

SESSION 2011

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE  
ET CAFEP**

**Section : GÉNIE INDUSTRIEL  
Option : STRUCTURES MÉTALLIQUES**

**ÉCRIT 2  
ÉTUDE D'UN SYSTÈME, D'UN PROCÉDÉ  
OU D'UNE ORGANISATION**

Durée : 5 heures

---

*Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.*

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

*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.*

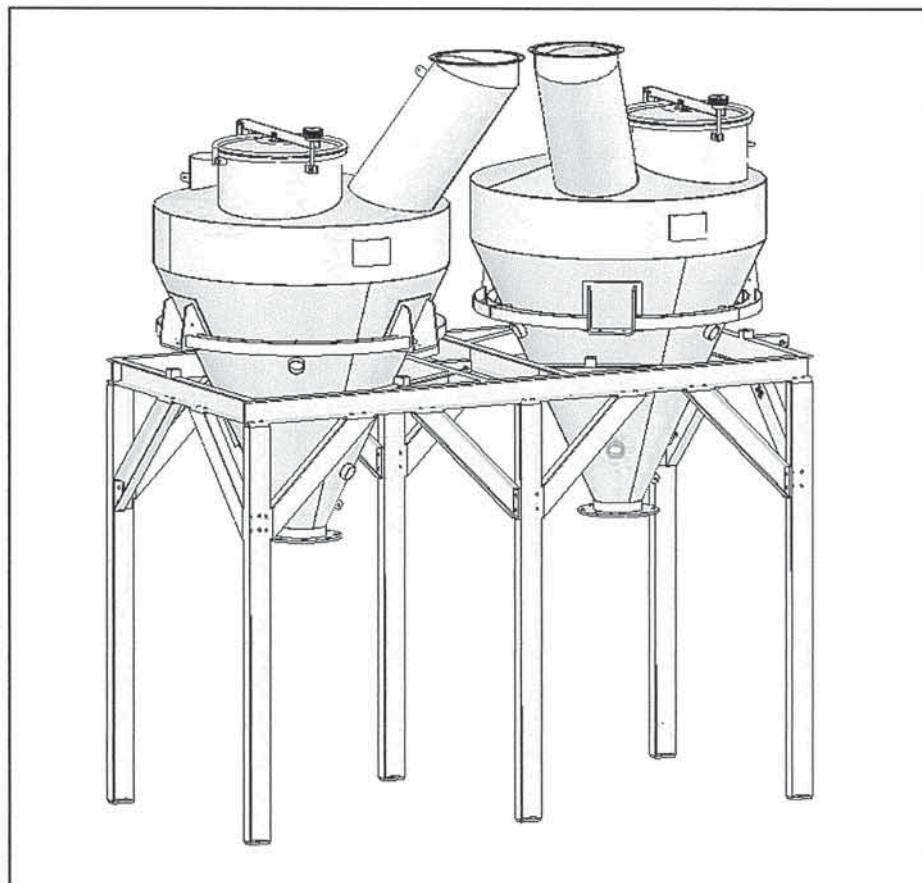
*De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Hormis l'en-tête détachable, 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.**

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

A

## **TREMIES DE PESAGE DE SUCRE GLACE**



Contenu du dossier :

### **Documents sujet**

- Plan PLP-2011-1 ..... Format A3
- Plan PLP-2011-2 ..... Format A3
- Texte du sujet..... DS 1/5 à DS 5/5

### **Documents techniques**

- Documents.....DT 1/9 à DT 9/9 ..... Formats A4

### **Documents réponses**

- Documents.....DR 1/5 - DR 2/5 - DR 3/5 - DR 4/5..... Formats A4
- Document.....DR 5/5..... Format A3
- Feuilles de copie réglementaires anonymables

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DS 1/5</b>

**Mise en situation :**

Vous travaillez dans une entreprise qui fabrique des ensembles chaudronnés. Cette société ne dispose pas d'un bureau d'études, elle effectue des travaux dans le cadre de la sous traitance. Lors d'une consultation vous êtes chargé au sein de votre entreprise de préparer la fabrication de deux trémies de pesage de sucre glace à partir des plans qui vous sont fournis. L'étude de la charpente métallique n'est pas confiée à votre société.

**Problématique n°1 :**

Vous devez mener l'étude en vue de la fabrication des trémies droite et gauche de pesage de sucre glace.

**On vous demande :**

- 1-1** De mener une analyse prévisionnelle de fabrication des trémies droite et gauche, afin d'identifier la ou les différence(s) en vue de leur réalisation.  
Indiquer dans les cases du document réponse **DR 1/5** si les différentes parties étudiées sont « Identiques » ou « Spécifiques », dans ce dernier cas indiquer la nature des spécificités.

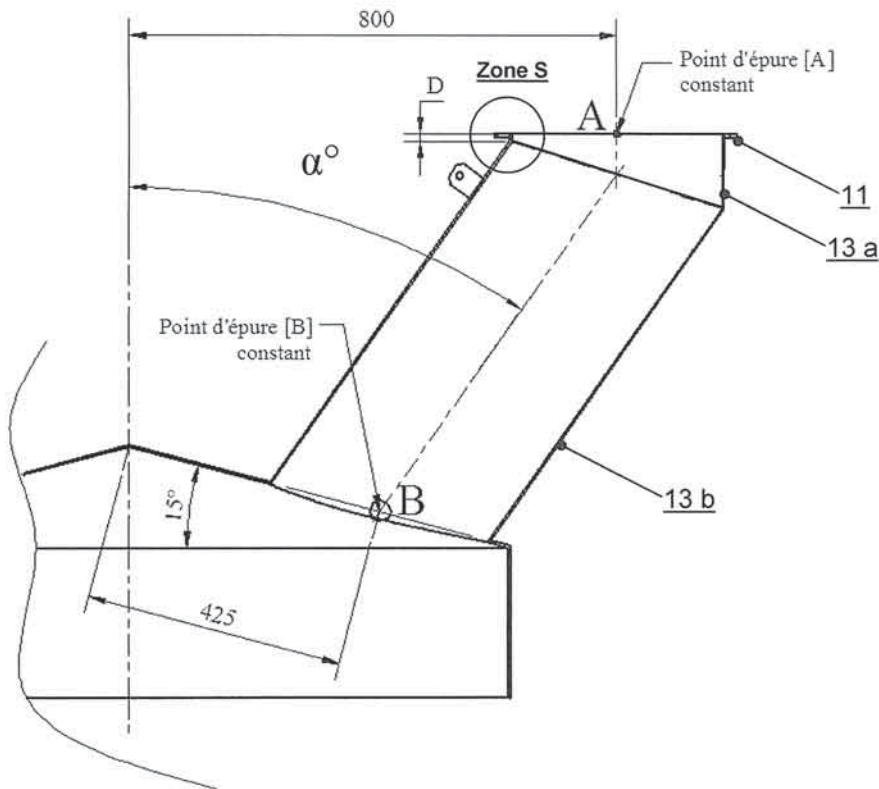
***Répondre sur le document réponse DR 1/5 et sur feuilles de copies (à l'aide de schémas si besoin).***

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DS 2/5</b>



### Problématique n°2 :

Après une étude approfondie, un collaborateur du bureau des méthodes a mis en évidence de possibles difficultés opératoires de soudage (Zone S) entre les éléments repères : **11**, **13 a** et **13 b**.



A la suite de l'évolution du cahier des charges, une nouvelle solution vous est proposée dans le document **DR 5/5** qui tient compte des prescriptions suivantes :

- Distance minimale entre deux soudures  $D = 40$  mm
- Afin de permettre un bon écoulement du fluide l'inclinaison  $\alpha^\circ$  devra être de  $35^\circ \pm 4^\circ$ .

On vous demande :

**2-1** De vérifier par calcul les deux prescriptions du cahier des charges déclinées ci-dessus.

**Répondre sur feuilles de copies (à l'aide de schémas si besoin).**

**2-2** De compléter les documents préparatoires aux saisies sur logiciel informatique afin d'obtenir les gabarits de découpe des cylindres repères **13a** et **13b**.

**Répondre sur le document réponse DR 5/5**

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DS 3/5</b>

Tournez la page S.V.P.

### Problématique n°3 :

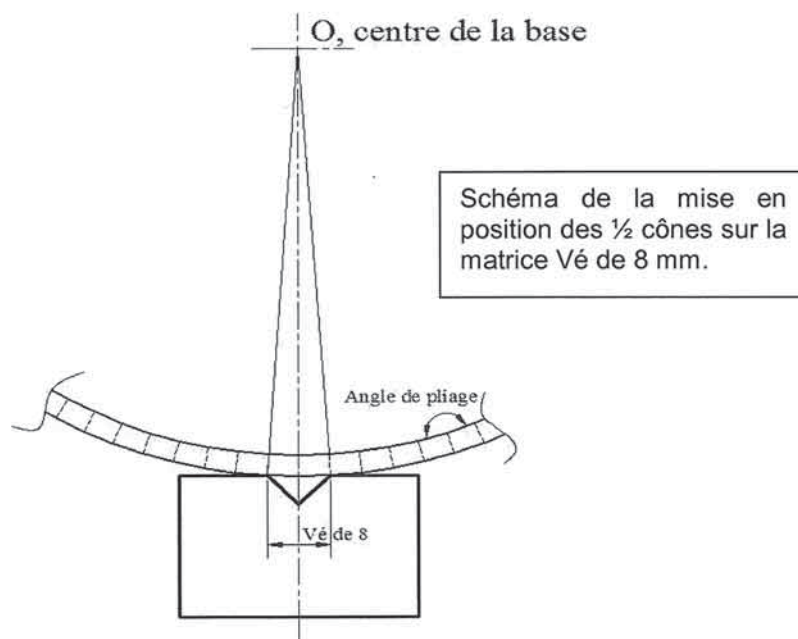
Les dimensions du cône inférieur (repères **2a** et **2b**) et les disponibilités du parc machine, nous imposent de réaliser cette pièce en plusieurs parties sur presse plieuse.

Afin d'éviter tout problème de colmatage du produit dans l'appareil, il est imposé un angle mini de  $177^\circ$  entre les surfaces planes.

On vous demande :

- 3-1** D'expliquer la technique de pliage qui sera utilisée pour la mise en forme de cette pièce.
- 3-2** De déterminer le nombre de plis nécessaire pour la mise en forme d'un demi-cône repères **2a** ou **2b** en indiquant les espacements entre les génératrices aux petite et grande bases.
- 3-3** Vérifier la faisabilité de l'opération par l'emploi d'un V<sub>é</sub> de matrice de 8 mm.

**Répondre sur feuilles de copies (à l'aide de schémas si besoin).**



Hypothèse : L'angle de pliage est lu dans les plans des bases du cône.

- 3-4** Rédiger le contrat de phase prévisionnel et succinct relatif à la mise en forme d'un demi-cône repères **2a** ou **2b**

**Répondre sur le document réponse DR 2/5 (2 exemplaires)**

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DS 4/5</b>



#### **Problématique n°4 :**

Pour le découpage des éléments en acier fortement allié X 2 Cr NI 18 -10 (304 L) ép. = 3 mm, plusieurs formats d'imbrication vous sont proposés sur les documents **DT 1/9 à DT 7/9** pour la réalisation de deux trémies.

#### **On vous demande :**

- 4-1** En fonction des critères technico-économiques, déterminer la combinaison de formats adéquats pour la découpe des pièces de 3 mm d'épaisseur parmi ceux proposés sur les documents **DT 1/9 à DT 7/9**
- 4-2** Déterminer le coût global pour l'opération de découpe des deux trémies, sachant que les coûts pour l'épaisseur 3 mm sont de 5,72 € HT/Kg pour la matière et de 2,97 € HT/m en découpage Laser

**Répondre sur le document réponse DR 3/5 et sur feuilles de copies (à l'aide de schémas si besoin).**

(Le document réponse **DR 3/5** est pré rempli pour les épaisseurs 5 et 10 mm)

#### **Problématique n°5 :**

Un extrait de planification (**document DT 9/9**) a été établi pour la fabrication de deux trémies (1 droite et 1 gauche) suivant le graphe d'assemblage (**document DT 8/9**). Les opérations de décapage et de passivation n'ont pas été prises en compte.

Nota : ces opérations de décapage et de passivation s'effectuent successivement.

#### **On vous demande :**

- 5-1** Tracer la nouvelle planification, en faisant apparaître clairement ces opérations de décapage et de passivation et donner la date de fin prévisionnelle.

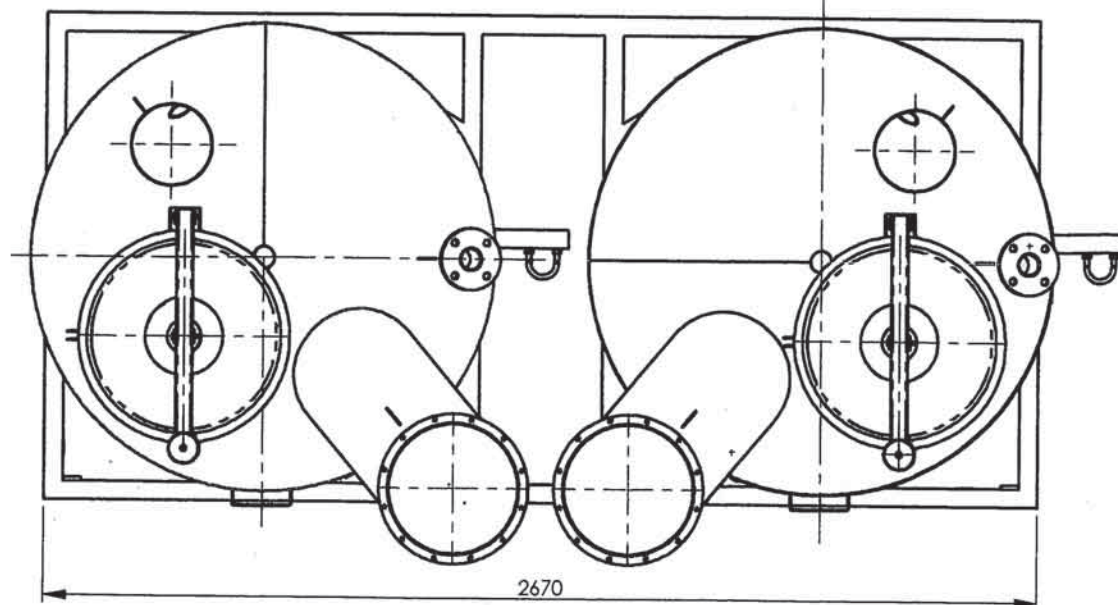
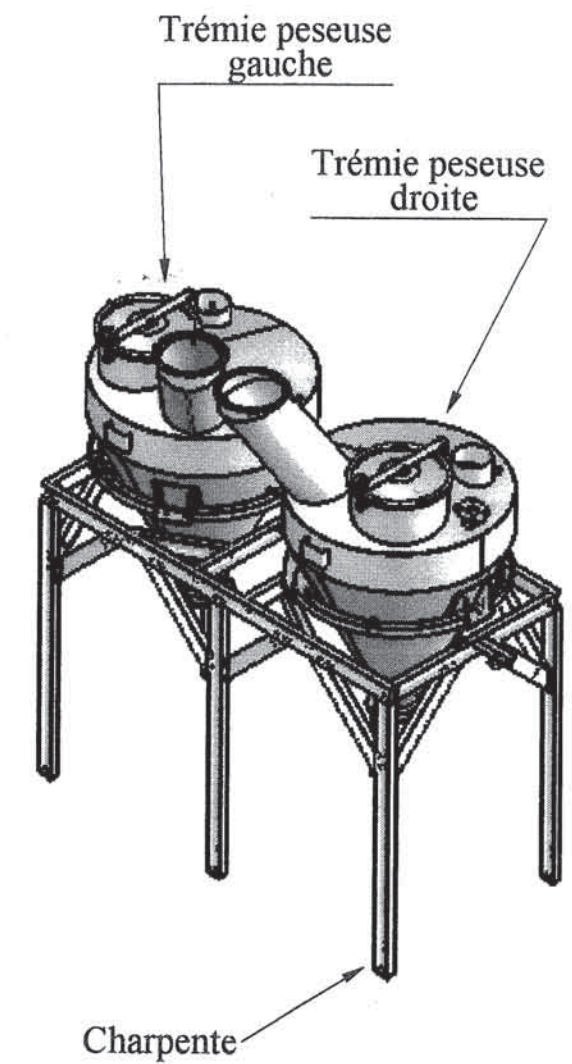
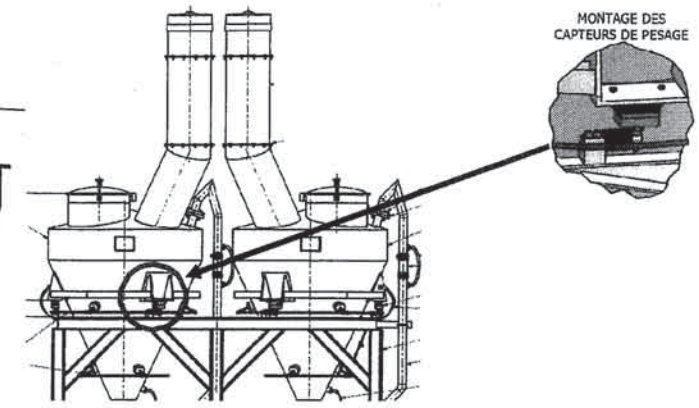
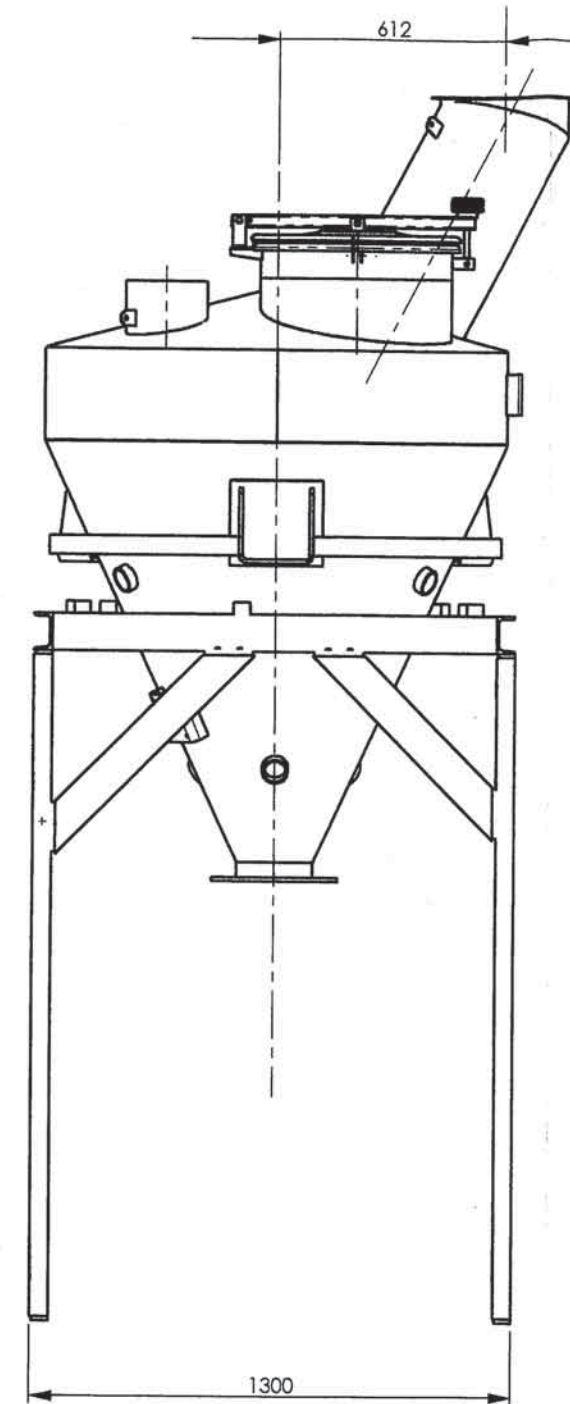
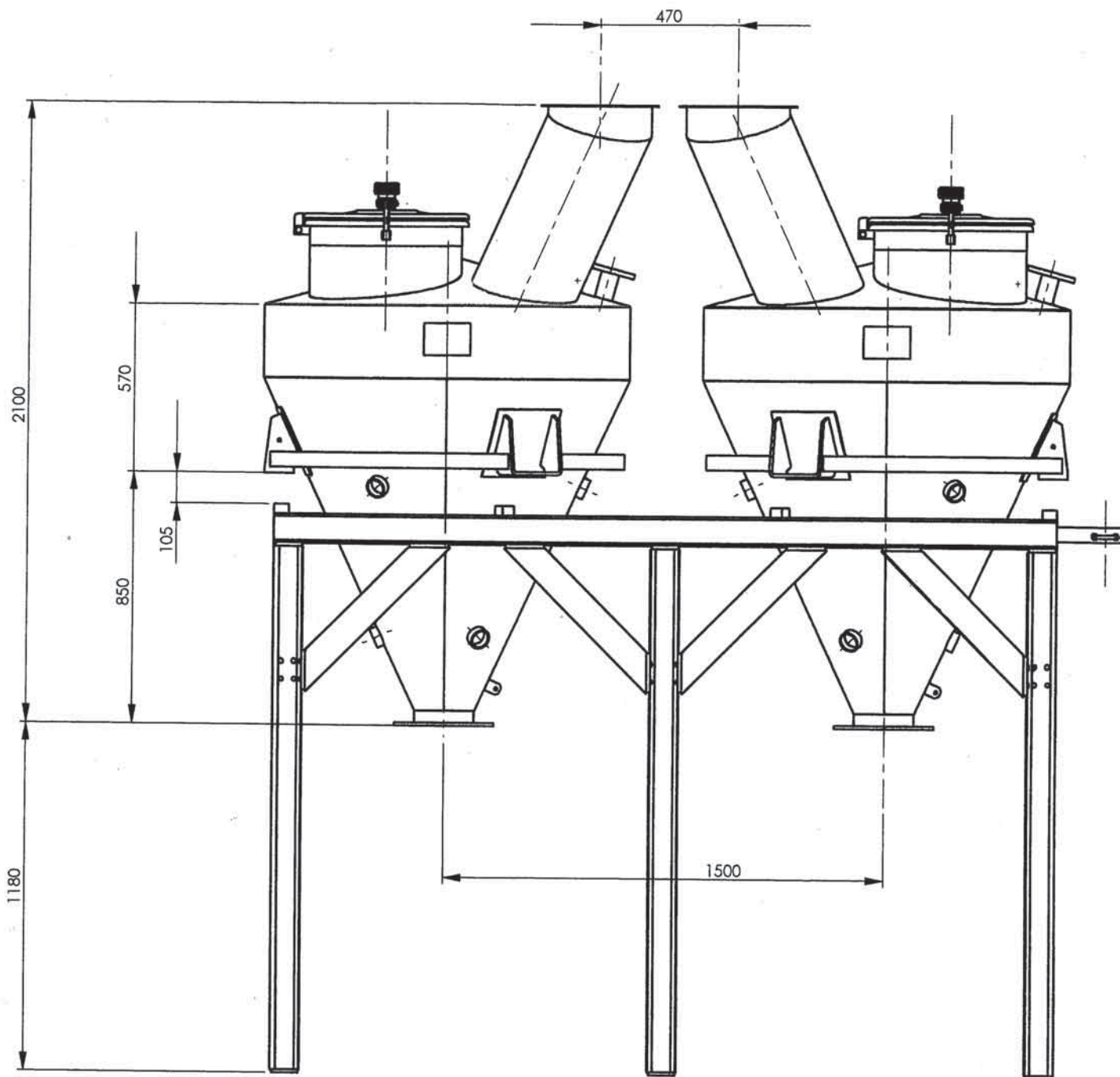
#### **Données :**

Le temps estimé pour ces opérations est de 1 heure pour 20 kg de matière traitée dans le cas des épaisseurs 3 mm. Ce temps sera majoré de 10% dans le cas des épaisseurs 5 et 10 mm.

**Répondre sur le document réponse DR 4/5 et sur feuilles de copies (à l'aide de schémas si besoin).**

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DS 5/5</b>

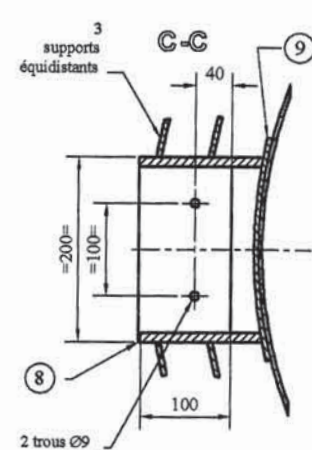
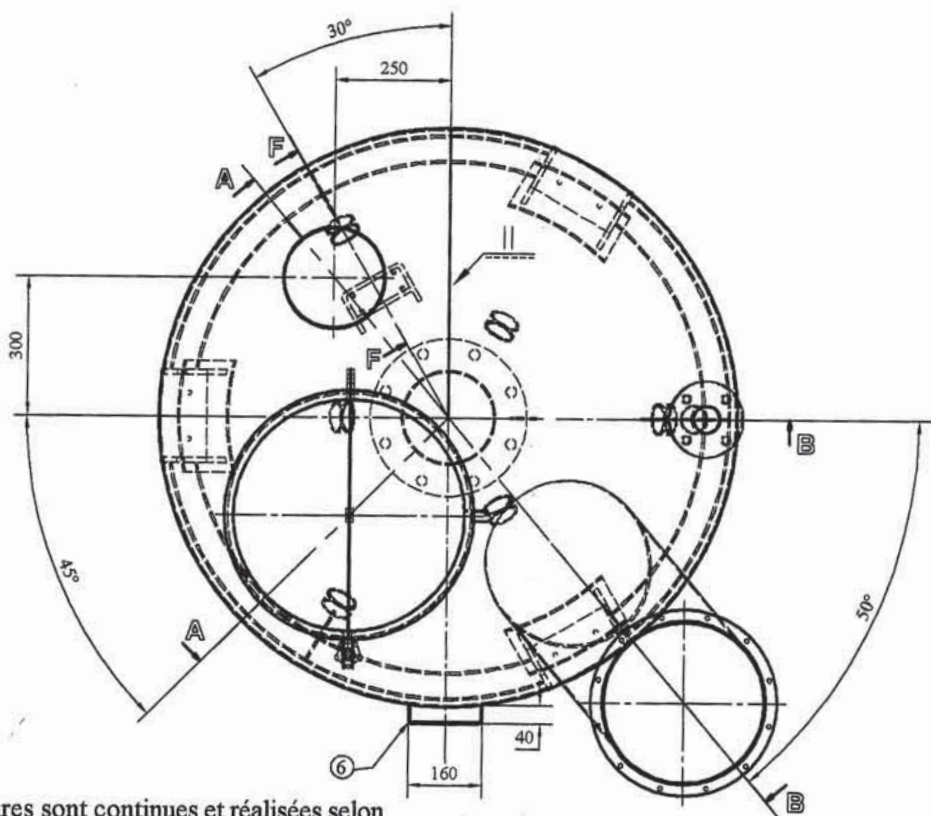
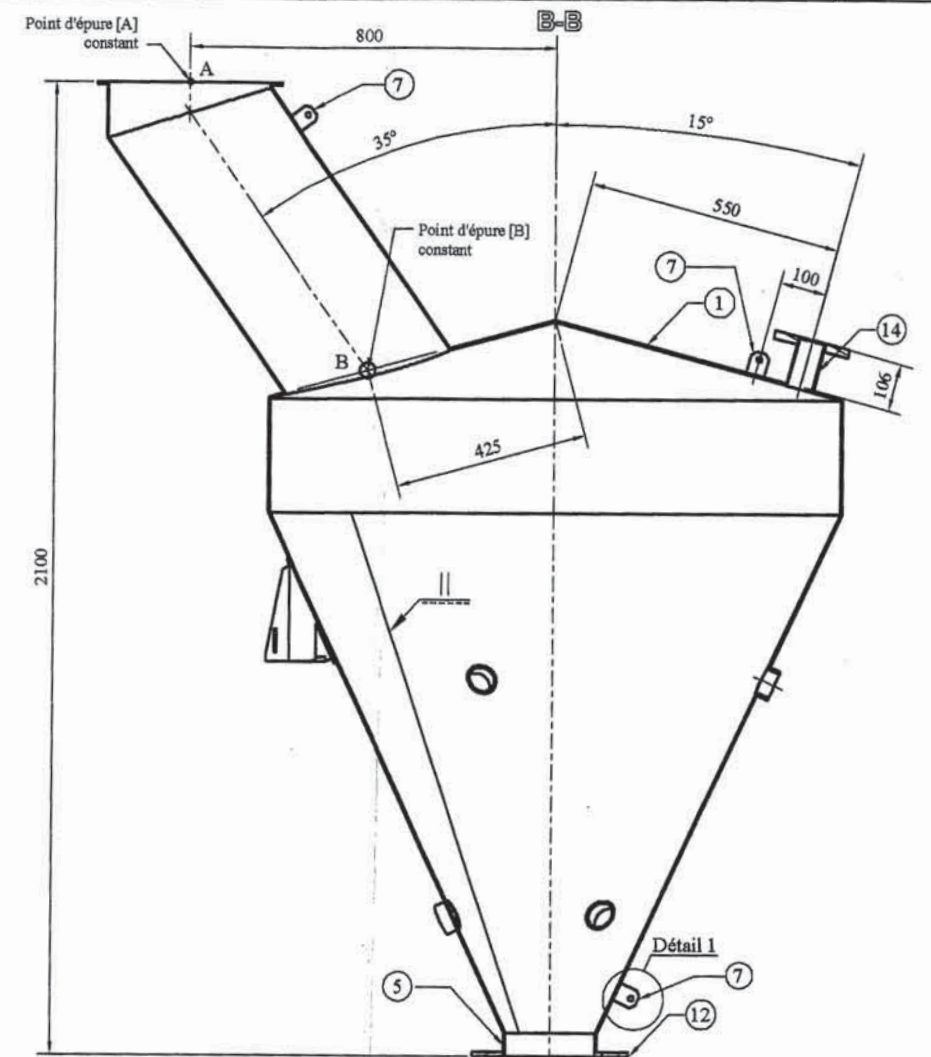
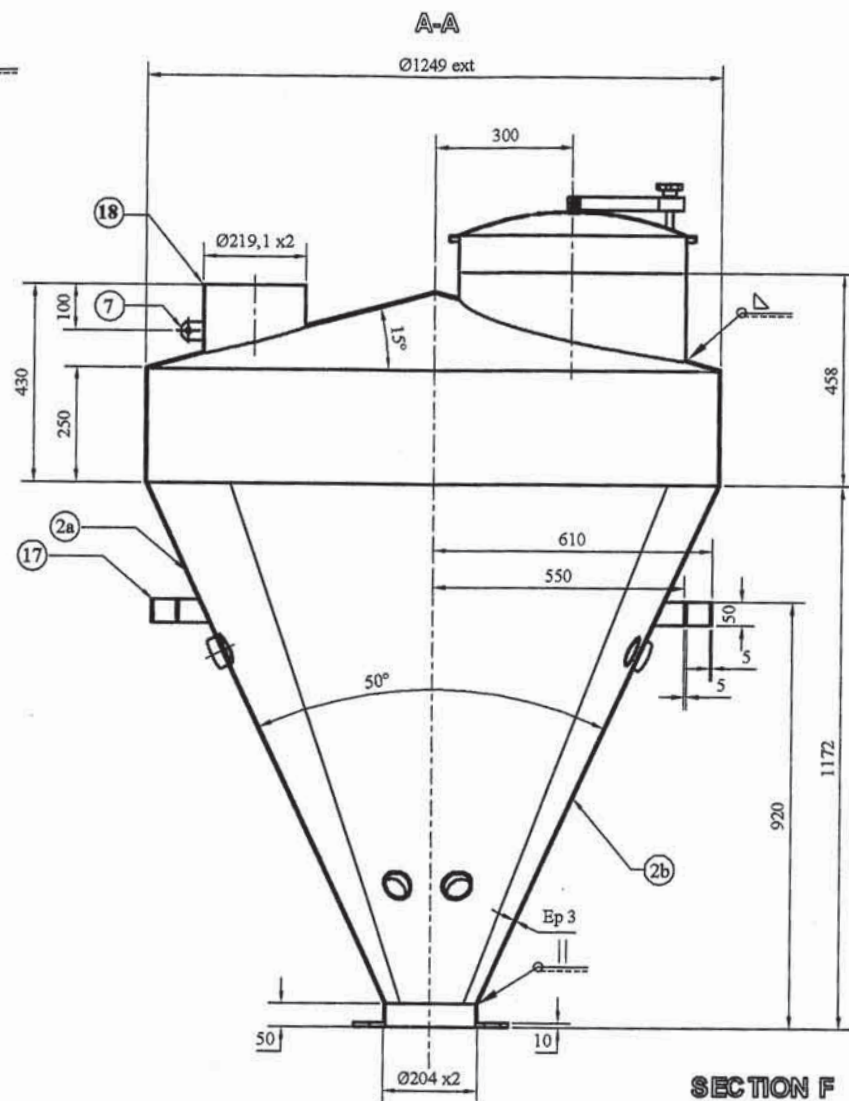
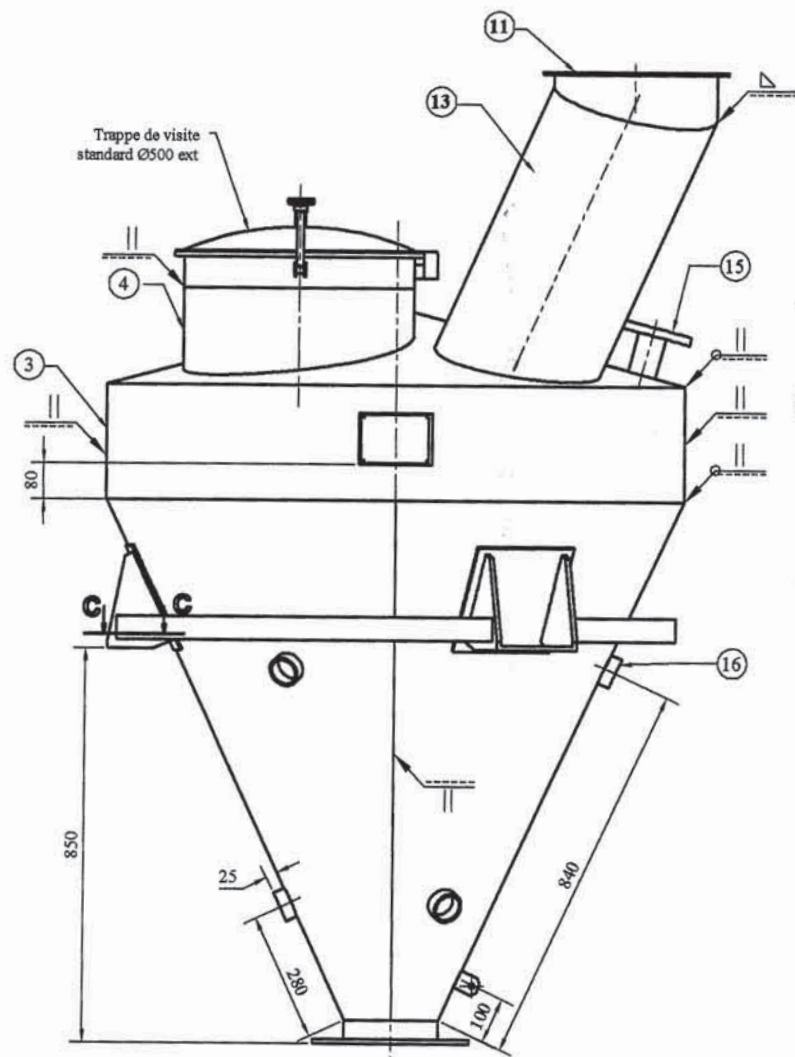




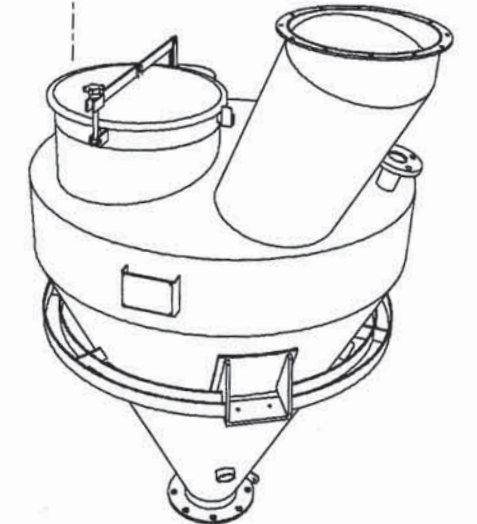
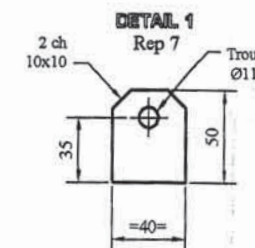
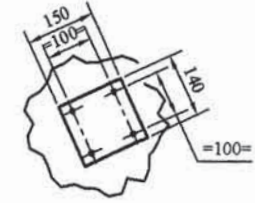
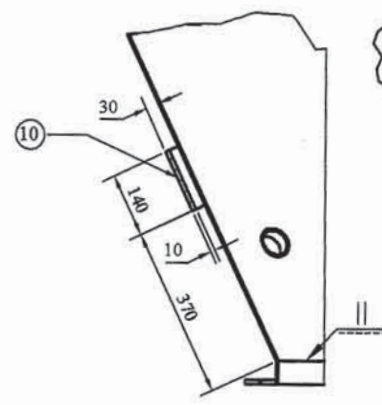
	Service	Calcul	Epreuve Hydr. selon code de construction
Pression en bar	0.25	0.49	
Température en °C	50°C	70°C	
Gaz sous pression	Air		
Produit contenu	Sucre glace		
Poids à vide en Kg	200		
Volume en litre	950		

<b>TRANSPORT DE SUCRE GLACE</b>	<b>Echelle 1.20</b>
<b>Ensemble trémies peseuses</b>	
CAPLP Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Plan Rep: PLP-2011-1
Etude d'un système, d'un procédé ou d'une production	session 2011





SECTION F



Toutes les soudures sont continues et réalisées selon le procédé TIG sous atmosphère d'argon en extérieur et intérieur sauf celles spécifiées

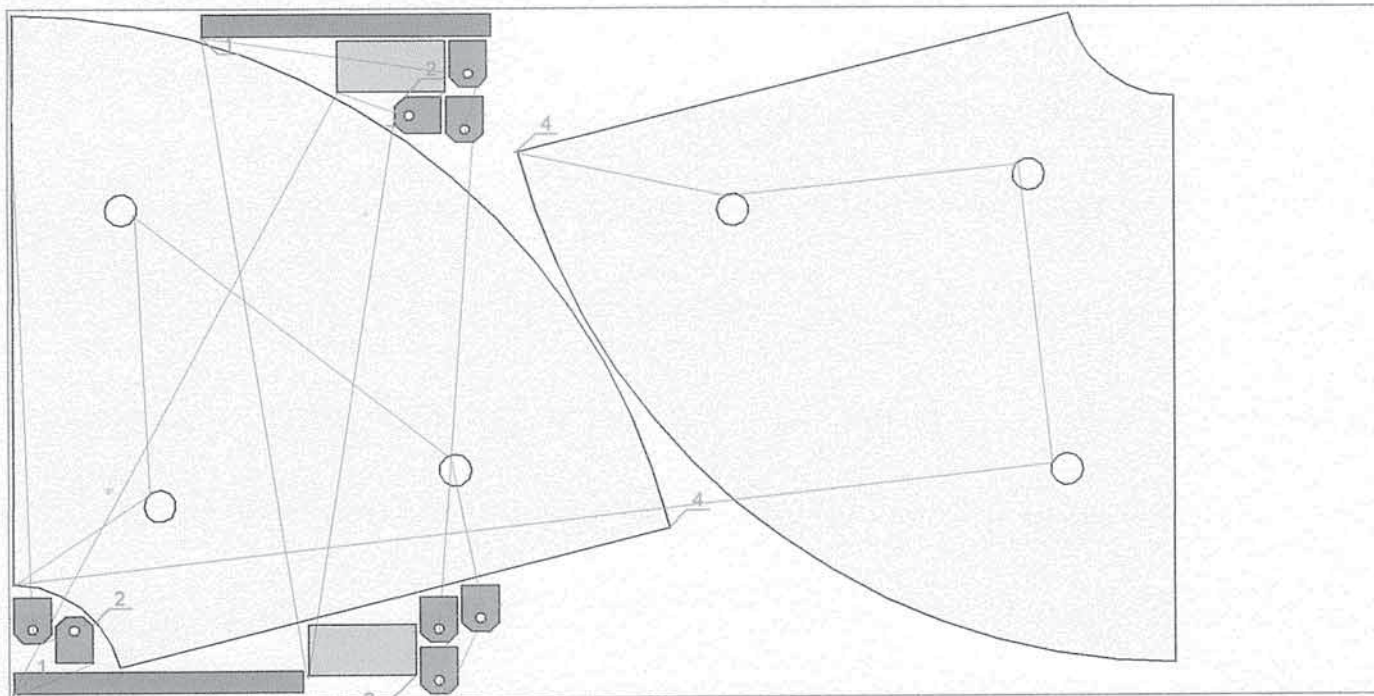
18	1	Tube DN200 ép=2mm	X2 CnNi 18-10		
17	6	Couronne plat 50x5	X2 CnNi 18-10		
16	6	Manchon tubulaire DN 60	X2 CnNi 18-10		
15	1	Bride DN 50 PN 10	X2 CnNi 18-10		
14	1	Tube DN 50	X2 CnNi 18-10		
13	1	Coude tubulaire D=353 ép=2mm	X2 CnNi 18-10	En deux éléments (Rep 13a et 13b)	
12	1	Bride basse DN 200 ép=10mm	X2 CnNi 18-10		
11	1	Bride filtre ép=5mm	X2 CnNi 18-10		
10	1	Percuteur ép=10mm	X2 CnNi 18-10		
9	3	Renfort de supportage ép=5mm	X2 CnNi 18-10		
8	3	Support pesons ép=10mm	X2 CnNi 18-10		
7	4	Patte de masse ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
6	1	Plaque d'identification ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
5	1	Manchette basse DN 200 ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
4	1	Piquage DN 500 ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
3	1	Virôle supérieur ép=3mm	X2 CnNi 18-10	En deux parties égales (Rep 3a et 3b)	
2b	1	demi-cône inférieur ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
2a	1	demi-cône inférieur ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
1	1	Cône supérieur ép=3mm	X2 CnNi 18-10		
Rep	Nbr	Désignation	Matière	Observations	
<b>TRANSPORT DE SUCRE GLACE</b>					
<b>TREMIÉ PESEUSE GAUCHE</b>					
CAPLP Génie Industriel - Option Structures Métalliques					
Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation					
Plan Rep: PLP 2011-2					
Session 2011					

Echelle: 1-11



Programme		068	Machine	STANDARD
Ep=3	Tôle	3000 X 1500 X3,0	Technologie	
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1
	Code	SHEET	Emplacement	
Ref Chute / Squelette			Coulée	
Fournisseur	Client		Classement	

**Tôle T1**



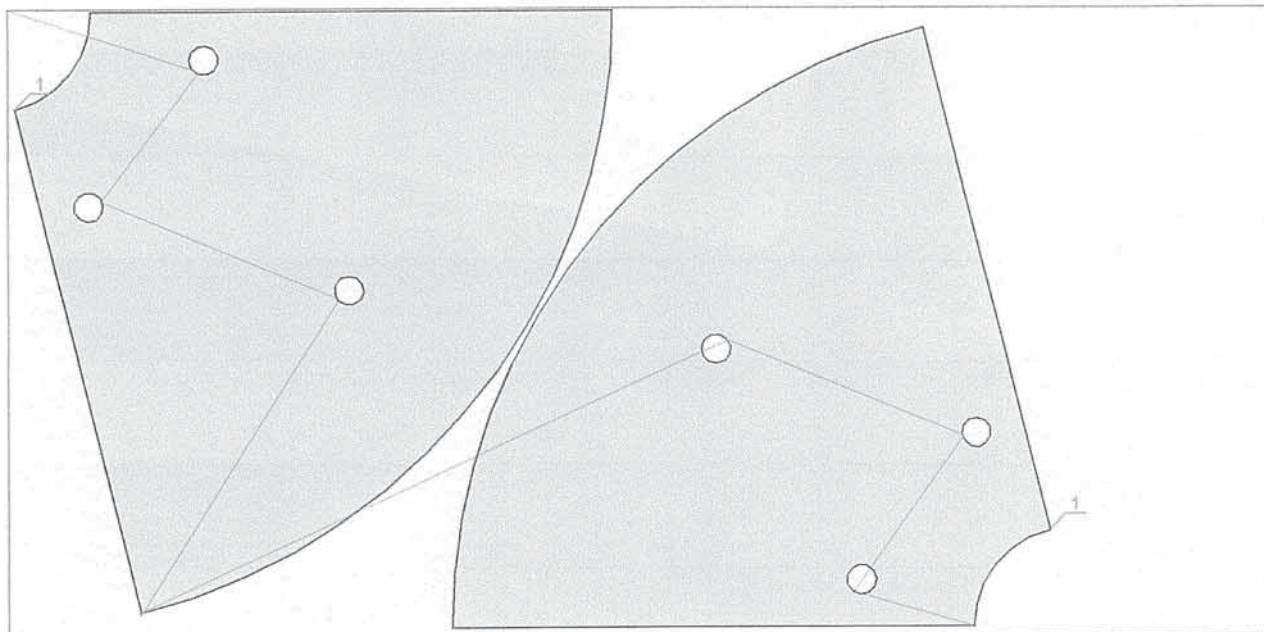
Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:09:33	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:02:27	Déplacement	00:00:14
		Total	00:12:14

Imbrication				
Taux de chute	34,3 %	28,8 %	Longueur utilisée	2544 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	1488 mm
Bord bas	10		Surface pièces	2,96 m <sup>2</sup>
Bord droit	10		Surface chute	1,54 m <sup>2</sup>
Bord haut	10		Poids pièces	69,636 kg
Interpièce	10		Poids chutes	36,339 kg
Périmètre de coupe	18142 mm		Nb de Contours	28

Vignette	Nom	Rect. Opt.	Placées	Poids net	Durée Coupe
	Rep 2.a	1427 X 1441	2	32,833	00:03:13
	Rep 5	630 X 47	2	0,697	00:00:47
	Rep 7	100 X 80	8	0,170	00:00:23
	Rep 6	234 X 110	2	0,607	00:00:26



Programme	<b>069</b>		Machine	STANDARD	<b>Tôle T2</b>
Ep= 3	Tôle	3000 X 1500 X3,0	Technologie		
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1	
	Code	SHEET	Emplacement		
Ref Chute / Squelette			Coulée		
Fournisseur	Client		Classement		



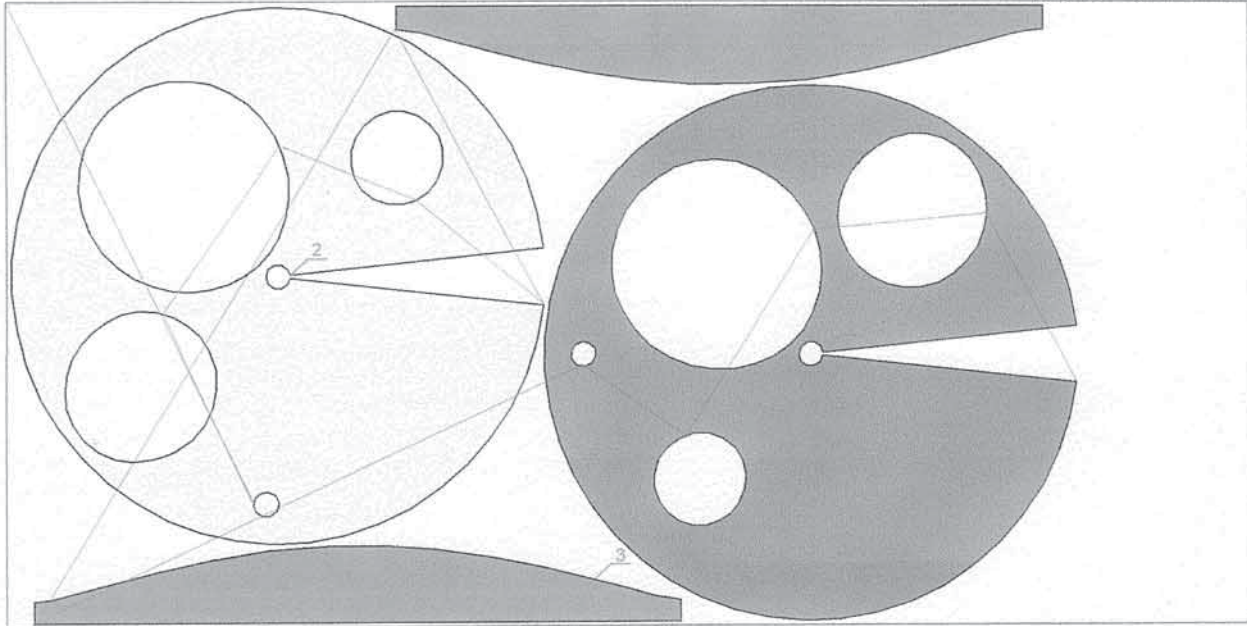
Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:05:41	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:00:42	Déplacement	00:00:05
		Total	00:06:28

Imbrication				
Taux de chute	38,0 %	30,8 %	Longueur utilisée	2467 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	1476 mm
Bord bas	10		Surface pièces	2,79 m <sup>2</sup>
Bord droit	10		Surface chute	1,71 m <sup>2</sup>
Bord haut	10		Poids pièces	65,667 kg
Interpièce	10		Poids chutes	40,308 kg
Périmètre de coupe	10810 mm		Nb de Contours	8

Vignette	Nom	Rect. Opt.	Placées	Poids net	Durée Coupe
	Rep 2.b	1427 X 1441	2	32,833	00:03:12



Programme		<b>070</b>	Machine	STANDARD	<b>Tôle T3</b>
Ep= 3	Tôle	3000 X 1500 X3,0	Technologie		
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1	
	Code	SHEET	Emplacement		
Ref Chute / Squelette		Coulée			
Fournisseur	Client		Classement		

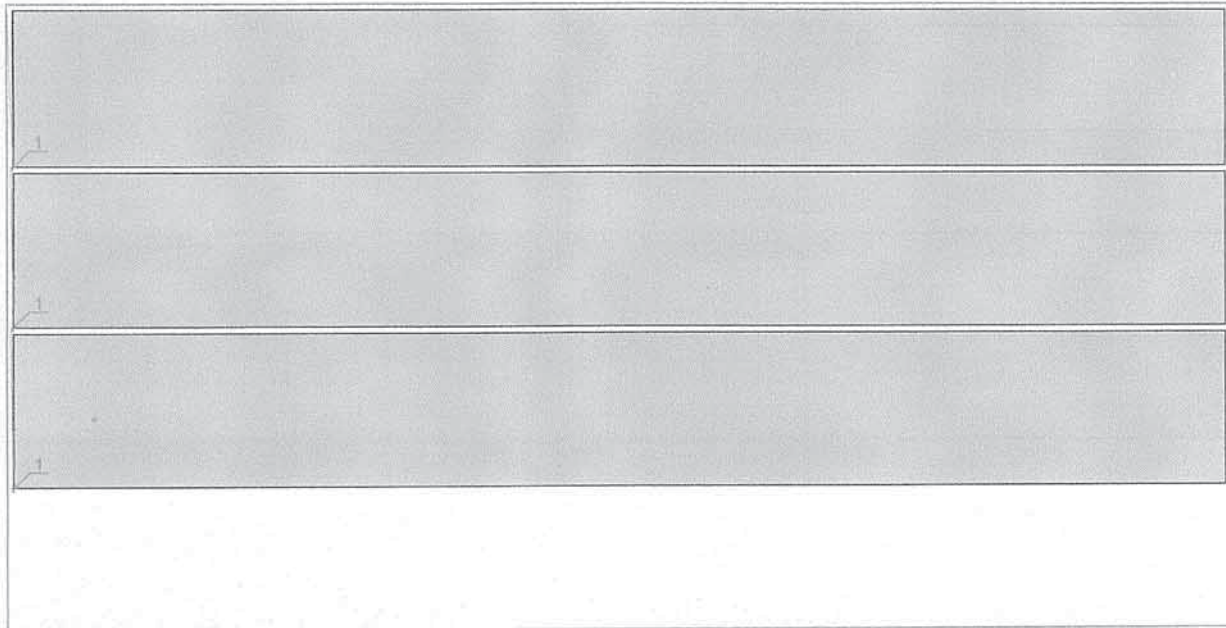


Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:12:51	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:01:03	Déplacement	00:00:09
		Total	00:14:03

Imbrication				
Taux de chute	50,2 %	42,9 %	Longueur utilisée	2581 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	1490 mm
Bord bas	10		Surface pièces	2,24 m <sup>2</sup>
Bord droit	10		Surface chute	2,26 m <sup>2</sup>
Bord haut	10		Poids pièces	52,737 kg
Interpièce	10		Poids chutes	53,238 kg
Périmètre de coupe	24420 mm		Nb de Contours	12

Vignette	Nom	Rect. Opt.	Placées	Poids net	Durée Coupe
	Rep 1 trémie G	1289 X 1285	1	21,372	00:05:10
	Rep 1 trémie D	1299 X 1295	1	21,378	00:05:10
	Rep 4	1560 X 188	2	4,993	00:01:48

Programme		<b>071</b>	Machine	STANDARD	<b>Tôle T4</b>
Ep= 3	Tôle	2000 X 1000 X3,0	Technologie		
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1	
	Code	SHEET	Emplacement		
Ref Chute / Squelette			Coulée		
Fournisseur	Client		Classement		
Zone Commentaire		Zone Commentaire			



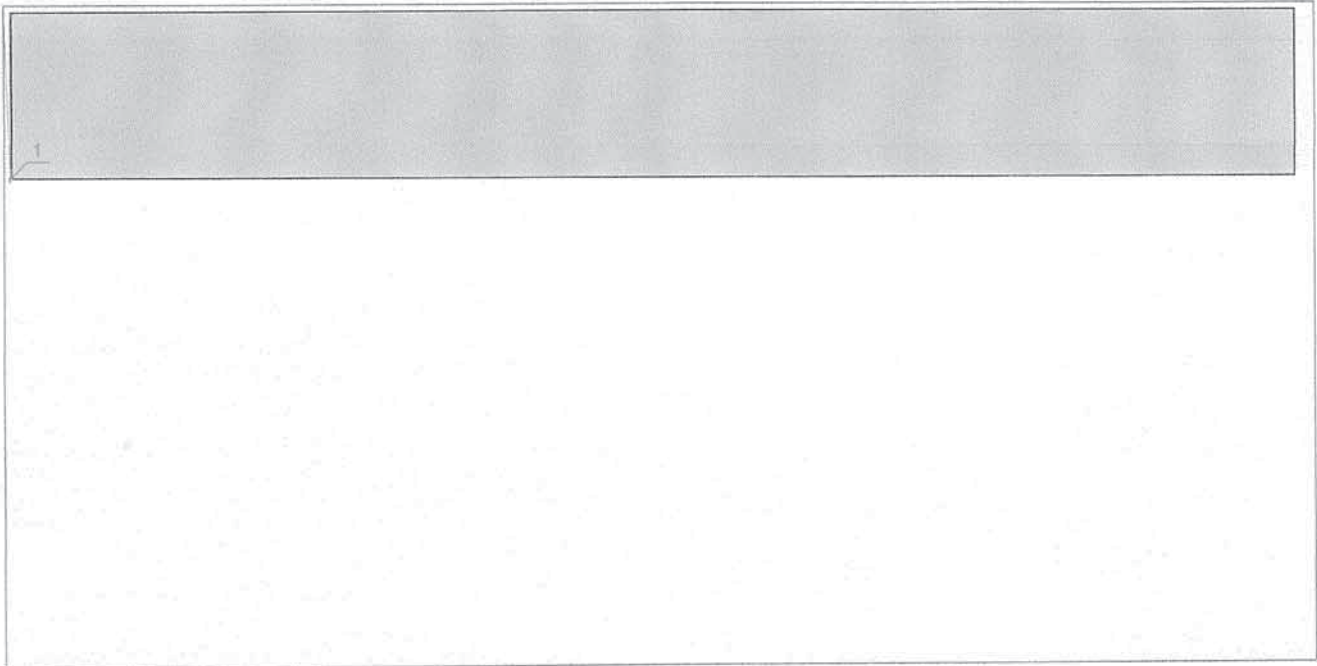
Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:06:58	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:00:16	Déplacement	00:00:01
		Total	00:07:15

Imbrication				
Taux de chute	27,4 %	20,8 %	Longueur utilisée	1969 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	771 mm
Bord bas	10		Surface pièces	1,45 m <sup>2</sup>
Bord droit	10		Surface chute	0,55 m <sup>2</sup>
Bord haut	10		Poids pièces	34,182 kg
Interpièce	10		Poids chutes	12,918 kg
Périmètre de coupe	13233 mm		Nb de Contours	3

Pièce N°	Vignette	Nom	Placées	Poids net	Durée Coupe
1		Rep 3	3	11,394	00:02:24



Programme	<b>069</b>		Machine	STANDARD	<b>Tôle T5</b>
Ep= 3	Tôle	2000 X 1000 X3,0	Technologie		
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1	
	Code	SHEET	Emplacement		
Ref Chute / Squelette		Coulée			
Fournisseur	Client		Classement		



Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:02:19	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:00:05	Déplacement	00:00:00
		Total	00:02:24

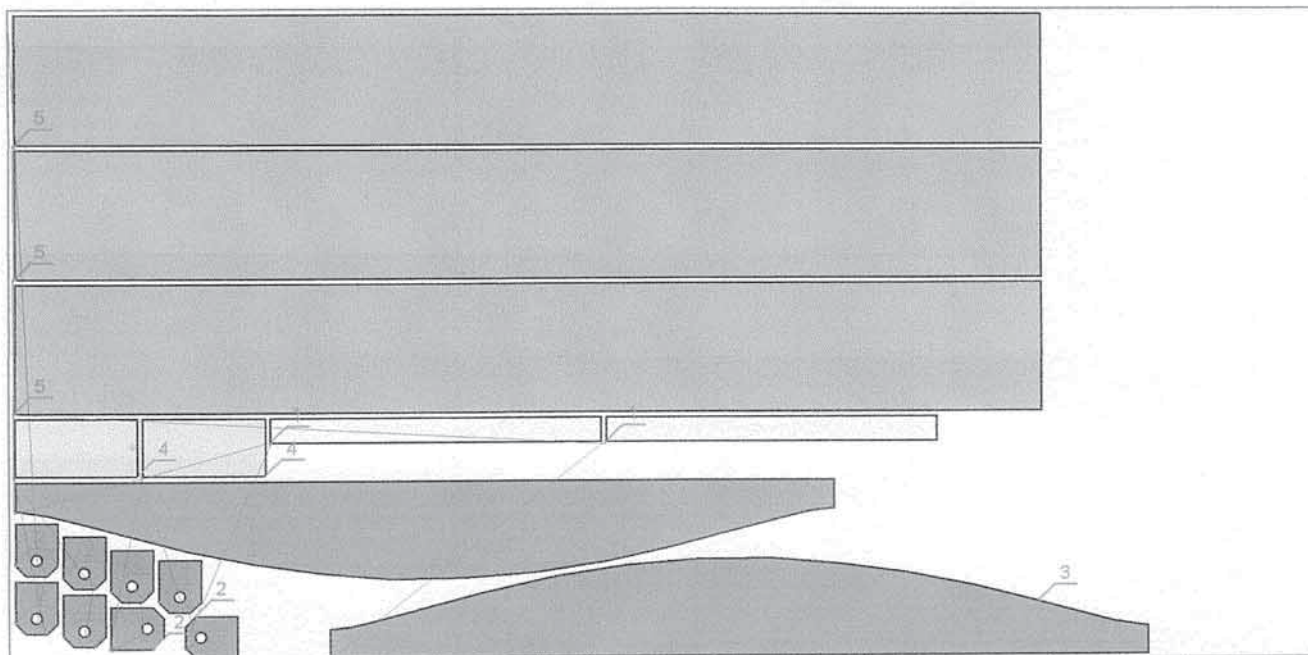
Imbrication				
Taux de chute	75,8 %	19,2 %	Longueur utilisée	1969 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	257 mm
Bord bas	10		Surface pièces	0,48 m <sup>2</sup>
Bord droit	10		Surface chute	1,52 m <sup>2</sup>
Bord haut	10		Poids pièces	11,394 kg
Interpièce	10		Poids chutes	35,706 kg
Périmètre de coupe	4411 mm		Nb de Contours	1

Pièce N°	Vignette	Nom	Placées	Poids net	Durée Coupe
1		Rep 3	1	11,394	00:02:24

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DT 5/9</b>

Tournez la page S.V.P.

Programme	<b>070</b>		Machine	STANDARD	<b>Tôle T6</b>
Ep= 3mm	Tôle	2500 X 1250 X3,0	Technologie		
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1	
	Code	SHEET	Emplacement		
Ref Chute / Squelette			Coulée		
Fournisseur	Client		Classement		



Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:14:15	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:02:11	Déplacement	00:00:07
		Total	00:16:33

Imbrication				
Taux de chute	34,6 %	29,8 %	Longueur utilisée	2170 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	1240 mm
Bord bas	10		Surface pièces	2,04 m <sup>2</sup>
Bord droit	10		Surface chute	1,08 m <sup>2</sup>
Bord haut	10		Poids pièces	48,138 kg
Interpièce	10		Poids chutes	25,456 kg
Périmètre de coupe	27078 mm		Nb de Contours	25

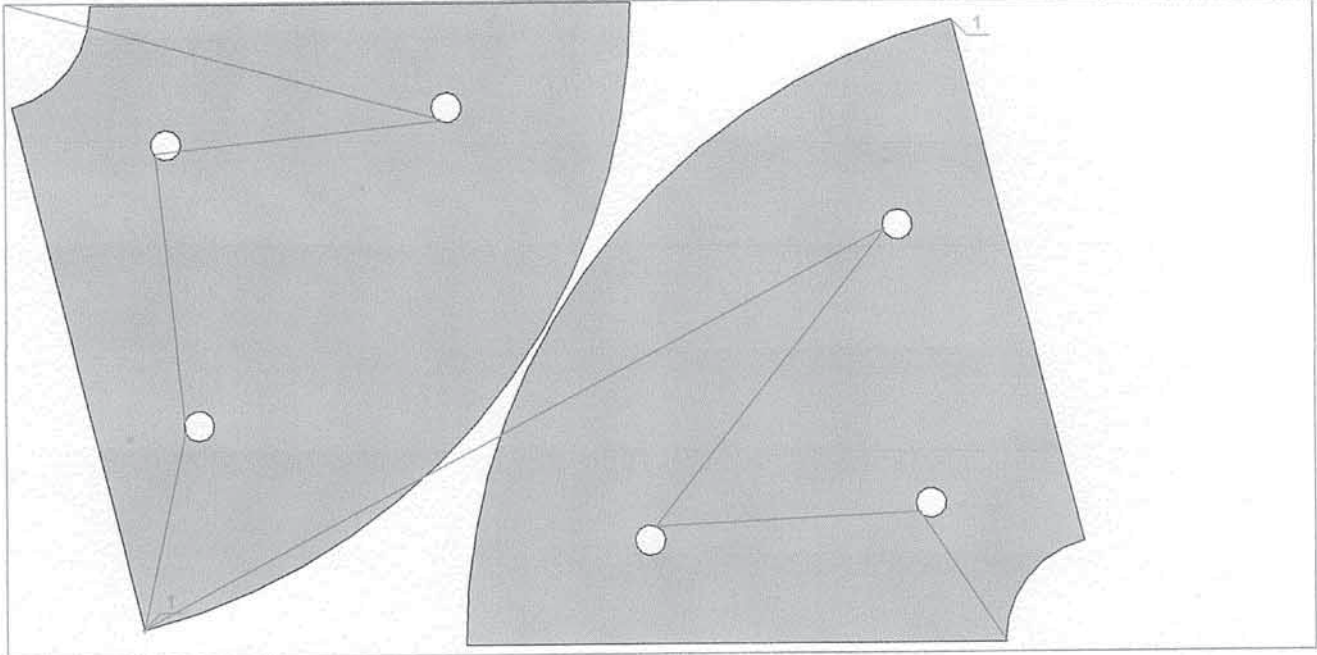
Pièce N°	Vignette	Nom	Placées	Poids net	Durée Coupe
1		Rep 5	2	0,697	00:00:47
2		Rep 7	8	0,170	00:00:23
3		Rep 4	2	4,993	00:01:48
4		Rep 6	2	0,607	00:00:26
5		Rep 3	3	11,394	00:02:24

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DT 6/9</b>



Ep= 3	Tôle	3000 X 1500 X3,0	Technologie	
	Nuance	inox - 304 - 3	Quantité	1
	Code	SHEET	Emplacement	
Ref Chute / Squelette			Coulée	
Fournisseur	Client		Classement	

**Tôle T7**



Durée d'exécution			
Temps de coupe	00:05:41	Marquage	00:00:00
Attaque/Sortie	00:00:42	Déplacement	00:00:07
		Total	00:06:30

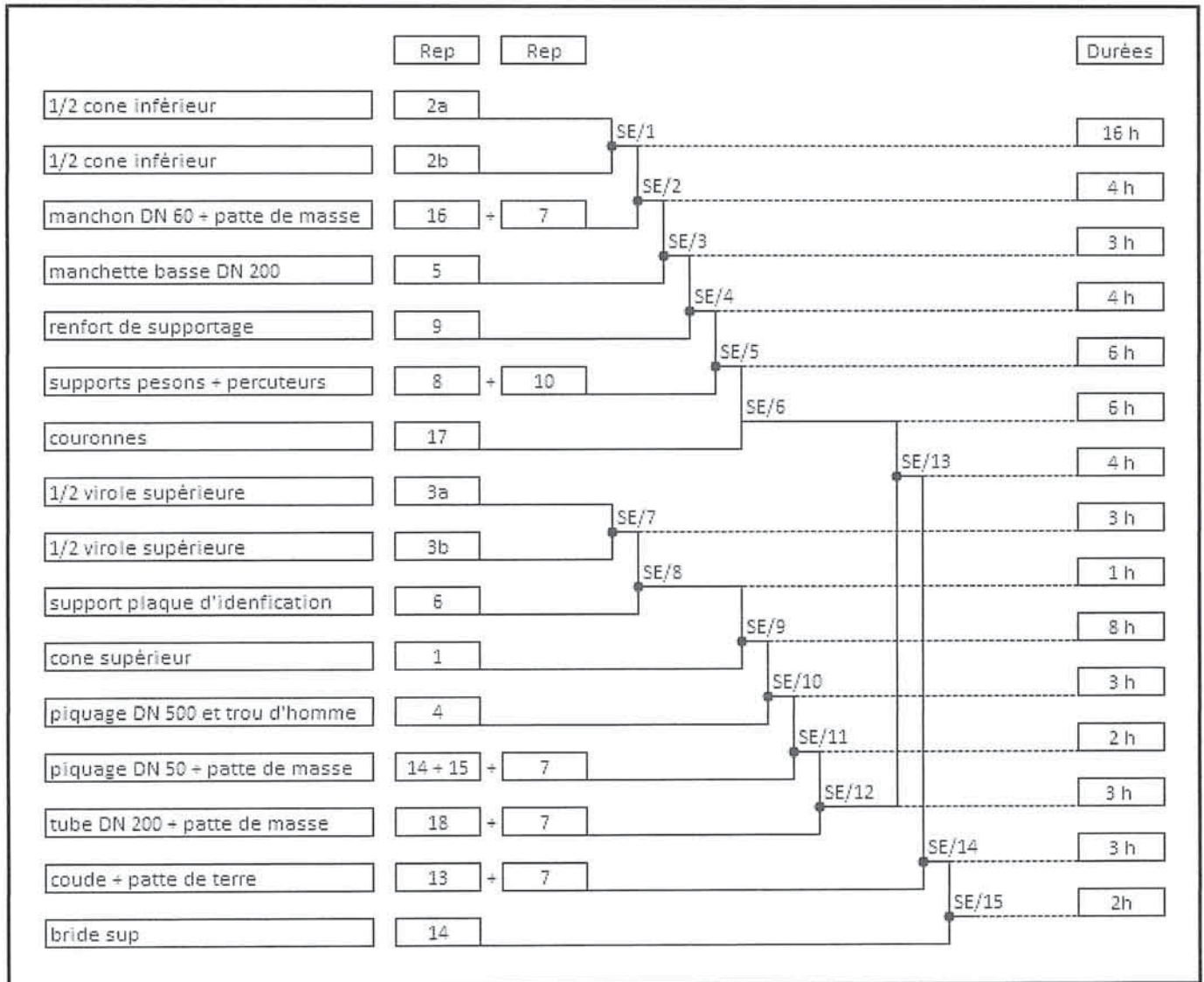
Imbrication				
Taux de chute	38,0 %	30,8 %	Longueur utilisée	2467 mm
Bord gauche	10		Hauteur utilisée	1476 mm
Bord bas	10		Surface pièces	2,79 m²
Bord droit	10		Surface chute	1,71 m²
Bord haut	10		Poids pièces	65,666 kg
Interpièce	10		Poids chutes	40,309 kg
Périmètre de coupe	10810 mm		Nb de Contours	8

Pièce N°	Vignette	Nom	Placées	Poids net	Durée Coupe
1		Rep 2.a	2	32,833	00:03:13

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DT 7/9</b>

Tournez la page S.V.P.

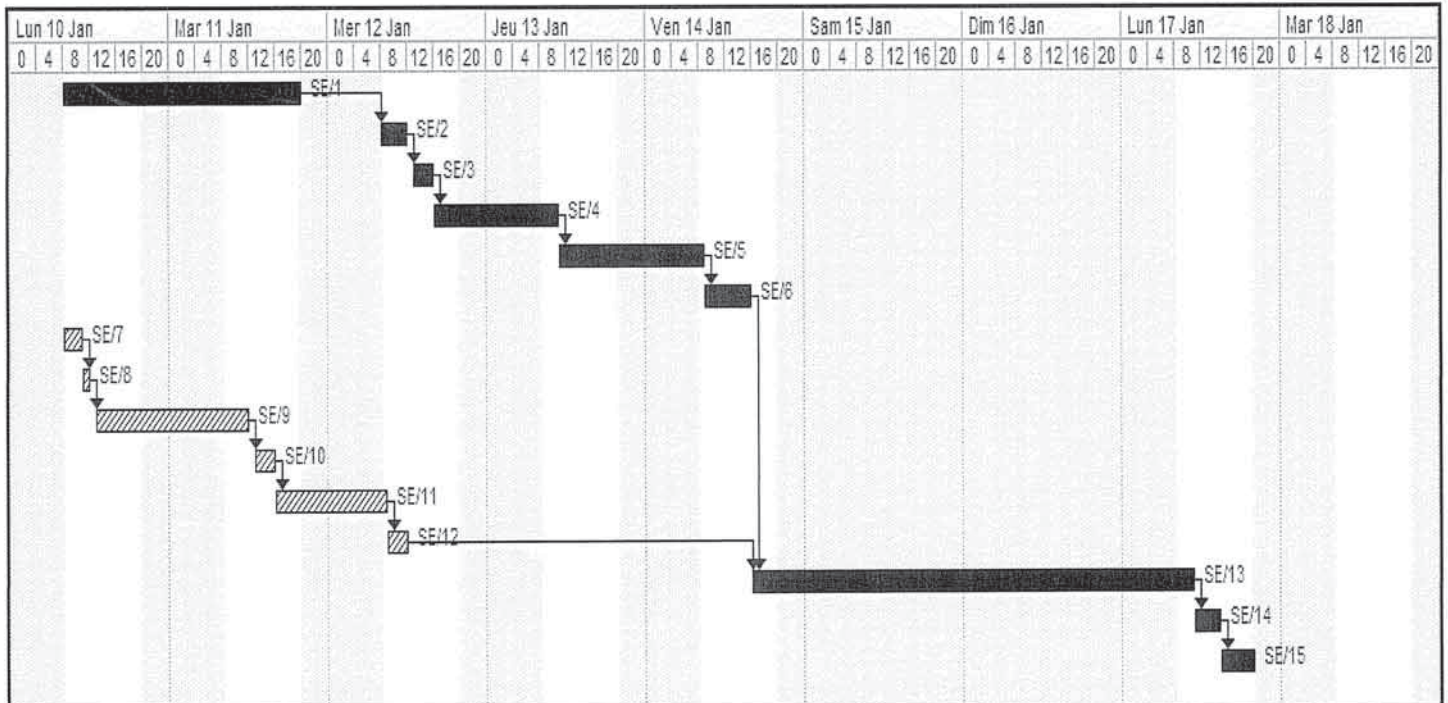
# GRAPHE D'ASSEMBLAGE





# EXTRAIT DE PLANIFICATION

①	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	Prédécesseurs
1	SE/1	16 hr	Lun 10/01/11	Mar 11/01/11	
2	SE/2	4 hr	Mer 12/01/11	Mer 12/01/11	1
3	SE/3	3 hr	Mer 12/01/11	Mer 12/01/11	2
4	SE/4	4 hr	Mer 12/01/11	Jeu 13/01/11	3
5	SE/5	6 hr	Jeu 13/01/11	Ven 14/01/11	4
6	SE/6	6 hr	Ven 14/01/11	Ven 14/01/11	5
7	SE/7	3 hr	Lun 10/01/11	Lun 10/01/11	
8	SE/8	1 hr	Lun 10/01/11	Lun 10/01/11	7
9	SE/9	8 hr	Lun 10/01/11	Mar 11/01/11	8
10	SE/10	3 hr	Mar 11/01/11	Mar 11/01/11	9
11	SE/11	2 hr	Mar 11/01/11	Mer 12/01/11	10
12	SE/12	3 hr	Mer 12/01/11	Mer 12/01/11	11
13	SE/13	4 hr	Ven 14/01/11	Lun 17/01/11	12;6
14	SE/14	3 hr	Lun 17/01/11	Lun 17/01/11	13
15	SE/15	2 hr	Lun 17/01/11	Lun 17/01/11	14



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Concours : \_\_\_\_\_

Spécialité/option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Intitulé de l'épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

*(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)*

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

*(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)*

EFE GIS 2

NE PAS DÉGRAFER CETTE LIASSE

<b>Analyse prévisionnelle de fabrication</b>		
	<b>Trémie Droite</b>	<b>Trémie Gauche</b>
<b>Cône inférieur</b> <b>Rep 2 a et 2 b +</b> Éléments assemblés dessus		
<b>Virole</b> <b>Rep 3 + Éléments</b> assemblés dessus		
<b>Cône supérieur</b> <b>Rep 1 + Éléments</b> assemblés dessus		
<b>Supportage</b> <b>Rep 9 + Éléments</b> assemblés dessus		

Porter dans les cases à renseigner l'expression « Identique » ou « Spécifique » dans le cas où la réalisation de la partie étudiée de la trémie droite et de la trémie gauche est respectivement identique ou spécifique. Dans ce dernier cas, préciser la nature des spécificités.

CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques	Session 2011
<b>Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation</b>	<b>DR 1/5</b>

D



NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE

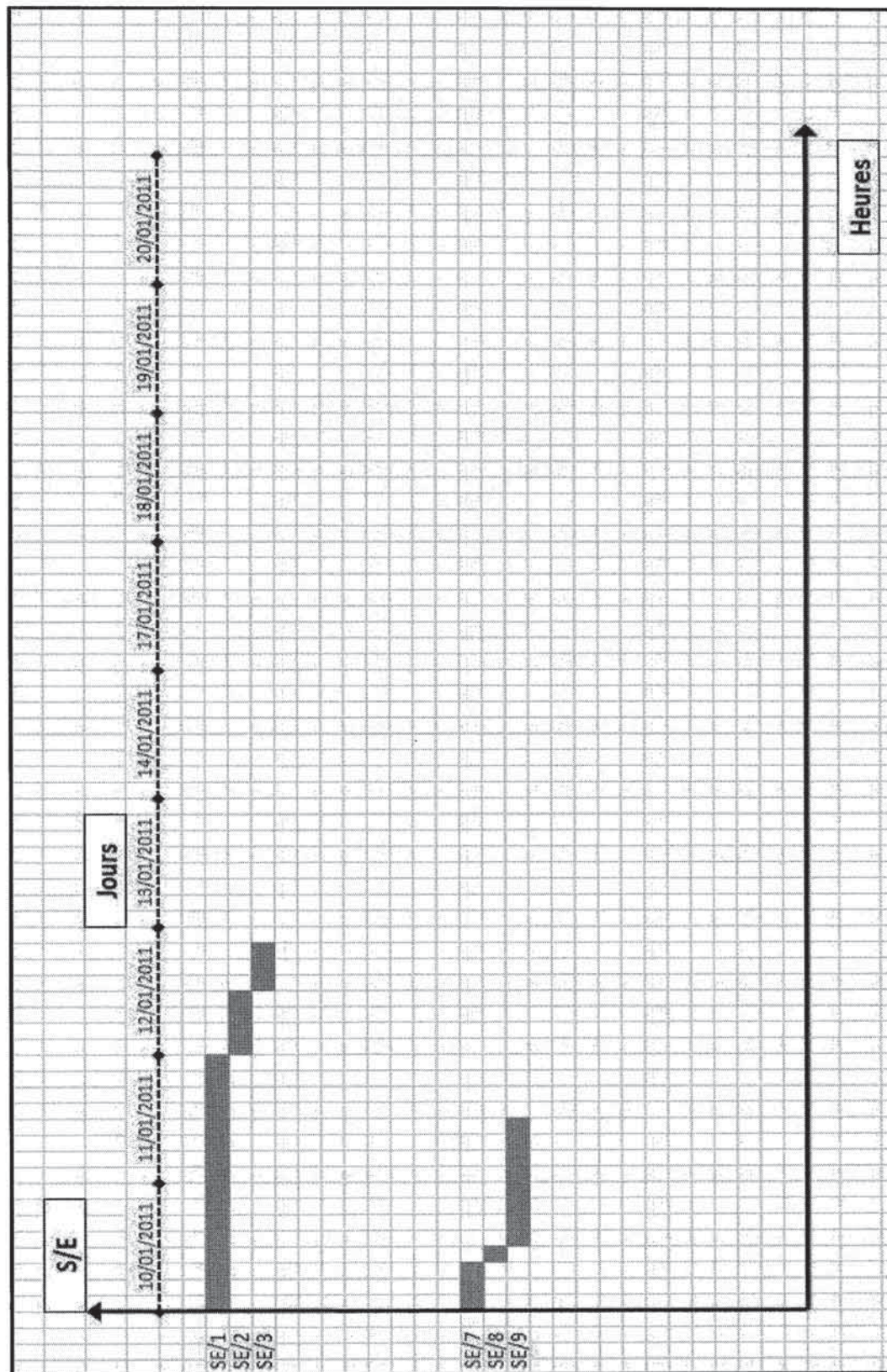
Contrat de Phase			Feuille : /	
Ensemble :				
Elément :	Rep :			
Nombre				
Matière				
Nom de la Phase :				
Pha	OP	Désignation	Machines Outils Contrôle	Croquis
CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques			Session 2011	
Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation			DR 2/5	





NE RIEN ÉCRIRE

DANS CE CADRE



CAPLP Externe Génie Industriel - Option Structures Métalliques

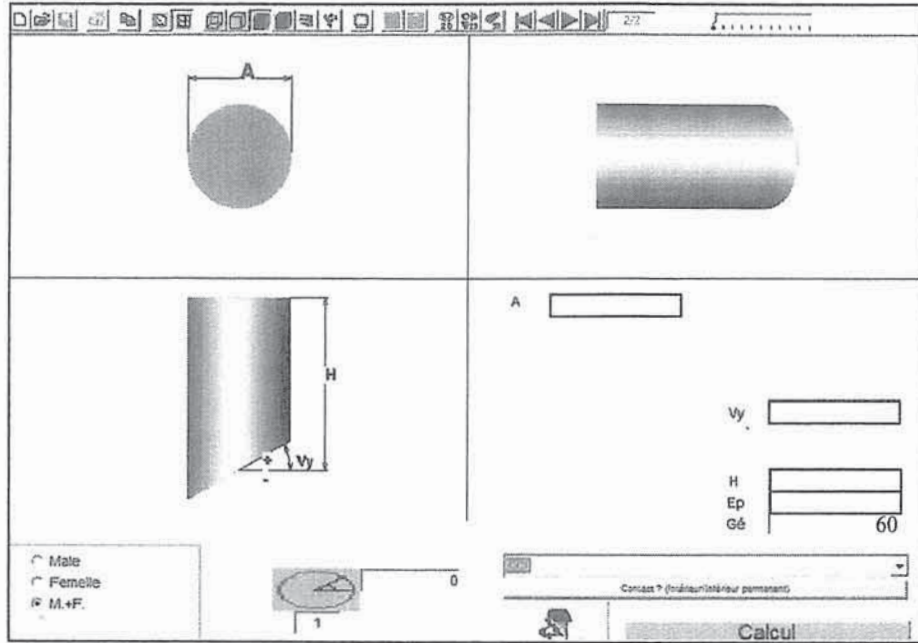
Session 2011

Etude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation

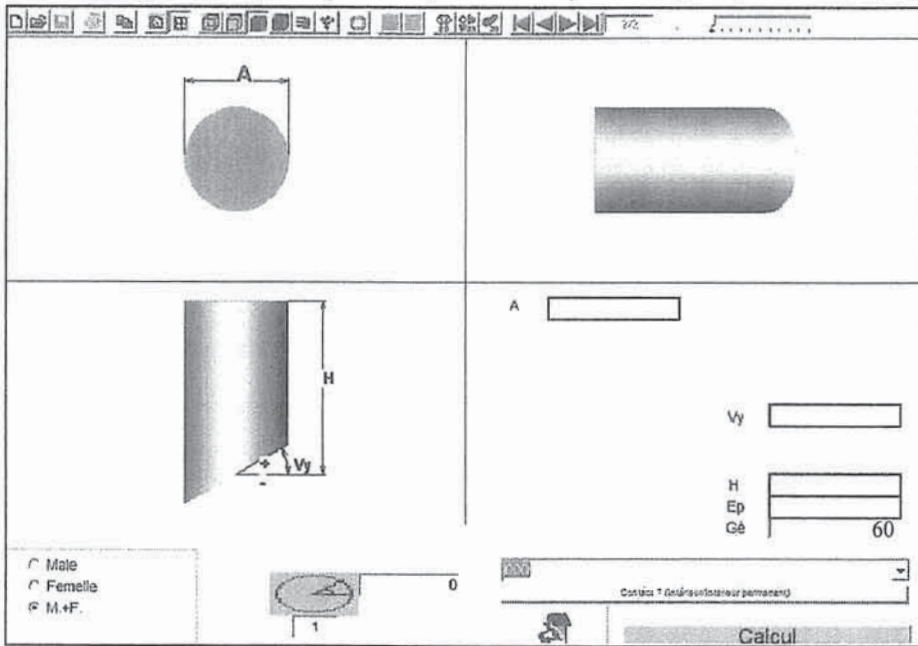
DR 4/5



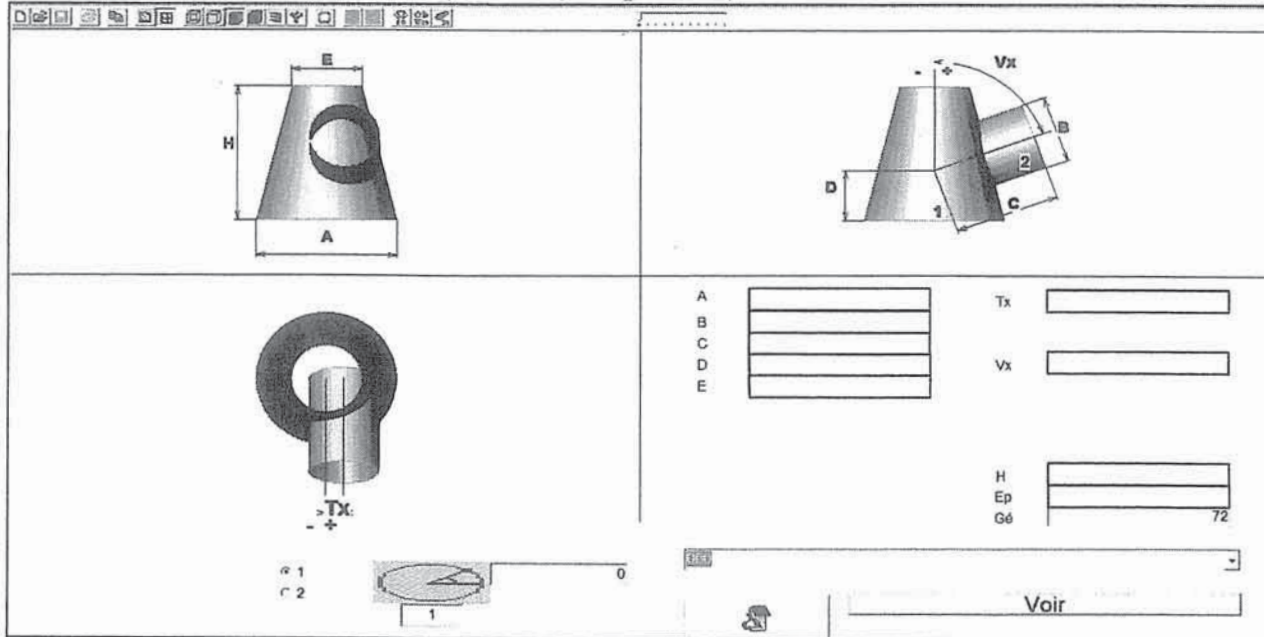
Gabarit du cylindre (13a)



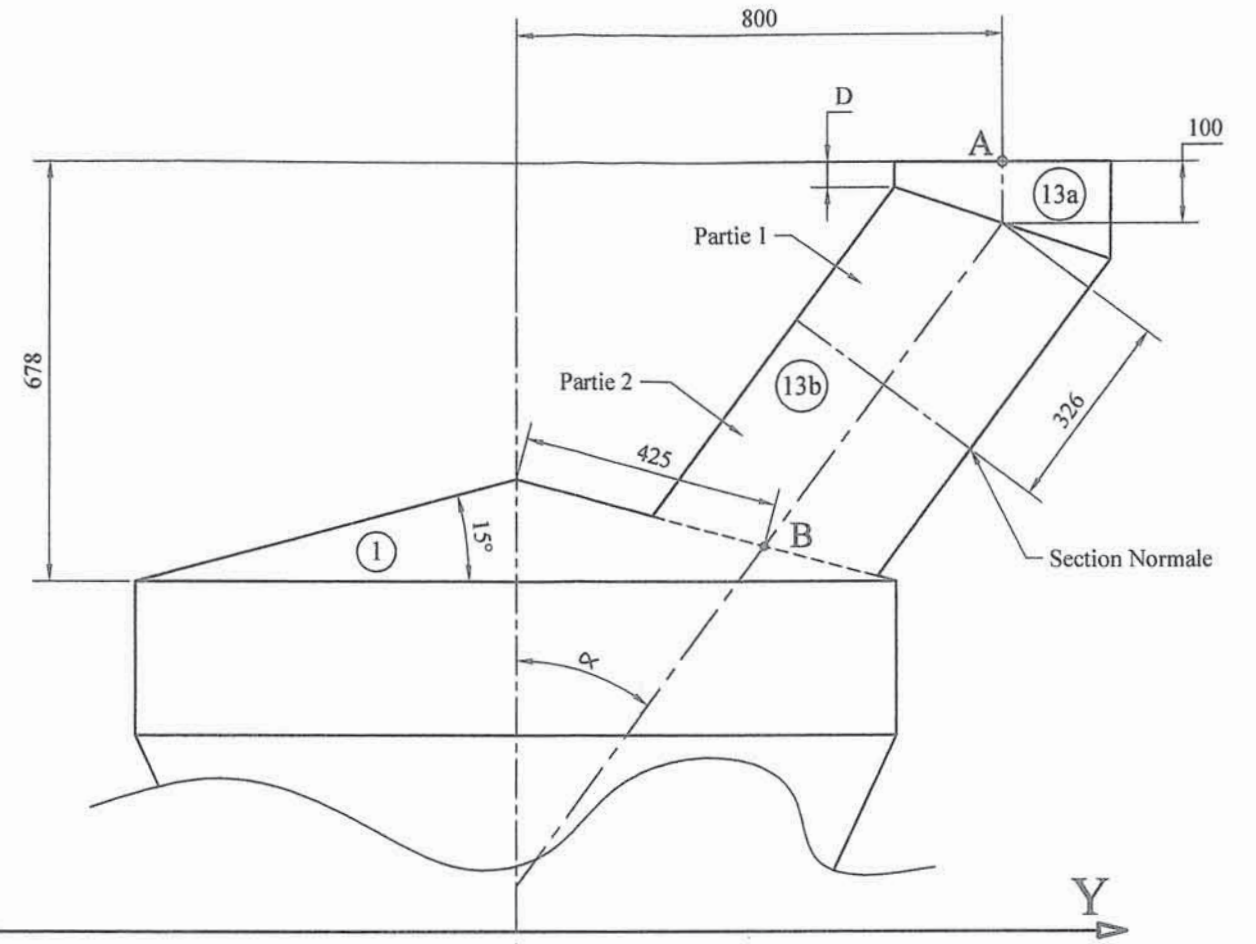
Gabarit du cylindre (13b partie 1) avec le cylindre (13a) suivant la section normale



Gabarits de raccordement du cylindre (13b partie 2) suivant la section normale avec le cône (1)



Z



X

