

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
TECHNICIEN EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE**

**E2. ÉPREUVE TECHNIQUE**

**SOUS ÉPREUVE E22 :**

**Élaboration d'un processus de fabrication**

**Durée : 3 heures – Coefficient : 3**

Documents remis au/à la candidat/e :

DOSSIER TECHNIQUE	: Feuilles DT 1/7 à DT 7/7
-------------------	----------------------------

**PROPOSITION DE CORRIGE**

- CONTRAT ÉCRIT : Folio DC 1/14
- LES DOCUMENTS RÉPONSES : Folio DC 3/14 à DC 11/14
- ANNEXE DOCUMENTS RESSOURCES : Folio DC 12/14 à DC 14/14

<p><b><u>Limite de l'étude:</u></b> l'étude se limite aux sous-ensembles « Tenseur-Évacuateur », plans DT 1/7 à DT 6/7.</p>
---

La calculatrice est autorisée. Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

**Les feuilles DR 3/14 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/à la responsable de la salle.

SOUS-ÉPREUVE E22 : Élaboration d'un processus de fabrication

1706-TCI 22  
AP 1706-TCI 22

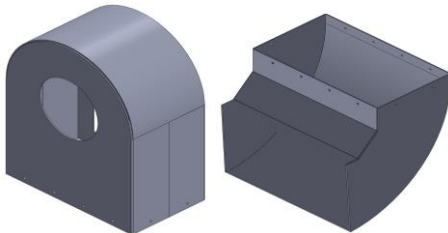
CONTRAT ÉCRIT

ON DONNE	SUR FEUILLE	ON DEMANDE	ON EXIGE	TEMPS CONSEILLÉ	BARÈME
<b>Le dossier technique</b> DT 1/7 au DT 7/7.  <b>Un contrat écrit</b> Folio DR 1/14.  <b>Les documents réponses</b> Folio DR 2/14 à DR 11/14.  <b>Les documents ressources</b> Folio DR 12/14 à DR 14/14.	<b>Folio DR 2/14</b>	<b>Question n° 1</b> : À l'aide des documents DT 3/7 à DT 6/7, compléter le planning des phases des sous-ensembles « Tenseur – Évacuateur » pour les éléments donnés.	Les étapes définies dans le planning de phases sont cohérentes et permettent la réalisation des différents éléments.	20 min	/12 pts
	<b>Folio DR 3/14</b>	<b>Question n° 2</b> : À l'aide des documents DT 2/7, DT 3/7, DT 5/7, compléter le râteau de montage des sous-ensembles « Tenseur – Évacuateur ».	Le râteau de montage du sous ensemble permet le montage des différents éléments.	20 min	/14 pts
	<b>Folio DR 4/14 à Folio DR 6/14</b>	<b>Question n° 3</b> : À l'aide des documents DT 6/7 et DR 13/14, déterminer les données nécessaires au développement du flasque support tenseur Rep. 202 et du flasque de sortie produit Rep. 201.	Résultats à ± 1 mm. Résultats à ± 1 kN. Un développement correctement coté qui permet la réalisation des différents éléments.	40 min	/44 pts
	<b>Folio DR 7/14 à Folio DR 9/14</b>	<b>Question n° 4</b> : À l'aide des documents DT 6/7 et DR 12/14, déterminer le procédé de découpe permettant d'optimiser le coût total de la fabrication du sous-ensemble tenseur Rep. 200.	Le temps et le coût du découpage sont déterminés. Temps à ± 0,01 min. Coût à ± 1 €.	60 min	/58 pts
	<b>Folio DR 10/14</b>	<b>Question n° 5</b> : À l'aide des documents DT 6/7 et DR 13/14, compléter le contrat de phase de pliage du flasque de sortie produit Rep. 201 et du flasque support tenseur Rep. 202.	Le contrat de phase de pliage est complété et permet le pliage en respectant les cotes de définition du plan.	20 min	/30 pts
	<b>Folio DR 11/14</b>	<b>Question n° 6</b> : À l'aide des documents DT 5/7 et DR 14/14, compléter le descriptif du mode opératoire de soudage des éléments repères 201, 202 avec le repère 203.	Les paramètres sont conformes à l'assemblage énoncé. Résultats à ± 1 kJ.	20 min	/22 pts
	<b>TOTAL</b>			<b>180 min</b>	<b>/180 pts</b> <b>/20 pts</b>

PROPOSITION DE CORRIGE

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 des 20 sous-ensembles « Tenseur - Évacuateur ».

Question n° 1 : À l'aide des documents DT 3/7 à DT 6/7, compléter le planning des phases des sous-ensembles « Tenseur - Évacuateur » pour les éléments donnés.

			PLANNING DES PHASES																																			
			Sous-ensembles « Tenseur - Évacuateur »																																			
			PRÉPARATION					DÉBIT					USINAGE				CONFORMATION					ASSEMBLAGE							FINITION									
REPÈRE	NOMBRE	DÉSIGNATION	Traçage	Gabarit	Reproduction	Programmation	Ebavurage	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		3				4		ATTENTION – Machine à 100% de taux d'occupation				En maintenance	6														2-5			7
101	2	Flasque évacuateur				1	3										2																					4
102	1	Enveloppe interne				1	3										1						4															5
103	1	Enveloppe externe				1	3										2								4									5				6
201	1	Flasque sortie produit				1	3										2						4															5
202	1	Flasque support tenseur				1	3										2						4															5
203	1	Enveloppe supérieure					2	1																	3									4				5

PROPOSITION DE CORRIGE

**NOTA :**

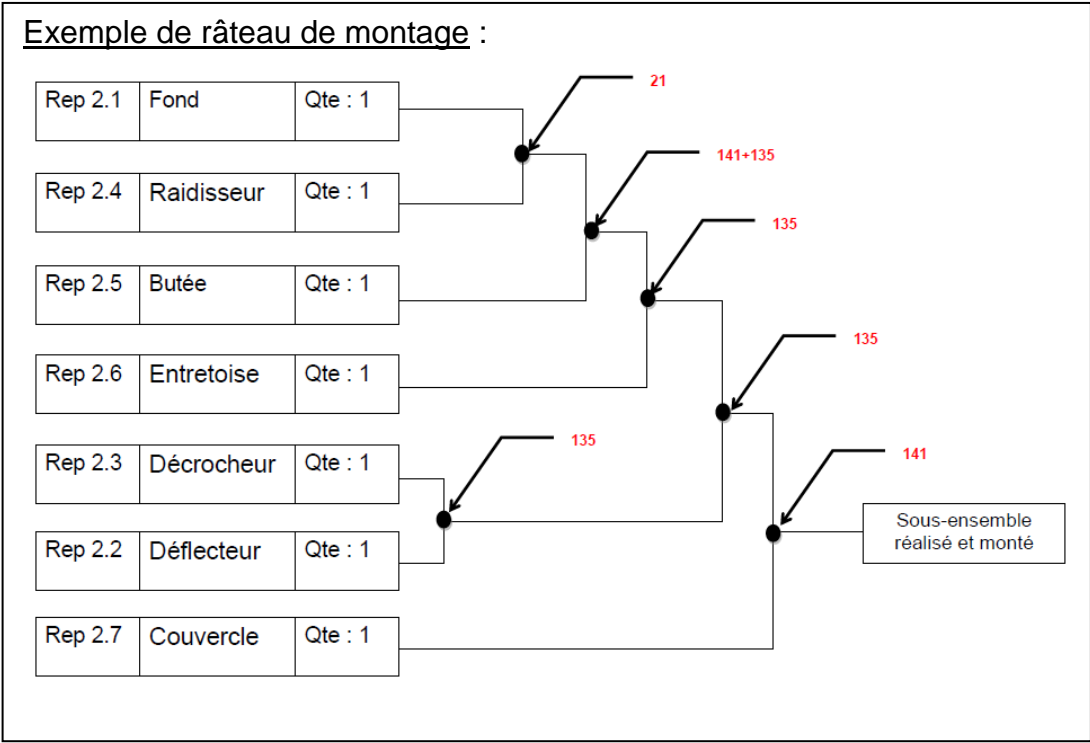
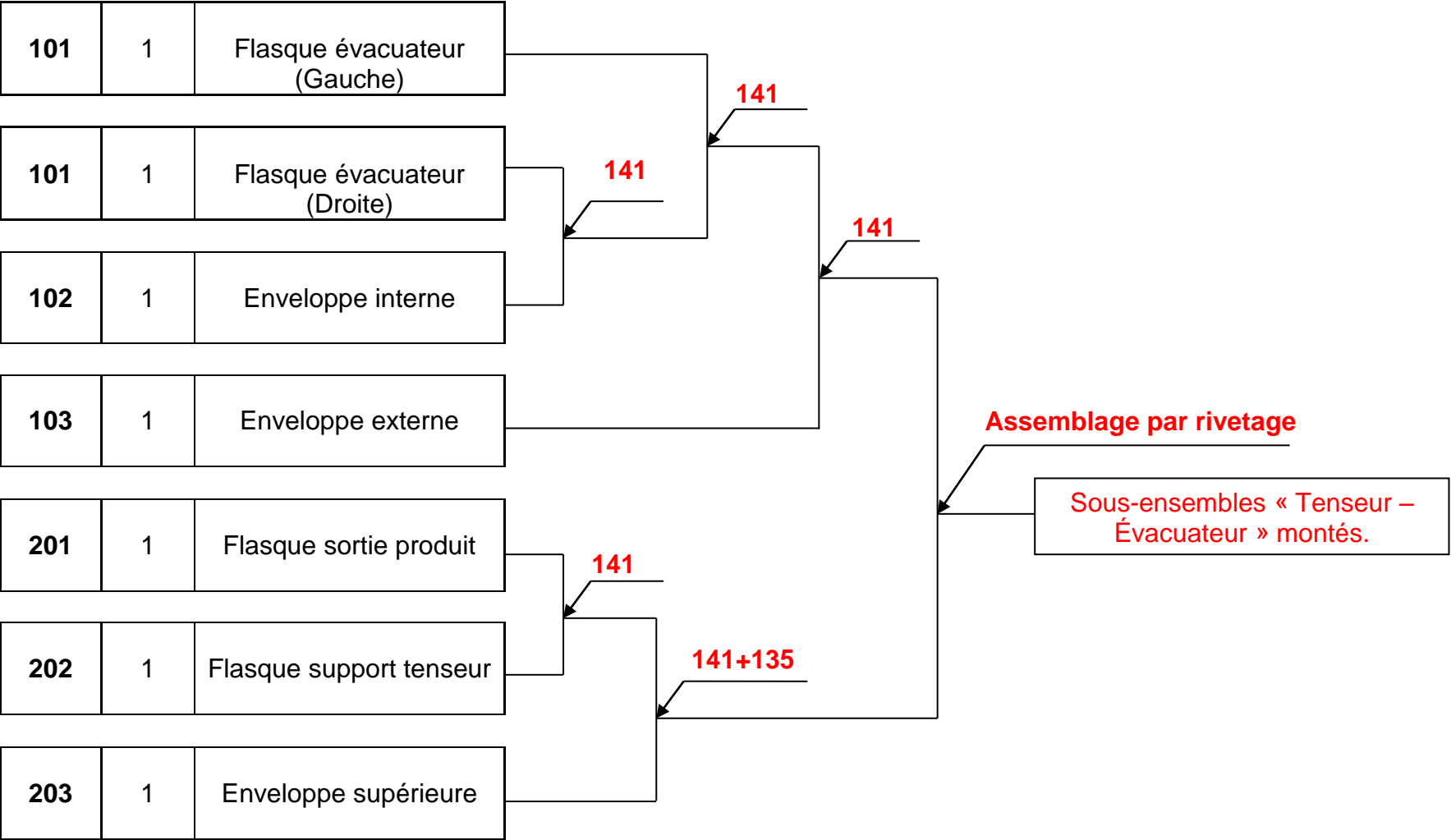
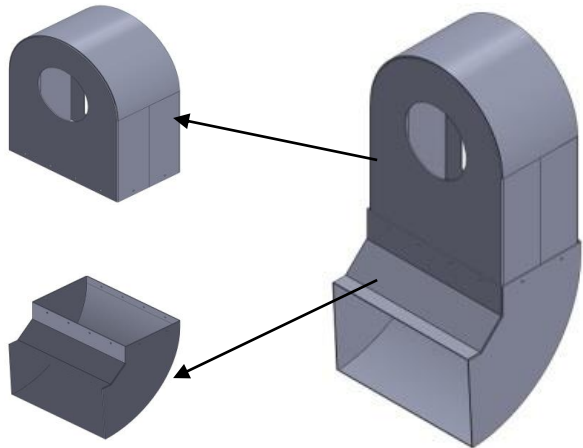
- Vous disposez d’un logiciel de FAO pour la mise en œuvre de l’imbrication et la programmation des machines de découpe à commande numérique.
- Vous disposez d’un logiciel de FAO pour la mise en œuvre et la programmation des presse-plieuses à commande numérique.
- Vous devez privilégier les commandes numériques pour la fabrication en série.

/12 pts

20 min

Problématique : Afin de faciliter le montage des 20 sous-ensembles « Tenseur - Évacuateur », 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 2/7, DT 3/7, DT 5/7, compléter le râteau de montage des sous-ensembles « Tenseur – Évacuateur ».



PROPOSITION DE CORRIGE

/14 pts

20 min

**Question n° 3 :** À l'aide des documents DT 6/7 et DR 13/14, déterminer les données nécessaires au développement du flasque de sortie produit Rep. 201 et du flasque support tenseur Rep. 202.

3.1 - Déterminer les différents paramètres de pliage du flasque support tenseur Rep. 202.

Matière : S235

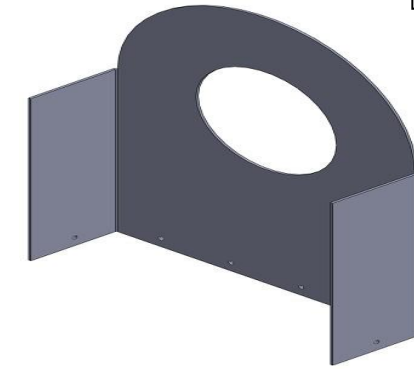
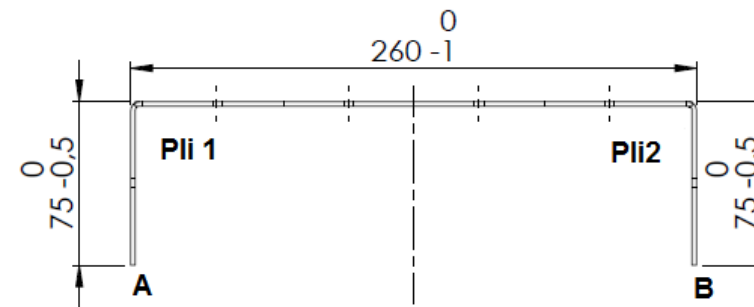
Épaisseur : 2 mm

Rayon Int: 2 mm

Matrice ou Vé : 12 mm

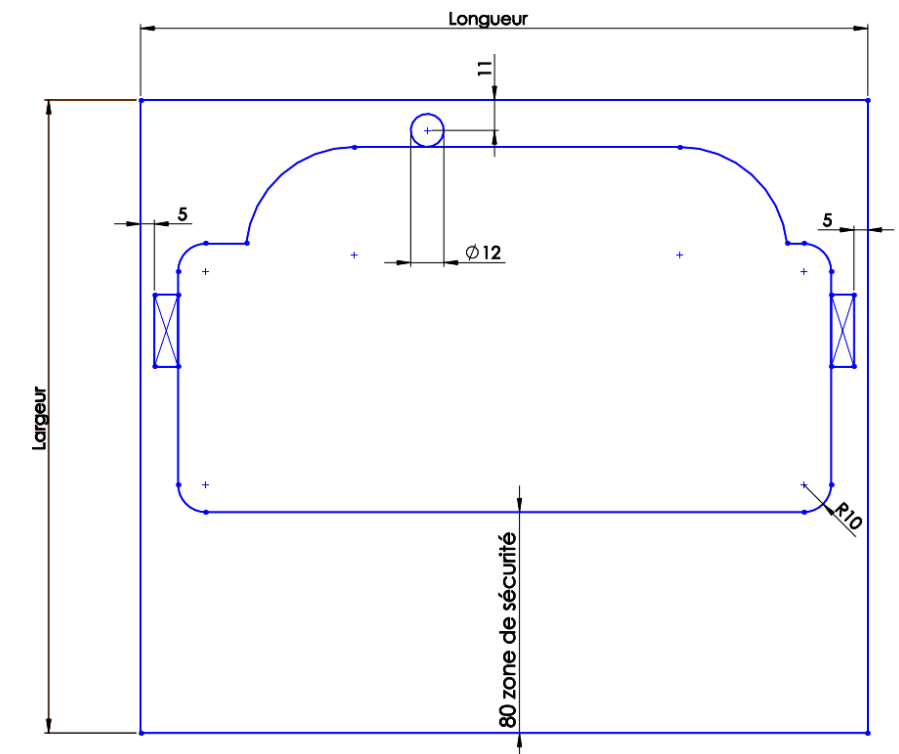
$\Delta L$  : - 3,8

Effort de pliage (KN/m) : 220 Kn/m



40 min

Données à prendre en compte pour le poinçonnage :



3.2 - Calculer la longueur développée du flasque support tenseur Rep. 202.

$L_d = 260 + 75 + 75 + (-3,8 \times 2) = 402,4 \text{ mm}$

3.3 - Déterminer l'ordre de pliage du flasque support tenseur Rep. 202. Justifier votre réponse.

Ordre de pliage : Pliage par retournement pli 1/A et pli 2/B.

Justification : Tolérances plus petites sur les plis de « 75 ».

3.4 - Calculer les cotes machine flasque support tenseur Rep. 202.

Cote machine de pliage du 1<sup>er</sup> pli  $C_{m1} = 75 - (3,8/2) = 73,1 \text{ mm}$

Cote machine de pliage du 2<sup>e</sup> pli  $C_{m2} = 75 - (3,8/2) = 73,1 \text{ mm}$

3.5 - Déterminer le flanc capable à cisailier pour procéder à la découpe du Rep. 202 sur une poinçonneuse à commande numérique.

Prendre en compte les éléments de fabrication suivants :

- Poinçon de détournage : Rectangle de 56 x 5.
- Poinçon de découpe circulaire : Rond Ø 20.
- Il doit subsister un minimum de 5 mm de matière autour de l'élément à poinçonner hors zone de sécurité (voir schéma ci-contre).

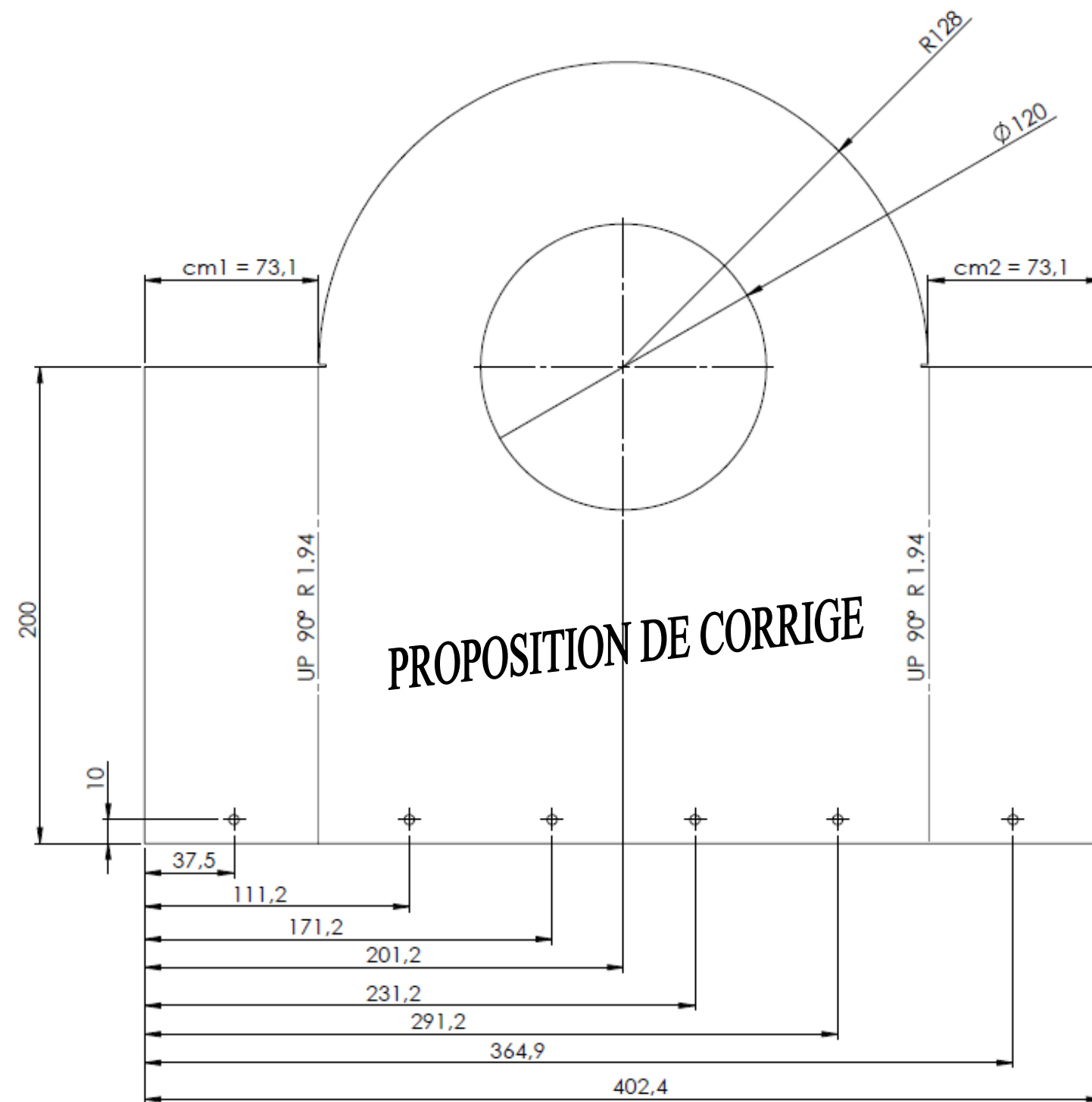
Longueur :  $402,4 + 5 + 5 + 5 + 5 = 422,4 \text{ mm}$

Largeur :  $80 + 328 + 20 + 5 = 433 \text{ mm}$

Flanc capable :  $422,4 \times 433 \times 2$

PROPOSITION DE CORRIGE

- 3.6 - Tracer et coter le développement du flasque support tenseur Rep. 202 à l'échelle 1 : 2 en indiquant également les cotes de pliage.  
Utiliser vos différents résultats des questions 3.1 à 3.5.  
Ne pas représenter les perçages mais juste coter les axes de ceux-ci.



/10 pts

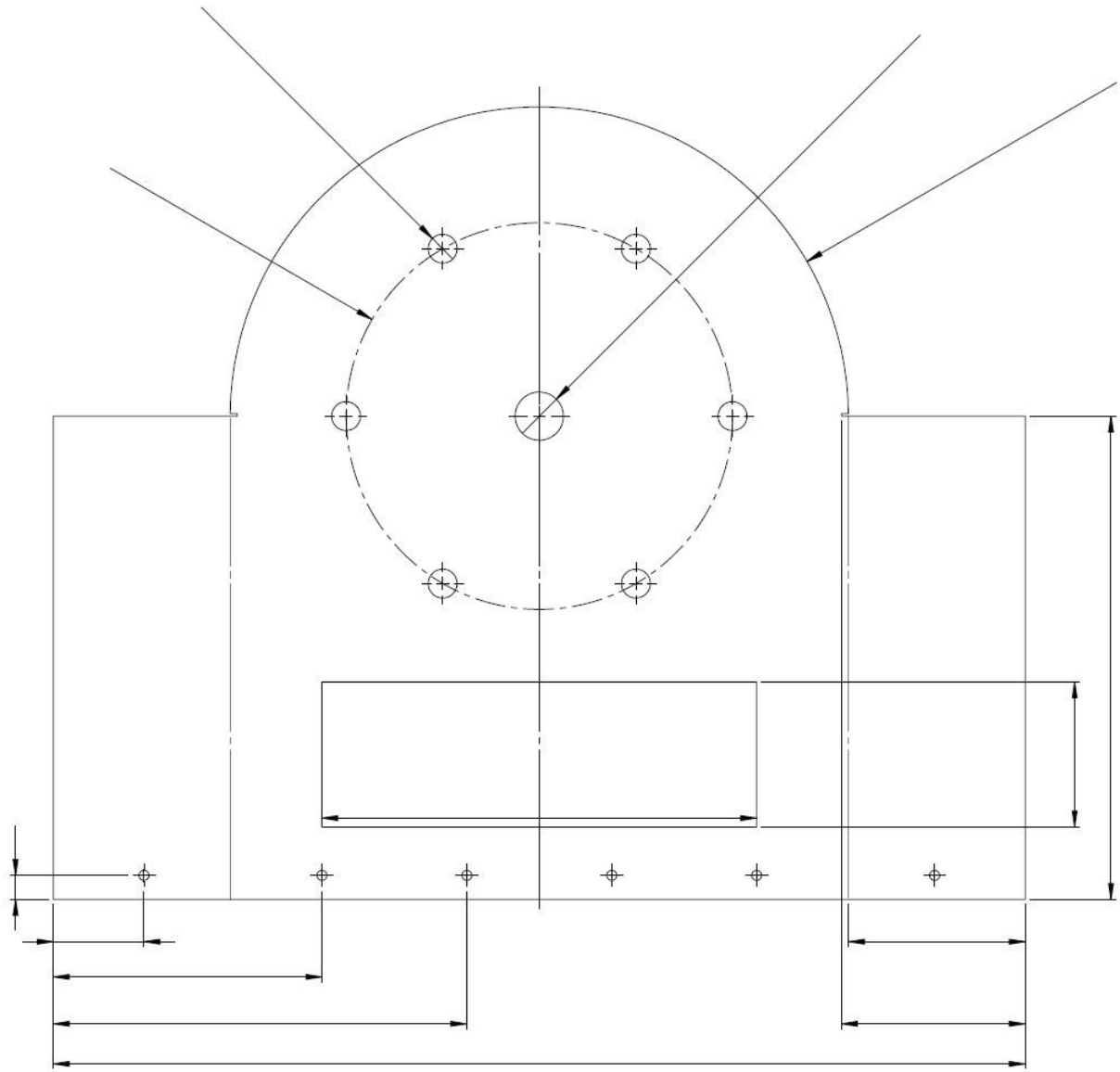
3.7 - À l'aide du document DT 6/7 et du fichier « flasque de sortie produit Rep. 201 » contenu dans le dossier « fichier informatique pour le candidat » et d'un logiciel de DAO ou FAO de découpe, déterminer le développement du flasque de sortie produit Rep. 201 en vue de sa fabrication.

3.7.1 - Déterminer le développement du flasque de sortie produit Rep. 201.

On vous demande de prendre en compte les critères suivant :

- Facteur  $K = 0,324$
- $R_i = 1,939$

3.7.2 - Effectuer la cotation du développement du flasque de sortie produit Rep. 201 afin de définir les cotes nécessaires à sa réalisation.



COTES À INDIQUER SUR VOTRE DOCUMENT À IMPRIMER.

AGRAFER VOTRE IMPRESSION SUR LE FOLIO DR 6/14.

PROPOSITION DE CORRIGE

3.7.3 - Sauvegarder la mise en plan du flasque de sortie produit Rep. 201 dans le répertoire « Réponse E22 », nom de fichier « flasque sortie produit Rep. 201 n° du candidat ».

3.7.4 - Imprimer une vue cotée de ce développé (longueur, largeur, plis) sur **format A3 à l'échelle 1 : 2**. Joindre l'imprimé avec les autres documents réponses.  
**(Utiliser le fichier DR 6/14 suite pour faire votre mise en plan avant impression).**

Problématique : Certaines machines de découpe à commande numérique de l'atelier ont un taux d'utilisation presque maximum. Afin de choisir au mieux celle qui permettra le débit le plus économique, il est nécessaire de calculer le prix de revient de cette fabrication pour chacune des 2 commandes numériques.

60 min

**Question n° 4** : À l'aide des documents DT 6/7 et DR 12/14, déterminer le procédé de découpe permettant d'optimiser le coût total de la fabrication du sous-ensemble tenseur Rep. 200.

4.1 - Calculer la longueur de découpe pour un élément Rep. 201 et un élément Rep. 202 (**Utiliser** les cotes intérieures sans tenir compte des rayons de pliage).

Important : ne pas tenir compte des trous Ø 4,2 mm pour effectuer vos calculs pour les Repères 201 et 202.

Rappel : 60 min => 100 ch.

Rep. 201		
Segment	Détail des calculs	Résultats en millimètres
A – B	Lecture directe sur le plan	200
B – C	Partie plié = 75 - 2	73
C – D	Partie Circulaire de 180° (128 x π x 180) / 180	402,1
D – E	Partie plié = 75 - 2	73
E – F	Lecture directe sur le plan	200
F – A	Longueur dépliée totale = 75 + 260 + 75 - 8	402
G	Périmètre (Ø x π) = (20 x π)	62,8
H	6 trous Ø12 (Ø x π) x 6 = (12 x π) x 6	226,2
Ouverture rectangulaire	Rectangle de 180 x 60	480
Périmètre	Somme de tous les segments	2 119,1 mm

Rep. 202		
Segment	Détail des calculs	Résultats en millimètres
A – B	Lecture directe sur le plan	200
B – C	Partie plié = 75 - 2	73
C – D	Partie Circulaire de 180° (128 x π x 180) /	402,1
D – E	Partie plié = 75 - 2	73
E – F	Lecture directe sur le plan	200
F – A	Longueur dépliée totale = 75 + 260 + 75 - 8	402
G	Périmètre (Ø x π) = (120 x π)	377
Périmètre	Somme de tous les segments	1 727,1 mm

4.2 - Calculer la longueur de découpe pour un sous-ensemble « Tenseur – Évacuateur ».

L = 2 119,1 + 1 727,1 = 3 846,2 mm

4.3 - Calculer la longueur de découpe pour une série de 20 sous-ensembles "Tenseur – Évacuateur".

LT = 3 846,2 x 2 = 76 924 mm

PROPOSITION DE CORRIGE



4.4 - À l'aide du document DR 12/14, calculer le temps de découpe de la série de 20 sous-ensembles « Tenseur » sur le banc de découpage plasma et la poinçonneuse à commande numérique.

Hypothèses de travail :

Pour un élément Rep. 202 :

La longueur de découpe rectiligne est de **948,6** mm.  
La longueur de découpe curviligne est de **672,3** mm.

Pour un élément Rep. 201 :

La longueur de découpe rectiligne est de **1 428,6** mm.  
La longueur de découpe curviligne est de **201,1** mm.

Le débit par découpe « plasma » des 20 flancs Rep. 201 et Rep. 202 nécessite **3 tôles de 2 000 x 1 000 x 2**.  
Le débit par découpe sur poinçonneuse CN des 20 flancs Rep. 201 et Rep. 202 nécessite **10 tôles de 706 x 1 000 x 2**.

PROPOSITION DE CORRIGE

Banc de découpe « plasma »		
Vitesse de coupe en cm/min	300	
Longueur de coupe en cm	Calcul	948,6+672,3+1428,6+201,1
	Résultat	325 cm
Temps de coupe en « ch » pour 20 pièces	Calcul	(325x20)/300 = 21.66 min, (21,66x100)/60 = 36,11
	Résultat	36,11 ch
Mise en place et réglage d'une tôle	6 x 3 = 18 ch	
Démarrage machine (allumage+amorçage)	2 ch	
Chargement programme	10 ch	
Montage des consommables	4 ch	
Réglage du poste	2 ch	
Évacuation des pièces	Calcul	20 ch / tôle ==> 3 tôles = 3 x 20 = 60
	Résultat	60 ch
Ébavurage des pièces	Calcul	2 ch/m Lg 3,250 m soit 2 x 3,25 x 20 = 130
	Résultat	130 ch
Total	Calcul	36.11+18+2+10+4+2+60+130
	Résultat	262.11 ch

Poinçonneuse à commande numérique		
Vitesse de coupe rectiligne en cm/min	500	
Longueur de coupe rectiligne en cm	Calcul	948,6 + 1 428,6
	Résultat	237,72 cm
Vitesse de coupe curviligne en cm/min	400	
Longueur de coupe curviligne en cm	Calcul	672,3 + 201,1
	Résultat	87,34 cm
Temps de coupe rectiligne en "CH" pour 20 pièces	Calcul	(237,72 x 20)/500 = 9.51 min (9,51 x 100)/60 = 15,85
	Résultat	15,85 ch
Temps de coupe curviligne en "CH" pour 20 pièces	Calcul	(87,34 x 20)/400 = 4,37 min (4,37 x 100)/60 = 7,28
	Résultat	7,28 ch
Mise en place et réglage d'une tôle	100 ch	
Démarrage machine	1 ch	
Chargement programme	10 ch	
Montage des poinçons	25 ch	
Évacuation des pièces (manutention)	30 ch	
Ébavurage des pièces	Calcul	2 ch/m Lg 3,250 m soit 2 x 3,25 x 20 = 130
	Résultat	130 ch
Total	Calcul	15,85+7,28+100+1+10+25+30+130
	Résultat	319.13 ch

Afin de calculer le coût de découpe de la série de 20 sous-ensembles « Tenseur » sur le banc de découpage plasma et la poinçonneuse à commande numérique prendre en compte les données ci-dessous.

Hypothèses de travail : le bureau des méthodes a déterminé une nouvelle procédure qui a permis de diminuer les temps de découpe.

Le temps global de découpe plasma de la série de 20 sous-ensembles « Tenseur » est de **3 heures**.

Le temps global de poinçonnage de la série de 20 sous-ensembles « Tenseur » est de **4 heures**.

Prendre les temps de découpe globaux comme référence de temps de main d'œuvre pour chaque procédé.

4.5 - Calculer le coût machine optimisé pour réaliser la découpe à la fabrication de 20 sous-ensembles « Tenseur ».

Découpe plasma		
Coût horaire machine135 €HT		
Pour l'ensemble des pièces	Calcul	3 h à 135 € /h = 3 x 135 = 405 €
	Résultat	405 € HT

Découpe poinçonneuse CN		
Coût horaire machine98 €HT		
Pour l'ensemble des pièces	Calcul	4 h à 98 € /h = 4 x 98 = 392 € HT
	Résultat	392 HT

4.6 - Calculer le coût main-d'œuvre optimisé pour réaliser la découpe à la fabrication de 20 sous-ensembles « Tenseur" ».

Découpe plasma		
Coût horaire main d'oeuvre27 €HT		
Pour l'ensemble des pièces	Calcul	3 h à 27 € /h = 3 x 27 = 81 € HT
	Résultat	81 HT

Découpe poinçonneuse CN		
Coût horaire main d'oeuvre27 €HT		
Pour l'ensemble des pièces	Calcul	4 h à 27 € /h = 4 x 27 = 108 €
	Résultat	108 HT

4.7 - Calculer le coût final de découpe optimisé pour réaliser la découpe à la fabrication de 20 sous-ensembles « Tenseur ».

Découpe plasma		
Pour l'ensemble des pièces	Calcul	405 + 81 = 486 €
	Résultat	486 HT

Découpe poinçonneuse CN		
Pour l'ensemble des pièces	Calcul	392 + 108 = 500 €
	Résultat	500 HT

4.8 - Indiquer la machine à privilégier pour réaliser la découpe à la fabrication de 20 sous-ensembles « Tenseur ». Préciser la ou les raisons de votre choix.

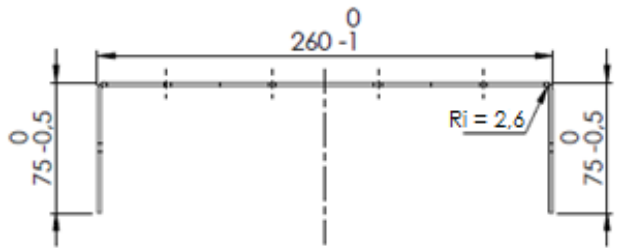
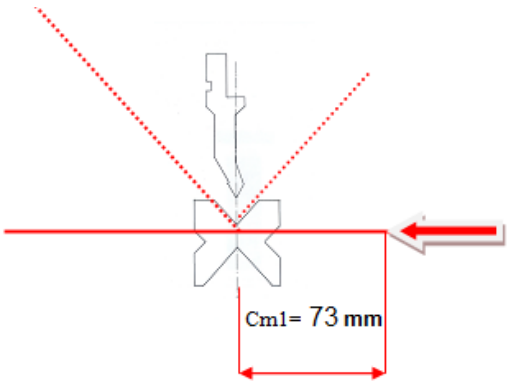
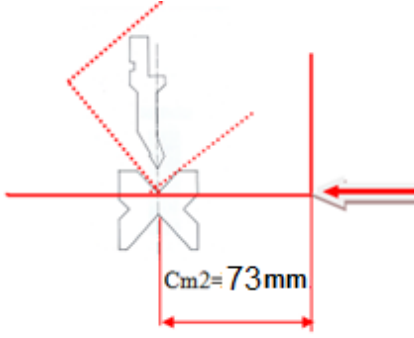
Choix : \_\_\_\_\_ **Le découpage plasma car plus économique et gain de productivité plus important** \_\_\_\_\_

PROPOSITION DE CORRIGE

Problématique : Compte tenu des délais et du taux d'utilisation de 100 % de la presse plieuse de votre entreprise, vous devez sous-traiter le pliage des éléments Rep. 201 et Rep. 202. Il vous est demandé de préparer le contrat de phase à remettre avec les éléments à plier.

**Question n° 5** : À l'aide des documents DT 6/7 et DR 13/14, compléter le contrat de phase de pliage du flasque sortie produit Rep. 201 et du flasque support tenseur Rep. 202.

Hypothèse de travail : le sous-traitant travaille avec un vé de 16 mm et vous avez accepté que le rayon de pliage soit modifié en conséquence. Pliage par retournement de chaque élément.

Ensemble : <b>Support tenseur-évacuateur</b>				
PHASE : <b>Pliage</b>		Sous-ensemble : <b>200 Tenseur</b>	Repères : <b>201 + 202</b>	Nombre : <b>20</b>
Déterminer les données de pliage :		Épaisseur : <b>2 mm</b>	Matière : <b>S 235</b>	
Longueur à plier : <b>200 mm</b> __ Effort de pliage des éléments : <b>170 x 0,2 = 34 KN</b> _ Cote de pliage cm 1 : <b>75 – 2 = 73 mm</b> _ Cote de pliage cm 2 : <b>75 – 2 = 73 mm</b> _____			Schéma : 	
S/PHASE	OPÉRATION	Outillage	SCHÉMA	CONTRÔLE
<b>200</b> « Pliage »  <b>210</b> « Pli n°1 »          <b>220</b> « Pli n°2 »	<b>211</b> « choix outils »  <b>212</b> « réglage machine »  <b>213</b> « contrôle plis»	Vé : <b>16 mm</b>  Effort de pliage = <b>34 Kn</b>  <b>Outils de contrôle :</b> <b>Rapporteur d'angle et</b> <b>réglets</b>		Angle de pliage : <b>90°</b>  Cm 1= <b>73 mm</b>  Longueur de pliage :  L = <b>200 mm</b>  CC1 = <b>75 (0/-0.5)</b>
		Vé : <b>16 mm</b>  Effort de pliage = <b>34 Kn</b>  <b>Outils de contrôle :</b> <b>Rapporteur d'angle et</b> <b>réglets</b>		Angle de pliage : <b>90°</b>  Cm 2= <b>73 mm</b>  Longueur de pliage :  L = <b>200 mm</b>  CC2 = <b>75 (0/-0.5)</b>  <b>Nota : CC = cote de</b> <b>contrôle</b>
	<b>221</b> « choix outils »  <b>222</b> « réglage machine »  <b>223</b> « contrôle plis»			

Renseigner les informations suivantes :

- Dessiner le croquis de mise en position de la tôle avec la valeur de la cote machine (en trait fort l'élément avant pliage et en trait discontinu l'élément après pliage).

PROPOSITION DE CORRIGE

/ 30 Pts

20 min

**Question n° 6 :** À l'aide des documents DT 5/7 et DR 14/14, compléter le descriptif du mode opératoire de soudage des éléments repères 201, 202 avec le repère 203.

Données : a = 0,5 mm.

6-1 - Calculer de l'énergie de soudage :

Intensité en Ampères I = **130 A**

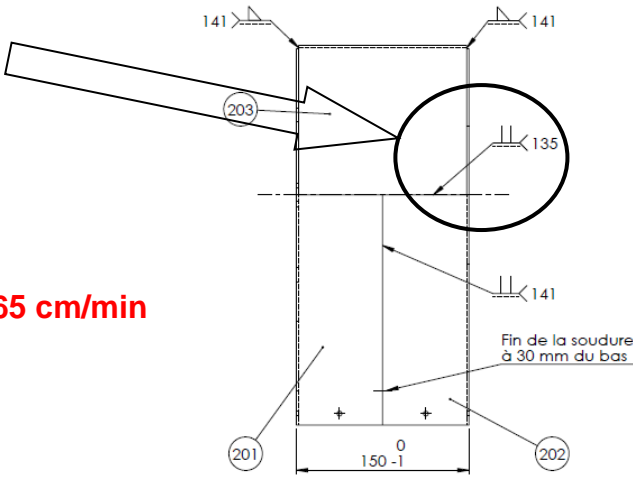
Vitesse de soudage en centimètres par minute V = **65 cm/min**

Énergie de soudage :

$$E = \frac{60 \cdot U \cdot I}{1000 \cdot V}$$

E en kJ    U en volts    I en ampères    V en cm/min

E = **(60 x 20 x 130)/(1000x65) = 2,4 kJ**



6.2 - Compléter le descriptif du mode opératoire de soudage ci-contre.

6.3 - À l'aide du document DR 14/14, déterminer le ou les réglages des 2 postes MAG mis en service dans l'atelier afin d'optimiser le temps de soudage de la série des 20 sous-ensembles « Tenseur - Évacuateur ».

Compléter le tableau de réglage du ou des 2 postes MAG choisis.

Référence poste MAG	Position commutateur	Gamme A	Gamme B	Gamme C
MS 300	<b>4</b>			
MS 400	<b>Non adapté</b>			

6.4 - Déterminer le coût total du soudage MAG pour la série.

6.4.1 - Longueur totale de soudage pour la série.

L = **150 x 2 x 20 = 6 000 mm**.....

6.4.2 - Temps total pour la série.

T = **1,54 x 6 = 9,24 min**.....

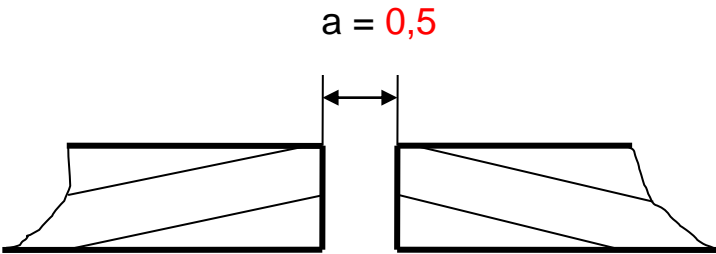
6.4.3 - Coût total du soudage pour la série.

C = **9,24 x 4,5 = 41,58 €**.....

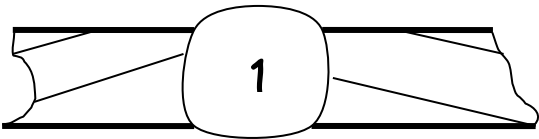
DESCRIPTIF DU MODE OPÉRATOIRE DE SOUDAGE

Type d'assemblage de la tôle : **BW**    Matière : **S235**    Longueur de soudage : **6 m**    Épaisseur : **2 mm**  
Type d'assemblage sur tube : \_\_\_\_\_    Matière : \_\_\_\_\_    Diamètre : \_\_\_\_\_    Épaisseur : \_\_\_\_\_  
Préparation par : ☐ oxycoupage    ☐ meulage    ☐ usinage    ☐ brute de cisailage    ☐ plasma    ☐ autre procédé  
Procédé de soudage : ☒ MIG-MAG    ☐ TIG    ☐ Autre : \_\_\_\_\_

PRÉPARATION DU JOINT



RÉPARTITION DES PASSES



	N° fil	1			
Paramètre	Unité	Passe 1			
Procédé de soudage	N° procédé	<b>135</b>			
Soudage automatique	Nb de tête				
Produit d'apport	Désignation commerciale				
	Désignation normalisé EN 440				
	Marque				
	Diamètre	<b>0,8</b>			
	N° de lot				
Gaz de protection	Désignation	<b>Argon/Co2</b>			
	Marque				
Débit gaz	L/min	<b>10 l/min</b>			
Nature du courant	Type				
Polarité du fil	+/-				
Intensité de soudage	A	<b>130 A</b>			
Tension d'arc	V	<b>20 V</b>			
Vitesse de soudage	Cm/min	<b>65 cm/min</b>			
Vitesse de fil	m/min	<b>7,2 m/min</b>			
Energie de soudage	Kj	<b>2,4 Kj</b>			

PROPOSITION DE CORRIGE

/22 pts

20 min

Folio DC 11/14

ABAQUE DE DÉCOUPE PLASMA					
Gamme	Diamètre Tuyère	Epaisseur 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
Temps pour travail élémentaire de découpe plasma en centième d'heure					
Réglages				2 ch	
Montage d'une tuyère				4 ch	
Mise en place et réglage d'une tôle				6 ch	
Chargement programme				10 ch	
Évacuation pièces et chutes (1 fois par tôle)				20 ch	
Allumage et amorçage de la coupe (démarrage)				2 ch	
Temps de coupe par mètre				1,8 ch/m	
Ébavurage de la pièce en ch/m				2 ch/m	

TABLEAU – VITESSES ET TEMPS DE COUPE POINÇONNEUSE CN

Epaisseur	Vitesse de découpe tout poinçon en cm/min									
	1		1,5		2		2,5		3	
Coupe rectiligne (R) ou curviligne (C)	R		R		R		R		R	
		C		C		C		C		C
Acier doux	600		550		500		450		400	
		500		450		400		350		300
Acier inoxydable	500		450		400		350		300	
		400		350		300		250		200
Alliage léger	800		750		700		650		600	
		750		700		650		600		550

Manutention (ch) par pièce (Évacuation)	2	2,5	3	3,5	4
Montage poinçons	25 ch				
Démarrage machine	1 ch				
Mise en place de la tôle	10 ch (ne compter qu'une fois par tôle)				
Chargement programme	10 ch				
Ébavurage de la pièce en ch/m	2 ch/m				

Abaque de pliage sur presse plieuse C.N. ou conventionnelle															
e	V	Ri	b	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
0,8	6	1	4	-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	5,5	-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	7	-0,1	-0,3	-0,5	-0,8	-1,2	-1,8	-1,3	-0,8	-0,3	0,2	0,7	1,2
1	6	1	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	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	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-1,6	-1,1	-0,5	0	0,5	1
	12	2	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	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	3,5	-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	7	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,6	-2,4	-1,9	-1,4	-0,5	-0,3	0,2	0,8
	12	2	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	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	5,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,8	-2,4	-1,8	-1,5	-1	-0,5	-0,1
	10	1,6	7	-0,3	-0,4	-0,9	-1,4	-2	-2,9	-2,4	-1,8	-1,3	-0,7	-0,2	0,4
	12	2	8,5	-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,1	-3	-2,4	-1,7	-1	-0,4	0,3	1
	16	2,6	11	-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,1	-3,2	-2,4	-1,5	-0,7	0,1	1	1,9
	20	3,3	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	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	8,5	-0,4	-0,8	-1,2	-1,9	-2,7	-3,8	-3,1	-2,5	-1,8	-1,1	-0,4	0,3
	16	2,6	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	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	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	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	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	14	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,4	-5	-3,9	-2,8	-1,7	-0,5	0,5	1,6
	25	4	17,4	-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	5	22	-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	2,6	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	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	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
	32	5	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	6,3	28	-0,5	-1	-1,8	-2,9	-4,5	-6,8	-4,6	-2,8	-0,8	1,3	1,3	5,3
4	20	3,3	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	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
	32	5	22	-0,7	-1,5	-2,4	-3,7	-5,6	-7,9	-6,3	-4,6	-2,9	-1,2	0,4	2,1
	40	6,5	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	35	-0,6	-1,2	-2,4	-3,8	-5,8	-8,9	-6,4	-3,6	-1,3	1,2	3,7	6,2
5	25	4	17,5	-0,9	-1,9	-3,1	-4,6	-5,6	-9,4	-7,9	-6,5	-5,1	-3,6	-2,2	-0,7
	32	5	22	-0,9	-1,9	-3,1	-4,6	-5,7	-9,6	-7,9	-6,1	-4,4	-2,7	-0,9	0,8
	40	6,5	28	-0,8	-1,8	-3	-4,6	-5,8	-10	-7,8	-5,7	-3,5	-1,3	0,8	3
	50	8	35	-0,8	-1,8	-3	-4,7	-7	-11	-7,9	-5,3	-2,7	-0,1	2,5	5,1
	63	10	45	-0,8	-1,7	-3	-4,7	-7,3	-11	-8	-4,8	-1,7	1,5	4,6	7,8
6	32	5	22	-1,1	-2,3	-3,8	-5,6	-8	-11	-9,5	-7,2	-5,9	-4,1	-2,3	-0,6
	40	6,5	28	-1,1	-2,3	-3,7	-5,6	-8,1	-12	-9,4	-7,2	-5	-2,7	-0,5	1,7
	50	8	35	-1	-2,2	-3,6	-5,6	-8,2	-12	-9,4	-6,8	-4,1	-1,4	1,2	3,9
	63	10	45	-1	-2,1	-3,6	-5,7	-8,5	-13	-9,5	-6,2	-3	0,2	3,4	6,6
	80	13	55	-1	-2,1	-3,6	-5,7	-8,9	-14	-9,6	-5,8	-1,5	2,5	6,6	11

Abaque de pliage en l'air.

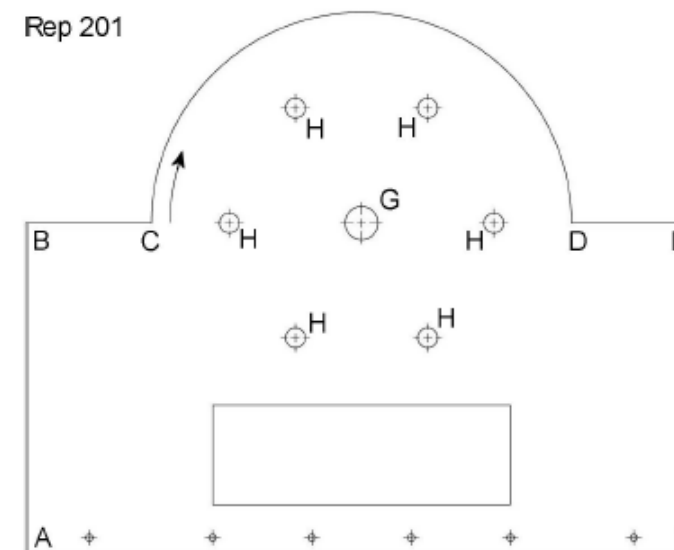
Vé	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500
b	4	5,5	7	8,5	11	14	17,5	22	28	35	45	55	71	89	113	140	175	226	280	350
ri	1	1,3	1,6	2	2,6	3,3	4	5	6,5	8	10	13	16	16	20	26	33	41	65	83
Ep																				
0,8	70	50	40																	
1	110	80	70	60																
1,2	160	120	100	80	60															
1,5		170	150	130	90	80														
2			270	220	170	130	110													
2,5				350	260	210	170	130												
3					380	300	240	190	150											
4						540	420	340	270	210										
5							670	520	420	330	260									
6								750	600	480	380	300								
8									1070	850	680	530	430							
10										1340	1050	850	670	530						
12											1200	960	780	600						
15												1500	1200	950	750					
20													2150	1700	1350	1080	850			
25														2650	2100	1700	1300	1050		
30															3000	2400	1900	1500	1200	
40																4300	3400	2700	2150	
50																	5250	4200	3400	

PROPOSITION DE CORRIGE

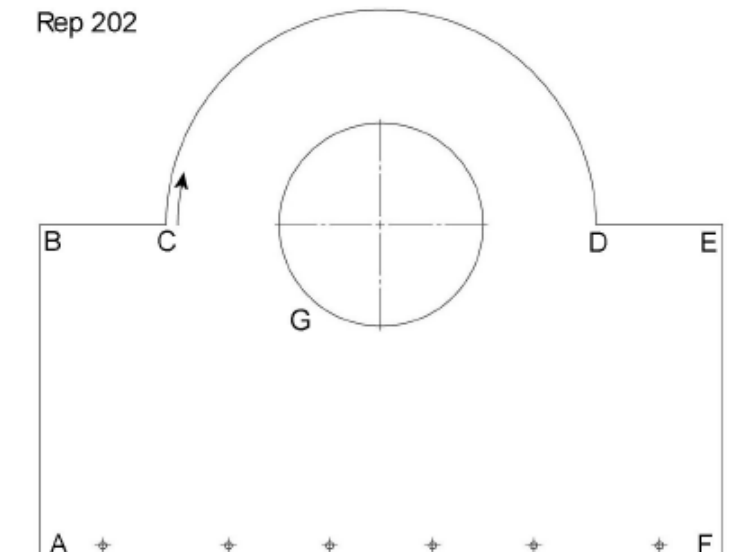
Abaque de pliage en l'air.

Repérage des repères 201 et 202 pour la question 4-4 du DR 7/14

Rep 201



Rep 202



12					1200	960	780	600												
15						1500	1200	950	750											
20							2150	1700	1350	1080	850									
25								2650	2100	1700	1300	1050								
30									3000	2400	1900	1500	1200							

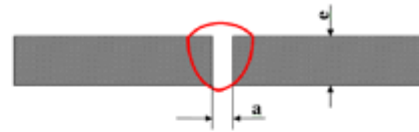


**ABAQUE DE RÉGLAGE****Distance** : pièce/buse = 10 à 15 mm**Débit du gaz** : 10 litres / minute**PARAMETRES DE SOUDAGE MIG/MAG****Type de joint : BORD A BORD**

Métaux soudés : acier faiblement alliés

Gaz de protection : mixte Argon/CO<sup>2</sup>

Position de soudage : A plat sauf Verticale Descendante



Epaisseur	a	Nombre	Ø fil	Tension	Intensité	Vitesse	Vitesse	Par mètre de cordon (1)		
		passes		U	i	fil	soudage	Temps	Gaz	Poids fil
1 (mm)	(mm)		(mm)	(Volt)	(Ampère)	(m/mln)	(cm/min)	(min)	(l)	(gramme)
1	-	1	0.6	17	70	6.4	60	1.67	12	42
1	-	1	0.8	18	80	4.5	85	1.18	11	40
2	0.5	1	0.8	20	130	7.2	65	1.54	14	44
2	1.0	1	1.0	20	135	4.8	55	1.82	20	54
2 VD	1.5	1	1.0	20	135	4.8	60	1.67	19	49
3	1.5	1	0.8	20	130	7.2	42	2.38	21	67
3	1.5	1	1.0	20	135	4.8	42	2.38	27	69
3	1.5	1	1.2	22	175	3.9	57	1.75	23	60
3 VD	2.0	1	1.0	20	135	4.8	47	2.13	24	63
4	2.0	1	0.8	20	130	7.2	24	4.17	37	117
4	2.0	1	1.0	20	135	4.8	27	3.70	41	111
4	2.0	1	1.0	24	210	9.3	49	2.04	23	117
4	2.0	1	1.2	26	245	8.0	60	1.67	23	118
4 VD	2.5	1	1.0	21	160	5.5	39	2.56	29	87

**Tarification**

<b>Coût horaire du SOUDAGE MAG</b> (main d'œuvre, consommable, énergie, amortissement)	Acier	4,50 €/min
	Aluminium & alliage non ferreux	6,80 €/min

**TYPES D'ASSEMBLAGE**

(EXTRAIT de la Norme Européenne 287.1)

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

**POSITION DES COMMUTATEURS**

POSTE MS 300	
Position du commutateur	tensions
1	16.7 V
2	17.5 V
3	18.4 V
4	19.6 V
5	20.8 V
6	22.1 V
7	23.7 V
8	25.4 V
9	27.3 V
10	29.9 V
11	32.6 V
12	35.6 V

POSTE MS 400			
Position des commutateurs	A	B	C
1	16.7 V	21.5 V	30 V
2	17.1 V	22.2 V	31.3 V
3	17.6 V	22.8 V	32.6 V
4	17.9 V	23.5 V	33.9 V
5	18.4 V	24.3 V	35.6 V
6	18.9 V	25.1 V	37.2 V

**Important** : Prendre la position du commutateur la plus proche possible de la tension désirée pour le choix du ou des postes.

PROPOSITION DE CORRIGE