

Session 2014

E2. EPREUVE TECHNIQUE**SOUS EPREUVE E22 :
Elaboration d'un processus de fabrication****Durée : 3 heures - Coefficient : 3**

Documents remis au candidat :

DOSSIER TECHNIQUE	: Feuilles DT 1/8 à DT 8/8
-------------------	----------------------------

- CONTRAT ECRIT : Folio DR 1/12
- MISE EN SITUATION E22 : Folio DR 2/12
- QUESTION N°1 : Folio DR 3/12
- QUESTION N°2 : Folio DR 4/12
- QUESTION N°3 : folio DR 5/12
- QUESTION N°4 : Folio DR 6/12
- QUESTION N°5 et 6 : Folio DR 7/12
- QUESTION N°6 (suite) : Folio DR 8/12
- QUESTION N°7 : Folio DR 9/12
- QUESTION N°8 : Folio DR 10/12
- ANNEXE DOC. RESSOURCES : Folio DR 11/12
- ANNEXE DOC. RESSOURCES : Folio DR 12/12

<u>Limite de l'étude</u> : sous ensemble AVALOIR SE/2.

Les documents folios DR 3/12 à DR 10/12 devront être encartés dans une copie anonymée.

NOTA : Dès la distribution du sujet, assurez vous que l'exemplaire qui vous à été remis est conforme à la liste ci-dessus ; s'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au responsable de la salle.

SOUS EPREUVE E22 : élaboration d'un processus de fabrication				
CONTRAT				
ON DONNE	Sur feuille	ON DEMANDE	ON EXIGE	Notes
Le dossier technique Feuille DT 1/8 à Feuille DT 8/8.	Folio DR 3/12	Question 1 : A l'aide des documents techniques DT 4/8, DT 5/8 et DT 8/8 du document DR 11/12, établir le graphe de montage du sous- ensemble AVALOIR SE/2.	Le graphe de montage du sous ensemble permet la fabrication.	/ 5 pts
	Folio DR 4/12	Question 2 : A l'aide du document technique DT 4/8 et du document DR 11/12, établir le planning des phases du sous ensemble AVALOIR SE/2.	La chronologie des phases de fabrication de chacun des éléments du sous ensemble est établie.	/ 5 pts
	Folio DR 5/12	Question 3 : A l'aide des documents techniques DT 4/8 et DT 6/8 et d'un document informatique de traçage, compléter le tableau des données permettant d'obtenir le développement de la trémie Rep.02.	Les réponses données permettent d'obtenir le développement de la demi-trémie Rep.02.	/ 6 pts
Les documents réponses Folio DR 3/12 à DR 10/12.	Folio DR 6/12	Question 4 : A l'aide des documents DT 7/8 et DR 12/12, compléter le contrat de phase de pliage du fond de trémie Rep.04.	Les résultats obtenus permettent les réglages machines et l'établissement du contrat de phase pour réaliser le fond de trémie Rep.04.	/ 20 pts
	Folio DR 7/12	Question 5 : A l'aide du document DT 7/8 et du fichier «fond de trémie Rep.4» contenu dans le dossier «fichier informatique pour le candidat» et d'un logiciel de DAO ou FAO de découpe.	L'édition du document doit permettre la réalisation du fond de trémie Rep.02 à l'atelier.	/ 18 pts
Annexe Folios DR 11/12 et DR 12/12.	Folio DR 7/12 et DR 8/12	Question 6 : A l'aide du document technique DT 7/8 et du document DR 11/12, déterminer le temps et le coût de découpage pour réaliser 20 fonds de trémie Rep.04 sur un banc de découpage plasma.	Le temps et le coût du découpage d'une face avant sont déterminés. Temps à $\pm 0,01$ min. Coût à $\pm 0,01$ €.	/ 16 pts
	Folio DR 9/12	QUESTION 7 : A l'aide des documents DT 7/8 et DR 12/12, déterminer le prix de revient de la matière d'œuvre nécessaire pour la fabrication d'une série de 100 fonds de trémie Rep.04.	Résultat à ± 2 €.	/ 15 pts
Logiciel de DAO ou FAO.	Folio DR 10/12	QUESTION 8 : A l'aide des documents DT 7/8 et DR 12/12, déterminer le prix de revient de la fabrication de 100 fonds de trémie Rep.04.	Résultat à ± 2 €.	/ 15 pts
TOTAL				/ 20 pts
				Total / 100 pts

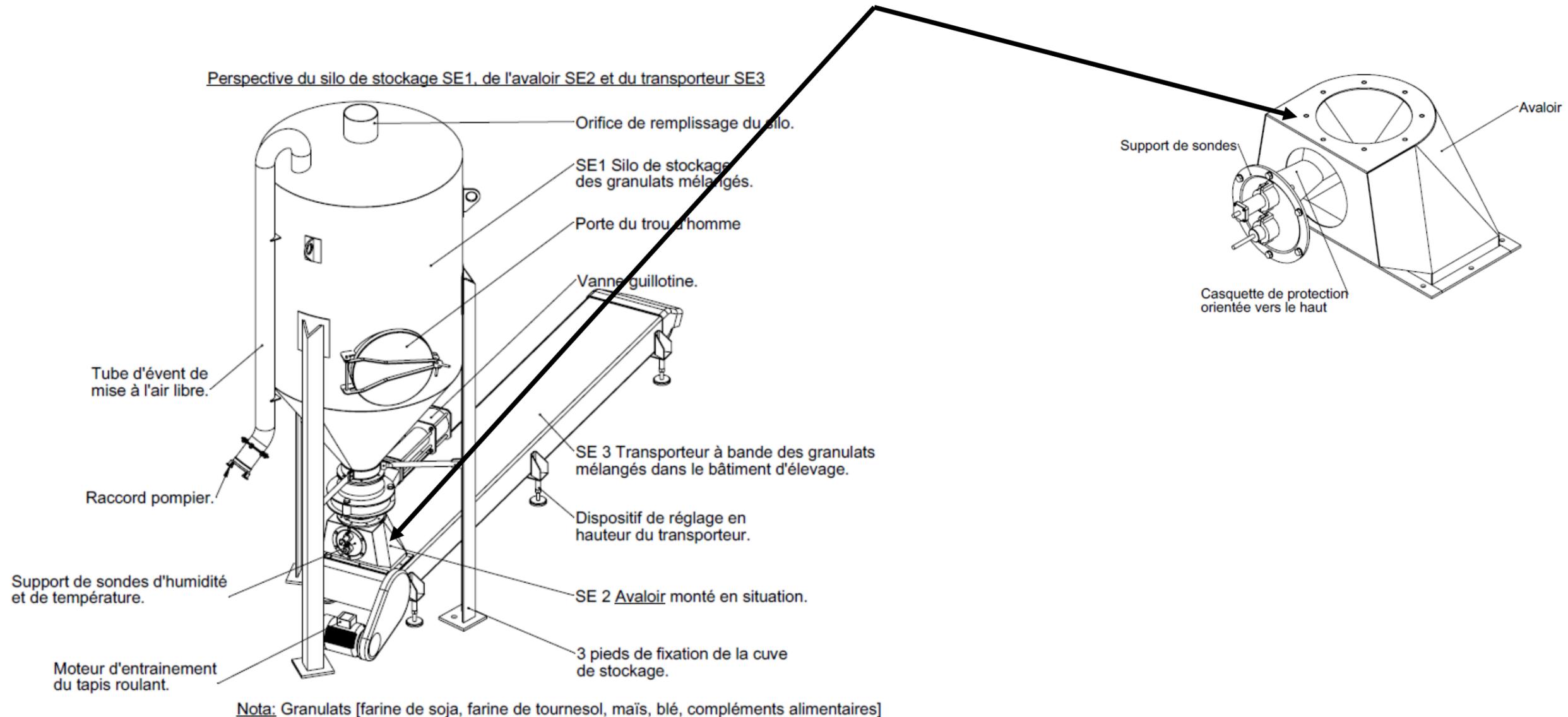
LIGNE MODULAIRE DE RECYCLAGE ET DE PRODUCTION DE BRIQUETTES

Mise en situation E22 :

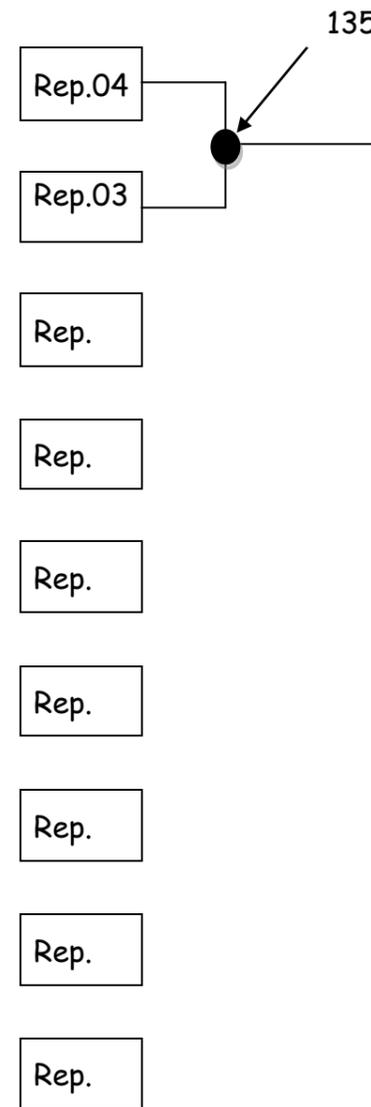
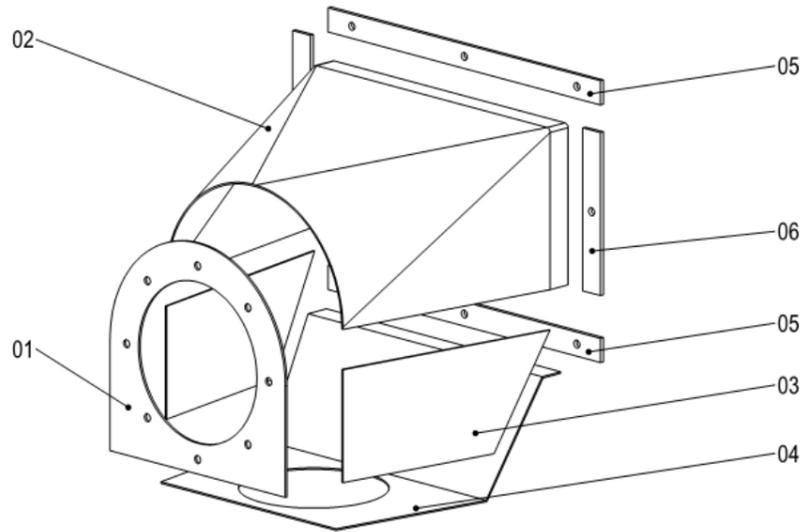
Une entreprise de chaudronnerie industrielle doit réaliser pour un de ses clients une « colonne technique » d'une chaîne d'alimentation d'élevage avicole. La commande totale est de 20 unités.

Zone d'étude : Colonne technique.

Partie Elaboration d'un processus de fabrication : AVALOIR SE/2

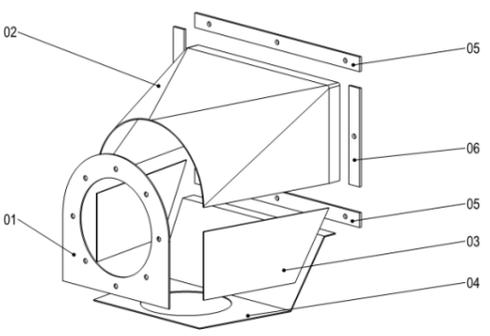


Râteau de montage du Sous Ensemble AVALOIR SE/2



/ 5 Pts

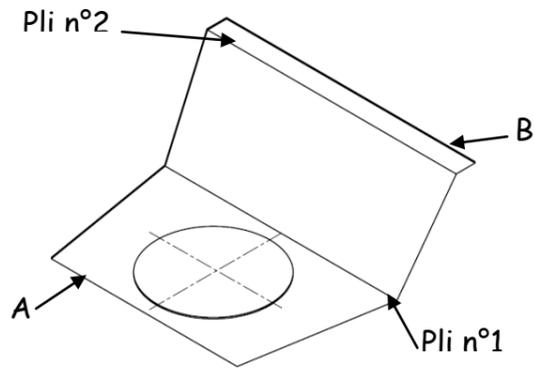
/ 5 Pts

			PLANNING DES PHASES Sous Ensemble AVALOIR SE/2																																				
			PREPARATION				DEBIT				USINAGE				CONFORMATION				ASSEMBLAGE				FINITION																
REEPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Traçage	Gabarit	Reproduction	Programmation	Ebavurage	Guillotine	Cisaille lames courtes	Encochage	Tronçonnage	Oxycoupage	Sciage	Perçage	Alésage	Poinçonnage CN	Fraisage	Filetage-taraudage	Cintrage-Coudage	Plieuse universelle	Presse-Plieuse CN	Forgeage-Torsadage	Emboutissage	Roulage	Coudage	Rivetage	Accoster Pointer	Boulonnage-Vissage	Soudage EE	Soudage TIG	Soudage MIG-MAG	Soudage par résistance électrique	Redresser Gabarier	Ebavurer/Meuler	Polissage	Finition et ou peinture	Contrôle		
01	1	Face avant				1	4	2								3																							5

- NOTA :**
- Vous disposez d'un logiciel de FAO pour la mise en œuvre de l'imbrication et la programmation des machines de découpe à commande numérique.
 - Vous disposez d'un logiciel de FAO pour la mise en œuvre et la programmation des presse-plieuses à commande numérique.

Question 4 : A l'aide des documents DT 7/8 et DR 12/12, compléter le contrat de phase de pliage du fond de trémie Rep.04.

4-1) Déterminer les différents paramètres nécessaires pour réaliser les plis du fond de trémie Rep.04.

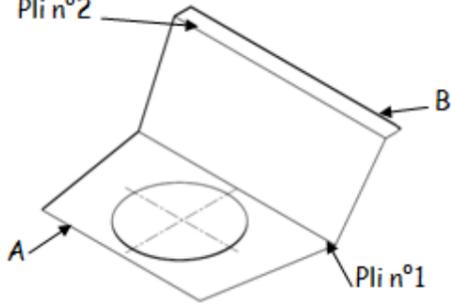
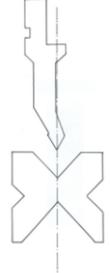


Ordre de pliage :
Pli n°1/A,
Pli n°2/B.

- Matière: _____ / 0.5
- Epaisseur à plier: _____ / 0.5
- Longueur du 1^{er} pli: _____ / 0.5
- Longueur du 2^{ème} pli: _____ / 0.5
- Angle de pliage 1^{er} pli: _____ / 0.5
- Angle de pliage 2^{ème} pli: _____ / 0.5
- Ouverture du vé: _____ / 1
- Rayon intérieur: _____ / 0.5
- Bord minimum de pliage: _____ / 0.5
- Effort de pliage pour le 1er pli: _____ / 1
- Effort de pliage pour le 2ème pli: _____ / 1
- Calcul de la cote machine 1 (CM 1) _____ / 1.5
- Calcul de la cote machine 2 (CM 2) _____ / 1.5

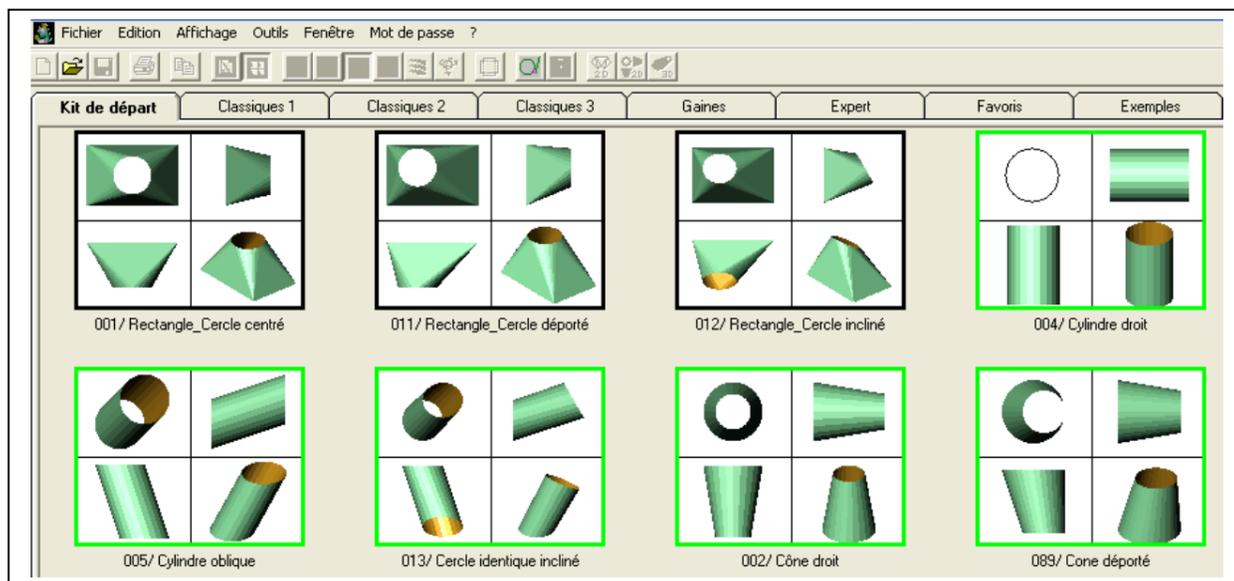
/ 10 Pts

4-2) A l'aide du document technique DT 7/8 et du document DR 12/12 et en vous aidant des résultats obtenus de la question 3-1, compléter le contrat de phase pliage du fond de trémie Rep. 04. Représenter la tôle avant et après pliage.

CONTRAT DE PHASE				
Ensemble :	Schéma : Nota : CC = cote de contrôle 			
Sous ensemble :				
Élément :				
Repère :				
Matière :				
Nombre :				
				/ 10 Pts
S/phase	Opération	Croquis	Outillage	Contrôle
100 « Pliage »	111 « choix outils »	<u>Plis n°1 :</u>  Cm1 = _____	Vé = _____ Longueur à plier = _____ Effort de pliage = _____	CC1= _____ Angle de pliage = _____
110 « Plis n°1 »		<u>Plis n°2 :</u>  Cm2 = _____	Vé = _____ Longueur à plier = _____ Effort de pliage = _____	CC2= _____ Angle de pliage = _____

Question 3 : A l'aide des documents techniques DT 4/8 et DT 6/8 et d'un document informatique de traçage, compléter le tableau des données permettant d'obtenir le développement de la trémie Rep.02.

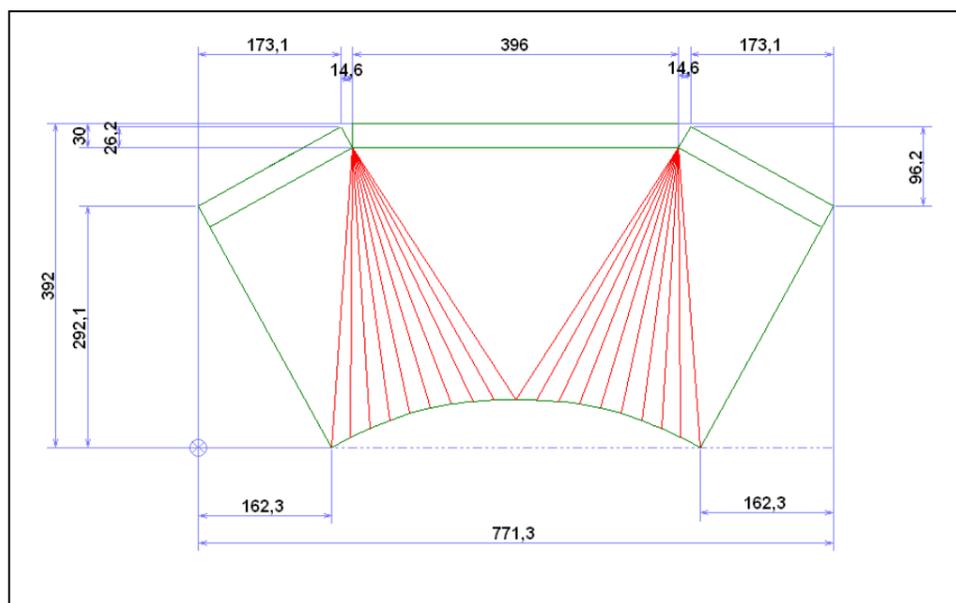
3-1) Indiquer le repère du le menu d'un logiciel de traçage ci-dessous afin d'exécuter le développement de la trémie Rep.02.



Repère menu:

/ 1 Pt

3-2) Incrire sur le document ci-contre, dans les cases blanches, les données permettant d'obtenir le développé ci-dessous de la trémie Rep.02.



L'édition du document doit permettre de travailler à l'atelier. Il doit être conforme au plan DT 4/8 afin de réaliser la trémie Rep.02.

- Les cotes renseignées sur le logiciel sont en extérieures.

/ 5 Pts

Question 5 : A l'aide du document DT 7/8 et du fichier «fond de trémie Rep.4» contenu dans le dossier «fichier informatique pour le candidat» et d'un logiciel de DAO ou FAO de découpe.

5.1) Déterminer le développement fond de trémie Rep.4.

On vous demande de prendre en compte les critères suivant :

- Facteur K = 0.349
- Ri = 2.594

/ 6 Pts

5.2) Effectuer la mise en plan du développement afin de définir le flan capable et ceci sur format A3 à l'échelle 1:2.

/ 6 Pts

5.3) Sauvegarder la mise en plan du fond de trémie Rep.4 dans le répertoire «Réponse E22», nom de fichier " fond de trémie Rep.4 n° du candidat".

Imprimer la mise en plan. Joindre l'imprimé avec les autres documents réponses.

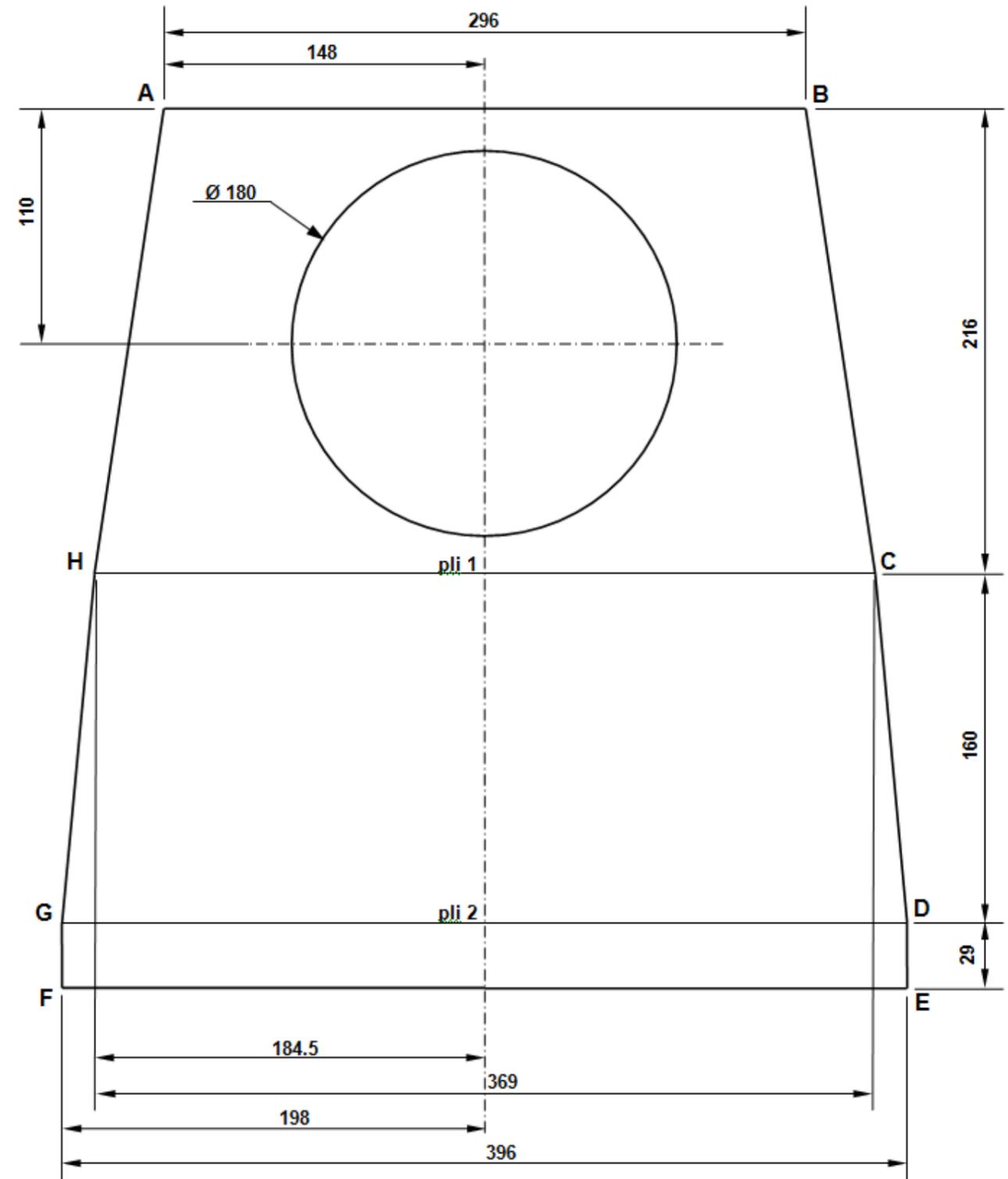
/ 6 Pts

AGRAPHER VOTRE IMPRESSION SUR LE FOLIO DR 7/12

Question 6 : A l'aide du document technique DT 7/8 et du document DR 11/12, déterminer le temps et le coût de découpage pour réaliser 20 fonds de trémie Rep.04 sur un banc de découpage plasma.

Hypothèse de travail : Prendre comme références de cotation les cotes indiquées sur le croquis du développement du fond de trémie Rep.04 ci-contre.

DEVELOPPEMENT DU FOND DE TREMIE REP.04



6.1) Calculer la longueur de découpe pour fond de trémie Rep.04 (Compléter le tableau).

Longueurs	Détails des Calculs	Résultats en mm	Note
De A à B partie droite			/0.5Pt
De B à C partie droite			/1Pt
De C à D partie droite			/1Pt
De D à E partie droite			/0.5Pt
De E à F partie droite			/0.5Pt
De F à G partie droite			/0.5Pt
De G à H partie droite			/1Pt
De H à A partie droite			/1Pt
Circonférence du trou Ø 180			/1Pt
Longueur totale de découpe pour un élément :	$L =$		/1Pt

6.2) Calcul de temps de découpe du_fond de trémie Rep.04.

Hypothèse de travail : prendre pour valeur de découpe d'un fond de trémie: $L= 2080 \text{ mm}$.

A l'aide de l'abaque de découpage plasma du document DR 11/12, calculez le temps de découpage pour réaliser 20 fonds de trémie Rep.04.

• $t = \text{_____} =$

/ 4 Pts

6.3) calcul de coût de découpe du_fond de trémie Rep.04.

Hypothèse de travail : banc de découpe plasma équipé d'une torche.

A l'aide de l'abaque de découpage plasma du document DR 11/12, calculez le coût du découpage pour réaliser 20 fonds de trémie Rep.04.

• $C = \text{_____} =$

/ 4 Pts

/ 16 Pts

QUESTION 7: L'entreprise de chaudronnerie vient de recevoir une commande urgente de 100 Avaloirs SE/2 afin de réhabiliter plusieurs installations déjà en service. Il s'avère que se sont les fonds de trémie Rep.04 qui sont à refaire en priorité. A l'aide des documents DT 7/8 et DR 12/12, déterminer le prix de revient de la matière d'œuvre nécessaire pour la fabrication d'une série de 100 fonds de trémie Rep.04 selon la solution la plus économique.

On donne :

/ 15 Pts

- Prendre pour valeur de flan capable un format de 400 x 450 pour la fabrication d'un fond de trémie Rep.04.
- Le magasin de votre atelier dispose de tôles format : 1000 x 2000, 1250 x 2500, 1500 x 3000.
- Prendre pour densité : 7.89.

7-1) Calculer le coût d'une tôle pour les formats cités.

Coût d'une tôle format 2000x1000x2 : _____

Coût d'une tôle format 2500x1250x2 : _____

/3 Pts

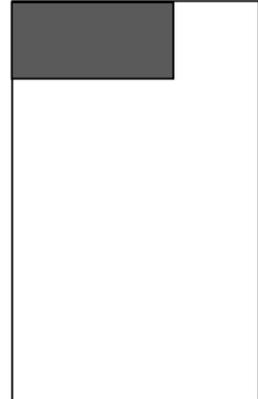
Coût d'une tôle format 3000x1500x2 : _____

7-2) Compléter le tableau ci-dessous.

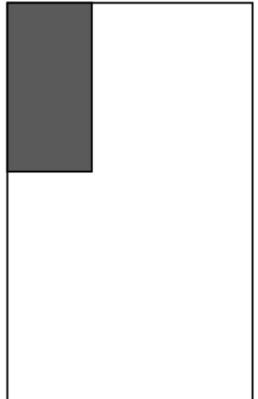
Format de tôle	2000x1000		2500x1250		3000x1500		Notation
	Solution A	Solution B	Solution A	Solution B	Solution A	Solution A	
Solutions							
Nombre d'éléments par tôle							/3 pts
Nombre de tôle à commander							/3 pts
Coût matière pour la série							/3 pts

Pour information :

Solution A :



Solution B :



/3 Pts

7-3) Solution retenue, Justifier votre choix : _____

QUESTION 8 : A l'aide des documents DT 7/8 et DR 12/12, déterminer le prix de revient de la fabrication de 100 fonds de trémie Rep.04.

On donne :

- Les bancs de découpe étant en maintenance, les découpes seront réalisées sur poinçonneuse-grignoteuse CN.
- Le magasin de votre atelier dispose de tôles format : 2500 x 1250 x 2.
- Pour la fabrication de la série de 100 fonds de trémie Rep.04, nous utiliserons 10 tôles au format de votre magasin.
- Temps de poinçonnage : 3 minutes par fond de trémie Rep.04.
- Temps de pliage : 5 minutes par fond de trémie Rep.04.

8-1) Calcul du coût matière pour les 100 fonds de trémie Rep.04:

/3 Pts

C1 = _____

8-2) Calcul du coût horaire pour le poinçonnage des 100 fonds de trémie Rep.04:

/3 Pts

C2 = _____

8-3) Calcul du coût horaire pour le pliage des 100 fonds de trémie Rep.04:

/3 Pts

C3 = _____

8-4) Calcul du coût total horaire des 100 fonds de trémie Rep.04 (poinçonnage+pliage) :

/3 Pts

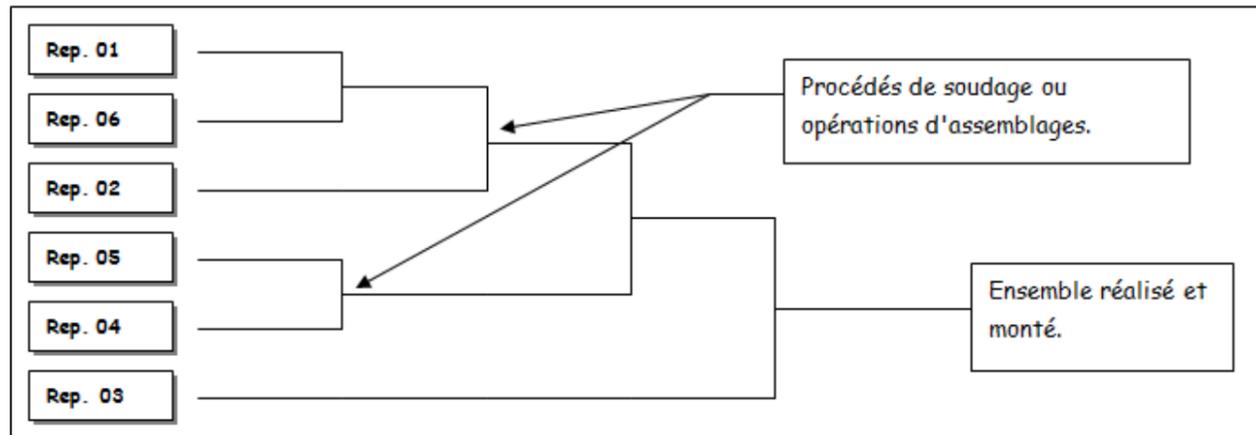
C4 = _____

8-5) Calcul du coût pour la fabrication des 100 fonds de trémie Rep.04:

/3 Pts

Ct = _____

/ 15 Pts

ANNEXES**Exemple de graphe de montage:****Abaque de découpage plasma (air comprimé)**

Gamme	Tuyère Ø	Epaisseur mm	Acier S 235	Acier inox	Alliages Légers
			Vitesses en cm / min		
1	1	5/10ème	1500	1000	1000
		10/10 ème	900	500	1000
		15/10 ème	500	190	600
		20/10 ème	300	140	400
		25/10 ème	160	90	140
		4 mm	90	70	80
		5 mm	55	40	60

Tarification du découpage plasma

Coût horaire du découpage HT (main d'œuvre, consommable, énergie, gaz, amortissement)	Plasma 1 torche	57 € / h soit 0,95 /minutes
	Plasma 2 torches	60 € / h soit 1 € /minutes
	laser	75 € / h soit 1,25 € /minutes

Recensement de l'atelier de production :

PARC MACHINES	symbole
Usinage mécanique	
Cisaille guillotine	Ci g
Cisaille à lame courte	Ci lc
Scie à ruban	Ci r
Tronçonneuse meule	Tr m
Encocheuse	En
Poinçonneuse	Po
Poinçonneuse CN	Po CN
Perceuse à colonne	Pe C
Perceuse radiale	Pe R
Usinage thermique	
Oxycoupeur manuel	Ox m
Oxycoupeur CN	Ox cn
Plasma CN	Pl cn
Usinage par déformation plastique	
Conformation manuelle	Co ma
Cintreuse à tôle	Ci t
Cintreuse à profilés	Ci p
Presse plieuse	Pr
Presse plieuse CN	Pr cn
assemblage	
Soudage MIG	MIG
Soudage MAG	MAG
Soudage TIG	TIG
Assemblage mécanique	As m
 finition	
Touret à polir	To p
Meuleuse	Me
Tank à polir	Ta p

ANNEXE A : LE PLIAGE SUR PRESSE PLIEUSE C.N. ou TRADITIONNELLE

CALCULATEUR DE PLIAGE					Δ											
EP.	V	ri	F Kn/m	b mini	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
1	6	1	11	4	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,3	-1,9	-1,6	-1,2	-0,9	-0,5	-0,2	+0,2
	8	1,3	8	5,5	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-1,6	-1,1	-0,7	-0,3	+0,2	+0,6
	10	1,6	7	7	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-1,6	-1,1	-0,5	0	+0,5	+1
	12	2	6	8,5	-0,2	-0,4	-0,6	-1	-1,5	-2,2	-1,6	-1	-0,3	+0,3	+0,9	+1,6
1,2	6	1	16	4	-0,2	-0,5	-0,8	-1,1	-1,6	-2,3	-1,9	-1,5	-1,2	-0,8	-0,5	-0,1
	8	1,3	12	5,5	-0,2	-0,5	-0,7	-1,1	-1,6	-2,3	-1,9	-1,4	-1	-0,6	-0,1	+0,3
	10	1,6	10	7	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,6	-2,4	-1,9	-1,4	-0,8	-0,3	+0,2	+0,8
	12	2	8	8,5	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,7	-2,5	-1,9	-1,3	-0,6	0	+0,7	+1,3
	16	2,6	6	11	-0,2	-0,4	-0,7	-1,2	-1,8	-2,7	-1,9	-1,1	-0,3	+0,5	+1,3	+2,1
1,5	8	1,3	17	5,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,8	-2,4	-1,9	-1,5	-1	-0,5	-0,1
	10	1,6	15	7	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,9	-2,4	-1,8	-1,3	-0,7	-0,2	+0,4
	12	2	13	8,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-3	-2,4	-1,7	-1	-0,4	+0,3	+1
	16	2,6	9	11	-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,1	-3,2	-2,4	-1,5	-0,7	+0,1	+1	+1,8
	20	3,3	8	14	-0,2	-0,5	-0,9	-1,4	-2,2	-3,4	-2,4	-1,4	-0,4	+0,7	+1,7	+2,7
2	10	1,6	27	7	-0,4	-0,8	-1,3	-1,9	-2,7	-3,7	-3,2	-2,6	-2	-1,4	-0,9	-0,3
	12	2	22	8,5	-0,4	-0,8	-1,2	-1,8	-2,7	-3,8	-3,1	-2,5	-1,8	-1,1	-0,4	-0,3
	16	2,6	17	11	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,7	-4	-3,1	-2,3	-1,4	-0,5	-0,3	-1,2
	20	3,3	13	14	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,8	-4,2	-3,2	-2,1	-1	0	+1,1	+2,2
	25	4	11	17,5	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,9	-4,5	-3,2	-1,9	-0,7	+0,6	+1,8	+3,1
2,5	12	2	35	8,5	-0,5	-1	-1,6	-2,3	-3,3	-4,7	-4	-3,2	-2,5	-1,8	-1,1	-0,4
	16	2,6	26	11	-0,5	-0,9	-1,5	-2,3	-3,3	-4,8	-3,9	-3	-2,1	-1,2	-0,3	+0,6
	20	3,3	21	14	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,4	-5	-3,9	-2,8	-1,7	-0,6	+0,5	+1,6
	25	4	17	17,5	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,5	-5,2	-3,9	-2,6	-1,4	-0,1	+1,2	+2,5
3	32	5	13	22	-0,4	-0,9	-1,5	-2,4	-3,6	-5,6	-4	-2,4	-0,8	+0,7	+2,3	+3,9
	16	2,6	38	11	-0,6	-1,2	-1,9	-2,8	-4	-5,7	-4,7	-3,8	-2,9	-2	-1,1	-0,1
	20	3,3	30	14	-0,5	-1,1	-1,8	-2,8	-4	-5,8	-4,7	-3,6	-2,5	-1,3	-0,2	+0,9
	25	4	24	17,5	-0,5	-1,1	-1,8	-2,8	-4,1	-6	-4,7	-3,4	-2,1	-0,7	-0,6	+1,9
4	32	5	19	22	-0,5	-1,1	-1,8	-2,8	-4,2	-6,3	-4,7	-3,1	-1,5	+0,1	+1,7	+3,3
	40	6,5	15	28	-0,5	-1	-1,8	-2,9	-4,5	-6,8	-4,8	-2,8	-0,8	+1,3	+3,3	+5,3
	20	3,3	54	14	-0,7	-1,6	-2,5	-3,7	-5,3	-7,5	-6,3	-5,2	-4	-2,8	-1,6	-0,4
	25	4	42	17,5	-0,7	-1,5	-2,5	-3,7	-5,3	-7,7	-6,3	-4,9	-3,5	-2,1	-0,7	+0,7
4	32	5	34	22	-0,7	-1,5	-2,4	-3,7	-5,4	-7,9	-6,3	-4,6	-2,9	-1,2	+0,4	+2,1
	40	6,5	27	28	-0,7	-1,4	-2,4	-3,7	-5,6	-8,4	-6,3	-4,2	-2,1	0	+2,1	+4,2
	50	8	21	35	-0,6	-1,2	-2,4	-3,8	-5,8	-8,9	-6,4	-3,9	-1,3	+1,2	+3,7	+6,2

ABAQUE DE PLIAGE EN L'AIR

	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	Vé (V)	
	4	5,5	7	8,5	11	14	18	22	28	35	45	55	71	89	113	140	175	226	280	350	450	bord mini (b)	
e	1	1,3	1,6	2	2,6	3,3	4	5	6,5	8	10	13	16	20	26	33	41	53	65	83	100	Ri	
0,6	4	4																					
0,8	7	5	4																				
1	11	8	7	6																			
1,2	16	12	10	8	6																		
1,5		17	15	13	9	8																	
2			27	22	17	13	11																
2,5				35	26	21	17	13															
3					38	30	24	19	15														
4						54	42	34	27	21													
5							67	52	42	33	26												
6								75	60	48	38	30											
8									107	85	68	53	43										
10										134	105	85	67	53									
12												120	96	78	60								
15													150	120	95	75							
20														215	170	135	108	85					
25															265	210	170	130	105				
30																300	240	190	150	120			F en
40																	430	340	270	215			KN/m
50																		525	420	340	270		

Barèmes de Coût

Coût matière	
Tôle 2500 x 1250 Epaisseur 2 mm	52 €
Taux horaires machine	
Poinçonnage CN	70 € / heure
Pliage CN	50 € / heure