167	153	140	130	122
P355NH P355NL1	1.0565	$\leq 16$	343	323	299	275	252	232	214	202
		$16 < t \leq 40$	334	314	291	267	245	225	208	196
		$40 < t \leq 60$	324	305	282	259	238	219	202	190
		$60 < t \leq 100$	305	287	265	244	224	206	190	179
		$100 < t \leq 150$	295	277	257	236	216	199	184	173
		$150 < t \leq 250$	285	268	249	228	209	192	178	167
P460NH	1.8935	$\leq 16$	445	419	388	356	326	300	278	261
		$16 < t \leq 40$	430	405	375	345	316	290	269	253
		$40 < t \leq 60$	416	391	362	333	305	281	260	244
		$60 < t \leq 100$	387	364	337	310	284	261	242	227
		$100 < t \leq 250$	b)	b)	b)	b)	b)	b)	b)	b)
<p>a) Les valeurs reflètent les valeurs minimales pour éprouvettes normalisées au four (c'est-à-dire elles correspondent à la bande inférieure de la courbe de tendance correspondante déterminée conformément à l'EN 10314 avec un niveau de confiance de 98 % environ (2 s)).</p> <p>b) •• Des valeurs peuvent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.</p>										

# DT15-Caractéristiques de traction à température ambiante

NF EN10028-3 :2003

Nuance d'acier		État de livraison habituel	Épaisseur de produit $t$ mm	Limite apparente d'élasticité $R_{eH}$ min. MPa	Résistance à la traction $R_m$ MPa	Allongement après la rupture $A$ min. %			
Désignation symbolique	Désignation numérique								
P275NH, P275NL1, P275NL2	1.0487, 1.0488, 1.1104	+N <sup>a)</sup>	$\leq 16$	275	390 à 510	24			
			$16 < t \leq 40$	265					
			$40 < t \leq 60$	255					
						$60 < t \leq 100$	235	370 à 490	23
						$100 < t \leq 150$	225	360 à 480	
						$150 < t \leq 250$	215	350 à 470	
P355N, P355NH, P355NL1, P355NL2	1.0562 1.0565, 1.0566, 1.1106	+N <sup>a)</sup>	$\leq 16$	355	490 à 630	22			
			$16 < t \leq 40$	345					
			$40 < t \leq 60$	335					
						$60 < t \leq 100$	315	470 à 610	21
						$100 < t \leq 150$	305	460 à 600	
						$150 < t \leq 250$	295	450 à 590	
P460NH, P460NL1 P460NL2	1.8935, 1.8915 1.8918	+N <sup>b)</sup>	$\leq 16$	460	570 à 720 <sup>d)</sup>	17			
			$16 < t \leq 40$	445					
			$40 < t \leq 60$	430					
			$60 < t \leq 100$	400	540 à 710				
			$100 \leq t \leq 250$	c)	c)	c)			

a) Voir 8.2.2.

b) Voir 8.2.1.

c) •• Des valeurs peuvent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.

d) Pour les épaisseurs de produit jusqu'à 16 mm, une valeur maximale de 730 MPa est permise.

Jusqu'à l'harmonisation des critères de limite élastique dans les divers codes nationaux, on peut remplacer la détermination de  $R_{eH}$  par une détermination de  $R_{p0,2}$ .

⇒ Pour  $R_{p0,2}$  les valeurs minimales sont inférieures de 10 N/mm<sup>2</sup>.



# DT16-Détermination des catégories de risques, de construction, nominales et coefficients de soudures *Extrait CODAP DIDACTIQUE 2020*

## DÉTERMINATION DE LA CATÉGORIE DE RISQUE GA5.2.4

Tableau GA5.2.4-1 – Appareils contenant des « gaz » du Groupe1.

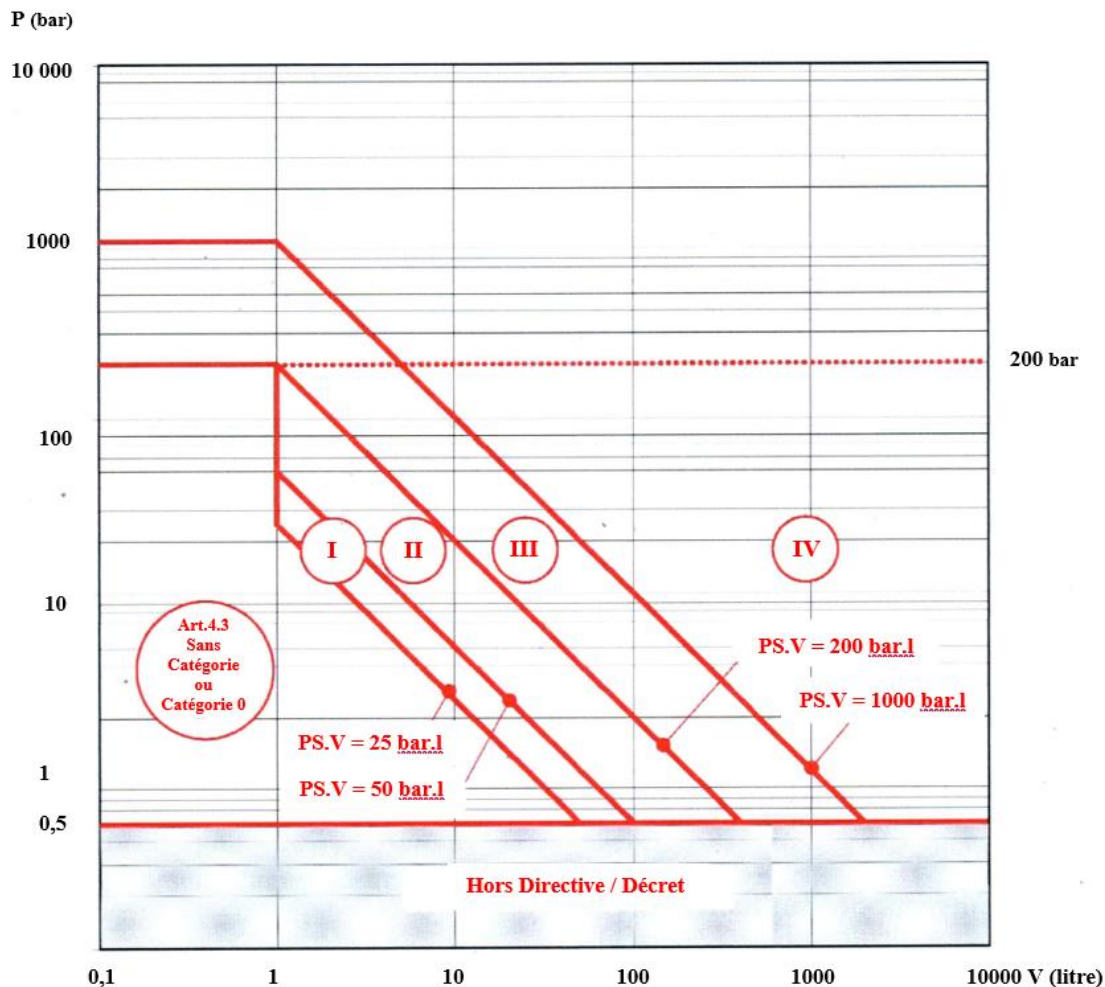


Tableau GA5.4-1 - Détermination de la catégorie de construction.

Évaluation globale des facteurs potentiels de défaillance et des conséquences d'une défaillance éventuelle	Catégorie de construction <i>minimum</i> des appareils entrant dans le champ d'application de la Directive Européenne Équipements Sous Pression 2014/68/UE ou de sa transposition en droit national				
	Sans catégorie ou catégorie 0	Catégorie de risque I	Catégorie de risque II	Catégorie de risque III	Catégorie de risque IV
Faible	B2	B2	B2	B2	B2
Moyenne	B2	B2	B2	B2	B1
Importante	B2	B2	B2	B2	A
Très importante	B2	B2	B2	B1	A

Note : La « catégorie 0 » est spécifiée par l'Article R.557-9-3-III du Code de l'Environnement.

Tableau GA5.4-2 - Contraintes nominales de calcul et coefficients de soudure.

	Catégorie de construction			
	A	B1	B2	
Contrainte nominale de calcul : $f$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	
Coefficient de soudure : $z$	$z = 1$	$z = 0,85$	$z = 0,85$	

**DT17-Contrainte nominale de calcul pour une situation normale de service** *Extrait CODAP DIDACTIQUE 2020*

**Tableau GA5.6.1-1**

**Contrainte nominale de calcul pour une situation normale de service sans fluage du matériau.  
Tôles, composants forgés, tubes et composants tubulaires**

Matériau (pour les matériaux moulés, voir GA5.6.1 d)	Contrainte nominale de calcul $f$ $f_1$
Aciers au carbone et carbone-manganèse, aciers faiblement alliés et aciers alliés (Section M2 du CT Matériaux) Aciers inoxydables austénitiques avec A < 30 % (Section M3 du CT Matériaux) Aciers inoxydables austéno-ferritiques, martensitiques et ferritiques (Sections M4, M5 et M6 du CT Matériaux).	$\text{MIN} \left\{ \left( \frac{R_{p0,2}^t}{1,5} \right), \left( \frac{R_m}{2,4} \right) \right\}$

**DT18-Contrainte nominale de calcul en situation d'épreuve** *Extrait CODAP DIDACTIQUE 2020*

**Tableau GA5.6.1-3 Tôles, composants forgés, tubes et composants tubulaires**

**Contrainte nominale de calcul pour une situation exceptionnelle de service ou d'essai de résistance.**

Matériau	Contrainte nominale de calcul $f$
Aciers au carbone et carbone-manganèse, aciers faiblement alliés et aciers alliés (Section M2 du CT Matériaux) Aciers inoxydables austénitiques avec A < 30 % (Section M3 du CT Matériaux) Aciers inoxydables austéno-ferritiques, martensitiques et ferritiques (Sections M4, M5 et M6 du CT Matériaux).	$0,95 R_{p0,2}^t$

### Épaisseur minimale nécessaire - Épaisseur admise

- a) L'épaisseur minimale nécessaire d'un élément est la plus faible épaisseur exigée par la présente Division pour assurer la résistance de cet élément, (voir Figure C1.9) à l'exception des sous-épaisseurs locales éventuellement autorisées (voir Fl. .5).

Certaines règles de la présente Division proposent des formules permettant de calculer directement cette épaisseur minimale nécessaire.

- b) Les règles de calcul de la présente Division n qui ne permettent pas de calculer directement l'épaisseur minimale nécessaire d'un élément d'appareil proposent des formules permettant de vérifier qu'une épaisseur admise est suffisante pour assurer la résistance de cet élément. (Voir Figure C1.9)

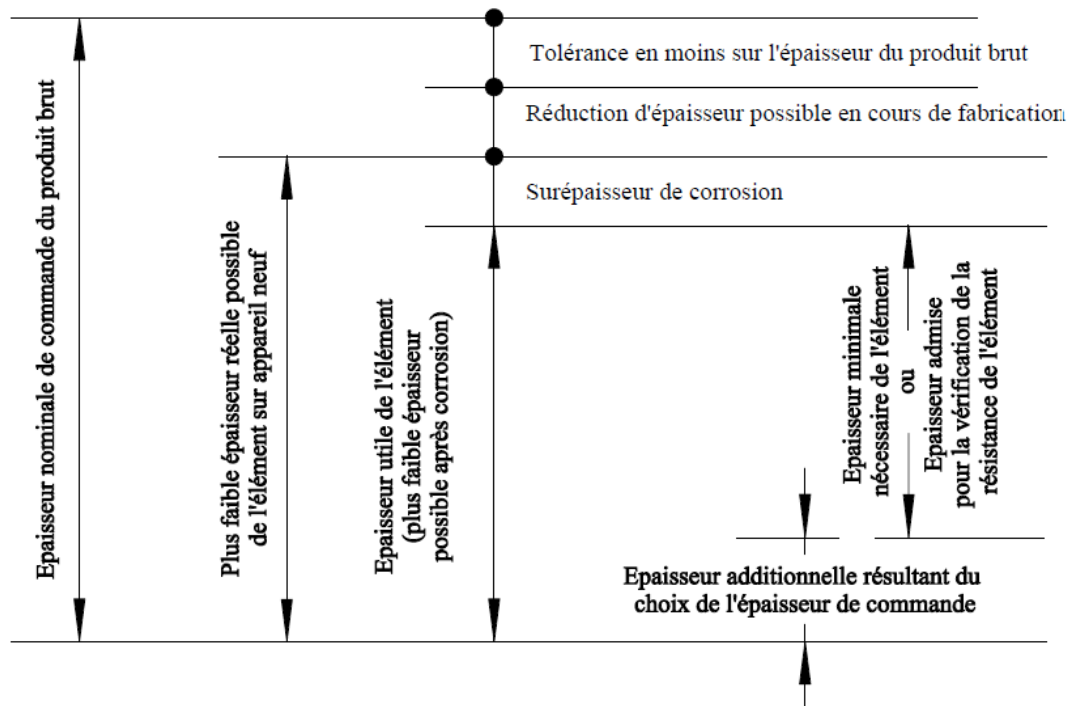
Ces formules de vérification permettent généralement aussi la détermination, par itération, de l'épaisseur minimale nécessaire de l'élément concerné.

### Épaisseur utile

L'épaisseur utile est la *plus faible* épaisseur réelle *possible* - ou épaisseur minimale - de l'élément après disparition de la surépaisseur de corrosion et/ou d'érosion et/ou d'abrasion, hors sous-épaisseurs locales éventuellement autorisées (voir Fl. 5) ; c'est donc l'épaisseur *minimale réellement disponible* pour la résistance de l'élément.

Cette épaisseur utile est égale à :

$$e_u = e_n - c - c_1 - c_2$$



*Épaisseur utile, épaisseur minimale nécessaire et épaisseur admise d'un élément d'appareil.*

## DT20-Règles de calcul des enveloppes cylindriques soumises à une pression intérieure *Extrait CODAP DIDACTIQUE 2020*

### Conditions d'application

- Épaisseur

La présente règle ne s'applique que si :  $D_m \geq 5e$

---

### • Notations

$e$  = épaisseur minimale nécessaire de l'enveloppe cylindrique

$R_i$  = rayon intérieur de l'enveloppe cylindrique

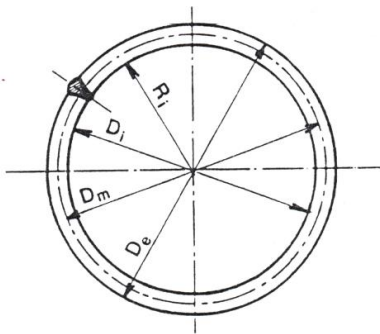
$D_m$  = diamètre moyen de l'enveloppe cylindrique

$D_e, D_i$  = diamètres extérieur et intérieur d'une enveloppe cylindrique d'épaisseur uniforme

$P$  = pression de calcul

$f$  = contrainte nominale de calcul.

$z$  = coefficient de soudure



---

### • Règle de calcul

- a) L'épaisseur minimale nécessaire de l'enveloppe cylindrique est donnée par l'une ou l'autre des formules :

$$e = \frac{P \cdot D_i}{2 f z - P}$$

$$e = \frac{P \cdot D_m}{2 f z}$$

$$e = \frac{P \cdot D_e}{2 f z + P}$$

# DT21-Règles de calcul des fonds soumis à une pression intérieure *Extrait*

## CODAP DIDACTIQUE 2020

### C3.1.3 - Notations

- $D_e$  = Diamètre extérieur du fond
- $D_i$  = Diamètre intérieur du fond
- $e$  = Épaisseur minimale nécessaire d'un fond d'épaisseur uniforme  
ou  
Épaisseur minimale nécessaire de la région périphérique d'un fond torisphérique constitué de plusieurs éléments soudés d'épaisseurs différentes
- $e_1$  = Épaisseur minimale nécessaire d'un fond hémisphérique au droit de la soudure d'assemblage avec l'enveloppe cylindrique (voir Figure C3.1.7.4)
- $e_2$  = Épaisseur minimale nécessaire d'un fond hémisphérique au droit de la soudure d'assemblage avec une bride ou un collet à collerette soudée en bout (voir Figure C3.1.8.5)
- $e_b$  = Épaisseur minimale nécessaire de la partie torique d'un fond torisphérique vis-à-vis du risque d'instabilité
- $e_y$  = Épaisseur minimale nécessaire de la partie torique d'un fond torisphérique vis-à-vis du risque de déformation excessive
- $e_s$  = Épaisseur minimale nécessaire de la calotte sphérique d'un fond torisphérique
- $f$  = Contrainte nominale de calcul du matériau du fond
- $h_c$  = Hauteur du bord cylindrique d'un fond elliptique ou torisphérique
- $h_i$  = Flèche intérieure théorique d'un fond elliptique
- $P$  = Pression de calcul
- $R$  = Rayon intérieur de la calotte sphérique d'un fond torisphérique ou du fond torisphérique équivalent à un fond elliptique  
ou  
Rayon intérieur d'un fond hémisphérique
- $r$  = Rayon de carre d'un fond torisphérique (rayon intérieur de l'élément torique dans un plan méridien) ou du fond torisphérique équivalent à un fond elliptique
- $z$  = Coefficient de soudure.  
*Pour une situation exceptionnelle de service ou d'essai de résistance :  $z = 1$ .*

### C3.1.4 - Fonds elliptiques

L'épaisseur minimale nécessaire d'un fond elliptique est celle, donnée par la règle C3.1.5.1, du fond torisphérique équivalent dont les rayons  $r$  et  $R$

sont donnés par les formules :

$$r = D_i \left[ \frac{1}{2 \left( \frac{D_i}{2 h_i} \right)} - 0,08 \right] \quad (C3.1.4.1)$$

$$R = D_i \left[ 0,44 \left( \frac{D_i}{2 h_i} \right) + 0,02 \right] \quad (C3.1.4.2)$$

Pour un fond elliptique conforme à la norme NF E 81-103 (Décembre 1997)  $\left( \frac{D_i}{2 h_i} = 1,9 \right)$ , ces formules s'écrivent :

$$r = 0,183 D_i \quad (C3.1.4.3)$$

$$R = 0,856 D_i \quad (C3.1.4.4)$$

Ces 2 rayons sont supérieurs au rayon de courbure du fond torisphérique équivalent (de 10% environ, voir Formule C3.1.4.4).

Il est toutefois acceptable, dans certain cas, de déterminer le diamètre intérieur d'un fond elliptique au moyen de la Formule C3.1.4.4.

### C3.1.5 - Fonds torisphériques

#### C3.1.5.1 - Fonds torisphériques d'épaisseur uniforme

a) L'épaisseur minimale nécessaire d'un fond torisphérique en un seul élément ou constitué de plusieurs éléments soudés de même épaisseur est donnée par la relation :

$$e = \text{MAX} \left[ (e_s); (e_y); (e_b) \right] \quad (C3.1.5.1a)$$

b) L'épaisseur  $e_s$  est donnée par la formule :

$$e_s = \frac{P \cdot R}{2f \cdot z - 0,5 P} \quad (C3.1.5.1b)$$

$$e_y = \beta (0,75 R + 0,2 D_i) \frac{P}{f} \quad (C3.1.5.1c)$$

dans laquelle le coefficient  $\beta$  est donné par le Graphique C3.1.5 ou par les formules du Tableau C3.1.5.1c.

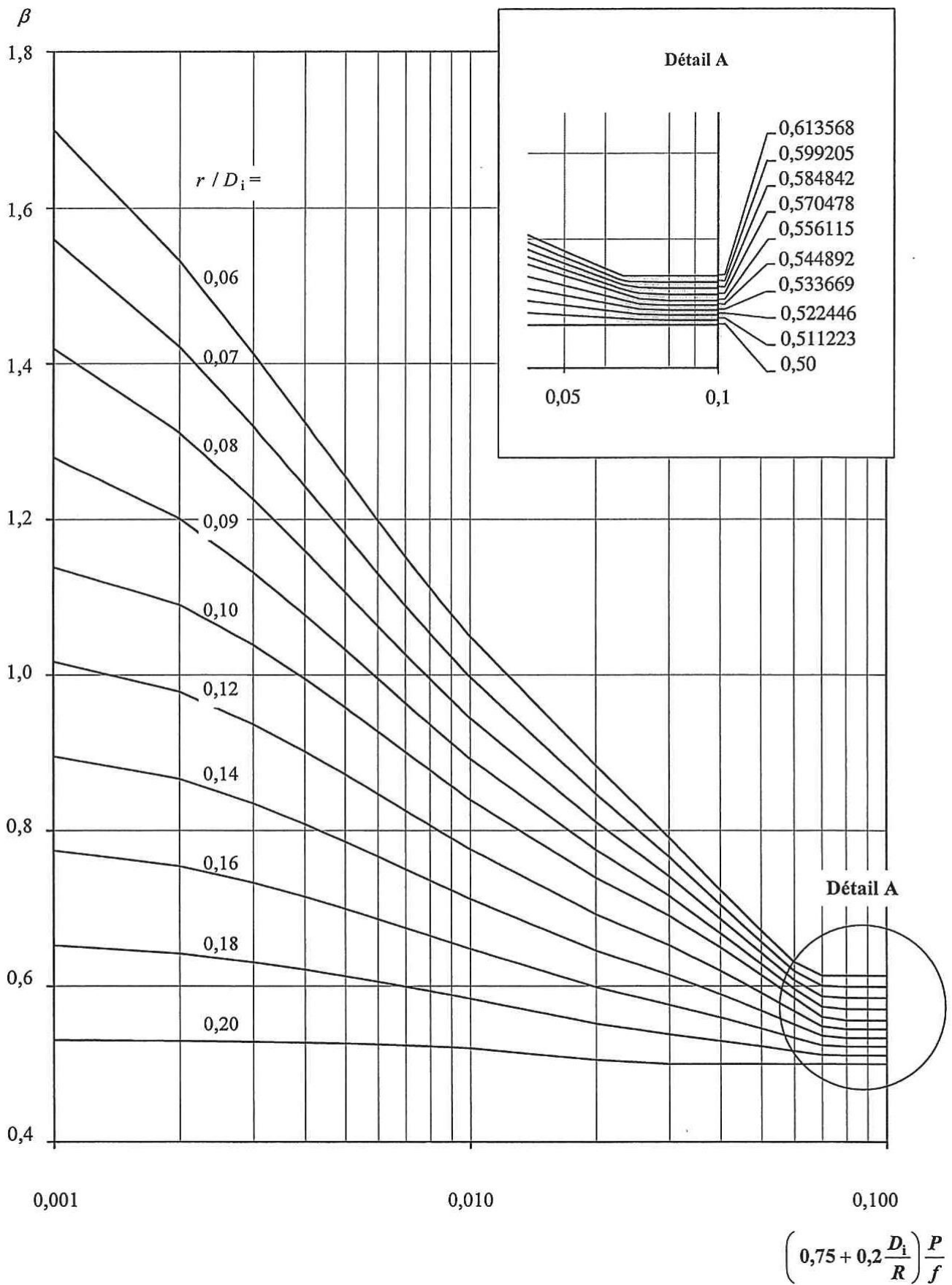
Lorsque le paramètre  $\left[ \left( \frac{P}{f} \right) \left( 0,75 + 0,2 \frac{D_i}{R} \right) \right]$  est inférieur à 0,001 (origine des abscisses du Graphique C3.1.5), il n'y a pas lieu de tenir compte de  $e_y$  dans la relation C3.1.5.1a, et le calcul de  $\beta$  est inutile.

d) L'épaisseur  $e_b$  est donnée par la formule :

$$e_b = 0,0433 (0,75 R + 0,2 D_i) \left( \frac{D_i}{r} \right)^{0,55} \left( \frac{P}{f} \right)^{0,667} \quad (C3.1.5.1d)$$

Lorsque  $e_y > 0,005 D_i$ , il n'y a pas lieu de tenir compte de la valeur de  $e_b$  dans la relation C3.1.5.1a.

**DT22-Coefficient  $\beta$  pour les fonds torisphériques** *Extrait CODAP DIDACTIQUE 2020*



## DT23-Norme NF E81-100

Nota : Épaisseur nominale  $E$  de la norme NF E 81-100 correspond à l'épaisseur de commande en du Codap 2020.

### NF E 81-100

#### 7.6 Tolérances sur l'épaisseur de paroi

##### 7.6.2 Fond à grand rayon de carre (GRC) — Fond elliptique (ELL)

Commande selon l'épaisseur nominale : pour un fond commandé à une épaisseur nominale  $E$ , l'épaisseur réelle mesurable après mise en forme peut différer de  $E$ , non seulement en raison des tolérances sur l'épaisseur de la tôle ou du feuillard initial, mais aussi en raison des modifications d'épaisseur produites par la mise en forme.

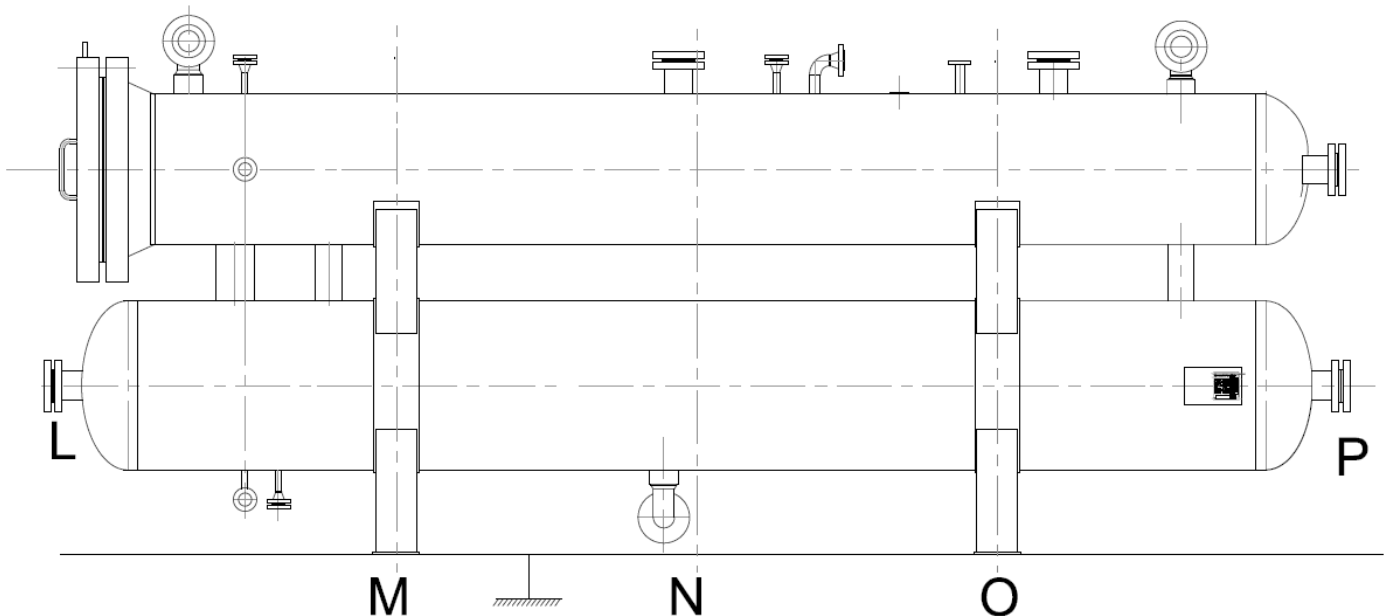
Commande selon l'épaisseur minimale garantie : après formage, l'épaisseur du fond doit être au moins égale à « $e$ », épaisseur minimale nécessaire ou épaisseur admise, majorée de la surépaisseur de corrosion.

Sauf convention contraire, l'épaisseur minimale garantie en tout point du fond  $e_{\min}$  est donnée par le tableau 4 :

Tableau 4 : Épaisseur minimale garantie

Fond	Norme	Épaisseur nominale $E$	Épaisseur minimale garantie $e_{\min}$
ELL	NF E 81-103	Toute valeur de $E$	$0,85 E$
GRC	NF E 81-102	Toute valeur de $E$	$0,85 E$

## DT24-Schéma déshuileur pour modélisation



## **DOSSIER RÉPONSES**

- DR1 Paramétrage du logiciel TAO
- DR2 Périmètre et positionnements des piquages
- DR3 Besoins en matières premières
- DR4 Coûts de fabrication
- DR5 Informations du cahier de soudage
- DR6 Volume réel du métal d'apport déposé
- DR7 Fiche de Mode Opératoire de Soudage
- DR8 Ligne en perspective isométrique
- DR9 Traçage entre les plans ABC et BCD











**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR1-Paramétrage du logiciel TAO

## Piquage Tubulure N9 dans virole Rep 7

084/ Piquage cylindre/cylindre centrés

A

H

B

2

D

1

C

A

B

C

D

H

Ep

Gé

E2

Male

Femelle

M.+F.

Contact ?

1

2

Logique

A	Taper la cote A extérieure
B	Taper la cote B extérieure
C	Taper la cote C extérieure
D	Taper la cote D extérieure
H	Taper la hauteur aux centres des sections
E1	Taper l'épaisseur de 1
E2	Taper l'épaisseur de 2
Gé	Taper le nombre de génératrices
1	Choisir la position des assemblages Taper l'angle de départ (0°-3h ; 90°-midi)
2	Choisir la position des assemblages Taper l'angle de départ (0°-3h ; 90°-midi)

	Choisir le type de contact
	Jeu si besoin

Choix du type de contact

Posé

Pénétrant

Ajusté

Male

Tole

Tube

Femelle

Tole

Tube

Ok

Jeu au Piquage

## DR2-Périmètre et positionnements des piquages

### Rep 7

AB =

BC =

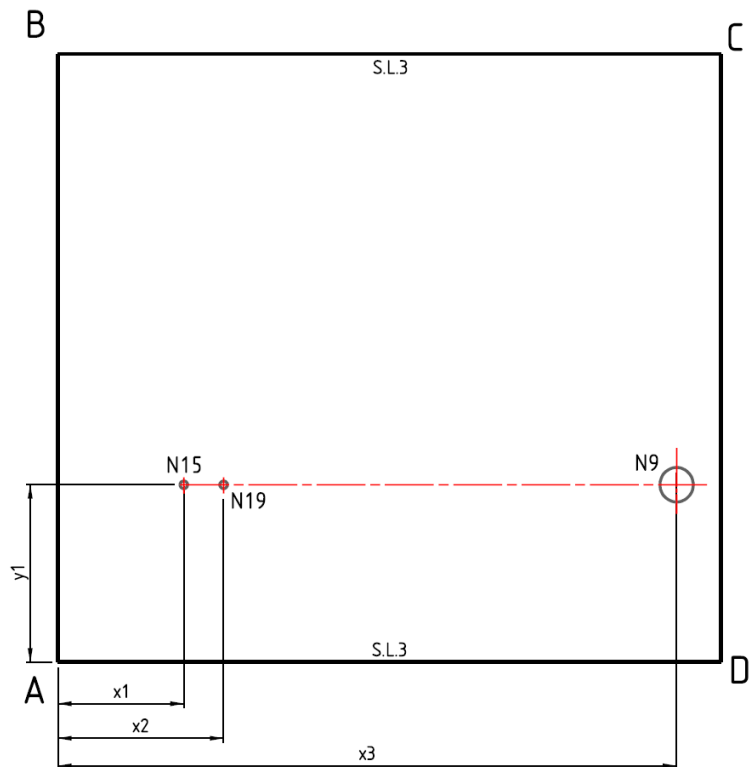
CD =

AD =

Périmètre =

Cotes :

N15	x1 :	y1 :
N19	x2 :	y1 :
N9	x3 :	y1 :



### Rep 1

AB =

BC =

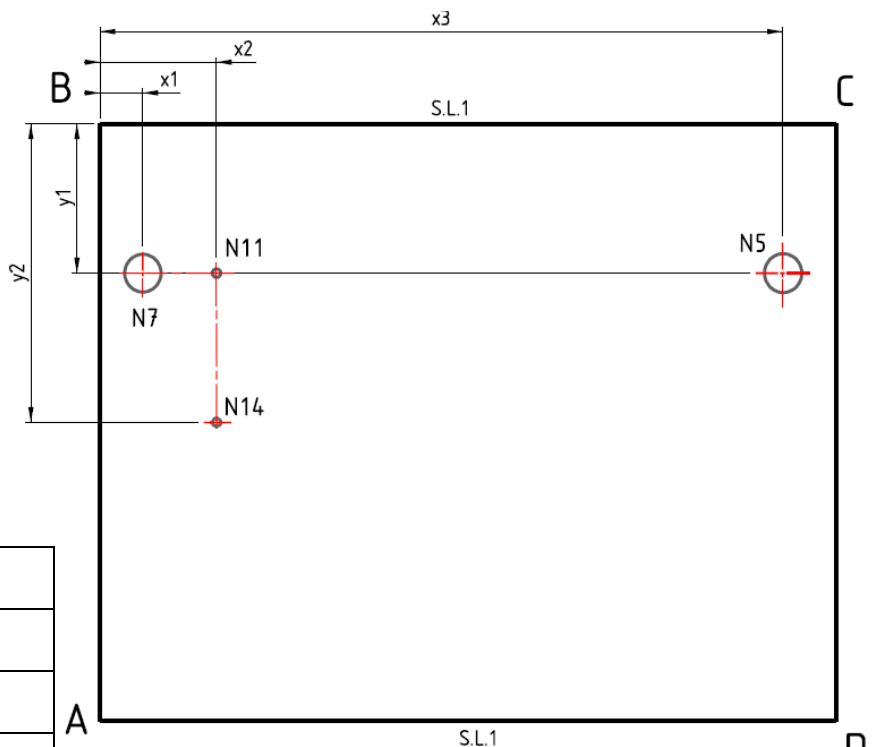
CD =

AD =

Périmètre =


Cotes :

N7	x1 :	y1 :
N11	x2 :	y1 :
N14	x2 :	y2 :
N5	x3 :	y1 :



**Nom de famille :**

*(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)*

 **Prénom(s) :**

**Numéro Candidat :**

**Né(e) le :**   /   /

*Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels*

**Concours :** ..... **Option / Section :** ..... **N° d'inscription :**

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

externe  3<sup>e</sup> externe  externe spécial  interne ou 1<sup>er</sup> interne  2<sup>nd</sup> interne  2<sup>nd</sup> interne spécial

Cocher public OU privé UNIQUEMENT pour les concours enseignants :  public  privé

**Examen professionnel pour l'avancement au grade de :** .....

*Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général*

**Examen :** ..... **Série / Spécialité :** .....

**Epreuve - Matière :** ..... **Session :** .....

# DR3 - DR4

**Tous les documents réponses sont à rendre, même non complétés.**



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

## DR3-Besoins en matières premières

Rep	Nb	Type et dimensions de l'élément	Dimensions des flans	Format de tôle et nombre de tôles à commander
1	1	<b>Virole</b>	<b>Virole en 2 parties</b>	
		Épaisseur :	1 <sup>er</sup> Flan :	
		Diamètre :	2 <sup>nd</sup> Flan :	
		Nuance :		
7	.....	<b>Virole</b>	<b>Virole en 2 parties</b>	
		Épaisseur :	1 <sup>er</sup> Flan :	
		Diamètre :		
		Nuance :	2 <sup>nd</sup> Flan :	
		Épaisseur :		
		Nuance :		

## DR4-Coûts de fabrication

<b>Étude technico - économique</b>						
<b>Repères</b>	<b>Matière</b>			<b>Découpe</b>		<b>Coûts matières et opérations de découpage € HT</b>
	Poids des pièces en Kg	Poids des tôles en Kg	Coût Matière € HT	Longueurs de découpe en m	Coût de découpe € HT	
<b>1</b>	<b>1<sup>er</sup> flan :</b>		<b>La tonne :</b>	<b>1<sup>er</sup> flan</b>	<b>Longueur de découpe :</b>	
	<b>2<sup>ème</sup> flan :</b>			<b>2<sup>ème</sup> flan</b>	<b>Temps de découpe :</b>	
	<b>Total :</b>		<b>Coût Matière :</b>	<b>Total :</b>		
<b>7</b>	<b>1<sup>er</sup> flan</b>			<b>1<sup>er</sup> flan</b>	<b>Coût horaire</b>	
	<b>2<sup>ème</sup> flan</b>			<b>2<sup>ème</sup> flan</b>	<b>Cout Total</b>	
	<b>Total :</b>			<b>Total :</b>		

Modèle CMEN v3

Nom de famille :  
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Prénom(s) :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Numéro  
Candidat :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Né(e)  
le :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : ..... Option / Section : .....

N° d'inscription :

--	--	--

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

externe  3<sup>e</sup> externe  externe spécial  interne ou 1<sup>er</sup> interne  2<sup>nd</sup> interne  2<sup>nd</sup> interne spécial

Cocher public OU privé  
UNIQUEMENT pour les  
concours enseignants :

public  privé

Examen professionnel pour l'avancement au grade de : .....

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : ..... Série / Spécialité : .....

Epreuve - Matière : ..... Session : .....

EFE GIS 1

## DR5 - DR6

**Tous les documents réponses sont à rendre,  
même non complétés.**

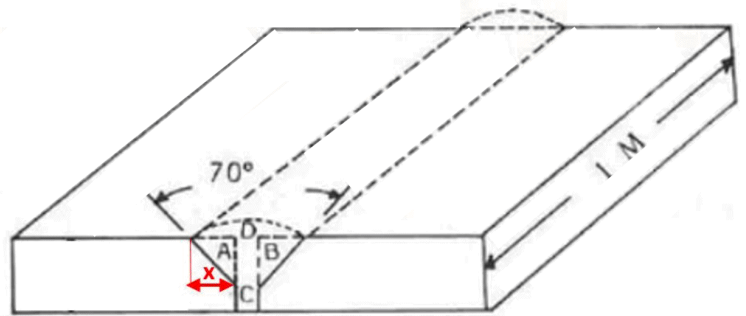
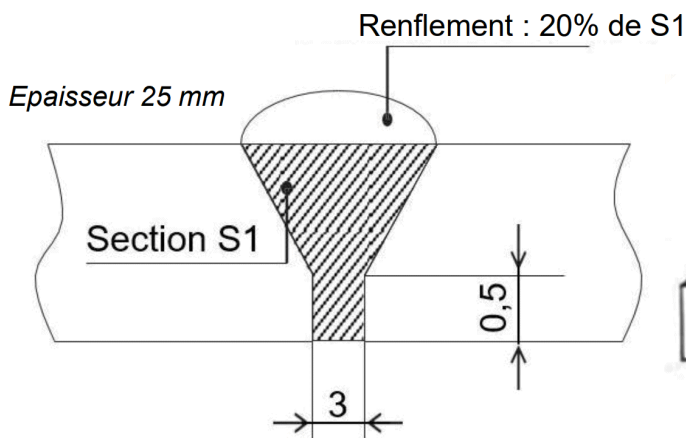
**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

## DR5-Informations du cahier de soudage

N° Soudures	Diamètre	Épaisseur	Nuance matière	Type soudure	Procédé soudage
3 - 4 - 9					121 / AE Ss flux poudre
8 - 10			..... et P355 NL2		141 + 121 TIG + AE Ss flux poudre
25 : N7 35 : N9			..... et P355 NL1	Piquage pénétrant Soudure pleine pénétration	136 / Fil fourré

## DR6-Volume réel du métal d'apport déposé

Préparation des bords : pour l'assemblage des Rep 7 et Rep 6



La section de la soudure = S1 + D renflement

### Surface de métal d'apport S1

S1= \_\_\_\_\_

### Surface totale de métal d'apport de la section de soudure

Section de la soudure = \_\_\_\_\_

### Volume de la soudure sur 1 m

Volume = \_\_\_\_\_

Modèle CMEN v3

**Nom de famille :**  
*(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



**Prénom(s) :**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Numéro  
Candidat :**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Né(e)  
le :**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels*

**Concours :** ..... **Option / Section :** .....

**N° d'inscription :**

--	--	--

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

- externe    3<sup>e</sup> externe    externe spécial    interne ou 1<sup>er</sup> interne    2<sup>nd</sup> interne    2<sup>nd</sup> interne spécial

Cocher public OU privé  
UNIQUEMENT pour les  
concours enseignants :    public    privé

**Examen professionnel pour l'avancement au grade de :** .....

*Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général*

**Examen :** ..... **Série / Spécialité :** .....

**Epreuve - Matière :** ..... **Session :** .....

EFE GIS 1

# DR7 - DR8

**Tous les documents réponses sont à rendre,  
même non complétés.**



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR7-Fiche de Mode Opérateur de Soudage

## FICHE de MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE

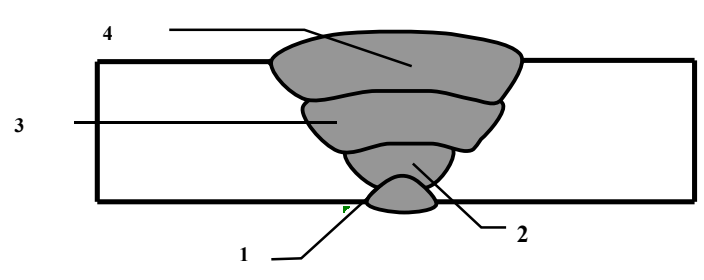
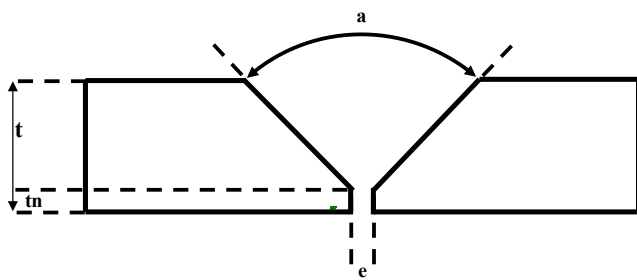
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION

CAHIER DES CHARGE / CODE : **NF EN ISO 15614-1**

DMOS référence N° :	<b>06/01/2023</b>	<b>BCTP 01</b>
PV-QMOS N° :	<b>DJN 05 B 064 + DJN 05 B 056</b>	Méthode de préparation et nettoyage
Constructeur ou Fabricant :	<b>SCH SAS</b>	<b>PLASMA + MEULAGE</b>
Nom du soudeur :	//////////	Spécification matériau de base :
Procédé de soudage :		
Types d'assemblage (P ou T)		Epaisseur du matériau de base (mm) : <input type="text"/> <b>mm</b>
Type de Joint (BW ou FW)		Diamètre du matériau de base (mm) : <input type="text"/> <b>mm</b>
Procédé 1er passe		Position de soudage de l'assemblage : <b>PA</b>
Procédé de 2 em passe à .....		

Schéma de préparation

Disposition et nombre de passes



t =	tn =	a (en °) = (a2)	e =	Nombre de Passes Total			
	<b>0,5 ± 0,5</b>	<b>70°</b>	<b>3 ± 1,5</b>				
Passes N°	Procédé	Produit consommables ⚡ Tungstène	Intensité (A)	Volts (V) =	Type de Courant Polarité	GAZ Nature et Débit	Vitesse d'avance Soudage Cm/min
<b>2</b>	<b>121</b>	NA	<b>450 à 550</b>	<b>28/30</b>	<b>CC+ / DC(+)</b>	NA	<b>52/54</b>
<b>3</b>	<b>121</b>	NA	<b>450 à 550</b>	<b>28/30</b>	<b>CC+ / DC(+)</b>	NA	<b>52/55</b>
<b>4</b>	<b>121</b>	NA	<b>450 à 550</b>	<b>28/30</b>	<b>CC+ / DC(+)</b>	NA	<b>52/56</b>

Métal d'apport 1er passe:	Désignation commerciale:	
	Désignation normalisée EN :	
	⚡	
Métal d'apport autres passes	Désignation commerciale:	
	Désignation normalisée EN :	
	⚡	

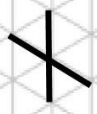
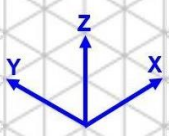
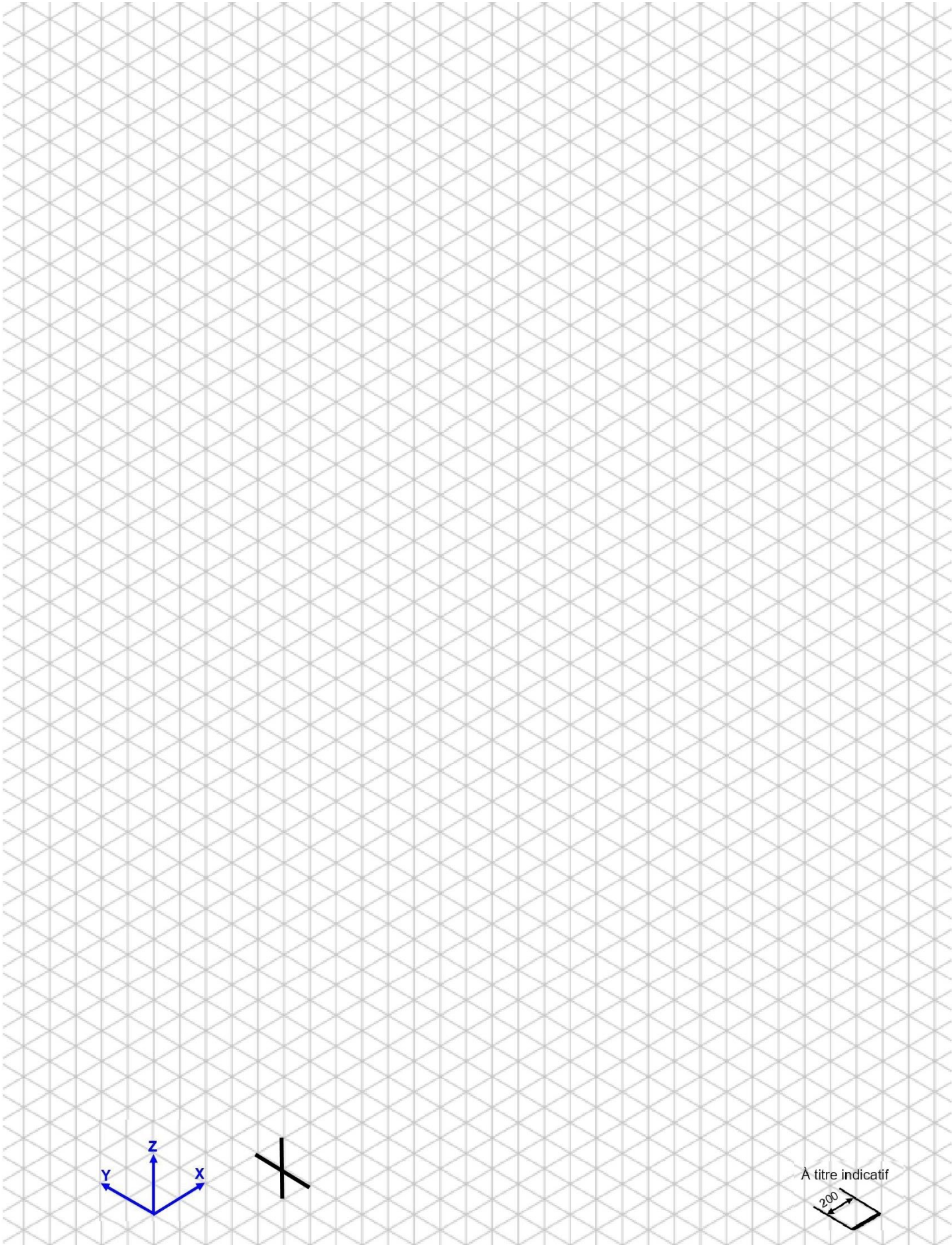
FLUX Procédé 121	Désignation commerciale:	<b>EN 760 : A AB1 55 AC H5</b>
	Spé N° (SFA)	<b>5.23 : F7 A5</b>

Détails de gougeage ou du support envers :			
Température de préchauffage ( °C ) :		<input type="text"/>	°C
Températures entre-passes :		<input type="text"/>	°C
Traitement thermique après soudage ou vieillissement :			
Temps :	Température :	Méthode	
Vitesse de montée en température et de refroidissement *:			


L'assemblage de qualification décrit ci-dessus a été soudé en présence de :

<b>Observations:</b> résiliances en soudure et ZAT à -20°C Traitement thermique après soudage : /	<b>Rédacteur : Nom / Visa / Date</b>
---	--------------------------------------

# DR8-Ligne en perspective isométrique



Modèle CMEN v3

<b>Nom de famille :</b> <small>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																						
 <b>Prénom(s) :</b>																						
<b>Numéro Candidat :</b>										<b>Né(e) le :</b>			/			/						

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

<b>Concours :</b> .....	<b>Option / Section :</b> .....	<b>N° d'inscription :</b> [ ] [ ] [ ]					
Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :		Cocher public OU privé UNIQUEMENT pour les concours enseignants :					
<input type="checkbox"/> externe	<input type="checkbox"/> 3 <sup>e</sup> externe	<input type="checkbox"/> externe spécial	<input type="checkbox"/> interne ou 1 <sup>er</sup> interne	<input type="checkbox"/> 2 <sup>nd</sup> interne	<input type="checkbox"/> 2 <sup>nd</sup> interne spécial	<input type="checkbox"/> public	<input type="checkbox"/> privé
<b>Examen professionnel pour l'avancement au grade de :</b> .....							

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

<b>Examen :</b> .....	<b>Série / Spécialité :</b> .....
<b>Epreuve - Matière :</b> .....	<b>Session :</b> .....

EFE GIS 1

DR9

Tous les documents réponses sont à rendre,  
même non complétés.

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR9-Traçage entre les plans ABC et BCD

