

Session 2018

E2. ÉPREUVE TECHNIQUE

SOUS-ÉPREUVE E22

Élaboration d'un processus de fabrication

Durée : 3 heures – Coefficient : 3

Documents remis au candidat ou à la candidate :

- CONTRAT ÉCRIT : Folio DC 2/14
- LES DOCUMENTS RÉPONSES : Folio DC 3/14 à DC 11/14
- DOCUMENTS RESSOURCES : Folio DC 12/14 à DC 14/14

Limite de l'étude : l'étude se limite aux sous-ensembles « SE1, SE2 et SE3 », plans DT 2/11 à DT 11/11.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Les feuilles DR 2/14 à DR 11/14 devront être encartées dans une copie anonymée.

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

EXAMEN :	BCP	DC 1/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

SOUS ÉPREUVE E22 : Élaboration d'un processus de fabrication

CONTRAT ÉCRIT

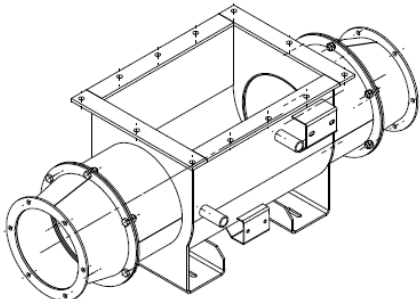
ON DONNE	SUR FEUILLE	ON DEMANDE	ON EXIGE	TEMPS CONSEILLÉ	Barème
Le dossier technique DT 1/11 au DT 11/11. Un contrat écrit Folio DR 2/14. Les documents réponses Folio DR 3/14 à DR 11/14. Les documents ressources Folio DR 12/14 à DR 14/14.	Folio DR 3/14	Question n° 1 : À l'aide des documents DT 2/11 à DT 11/11, compléter le planning des phases de l'ensemble « SE1, SE2 et SE3 » pour les éléments donnés.	Les étapes définies dans le planning de phases sont cohérentes et permettent la réalisation des différents éléments.	30 min	/ 10 pts
	Folio DR 4/14	Question n° 2 : À l'aide des documents DT 3/11 à DT 11 /11, compléter le râteau de montage du sous-ensemble SE 1.	Le râteau de montage du sous ensemble permet le montage des différents éléments.	30 min	/ 10 pts
	Folio DR 5/14	Question n° 3 : À l'aide des documents DT 3/11, DT10/11 et DR12/14, déterminer le procédé de découpe permettant d'optimiser le coût de la fabrication d'une série de 20 pieds gauche Rep. 1.2.	Le temps et le coût du découpage sont déterminés. Temps à ± 0,01 min. Coût à ± 1 €.	20 min	/ 20 pts
	Folio DR 6/14 et DR 7/14	Question n° 4 : À l'aide du document DT 9/11 et du fichier « support capteur Rep. 1.8 » contenu dans le dossier « fichier informatique pour le candidat » et d'un logiciel de DAO ou FAO de découpe, déterminer le développement du support capteur Rep. 1.8 en vue de sa fabrication.	Un développement correctement coté qui permet la réalisation des différents éléments.	20 min	/ 10 pts
	Folio DR 6/14 et DR 8/14	Question n° 5 : À l'aide des documents DT 9/11 et DR 14/14, compléter le contrat de phase de pliage du support de sonde Rep. 1.9.	Le contrat de phase de pliage est complété et permet le pliage en respectant les cotes de définition du plan.	30 min	/ 20 pts
	Folio DR 9/14	Question n° 6 : À l'aide des documents DT 3/11 et DT 8/11, compléter les données permettant d'obtenir le développement de la réduction excentrique Rep. 3.2 sur le DR 9/14.	Les réponses données permettent d'obtenir le développement de la réduction excentrique Rep. 3.2.	10 min	/ 5 pts
	Folio DR 10/14	Question n° 7 : L'entreprise doit produire une série exceptionnelle de 100 Rep. 3.2 en épaisseur 1,5 mm ainsi que 100 supports capteurs Rep. 1.8. Déterminer le débit le plus économique possible en tenant compte du stock du magasin de l'atelier.	Imbrication optimisée. Coût à ± 1 €.	20 min	/ 15 pts
	Folio DR 11/14	Question n° 8 : Afin d'éviter les déformations lors de l'assemblage du pied gauche Rep. 1.2 avec le cylindre Rep. 1.4, on vous demande, à l'aide des documents DT 3/11, DT 4/11 et DR 13/14, de compléter le descriptif du mode opératoire de soudage afin de valider la qualification du joint soudé en angle intérieur à plat et contrôle par ressuage.	Les paramètres sont conformes à l'assemblage énoncé. .	20 min	/ 10 pts
TOTAL				180 min	/ 100 pts /20 pts

EXAMEN :	BCP	DC 2/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

Problématique : Afin de gérer au mieux et de garantir la meilleure occupation de l’atelier et du parc machine, le chef d’atelier doit planifier l’ordre de fabrication de 20 ensembles « SE1, SE2 et SE3 ».

Question n° 1 : À l'aide des documents DT 3/11 à DT 11/11, compléter le planning des phases de l’ensemble « SE1, SE2 et SE3 » pour les éléments donnés.

Temps conseillé 30 min

			PLANNING DES PHASES																																				
			Sous-ensembles « SE1, SE2 et SE3 ».																																				
			PRÉPARATION			DÉBIT				USINAGE			CONFORMATION						ASSEMBLAGE						FINITION														
REPÈRE	NOMBRE	DÉSIGNATION	Traçage	Gabarit	Reproduction	Programmation	Ébavurage	Guillotine	Cisaille lames courtes	Encochage	Tronçonnage	Oxycoupage	Sciage	Perçage	Alésage	Poinçonnage CN	Plasma CN	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	Ébavurer/Meuler	Polissage	Finition et ou peinture	Contrôle		
700	4	Élément pour exemple						1	En maintenance	3				4		ATTENTION – Machine à 100% de taux d'occupation				En maintenance	6														2-5			7	
1.1	20	Cuve				1												2								3								4	3			5	
1.4	40	Cylindre						1																			3			4			6		5-7	2			8
1.5/2.1/3.1	80	Bride cylindre				1												2																		3			4
1.9	20	Support sonde				1												2						4												3			5
2.2	20	Réduction concentrique				1												2									4			5			7		6-8	3			9

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 presses-plieuses à commande numérique.
- Vous devez privilégier les commandes numériques pour la fabrication en série.

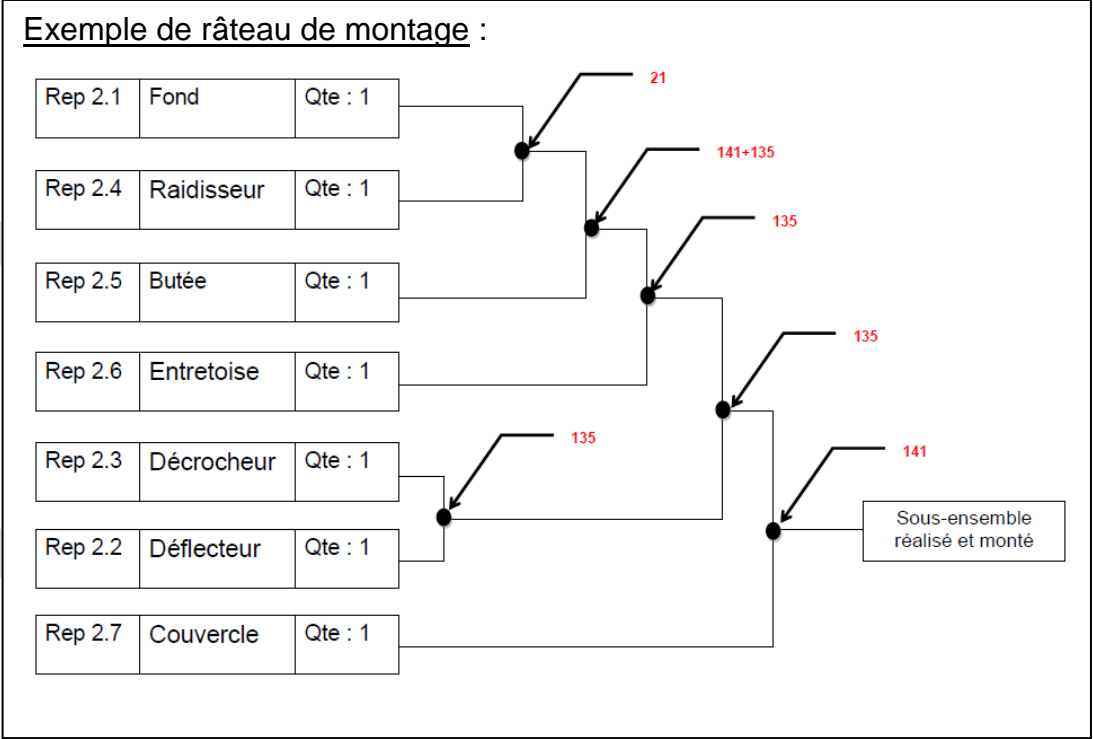
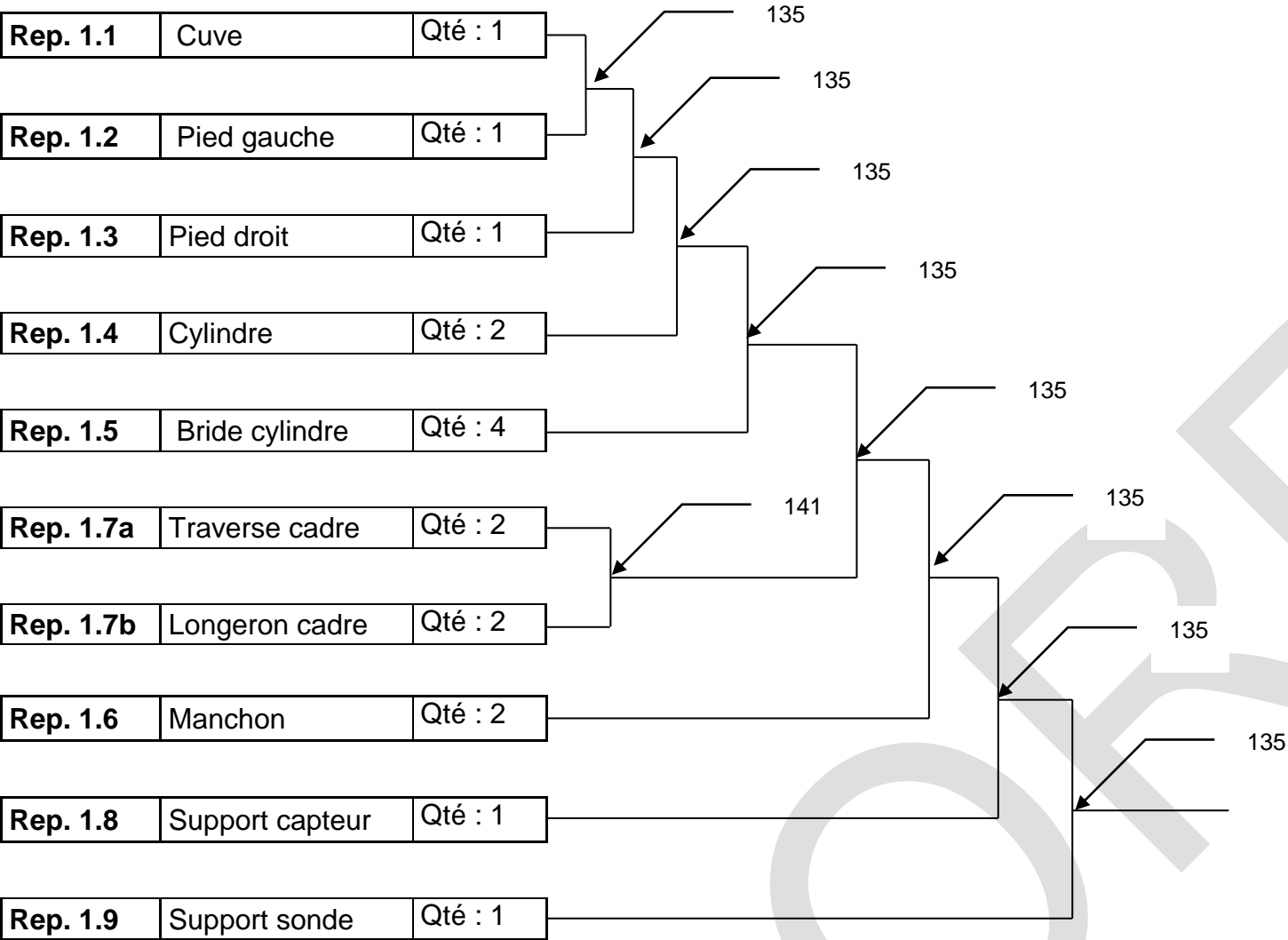
/ 10 pts

EXAMEN :	BCP	DC 3/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d’un processus de fabrication			Durée : 3 h

Problématique : Afin de faciliter le montage de 20 sous-ensembles corps SE 1, le préparateur du bureau des méthodes défini un râteau de montage permettant un ordre logique d’assemblage des différents éléments.

Question n° 2 : À l'aide des documents DT 3/11 à DT11 /11, compléter le râteau de montage du sous-ensemble SE 1.

Temps conseillé 30 min



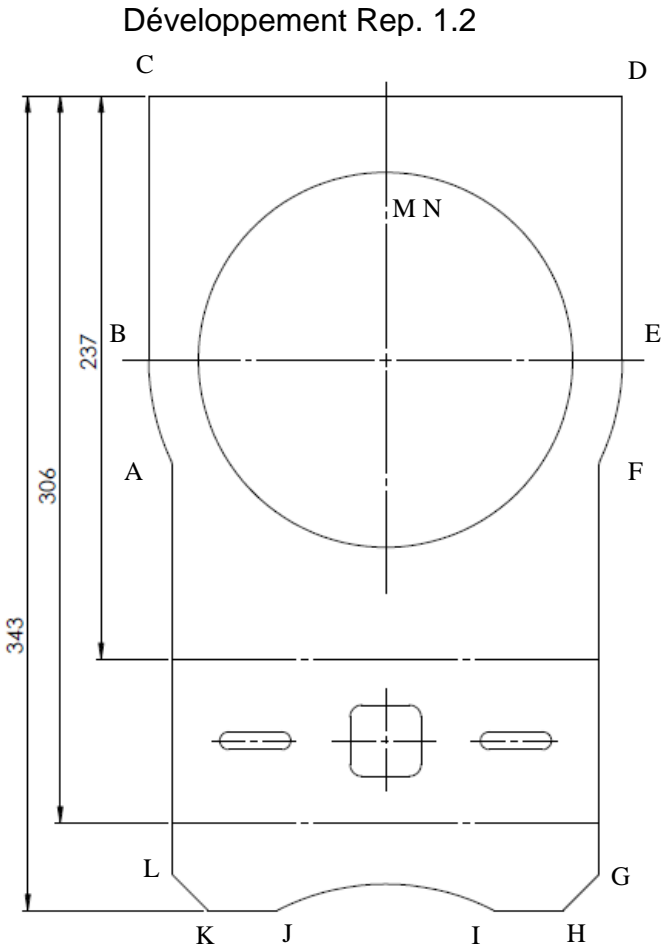
/ 10 pts

EXAMEN :	BCP	DC 4/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d’un processus de fabrication			Durée : 3 h

Question n° 3 : À l'aide des documents DT 3/11, DT 10/11 et DR12/14, déterminer le procédé de découpe permettant d'optimiser le coût de la fabrication d'une série de 20 pieds gauche Rep. 1.2.

3.1 - Périmètre de découpe d'un pied

Hypothèse de travail :
Ne pas tenir compte des trous oblongs et de l'ouverture de 30 x 30 pour réaliser vos calculs.
Prendre la tuyère permettant la coupe la plus rapide pour une même épaisseur en découpage plasma.



Longueur de découpe	Valeur	Longueur de découpe	Valeur
AB coupe curviligne	45,4	HI coupe droite	30 mm
BC coupe droite	111	IJ coupe curviligne	94
CD coupe droite	200	JK coupe droite	30 mm
DE coupe droite	111	KL coupe droite	21
EF coupe curviligne	45,4	LA coupe droite	175
FG coupe droite	175 mm	MM coupe curviligne	490
GH coupe droite	21		
Périmètre total de découpe			1548,8 mm

3.2 - Étude du découpage laser

Hypothèses de travail : le périmètre de découpe pour un élément Rep. 1.2 est de 1500 mm.

- Gaz utilisé.
Mélange gazeux : **OXYGÈNE**
- Déterminer la vitesse de coupe laser, à l'aide de l'abaque (DR 12/14).
Vitesse de coupe laser : **5000 mm/mn**

Durée totale d'exécution de la série de 20 pieds gauche.

Durée totale : **(1500x20)/5000 = 6 minutes**

- Calculer le coût total horaire d'utilisation du banc de découpe plasma pour la série de 20 pieds gauche.

C = (6/60) x 82 = 8,2 € HT

3.3 - Étude du découpage plasma

Hypothèses de travail : le périmètre de découpe pour un élément Rep1.2 est de 1500 mm

- Gaz utilisé.
Mélange gazeux : **ARGON + OXYGÈNE**
- Déterminer la vitesse de coupe plasma, à l'aide de l'abaque (DR12/14).
Vitesse de coupe plasma : **450 cm/min**

Durée totale d'exécution de la série de 20 pieds gauche.

Durée totale : **(150x20) / 450 = 6,66 min**

- Calculer le coût total horaire d'utilisation du banc de découpe plasma pour la série de 20 pieds gauche.

C = (6,66/60) x 57 = 6,32€ HT

3.4 - Choix du procédé, justifier votre réponse.

Procédé plasma car plus économique.

/ 20 pts

Temps conseillé 20 min

EXAMEN :	BCP	DC 5/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

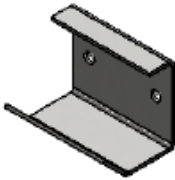
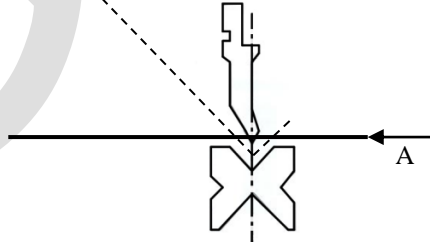
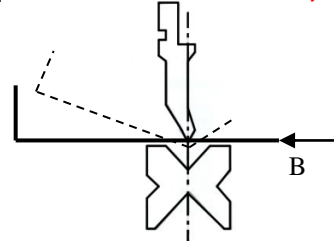
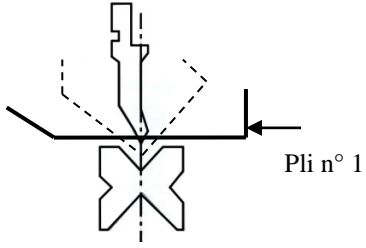
Différents paramètres nécessaires pour réaliser les plis du support de sonde Rep. 1.9.

Données : prendre R = 45 daN/mm² pour calcul l'effort de pliage.

5.3 - À l'aide du document technique DT 9/11 et du document DR 14/14 et en vous aidant des résultats obtenus de la question 5.1, compléter le contrat de phase pliage du support sonde Rep. 1.9 en représentant la tôle avant et après pliage.

- Longueur du pli n° 1: 50 mm
- Longueur du pli n° 2 : 50 mm
- Longueur du pli n° 3 : 50 mm
- Angle de pliage pli n° 1 : 90°
- Angle de pliage pli n°2 : 135°
- Angle de pliage pli n° 3 : 90°
- Effort de pliage pour 1 m : (1,5² x 2 x 45)/(1,4 x 10) = 14,46 kN/m
- Effort de pliage pour le pli n° 1 : 14,46 x 0,05 = 0,72 kN
- Effort de pliage pour le pli n° 2: 14,46 x 0,05 = 0,72 kN
- Effort de pliage pour le pli n° 3 : 14,46 x 0,05 = 0,72 kN
- Calcul de la cote du pli n° 1 (Cm 1) : 13- (2,9/2) = 11,55 mm
- Calcul de la cote du pli n° 2 (Cm 2) : 16 – (0,9/2) = 15,55 mm
- Calcul de la cote du pli n° 3 (Cm 3) : 40 – (2,9/2) = 38,55 mm

/ 10 pts

CONTRAT DE PHASE		N° :	CROQUIS		
Ensemble : Clapet anti retour					
Sous-ensemble : Corps SE1					
Elément : Support de sonde					
Repère : 1.9					
Matière : S235					
Nombre d'éléments : 1					
Etablie par :		Date :	Nota : CC = cote de contrôle		
S/P	Opération	CROQUIS		Outils	Contrôle
200 Pliage		Pli 1		Vé = 10	CC1 =
210 Pli n° 1	211 Choix des outils			Longueur à plier = 50 mm	16±1
	212 Réglage butée			Effort de pliage = 0,72 kN	Angle de pliage = 90°
	213 Réglage effort pliage				
	214 Réglage angle				
220 Pli n° 2		Pli 2			
	221 Réglage butée			Vé = 10	CC2 =
	222 Réglage angle			Longueur à plier = 50 mm	13±1
				Effort de pliage = 0,72 kN	Angle de pliage = 135°
230 Pli n° 3		Pli 3			
	231 Réglage butée			Vé = 10	CC3 =
	232 Réglage angle			Longueur à plier = 50 mm	40±1
				Effort de pliage = 0,72 kN	Angle de pliage = 90°

/ 10 pts

Temps conseillé 30 min

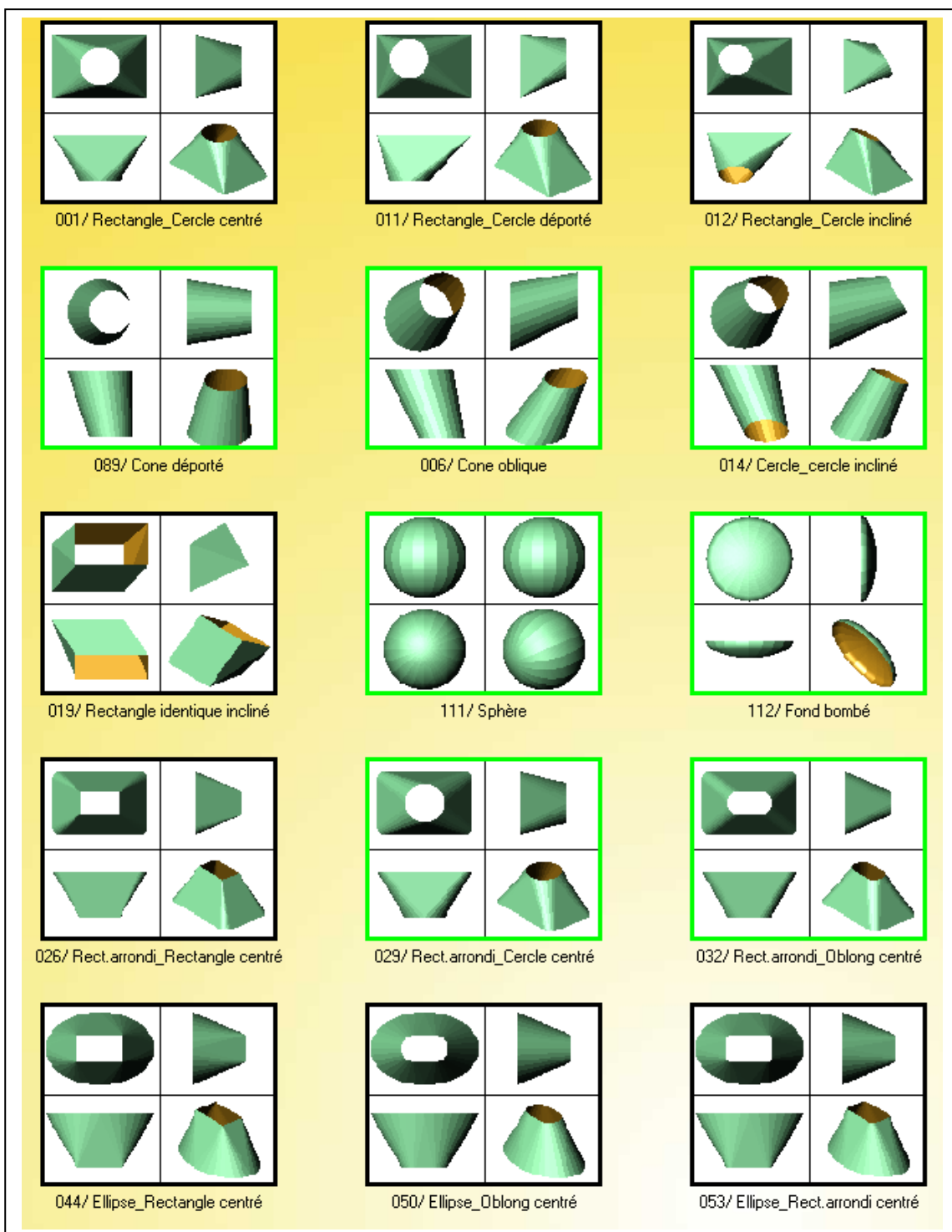
EXAMEN :	BCP	DC 8/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

Question n° 6 : À l'aide des documents DT 3/11 et DT 8/11, compléter les données permettant d'obtenir le développement de la réduction excentrique Rep. 3.2 sur le DR 9/14.

6.1 - Indiquer le repère dans le menu d'un logiciel de traçage ci-dessous afin d'exécuter le développement de la réduction excentrique Rep. 3.2.

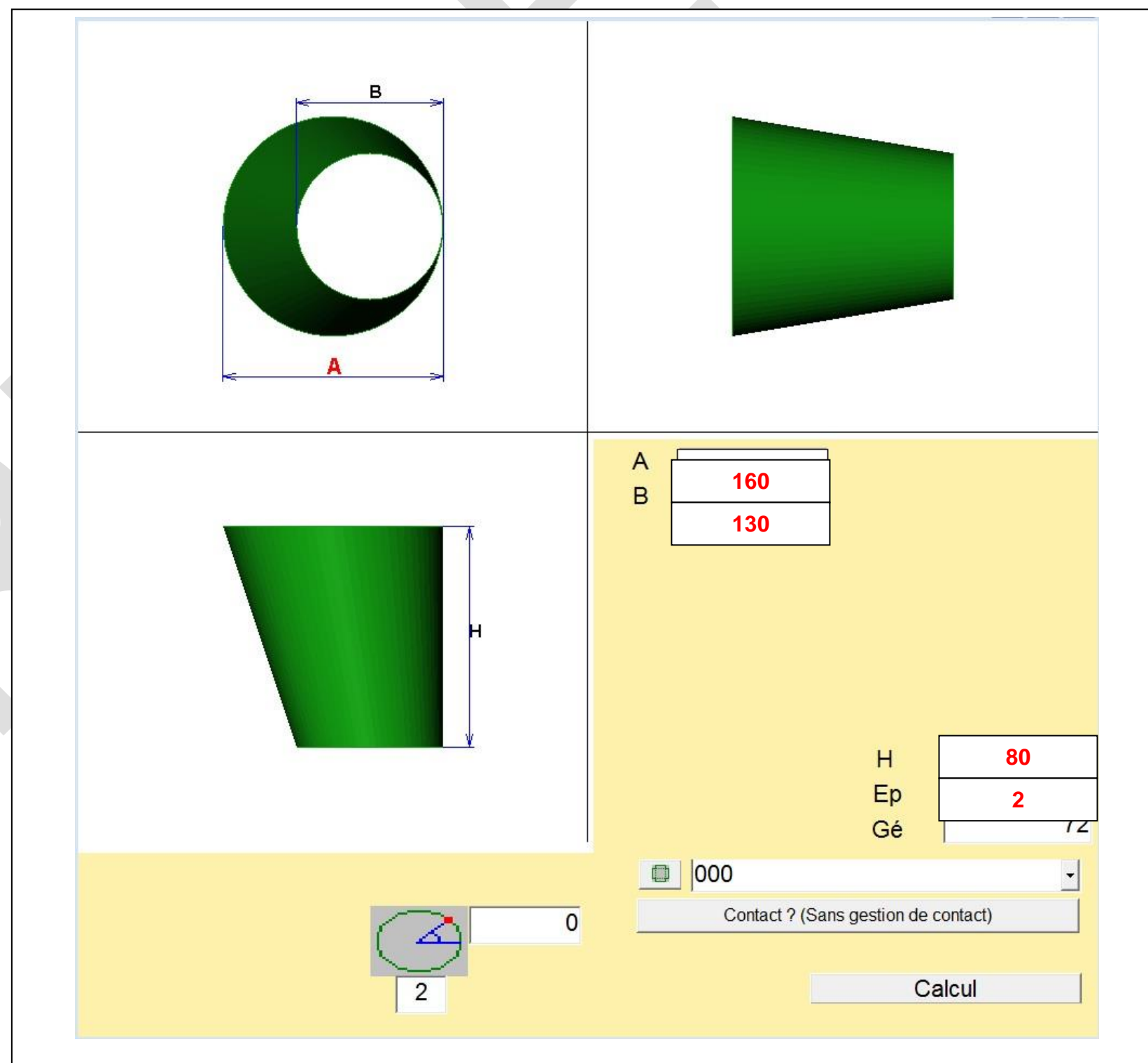
6.2 - Inscrire sur le document ci-dessous, dans les cases blanches, les données permettant d'obtenir le développé ci-dessous de la réduction excentrique Rep. 3.2.

- Les cotes renseignées sur le logiciel sont en extérieures.



Repère menu: →089.....

Temps conseillé 10 min



EXAMEN :	BCP	DC 9/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

Question n° 7 : l'entreprise doit produire une série exceptionnelle de 100 Rep. 3.2 en épaisseur 1,5 mm ainsi que 100 supports capteurs Rep. 1.8. Déterminer le débit le plus économique possible en tenant compte du stock du magasin de l'atelier.

Données :

- Prendre pour valeur de flan capable un format de 320x280 pour réaliser un élément Rep. 3.2 + un élément Rep. 1.8.
- Le magasin de votre atelier dispose de tôles format : 1000 x 2000, 1250 x 2500, 1500 x 3000.

7.1 - Calculer le coût d'une tôle pour les formats cités.

Coût d'une tôle format 2000 x 1000 x 1,5 : **2 x 12,98 = 25,96€**

Coût d'une tôle format 2500 x 1250 x 1,5 : **3,12 x 12,98 = 40,5 €**

Coût d'une tôle format 3000 x 1500 x 1,5 : **4,5 x 12,98 = 58,41 €**

7.2 - Compléter le tableau ci-dessous :

Format de tôle	2000 x 1000		2500 x 1250		3000 x 1500	
Solutions	Solution A	Solution B	Solution A	Solution B	Solution A	Solution B
Nombre d'éléments par tôle	21	18	24	28	40	45
Nombre de tôle à commander	5	6	5	4	3	3
Coût matière pour la série	129,75 €	155,76 €	202,5 €	162 €	175,23 €	175,23 €

7.3 - Solution retenue, justifier votre choix. **Tôle format 2000 x 1000 avec solution A**

/ 15 pts

Temps conseillé 20 min

Masses et tarifs des tôles

Masse de la FEUILLE en KG

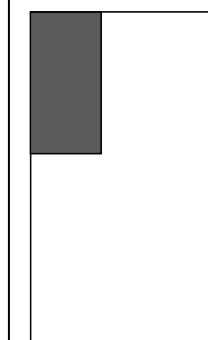
FORMAT	Surface	EPAISSEUR en mm												
		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	9	10	12	14	15
2000x 800	1,6	18,84	25,12	31,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000x1000	2	23,55	31,40	39,25	47,10	62,80	78,50	94,20	125,60	141,30	157,00	188,40	219,80	235,50
2100x 1100	2,31	27,20	36,27	45,37	54,40	72,53	90,67	108,80	145,07	-	-	-	-	-
2200x1200	2,64	31,09	41,45	51,81	62,17	82,90	103,62	124,34	165,79	-	-	-	-	-
2500x1250	3,12	36,74	48,98	61,23	73,48	97,97	122,46	146,95	195,94	220,43	242,92	293,90	-	367,38
3000x1000	3	35,34	47,10	58,88	70,65	94,20	117,75	141,30	184,40	-	235,50	282,60	-	-
3000x1100	3,3	38,86	51,81	64,76	77,72	103,62	129,53	155,43	207,24	-	-	-	-	-
3000x1200	3,6	43,00	56,52	70,65	84,78	113,04	141,30	169,56	226,08	-	-	-	-	-
3000x1300	3,9	45,92	61,23	76,54	91,85	122,46	153,08	183,69	244,92	-	-	-	-	-
3000x1400	4,2	-	65,94	82,43	98,91	131,88	164,85	197,82	263,76	-	-	-	-	-
3000x1500	4,5	52,99	70,65	88,31	105,98	141,30	176,63	211,95	282,50	317,93	353,25	423,90	494,55	529,88

Tarif des tôles

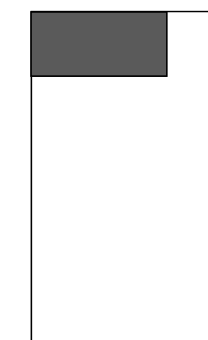
Choix	A Epaisseur	Prix au m²
<input type="radio"/>	1	8.64
<input type="radio"/>	1.5	12.98
<input type="radio"/>	2	17.27
<input type="radio"/>	2.5	21.56
<input type="radio"/>	3	25.96
<input type="radio"/>	4	34.54
<input type="radio"/>	5	43.23
<input type="radio"/>	6	51.81
<input type="radio"/>	8	69.08
<input type="radio"/>	10	86.35
<input type="radio"/>	12	103.62
<input type="radio"/>	14	121.00
<input type="radio"/>	15	129.80
<input type="radio"/>	16	138.60
<input type="radio"/>	20	172.70
<input type="radio"/>	25	215.60
<input type="radio"/>	30	259.60
<input type="radio"/>	40	345.40
<input type="radio"/>	50	432.30
<input type="radio"/>	60	518.10

Pour information :

Solution A :



Solution B :



EXAMEN :	BCP	DC 10/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

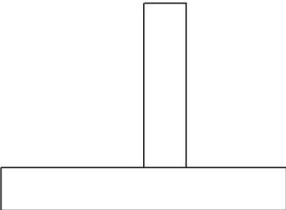
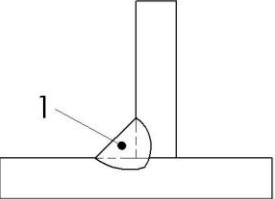
Question n° 8 : Afin d’éviter les déformations lors de l’assemblage du pied gauche Rep. 1.2 avec le cylindre Rep. 1.4, on vous demande à l’aide des documents DT 3/11, DT 4/11 et DR 13/14, de compléter : le descriptif du mode opératoire de soudage afin de valider la qualification du joint soudé en angle intérieur à plat et contrôle par ressuage.

Nota : Choix de l’épaisseur de la tôle à souder : épaisseur la plus élevée -1 mm.

Compléter le mode opératoire ci-contre en complétant les informations manquantes ci-dessous.

- ✓ Procédé de soudage.
- ✓ Type de joint et position de soudage.
- ✓ Méthode de préparation.
- ✓ Épaisseur du matériau de base.
- ✓ Schéma de préparation, disposition des passes.
- ✓ Numéro de procédé de soudage.
- ✓ Gaz de protection.
- ✓ Débit de gaz.
- ✓ Intensité de soudage.
- ✓ Tension d’arc.
- ✓ Vitesse de soudage.
- ✓ Vitesse du fil.
- ✓ Type de contrôle.

DESCRIPTIF DU MODE OPÉRATOIRE (DMOS)

MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE									
Type d'assemblage: P-FW-PB Matière : _S235_ Longueur de soudage : _____ Épaisseur : 2 et 3 mm									
Type d'assemblage sur tube : _____ Matière : _____ Diamètre _____ Épaisseur : _____									
Préparation par : <input type="checkbox"/> oxycoupage <input checked="" type="checkbox"/> meulage <input type="checkbox"/> usinage <input type="checkbox"/> brute de cisailage <input type="checkbox"/> plasma <input type="checkbox"/> autre procédé									
Procédé de soudage : <input checked="" type="checkbox"/> MIG-MAG <input type="checkbox"/> TIG <input type="checkbox"/> Autre : _____									
PRÉPARATION DU JOINT					RÉPARTITION DES PASSES				
									
	N° fil	1							
Paramètre	Unité	Passe 1							
Procédé de soudage	N° procédé	135							
Soudage automatique	Nb de tête								
Produit d'apport	Désignation commerciale								
	Désignation normalisé EN 440								
	Marque								
	Diamètre								
	N° de lot								
Gaz de protection	Désignation	Argon+Co2							
	Marque								
Débit gaz	l/min	10 à 15							
Nature du courant	Type								
Polarité du fil	+/-								
Intensité de soudage	A	100							
Tension d'arc	V	19							
Vitesse de soudage	cm/min	40							
Vitesse du fil	m/min	3 à 4							
Energie de soudage	Joules/cm								
Contrôle		Ressuage							

/ 10 pts

Temps conseillé 20 min

EXAMEN :	BCP	DC 11/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

DOCUMENTS RESSOURCE DÉCOUPAGE

ABAQUE DE DÉCOUPAGE LASER**Paramètres de coupe pour machine laser 4000 w**

Puissance de la source Watt	Matière	Épaisseur mm	Gaz assistance	Vitesse de Coupe mm/mn	Diamètre de la buse mm	Pression des gaz Bars
4000	ACIER	2	ox	6 000	2	1
4000	ACIER	3	ox	5 000	2	1
4000	ACIER	4	ox	4 000	2	1
4000	INOX	2	ox	6 500	2	5
4000	INOX	3	ox	5 000	2	5
4000	INOX	4	ox	2 500	2	5
4000	INOX	2	AZ	6 000	2	8
4000	INOX	3	AZ	2 500	2	10
4000	INOX	4	AZ	2 500	3	10
4000	INOX	2	Al	5 000	2	6
4000	INOX	3	Al	4 000	2	6
4000	INOX	4	Al	2 500	2	8

ABAQUE DE DÉCOUPE PLASMA					
Gamme	Diamètre Tuyère	Épaisseur En mm	Aciers S235	Aciers Inox	Alliage Léger
			Vitesse 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
		3	450	350	500
2	1,2	4	300	260	400
		5	230	190	300
		6	160	140	200

Gaz à utilisé pour le banc de découpage C.N PLASMA

Matière	Gaz
Acier	Argon + Oxygène
Acier inoxydable	Argon + Azote
Aluminium et alliage non ferreux	Argon + Azote

Tarification du découpage plasma

Coût horaire du découpage HT (main d'œuvre, consommable, énergie, gaz, amortissement)	Plasma 1 torche	57 €/h
-------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	---------------

Coût horaire du LASER HT

(main d'œuvre, consommable, énergie, amortissement)

Acier/Inox

82 €/h**Coût horaire du poinçonnage HT**

(main d'œuvre, consommable, énergie, amortissement)

Acier

68 €/h

EXAMEN :	BCP	DC 12/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

ABaque de réglage MAG Fil Massif

Matière : acier S235
Écart entre la buse et la pièce à souder : 7 à 15 mm
Débit de gaz : 10 à 15 l/min
Mélange gazeux = argon + CO2



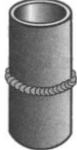
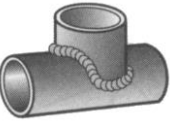
TYPE DE JOINTS	ÉPAISSEUR DE LA TÔLE	Ø DU FIL	VITESSE DU FIL (m/min)	TENSION DE SOUDAGE (V)	INTENSITÉ DE SOUDAGE (A)	VITESSE DE SOUDAGE cm/min
ANGLE INTÉRIEUR	1	0,8	4,5 à 5	18	80	45
	2	1	3 à 4	19	100	40
	3	1	4 à 4,5	23	180	30
	4	1	4,5 à 5,5	24	200	26
	5	1	6 à 7	26,5	250	25
	6	1	7 à 8	28	280	20
ANGLE EXTÉRIEUR	1 à 1,5	0,8	2 à 3	18	80	40
	2	0,8	4 à 5	18,5	90	35
	3	1	4,5 à 5,5	20	120	30
	4 à 5	1	5 à 6	24	200	30
	6	1	6 à 7	25	220	25
	8	1	7 à 8	28	280	25

EXEMPLE:

Type de joint et position de la soudure	
PP BW PC	Assemblage tôle-tôle, soudure bord à bord en corniche
PT FW PF	Assemblage tôle support / tube posé, soudure en angle intérieur, verticale montante.


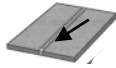
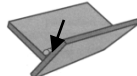









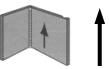

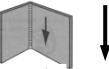
TYPES D'ASSEMBLAGE

(Extrait de la norme européenne NF EN ISO 9606-1)

Type de joint :	BW Bord à bord	FW En angle
Soudure sur :		
TÔLES P		
TUBES T		

POSITIONS DE LA SOUDURE

(Extrait de NF EN ISO 9606-2 et l'ISO 6947)

CODE		POSITIONS	
		BW : Bord à Bord	FW : En Angle
PA		Soudure à plat 	Soudure en gouttière 
PB			Soudure à plat 
PC		Soudure en corniche 	
PD			Soudure au plafond 
PE		Soudure au plafond 	
PF	↑	Soudure montante 	Soudure montante 
PG	↓	Soudure descendante 	Soudure descendante 

EXAMEN :	BCP	DC 13/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

DOCUMENTS RESSOURCE PLIAGE

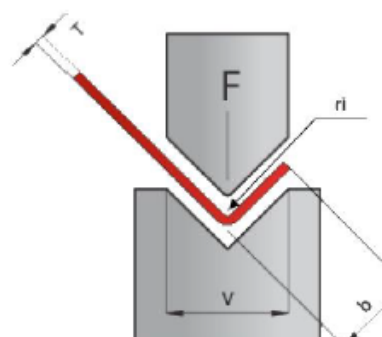
TABLEAU DES DELTA L : Ôter ou ajouter la valeur du delta L en fonction de l'angle de pliage et du vé choisi

Ep	Vé	Ri	165°	150°	135	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15	0°
0.6	6	1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1.3	-1	-0.6	-0.3	+0	+0.3	+0.7
	8	1.3	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-1	-0.6	-0.2	+0.3	+0.7	+1.1
0.8	6	1	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.6	-1.3	-0.9	-0.6	-0.3	+0.1	+0.4
	8	1.3	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.7	-1.3	-0.8	-0.4	+0	+0.4	+0.8
	10	1.6	-0.1	-0.3	-0.5	-0.8	-1.6	-1.8	-1.3	-0.8	-0.3	+0.2	+0.7	+1.2
1	6	1	-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	-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	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-2.1	-1.6	-1.1	-0.5	+0	+0.5	+1
	12	2	-0.2	-0.4	-0.6	-1	-1.5	-2.2	-1.6	-1	-0.3	+0.3	+0.9	+1.4
1.2	6	1	-0.2	-0.5	-0.8	-1.1	-1.6	-2.3	-2.3	-1.9	-1.5	-0.8	-0.5	-0.1
	8	1.3	-0.2	-0.5	-0.7	-1.1	-1.6	-2.3	-2.3	-1.9	-1.4	-0.6	-0.1	+0.3
	10	1.6	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1	-1.6	-2.4	-2.4	-1.9	-1.4	-0.3	+0.2	+0.8
	12	2	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1	-1.7	-2.5	-2.5	-1.9	-1.3	+0	+0.7	+1.3
	16	2.5	-0.2	-0.4	-0.7	-1.2	-1.8	-2.7	-2.7	-1.9	-1.1	+0.5	+1.3	+2.1
1.5	8	1.3	-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	-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	-0.3	-0.6	-0.9	-1.4	-2.1	-3	-2.4	-1.7	-1	-0.4	+0.3	+1
	16	2.5	-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	-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	-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	-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	2.5	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.7	-4	-3.1	-2.5	-1.4	-0.5	+0.3	+1.2
	20	3	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.8	-4.2	-3.2	-2.1	-1	+0	+1.1	+2.2
	25	4	-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	-0.5	-1	-1.6	-2.3	-3.3	-4.7	-4	-3.2	-2.5	-1.8	-1.1	-0.4
	16	2.5	-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	-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	-0.4	-0.9	-1.5	-2.3	-3.5	-5.2	-3.9	-2.6	-1.4	-0.1	+1.2	+2.5
	32	6	-0.4	-0.9	-1.5	-2.4	-3.6	-5.6	-4	-2.4	-0.8	+0.7	+2.3	+3.9
3	16	2.5	-0.6	-1.2	-1.9	-2.8	-4	-5.7	-4.7	-3.8	-2.9	-2	-1.1	-0.1
	20	3	-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	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4.1	-6	-4.7	-3.4	-2.1	-0.7	-0.6	+1.9
	32	6	-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	-0.5	-1	-1.8	-2.9	-4.5	-6.8	-4.8	-2.8	-0.8	+1.3	+3.3	+3.9
4	20	3	-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	-0.7	-1.5	-2.5	-3.7	-5.3	-7.7	-6.3	-4.9	-3.5	-2.1	-0.7	+0.7
	32	6	-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	-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	-0.6	-1.2	-2.4	-3.8	-5.8	-8.9	-6.4	-3.9	-1.3	+1.2	+3.7	+6.2
5	25	4	-0.9	-1.9	-3.1	-4.6	-6.6	-9.4	-7.9	-6.5	-5.1	-3.6	-2.2	-0.7
	32	6	-0.9	-1.9	-3.1	-4.6	-6.7	-9.6	-7.9	-6.1	-4.4	-2.7	-0.9	+0.8
	40	6.5	-0.9	-1.8	-3	-4.6	-6.8	-10	-7.8	-5.7	-3.5	-1.3	+0.8	+3
	50	8	-0.8	-1.8	-3	-4.7	-7	-10	-7.9	-5.3	-2.7	-0.1	+2.5	+5.1
	63	10	-0.8	-1.7	-3	-4.7	-7.3	-11	-8	-4.8	-1.7	+1.5	+4.6	+7.8
6	32	5	-1.1	-2.3	-3.8	-5.6	-8	-11	-9.5	-7.7	-5.9	-4.1	-2.3	-0.6
	40	6	-1.1	-2.3	-3.7	-5.5	-8.1	-12	-9.4	-7.2	-5	-2.7	-0.5	+1.7
	50	8	-1	-2.2	-3.6	-5.5	-8.2	-12	-9.4	-6.8	-4.1	-1.4	+1.2	+3.9
	63	10	-1	-2.1	-3.6	-5.6	-8.5	-13	-9.5	-6.2	-3	+0.2	+3.4	+6.6
	80	13	-1	-2.1	-3.6	-5.7	-8.9	-14	-9.6	-5.6	-1.5	+2.5	+6.6	+11

INFORMATIONS UTILES AU PLIAGE

CHOIX DU VÉ

Épaisseur de la tôle T en mm	0.5 - 2.5	3 - 8	9-10	Au-delà de 10
Taille du vé en mm	6 x T	8 x T	10 x T	12 x T

T : épaisseur de la tôle en mm		Force nécessaire pour le pliage en l'air $F = \frac{T^2 \times 2 \times R}{1.4 V} = \text{kN/m}$ Aluminium R = 20-25 daN/mm ² Acier doux R = 40-45 daN/mm ² Acier Inox R = 60-70 daN/mm ²
F : Force kN/m		
ri : rayon interne en mm		
b : bord mini en mm		
Vé : largeur du vé en mm		

EXAMEN :	BCP	DC 14/14	Dossier corrigé	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h