

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 DR 2/14
- LES DOCUMENTS RÉPONSES : Folio DR 3/14 à DR 11/14
- DOCUMENTS RESSOURCES : Folio DR 12/14 à DR 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 responsable de la salle.

EXAMEN :	BCP	DR 1/14	Dossier sujet	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

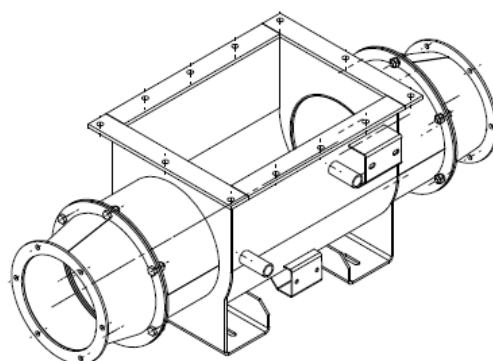
ON DONNE	SUR FEUILLE	ON DEMANDE	ON EXIGE	TEMPS CONSEILLÉ
Le dossier technique DT 1/11 au DT 11/11. Un contrat écrit Folio DR 2/14. Les documents réponses Folio DR 3/14 à DR 11/14. Les documents ressources Folio DR 12/14 à DR 14/14.	Folio DR 3/14	Question n° 1 : À l'aide des documents DT 2/11 à DT 11/11, 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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
TOTAL				180 min

EXAMEN :	BCP	DR 2/14	Dossier sujet	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-taroudage	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		Cuve																																						
1.4		Cylindre																																						
1.5/2.1/3.1		Bride cylindre																																						
1.9		Support sonde																																						
2.2		Réduction concentrique																																						

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.

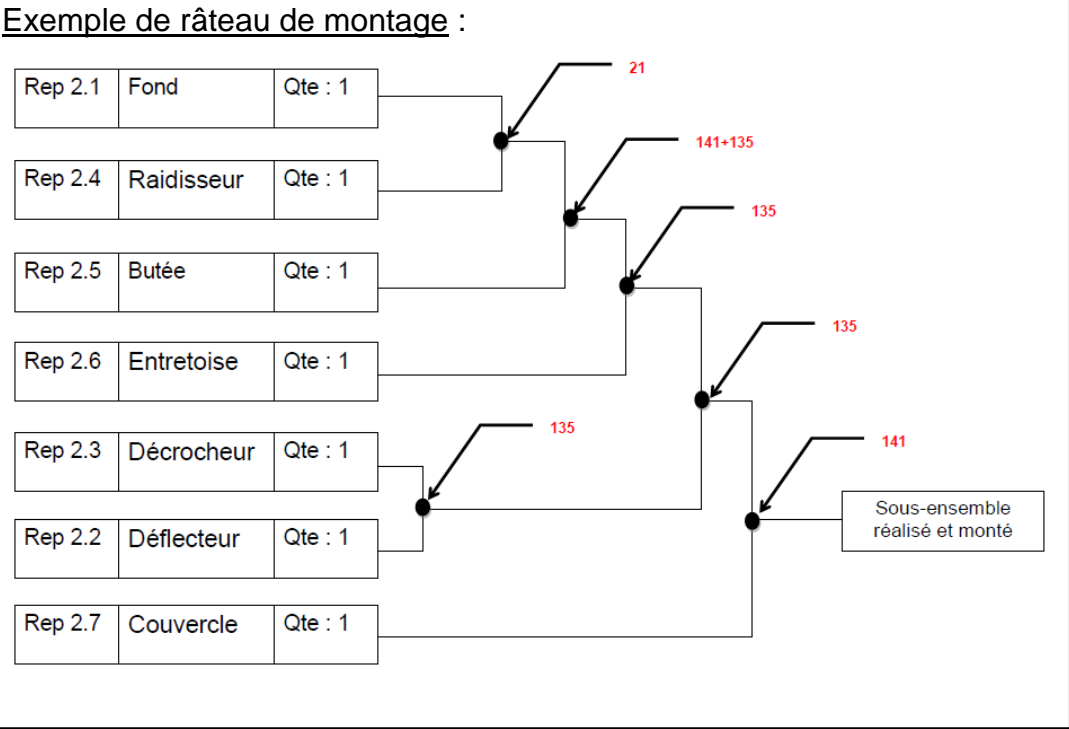
EXAMEN :	BCP	DR 3/14	Dossier sujet	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

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

Rep. 1.1	Cuve	Qté : 1	
Rep. 1.2	Pied gauche	Qté : 1	
Rep.		Qté :	
Rep.		Qté :	
Rep.		Qté :	
Rep. 1.7a	Traverse cadre	Qté : 2	
Rep.		Qté :	
Rep.		Qté :	
Rep. 1.8	Support capteur	Qté :	
Rep. 1.9	Support sonde	Qté :	

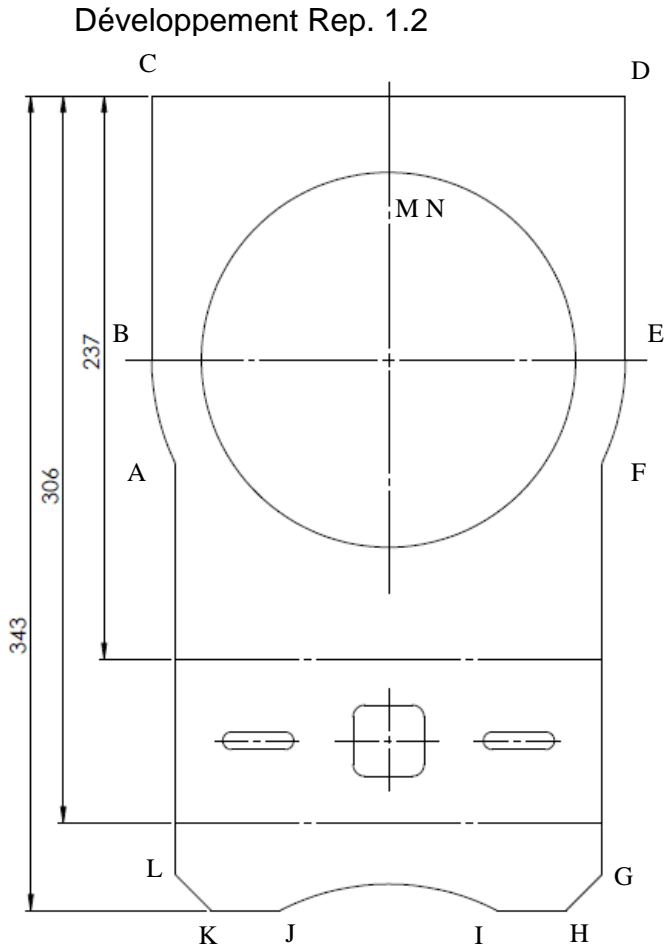


EXAMEN :	BCP	DR 4/14	Dossier sujet	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d’un processus de fabrication			Durée : 3 h

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		HI coupe droite	30 mm
BC coupe droite		IJ coupe curviligne	
CD coupe droite		JK coupe droite	30 mm
DE coupe droite		KL coupe droite	
EF coupe curviligne		LA coupe droite	
FG coupe droite	175 mm	MM coupe curviligne	
GH coupe droite			
Périmètre total de découpe			

Temps conseillé 20 min

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 :
- Déterminer la vitesse de coupe laser, à l'aide de l'abaque (DR 12/14).
Vitesse de coupe laser :

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

Durée totale :

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

C =

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 :
- Déterminer la vitesse de coupe plasma, à l'aide de l'abaque (DR12/14).
Vitesse de coupe plasma :

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

Durée totale :

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

C =

3.4 - Choix du procédé, justifier votre réponse.

.....
.....

EXAMEN :	BAC PRO	DR 5/14	Dossier sujet	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

Problématique : Pour des questions de gain de temps de fabrication, le support sonde Rep. 1.8 est découpé au laser. Il est demandé au bureau des méthodes de fournir le développé de celui-ci pour préparer le logiciel de FAO pilotant le banc de découpe.

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.

4.1 - Déterminer le développement du support capteur Rep. 1.8
On vous demande de prendre en compte les critères suivants :

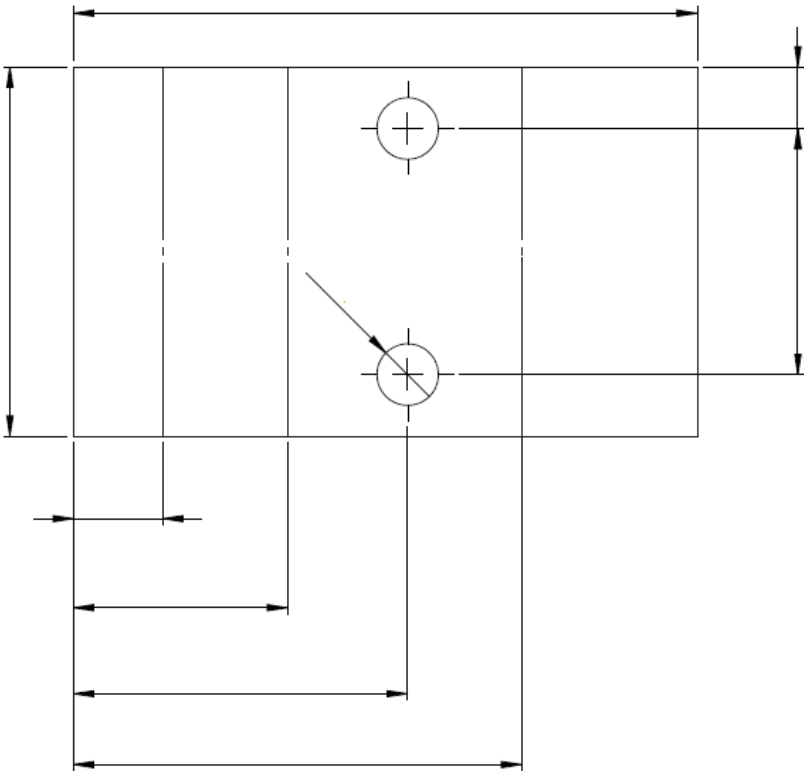
- Facteur K = 0,349
- Ri = 1,946

4.2 - Sauvegarder la mise en plan du support capteur Rep. 1.8 dans le répertoire « Réponse E22 », nom de fichier « support capteur Rep. 1.8 n° du candidat ».

4.3 - Imprimer une vue cotée de ce développé (longueur, largeur, plis par retournement...) sur **format A3 à l'échelle 1:1**. Joindre l'imprimé avec les autres documents réponses.

AGRAFER VOTRE IMPRESSION SUR LE FOLIO DR 7/14.

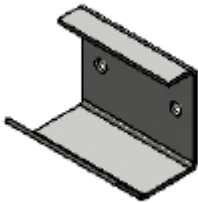
Cotes à indiquer sur votre document à imprimer DR 7/14 (fichier fond de plan fourni A3 H BAC-PRO TCI DR 7-14).



Temps conseillé 20 min

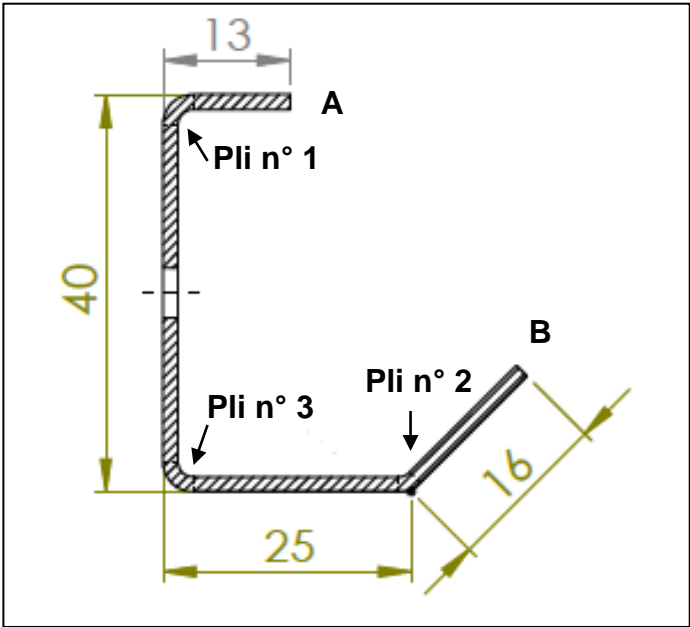
Question n° 5 : À l'aide des documents DT 9/11 et DR 14/14, compléter le contrat de phase de pliage du support de sonde Rep. 1.9.

5.1 - Déterminer le flanc capable nécessaire à la réalisation du support de sonde Rep.1.9.



- Matière: _____
- Épaisseur à plier : _____
- Ouverture du vé : _____
- Rayon intérieur : _____
- Longueur développée : _____
- Flanc capable : _____

5.2 - Déterminer les différents paramètres nécessaires pour réaliser les plis du support de sonde Rep. 1.9.



Ordre de pliage :

Pli n° 1 : en appui sur A

Pli n° 2 : en appui sur B

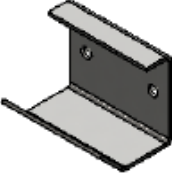



Pli n° 3 : en appui sur pli n° 1

EXAMEN :	BAC	DR 6/14	Dossier sujet	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 $R = 45 \text{ daN/mm}^2$ 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.

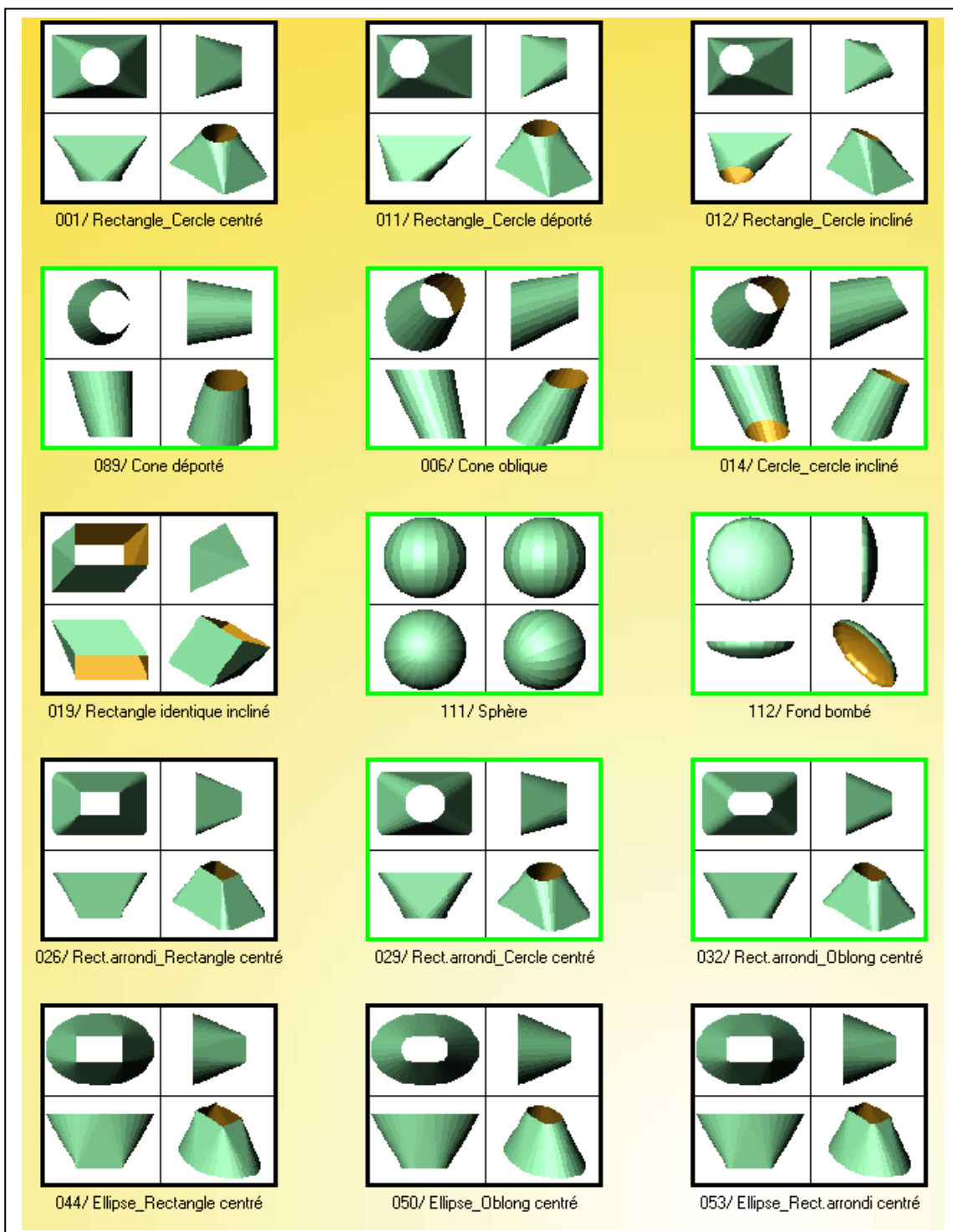
CONTRAT DE PHASE		N° :	CROQUIS		
Ensemble :					
Sous-ensemble :					
Elément :					
Repère :					
Matière :					
Nombre d'éléments :					
Etablie par :		Date :	Nota : CC = cote de contrôle		
S/P	Opération	CROQUIS		Outils	Contrôle
200 Pliage		Pli 1		Vé =	CC1 =
210 Pli n° 1	211 Choix des outils		Cm 1 =	Longueur à plier =	
	212 Réglage butée				
	213 Réglage effort pliage			Effort de pliage =	Angle de pliage =
	214 Réglage angle				
		Pli 2		Vé =	CC2 =
			Cm 2 =	Longueur à plier =	
				Effort de pliage =	Angle de pliage =
		Pli 3		Vé =	CC3 =
			Cm 3 =	Longueur à plier =	
				Effort de pliage =	Angle de pliage =

Temps conseillé 30 min

EXAMEN :	BCP	DR 8/14	Dossier sujet	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.



Repère menu:

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.

Dimensions: A, B, H

Input fields: A, B, H, Ep, Gé

Buttons: Calcul

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

Temps conseillé 10 min

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.
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 : _____

Coût d'une tôle format 2500 x 1250 x 1,5 : _____

Coût d'une tôle format 3000 x 1500 x 1,5 : _____

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						
Nombre de tôle à commander						
Coût matière pour la série						

7.3 - Solution retenue, justifier votre choix. _____

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 :



Temps conseillé 20 min

EXAMEN :	BCP	DR 10/14	Dossier sujet	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: _____ Matière : _____ Longueur de soudage : _____ Épaisseur : _____					
Type d'assemblage sur tube : _____ Matière : _____ Diamètre _____ Épaisseur : _____					
Préparation par : <input type="checkbox"/> oxycoupage <input 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 type="checkbox"/> MIG-MAG <input type="checkbox"/> TIG <input type="checkbox"/> Autre : _____					
PRÉPARATION DU JOINT			RÉPARTITION DES PASSES		
	N° fil	1	2		
Paramètre	Unité	Passe 1	Passe 2		
Procédé de soudage	N° procédé				
Soudage automatique	Nb de tête				
Produit d'apport	Désignation commerciale				
	Désignation normalisé EN 440				
	Marque				
	Diamètre				
	N° de lot				
Gaz de protection	Désignation				
	Marque				
Débit gaz	l/min				
Nature du courant	Type				
Polarité du fil	+/-				
Intensité de soudage	A				
Tension d'arc	V				
Vitesse de soudage	cm/min				
Vitesse du fil	m/min				
Energie de soudage	Joules/cm				
Contrôle					

Temps conseillé 20 min

EXAMEN :	BCP	DR 11/14	Dossier sujet	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 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
2	1,2	3	450	350	500
		4	300	260	400
		5	230	190	300
		6	160	140	200

Gaz à utilisé pour le banc de découpage CN 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
--	-----------------	--------

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

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	DR 12/14	Dossier sujet	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




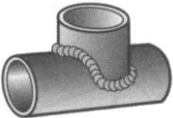
Type de joints	Épaisseur de la tôle	Ø du fil	Vitesse du fil (m/min)	Tension de soudage (V)	Intensité de soudage (A)	Vitesse de soudage cm/min
ANGLE INTÉRIEUR	1	0,8	4,5 à 5	18	80	45
	2	1	3 à 4	19	100	40
	3	1	4 à 4,5	23	180	30
	4	1	4,5 à 5,5	24	200	26
	5	1	6 à 7	26,5	250	25
	6	1	7 à 8	28	280	20
ANGLE EXTÉRIEUR	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.


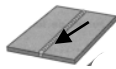
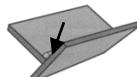

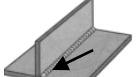







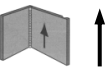

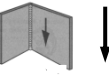
Types d'assemblage

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

Type de joint : Soudure sur :	BW Bord à bord	FW En angle
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	DR 13/14	Dossier sujet	Session 2018
Spécialité :	Technicien en chaudronnerie industrielle			Coefficient : 3
Épreuve :	E22 Élaboration d'un processus de fabrication			Durée : 3 h

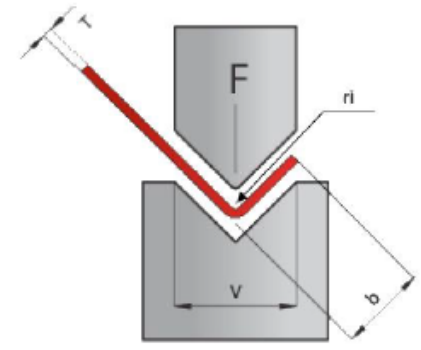
TABLEAU DES DELTA L : Ôter ou ajouter la valeur du delta L en fonction de l'angle de pliage et du vé choisi

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