



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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

Documents remis au candidat :

<b>DOSSIER TECHNIQUE</b>	<b>: Feuilles DT 1/6 à DT 6/6</b>
--------------------------	-----------------------------------

- Contrat écrit : DR 1/7
- Question n°1 : DR 2/7
- Question n°2 : DR 3/7
- Question n°3 : DR 3/7 et DR 4/7
- Question n°4 : DR 4/7
- Question n°5 : DR 5/7
- Question n°6 : DR 5/7
- Question n°7 : DR 6/7
- Annexes : DR 7/7

<b><u>Limite de l'étude</u></b> : L'étude se portera sur le sous-ensemble cyclone SE700.
--

**Les feuilles DR 1 /7 à DR 7/7 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.

**CONTRAT ECRIT - SOUS EPREUVE E22**

1306-TCI 22

On donne conditions ressources	Sur feuille	ON DONNE	ON EXIGE	NOTES
<p><b>Le Dossier Technique</b></p> <p>Feuille DT 1 / 6 à 6 / 6</p> <p><b>Les Documents Réponses</b></p> <p>Feuille DR 1/7 à 6/7</p> <p>Annexe DR 7/7</p>	Feuille DR 2/7	<b>Question 1 :</b> A l'aide des documents <b>DT 2/6, DT 4/6 et DT 6/6</b> , établir la chronologie des phases de réalisation du sous-ensemble cyclone SE 700.	La chronologie des phases de fabrication de chacun des éléments du sous ensemble est bien établie.	<b>/ 5 pts</b>
	Feuille DR 3/7	<b>Question 2 :</b> A l'aide des documents <b>DT 4/6 et DT 6/6</b> , établir le graphe de montage du sous-ensemble Cyclone SE 700. Indiquer pour chaque assemblage la symbolisation de la soudure.	Le graphe de montage du sous ensemble permet la fabrication du cyclone conformément au plan.	<b>/ 5 pts</b>
	Feuille DR 3/7	<b>Question 3 :</b> A l'aide des documents <b>DT 4/6, DT 6/6 et DR 7/7</b> , déterminer le temps et le coût de découpage du <b>Rep 721 et 722</b> sur un banc de plasma et sur une poinçonneuse à commande numérique en vue de déterminer la fabrication la plus économique pour une série.  3-1 Calculer la longueur de découpe des deux éléments Rep 721 et Rep 722.	Les procédés et les moyens de fabrication sont choisis et tiennent compte des coûts de production.  Temps à ± 0,01 min et le coût ± 0,01 €	<b>/ 10 pts</b>
	Feuille DR 4/7	3-2 <u>Découpe plasma</u> : Calculer le temps et le coût de découpe du corps <b>Rep 721</b> et du tronc cône <b>Rep 722</b> sur le banc de découpe plasma  3-3 <u>Poinçonnage à commande numérique</u> : Calculer le temps et le coût de poinçonnage du corps <b>Rep 721</b> et du tronc cône <b>Rep 722</b> sur une poinçonneuse à commande numérique.	Le temps et le coût de découpage sur le banc de découpage plasma sont déterminés.  Le temps et le coût de découpage sur une poinçonneuse CN sont déterminés.  L'analyse est faite et le choix du procédé est correct.	
	Feuille DR 4/7	<b>Question 4 :</b> A l'aide des documents <b>DT 4/6, DT 6/6 et DR 7/7</b> , compléter les différents paramètres nécessaires pour réaliser le pliage de la chape support <b>Rep 726</b> .	Les différents paramètres nécessaires pour plier sont renseignés. La longueur développée correcte à ± 0,5 mm. Ordre de pliage est indiqué et juste. Les cotes machine sont calculées à ± 0,5 mm. Croquis coté de la chape support.	<b>/ 4 pts</b>
	Feuille DR 5/7	<b>Question 5 :</b> A l'aide du document <b>DT 4/6</b> , compléter le tableau des différents points en coordonnées absolues en vue d'élaborer un programme avec un logiciel FAO.	Le tableau des différents points est renseigné en coordonnées absolues en vue d'élaborer un programme avec un logiciel de FAO. Résultats à ± 0,5 mm.	<b>/ 4 pts</b>
	Feuille DR 5/7	<b>Question 6 :</b> A l'aide des documents <b>DT 4/6, DR 4/7 et DR 7/7</b> , compléter le contrat phases de pliage de la chape support <b>Rep 726</b> . (Utiliser vos valeurs de la question n°4 pour compléter le contrat de phase).	Le contrat de phases pliage est complété et permet le pliage en respectant les cotes de définition et les tolérances du plan.	<b>/ 3 pts</b>
Feuille DR 6/7	<b>Question 7 :</b> A l'aide des documents <b>DT 4/6 et DT 6/6</b> , réaliser le gabarit de traçage (tracé extérieur) du piquage <b>Rep 724</b> . 7-1 A l'aide des documents <b>DT 4/6 et DT 6/6</b> , entrer les valeurs nécessaires au développement du gabarit de traçage du piquage <b>Rep 724</b> . 7-2 A l'aide de l'assistance numérique ou du tableau des coordonnées des points du développement du piquage <b>Rep 724 (DR 7/7)</b> , identifier les valeurs erronées, les entourer et les remplacer. 7-3 A l'aide d'un logiciel de DAO et du ou des fichiers fournis, éditer le développement au tracé extérieur du piquage <b>Rep 724</b> à l'échelle 1.	Un développé avec une assistance numérique FAO est produit. précision du tracé ± 1 mm. Toutes les valeurs erronées sont identifiées et remplacées.	<b>/ 9 pts</b>	
<b>TOTAL:</b>				<b>...../40 Pts</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>...../20 Pts</b>

# UNITE DE MELANGE

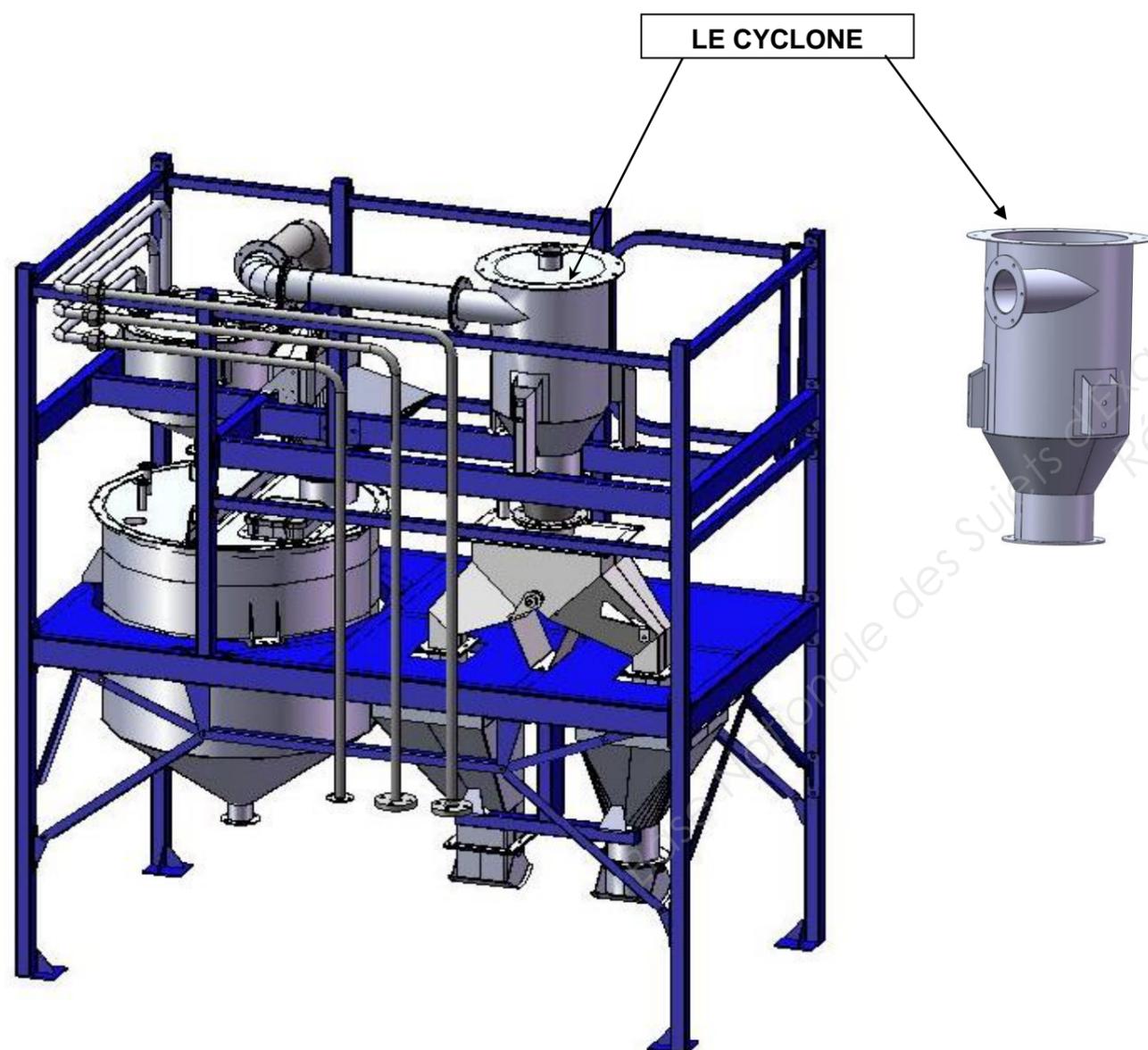
## Installation de recyclage d'huiles minérales usagées

### Mise en situation :

Une entreprise de chaudronnerie industrielle doit réaliser pour un de ses clients une « unité de mélange » celle-ci s'intégrera dans une installation de recyclage d'huiles minérales usagées issues de l'industrie et de l'automobile.

### Zone d'étude :

#### Partie Elaboration d'un processus de fabrication



**QUESTION 1** : A l'aide des documents DT 2/6, DT 4/6 et DT 6/6, établir la chronologie des phases de réalisation du sous-ensemble cyclone SE 700. .... / 5Pts

Ordonner en numérotant les étapes de fabrication des différents éléments du sous ensemble dans le tableau suivant : (ex.repère 721). Les brides Rep.727, 728 et 729 ne seront pas étudiées.

PLANNING DE PHASE / GRAPHE DE PROCESSUS							
Croquis du sous ensemble Cyclone	Rep	721	722	723	724	725	726
	Nb d'élément	1	.....	.....	.....	.....	.....
Calcul LD (Longueur Développée)		1					
Cisailage		2					
Traçage		3					
Tronçonnage (scie à ruban)							
Perçage ou poinçonnage (manuel)							
Encochage / grugeage							
Poinçonnage (CN)							
Ebavurage / Meulage							
Oxycoupage ou Plasma manuel		4					
Contrôle							
Pliage							
Croquage / Roulage		5					
Cintrage (Tube / Profilé)							
Contrôle		6					
Accostage / Pointage		7					
Soudage		8					
Redressage / Mise au Gabarit		9					
Contrôle		10					

**QUESTION 2 : Etablir un graphe de montage**

.... /5 Pts

A l'aide des documents **DT 4/6** et **DT 6/6**, établir le graphe de montage du sous-ensemble Cyclone SE 700, seul les éléments 721, 722, 723, 724, 725 et 726 seront étudiés.

Indiquer pour chaque assemblage la symbolisation de la soudure.

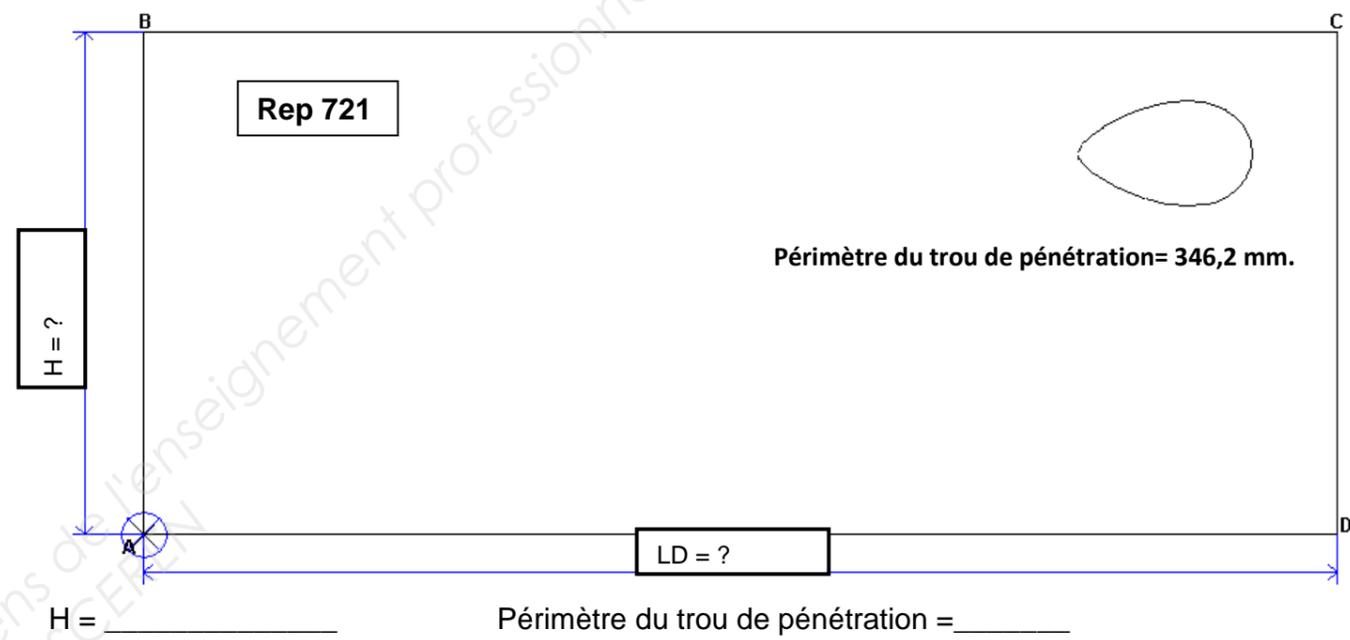
GRAPHE DE MONTAGE															
OPERATIONS / TACHES															
REP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
721	[Symbol]														
PROCEDES D'ASSEMBLAGE	135														
	135 / 141 / 111 / 311 / 21 / RIVET / INSERT / VIS / ...														

**QUESTION 3 : Déterminer le temps et le coût.**

.... / 10 Pts

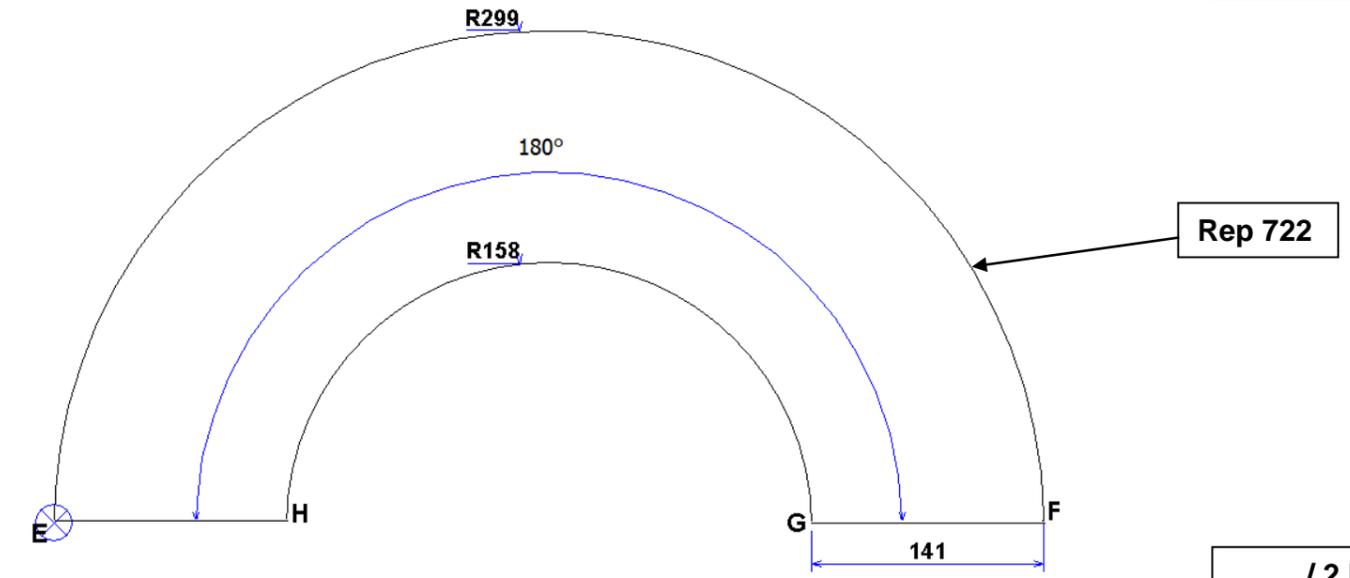
A l'aide des documents **DT 4/6**, **DT 6/6** et **DR 7/7**, déterminer le temps et le coût de découpage du **Rep 721** et **722** sur un banc de plasma et sur une poinçonneuse à commande numérique en vue de déterminer la fabrication la plus économique pour une série.

3-1 Calculer la longueur de découpe des deux éléments Rep 721 et Rep 722.



H = \_\_\_\_\_ Périmètre du trou de pénétration = \_\_\_\_\_  
 LD = \_\_\_\_\_

Longueur totale de découpe du Rep 721 = \_\_\_\_\_ / 2 Pts



EF = \_\_\_\_\_ FG = \_\_\_\_\_ GH = \_\_\_\_\_ HE = \_\_\_\_\_

Longueur totale de découpe du tronc de cône Rep 722 = \_\_\_\_\_ / 2 Pts

**3-2 Découpe plasma :**

Calculer le temps et le coût de découpe du corps **Rep 721** et du tronc cône **Rep 722** sur le banc de découpe plasma

**Hypothèse de calcul :**

- périmètre du corps **Rep 721** = 3000 mm
- périmètre du tronc cône **Rep 722** = 1700 mm

On dispose d'une table de découpe plasma torche montée avec tuyère diamètre 1.2 mm.

Indiquer la vitesse de découpage plasma = \_\_\_\_\_ / 0,5 Pt

Périmètre total de découpe = \_\_\_\_\_ / 0,5 Pt

Calculer le temps découpe plasma = \_\_\_\_\_ / 1Pt

Calculer le coût HT de découpe sur un banc de découpe plasma pour effectuer le découpage du Rep : **721** et **722**.

Indiquer le coût HT du découpage plasma = \_\_\_\_\_ / 0,5 Pt

Calculer le coût HT du découpage plasma pour le corps et du tronc de cône = \_\_\_\_\_ / 1 Pt

**3-3 Poinçonnage à commande numérique :**

Calculer le temps et le coût de poinçonnage du corps **Rep 721** et du tronc cône **Rep 722** sur une poinçonneuse à commande numérique.

**Hypothèse de calcul :** On considère que la vitesse d'avance moyenne d'une poinçonneuse CN est de 156 cm/minutes.

Calculer le temps du Poinçonnage CN = \_\_\_\_\_ / 1 Pt

Calculer le coût HT de poinçonnage du corps **Rep 721** et du tronc cône **Rep 722** sur une poinçonneuse à commande numérique.

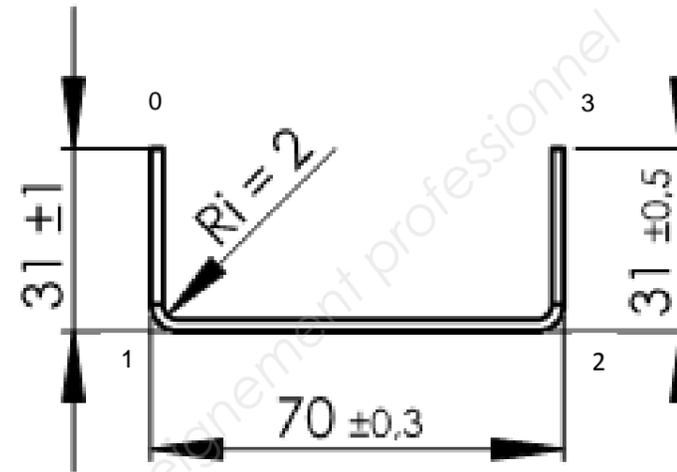
Calcul du coût HT de Poinçonnage CN = \_\_\_\_\_ / 0,5 Pt

Analyser les résultats et faites un choix de fabrication pour la découpe du corps **Rep 721** et du tronc cône **Rep722**.

\_\_\_\_\_ / 1 Pt

**QUESTION 4 : Pliage**

A l'aide des documents **DT 4/6**, **DT 6/6** et **DR 7/7**, compléter les différents paramètres nécessaires pour réaliser le pliage de la chape support **Rep 726**.



**Données techniques :**

Schéma de la pièce repère 726

**Paramètres de pliage :**

Matière : \_\_\_\_\_

Epaisseur : \_\_\_\_\_

Rayon Int: \_\_\_\_\_

Matrice ou Vé : \_\_\_\_\_

ΔL : \_\_\_\_\_

Force KdaN / m : \_\_\_\_\_

1/ Calculer la longueur développée.

\_\_\_\_\_ / 1 Pt

2/ Déterminer l'ordre de pliage de la chape support Rep726.

\_\_\_\_\_ / 0,5 Pt

Justifier votre réponse.

\_\_\_\_\_ / 0,5 Pt

3/ Calculer les cotes machine.

Cote machine de pliage du 1<sup>er</sup> pli Cm1 = \_\_\_\_\_ / 1 Pt

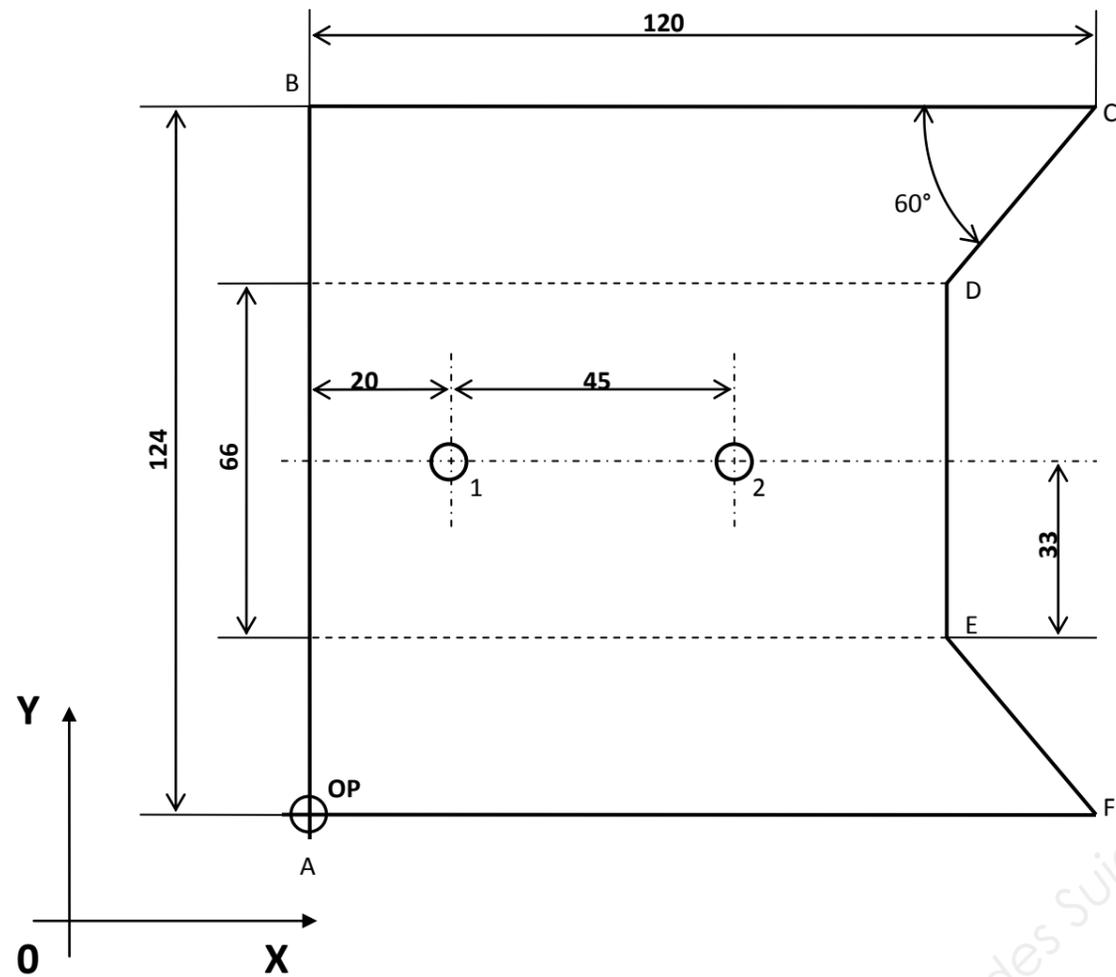
Cote machine de pliage du 2<sup>ème</sup> pli Cm2 = \_\_\_\_\_ / 1 Pt

**QUESTION5** : Elaboration d'un programme

.... / 4 Pts

A l'aide du document **DT 4/6**, compléter le tableau des différents points suivant en coordonnées absolues en vue d'élaborer un programme avec un logiciel FAO.

On donne le dessin de fabrication du **Rep 726**. (Prendre pour valeurs de travail les cotes indiquées sur le schéma ci-dessous pour répondre à la question n°5).



	OP	A	B	C	D	E	F	1	2
X	0						120	20	
Y	0		124						

**QUESTION 6** : Contrat de phase

A l'aide des documents **DT 4/6, DR 4/7 et DR 7/7**, compléter le contrat phases de pliage de la chape support **Rep 726**. (Utiliser vos valeurs de la question n°4 pour compléter le contrat de phase).

Ensemble : .....				
PHASE : <b>Pliage</b>	Sous-ensemble : .....	Elément : .....	Rep : 726	Nb : .....
Schéma de l'élément			Epaisseur : .....	Matière : S235 JR
S/ PHASE	OPÉRATION	Outillage	SCHÉMA	CONTRÔLE Cm + Angle
		Vé : _____ Effort de pliage = _____	AV  AR	Angle de pliage : _____ Cm 1= _____
<b>/ 1,5 Pt</b>				
			AV  AR	
<b>/ 1,5 Pt</b>				

**QUESTION 7 : Produire un développé avec une assistance numérique. / 6 Pts**

A l'aide des documents DT 4/6 et DT 6/6, réaliser le gabarit de traçage (tracé extérieur) du piquage Rep 724.

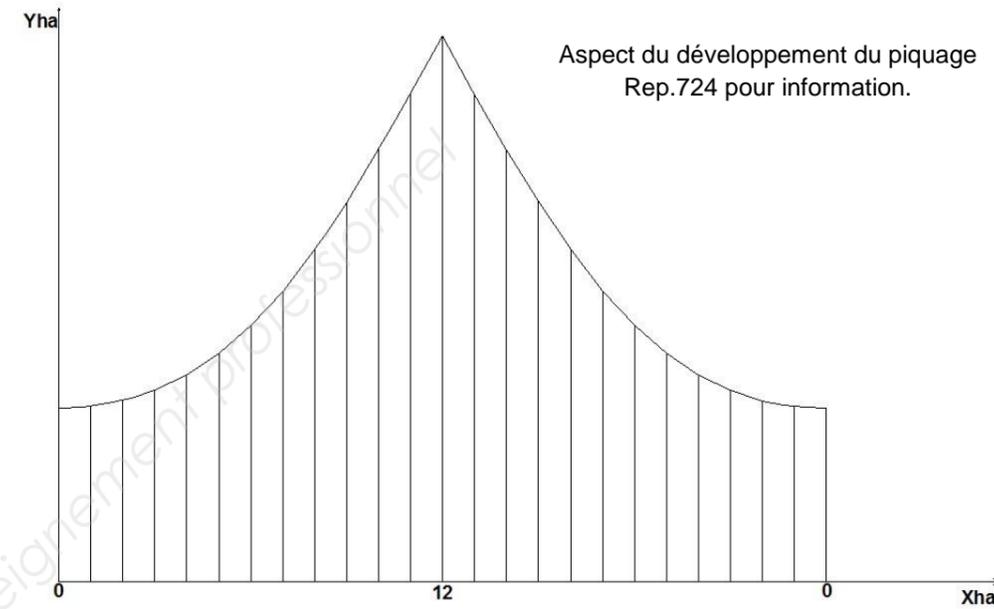
7-1 A l'aide des documents DT 4/6 et DT 6/6, entrer les valeurs nécessaires au développement du gabarit de traçage du piquage Rep 724.

L'édition du document doit permettre de travailler à l'atelier. Il doit être conforme au plan.

- Le gabarit épousera le **diamètre extérieur** de votre tube 88,9 x 3,2.
- Les cotes renseignées sur le logiciel sont en extérieures.

**/ 3 Pts**

7-2 A l'aide de l'assistance numérique ou du tableau des coordonnées des points du développement du piquage Rep 724 (DR 7/7), identifier les valeurs erronées, les entourer et les remplacer.



Génératrices	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Valeur en mm.	63	63,6	65,7	71	75	82.8	92.9	105.5	114.7	138.1	156.7	172.9
Valeur modifiée												

Génératrices	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0
Valeur en mm.	198	180.1	157	137.7	120.5	105.5	85	82.8	75	69.4	62.9	63.7	63
Valeur modifiée													

**/ 3 Pts**

7-3 A l'aide d'un logiciel de DAO et du ou des fichiers fournis, éditer le développement au tracé extérieur du piquage Rep 724 à l'échelle 1.

- Avec le fichier pièce «Piquage Rep.724» et le logiciel de DAO, **réaliser** la mise à plat du repère.
- **Sauvegarder** le fichier avec Piquage Rep.724 mise à plat. **Imprimer** le développé.

**/ 3 Pts**

# Annexe documents ressources :

## - Découpage plasma

Gamme	Tuyère φ	Epaisseur mm	Acier S 235	Acier inox	Alliages Légers
			Vitesses 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
2	1,2	2	550	420	600
		3	450	350	500
		4	300	260	400
		5	230	190	300

## Tarification du découpage plasma et poinçonnage

<b>Coût horaire du découpage HT</b> (main d'œuvre, consommable, énergie, gaz, amortissement)	Plasma 1 torche	57 € / h
	Plasma 2 torches	60 € / h
	laser	75 € / h
<b>Coût horaire du poinçonnage HT</b>	1 tourelle	145 € / h

## Tableau de coordonnées du développement du Rep. 724

Le point 0,0 est le point en bas à gauche du rectangle capable du développé  
 Xba, Yba, Xha, Yha: coordonnées absolues des extrémités des génératrices  
 Xbr, Ybr, Xhr, Yhr: coordonnées relatives des extrémités des génératrices  
 Vgb, Vgh: distances entre génératrices  
 Vgbh: longueurs des génératrices

Angle	Xba	Yba	Xha	Yha	Xbr	Ybr	Xhr	Yhr	Vgb	Vgh	Vgbh
0	11,6	198	11,6	63,6	0	0	0	0	0	0	63,6
1	23,2	198	23,2	65,7	11,6	0	11,6	-2,1	11,6	11,8	65,7
2	34,9	198	34,9	69,4	11,6	0	11,6	-3,7	11,6	12,2	69,4
3	46,5	198	46,5	75	11,6	0	11,6	-5,6	11,6	12,9	75
4	58,1	198	58,1	82,8	11,6	0	11,6	-7,8	11,6	14	82,8
5	69,7	198	69,7	92,9	11,6	0	11,6	-10,1	11,6	15,4	92,9
6	81,4	198	81,4	105,5	11,6	0	11,6	-12,6	11,6	17,1	105,5
7	93	198	93	120,5	11,6	0	11,6	-15	11,6	19	120,5
8	104,6	198	104,6	138,1	11,6	0	11,6	-17,6	11,6	21,1	138,1
9	116,2	198	116,2	156,7	11,6	0	11,6	-18,7	11,6	22	156,7
10	127,9	198	127,9	176,6	11,6	0	11,6	-19,9	11,6	23,1	176,6
11	139,5	198	139,5	198	11,6	0	11,6	-21,4	11,6	24,3	198
12	151,1	198	151,1	177	11,6	0	11,6	21	11,6	24	177
13	162,7	198	162,7	157	11,6	0	11,6	20,1	11,6	23,2	157
14	174,4	198	174,4	137,7	11,6	0	11,6	19,2	11,6	22,5	137,7
15	186	198	186	120,5	11,6	0	11,6	17,2	11,6	20,8	120,5
16	197,6	198	197,6	105,5	11,6	0	11,6	15	11,6	19	105,5
17	209,2	198	209,2	92,9	11,6	0	11,6	12,6	11,6	17,1	92,9
18	220,9	198	220,9	82,8	11,6	0	11,6	10,1	11,6	15,4	82,8
19	232,5	198	232,5	75	11,6	0	11,6	7,8	11,6	14	75
20	244,1	198	244,1	69,4	11,6	0	11,6	5,6	11,6	12,9	69,4
21	255,7	198	255,7	65,8	11,6	0	11,6	3,5	11,6	12,1	65,8
22	267,3	198	267,3	63,7	11,6	0	11,6	2,1	11,6	11,8	63,7

## - CALCULATEUR DE PLIAGE

Ep	Ve	Ri	F	B	α	165	150	135	120	105	90	75	60	45	30	15	0
						0,8	6	1	7	4	-0,1	-0,3	-0,5	-0,7	-1,1	-1,6	-1,3
8	1,3	5	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	0,8
10	1,6	4	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	1,2
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	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	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	1
1,5	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	1,6
	8	1,3	22	5,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,8	-2,4	-1,9	-1,5	-1	-0,5	-0,1	-0,1
	10	1,6	16	7	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,9	-2,4	1,8	-1,3	0,7	-0,2	0,4	0,4
2	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	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	1,8
	20	3,3	7	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	2,7
2,5	10	1,6	32	7	-0,4	-0,8	-1,3	-1,9	-2,7	-3,7	-3,2	-2,6	-2	-1,4	-0,9	-0,3	-0,3
	12	2	24	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	0,3
	16	2,6	16	11	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,7	-4	-3,1	-2,3	-1,4	-0,5	0,3	1,2	1,2
3	20	3,3	12	14	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,8	-4,2	-3,2	-2,1	-1	0	1,1	2,2	2,2
	25	4	9	17,5	-0,3	-0,7	-1,2	-2,3	-2,9	-4,5	-3,2	-1,9	-0,7	0,6	1,8	3,1	3,1
	12	2	42	8,5	-0,5	-1	-1,6	-2,3	-3,3	-4,7	-4	-3,2	-2,5	-1,8	-1,1	-0,4	-0,4
4	16	2,6	29	11	-0,5	-0,9	-1,5	-2,3	-3,3	-4,8	-3,9	-3	-2,1	-1,2	-0,3	0,6	0,6
	20	3,3	20	14	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,4	-5	-3,9	-2,8	-1,7	-0,6	0,5	1,6	1,6
	25	4	15	17,5	-0,4	-0,9	-1,5	-2,4	-3,5	-5,2	-3,9	-2,6	-1,4	-0,1	1,2	2,5	2,5
4	32	5	11	22	-0,4	-0,9	-1,5	-2,8	-3,6	-5,6	-4	-2,4	-0,8	0,7	2,3	3,9	3,9
	16	2,6	49	11	-0,6	-1,2	-1,9	-2,8	-4	-5,7	-4,7	-3,8	-2,9	-2	-1,1	-0,1	-0,1
	20	3,3	32	14	-0,5	-1,1	-1,8	-2,8	-4	-5,8	-4,7	-3,6	-2,5	-1,3	-0,2	0,9	0,9
4	25	4	23	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	1,9
	32	5	16	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	3,3
	40	6,5	12	18	-0,5	-1	-1,8	-2,9	-4,5	-6,8	-4,8	-2,9	-0,8	1,3	3,3	5,3	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	-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	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	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	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	6,2