

**Mise en situation**

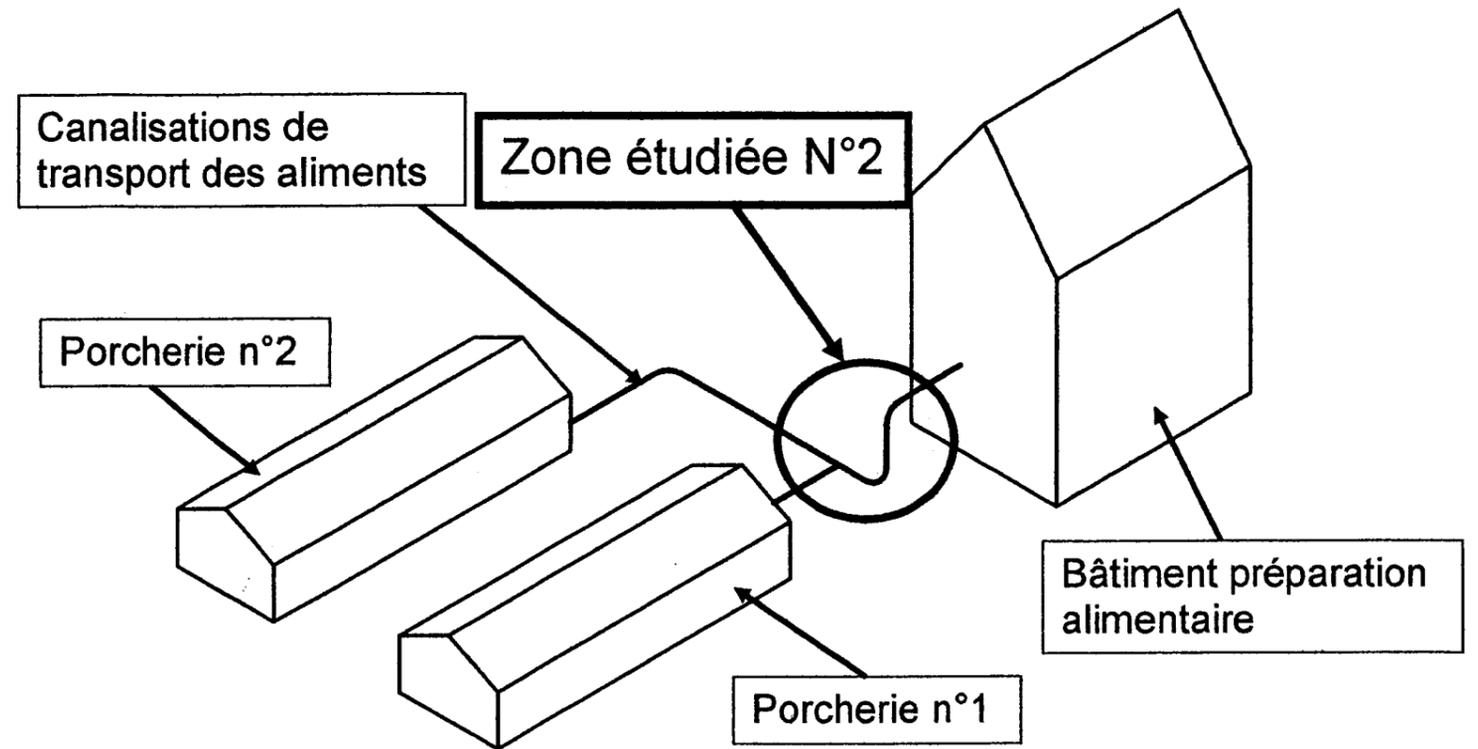
Dans un élevage de porcs la production et l'acheminement des aliments se font directement sur l'exploitation agricole. Pour cela une installation est nécessaire.

**Production alimentaire**

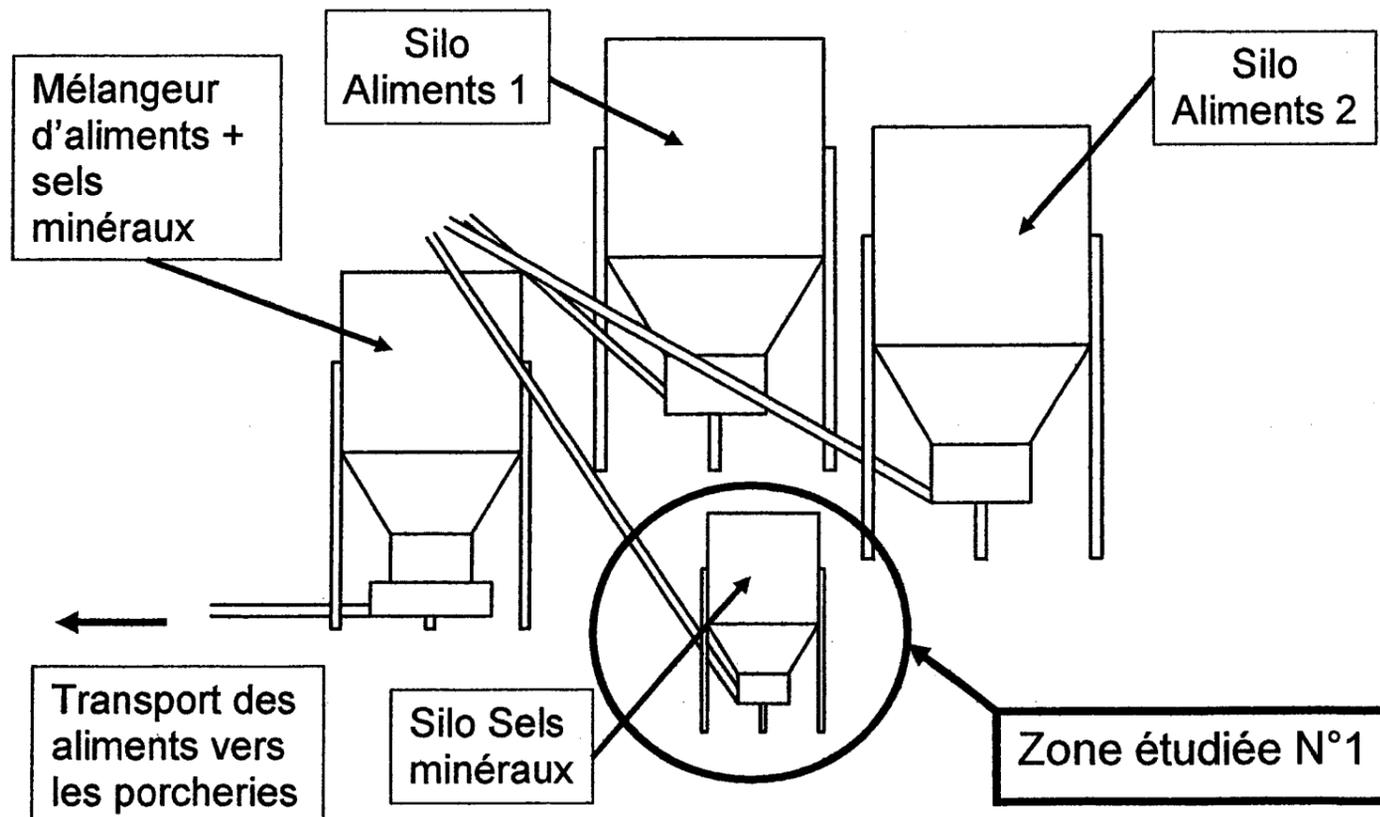
La fabrication des aliments pour un élevage de porcs se déroule de la façon suivante :

- Tout d'abord les différentes céréales (blé, maïs,...) sont broyées et réduites en farine puis sont stockées dans des silos.
- Ces farines sont envoyées dans un mélangeur où l'on incorporera aussi des sels minéraux (produits corrosifs) pour la croissance des porcs.

**TRANSPORT DES ALIMENTS**



**PRODUCTION DES ALIMENTS**



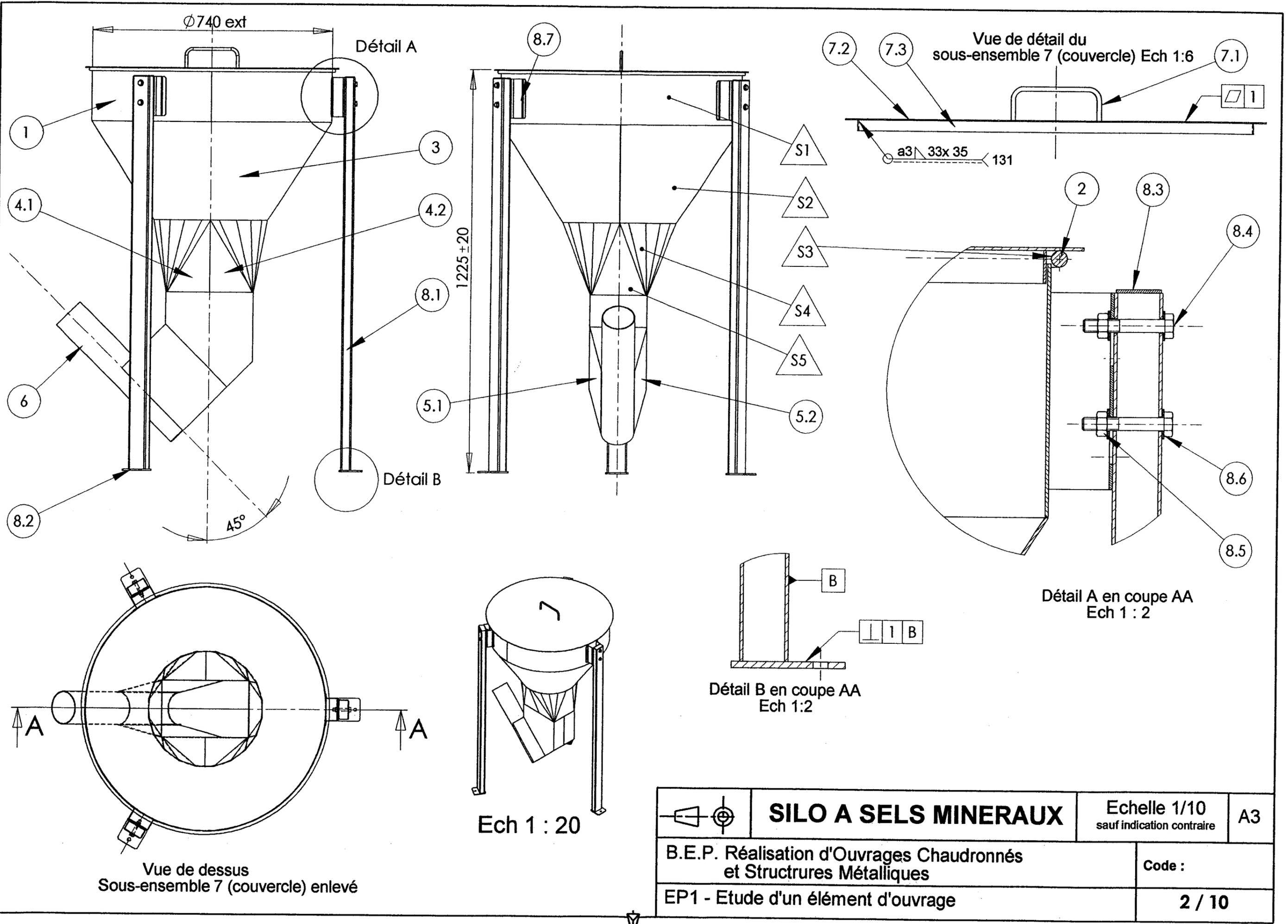
**Transport des aliments :**

L'acheminement des aliments vers les porcheries se fait par un réseau de canalisations où l'on envoie les portions de nourriture à l'aide d'air comprimé.

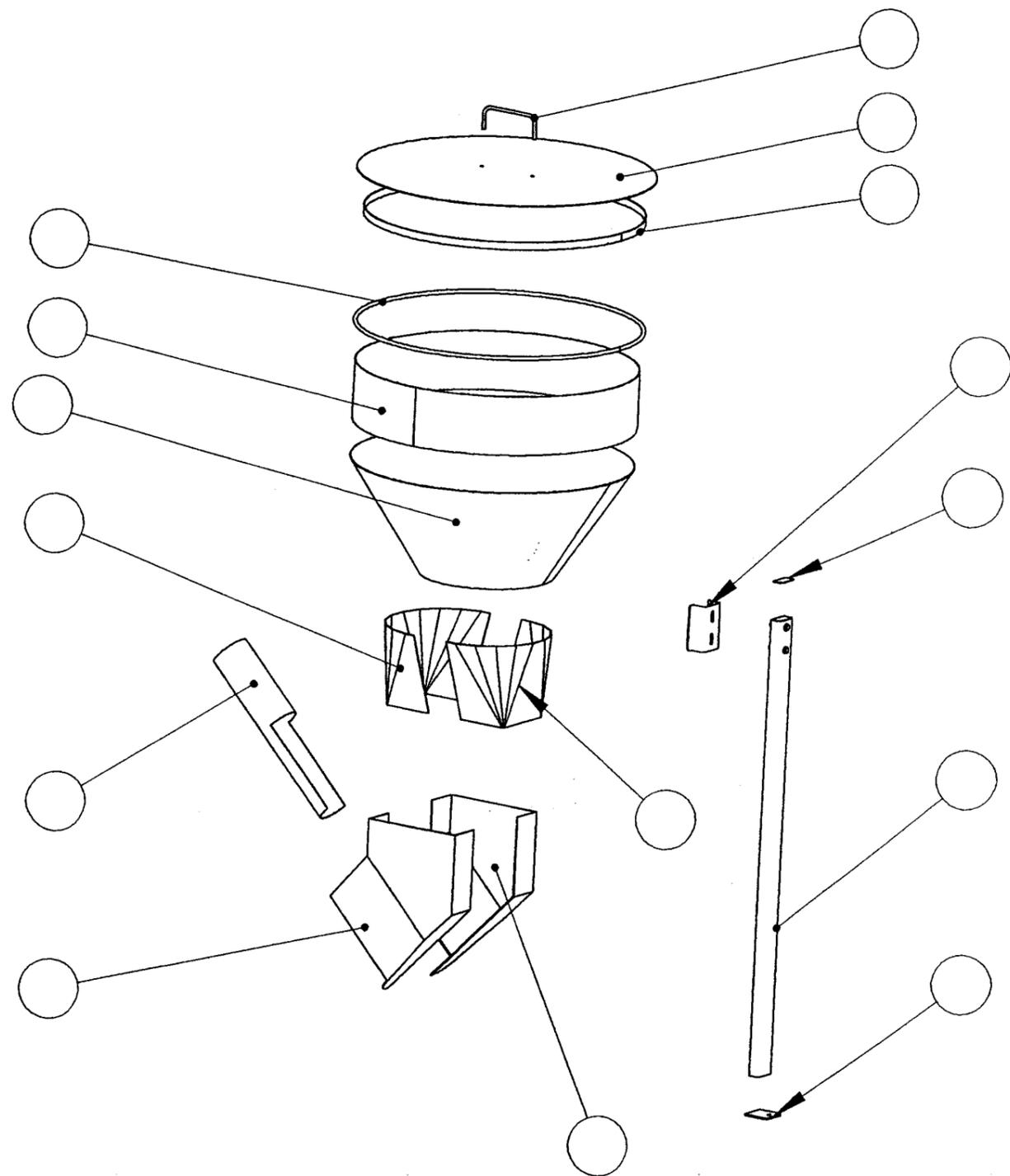
**Etude :**

Nous allons donc étudier d'une part le silo de stockage des sels minéraux (zone N°1) ainsi qu'une partie de la canalisation de transport des aliments (zone N°2).

Groupement interacadémique II		Session	2006		Facultatif : Code
Examen et spécialité					
BEP Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques					
Intitulé de l'épreuve :					
EP1 Etude d'un élément d'ouvrage					
Type	Facultatif : date et heure		Durée	Coefficient :	N° de page / total
SUJET			4h.	4	1 / 10



	<b>SILO A SELS MINERAUX</b>	Echelle 1/10 sauf indication contraire	A3
B.E.P. Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques		Code :	
EP1 - Etude d'un élément d'ouvrage		2 / 10	



## NOMENCLATURE

8.7	4	Support pied	...	Tôle ep. 2
8.6	16	Rondelle plate		
8.5	8	Ecrou H M 8		
8.4	8	Vis H M 8 - 50		
8.3	4	Bouchon	S 235	Tôle ep. 2
8.2	4	Platine	S 235	Tôle ep. 4
8.1	4	Tube	S 235	60x 30 x ep.2
7.3	1	Cylindre couvercle	...	Tôle ep. 2
7.2	1	Disque couvercle	...	Tôle ep. 2
7.1	1	Poignée couvercle	...	Rond $\phi$ 8
6	1	Tuyau	...	$\phi$ 104 ep 2
5.2	1	1 / 2 Pièce prismatique droite	...	Tôle ep. 2
5.1	1	1 / 2 Pièce prismatique gauche	...	Tôle ep. 2
4.2	1	1/2 Trémie droite	...	Tôle ep. 2
4.1	1	1/2 Trémie gauche	...	Tôle ep. 2
3	1	Cône	...	Tôle ep. 2
2	1	Jonc	...	Rond $\phi$ 10
1	1	Cylindre	...	Tôle ep. 2
Rep.	Nbre	Désignation	Matière	Observations

Remarque : Sur cet éclaté , seul 1 sous-ensemble 8 ( pied ) a été représenté et sans sa visserie .

	<b>SILO A SELS MINERAUX</b>	Echelle 1/15 sauf indication contraire	A3
B.E.P. Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques		Code :	
EP1 - Etude d'un élément d'ouvrage		3 / 10	

**Questionnaire de dessin**

Barème

**Question 1 :** A l'aide du dessin d'ensemble page 2 / 10, compléter le repérage de chaque pièce sur l'éclaté du silo page 3 / 10 .

/ 7.5

**Question 2 :** Indiquer par une croix dans le tableau ci-dessous la nature des surfaces S1 à S5 repérées sur le dessin d'ensemble page 2 / 10 .

	Surface Plane	Surface cylindrique	Surface Conique	Surface Torique
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				

/ 7.5

**Question 3 :** Justifier le choix d'un acier inoxydable pour réaliser les pièces en contact avec les sels minéraux.

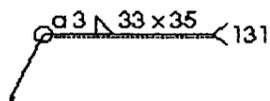
/ 3

**Question 4 :** A l'aide du document ressource page 7/10, entourer dans la liste ci-dessous le matériau le mieux adapté à la fabrication de ces pièces . Justifier ce choix .

- |                |            |        |
|----------------|------------|--------|
| X2 Cr Ni 18-10 | S 235      | GS 235 |
| C 35           | 34 Cr Mo 4 | E 335  |

/ 6

**Question 5 :** La soudure entre le Disque du couvercle 7.2 et le Cylindre du couvercle 7.3 est cotée comme ci-contre :



Décoder cette cotation en donnant la signification des éléments suivants :

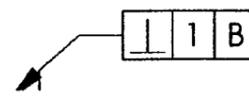
- O : ..... a 3 : .....  
 Δ : ..... 33 : .....  
 35 : ..... 131 : .....

/ 6

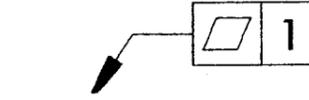
Barème

**Question 6 :** Des tolérances géométriques ont été indiquées sur le plan d'ensemble .

Décoder ces cotations en donnant la signification des éléments suivants :



- ⊥ : .....  
 1 : .....  
 B : .....



- ▭ : ..... / 5  
 1 : .....

Total questionnaire : / 35

**Etude graphique :**

Travail à réaliser page 5 / 10.

- On donne - une perspective cotée de la pièce **Support pied**  
 - les vues de face , de dessus et de droite ( en coupe AA ) incomplètes

**Remarque :** pour cette étude graphique , et uniquement pour elle , afin de simplifier la représentation , on prendra des rayons de pliage nuls.

On demande de :

- compléter les vues de face , de dessus et de droite ( en coupe AA ) à l'échelle 1 : 1 / 35
- réaliser la cotation complète des 2 trous oblongs .

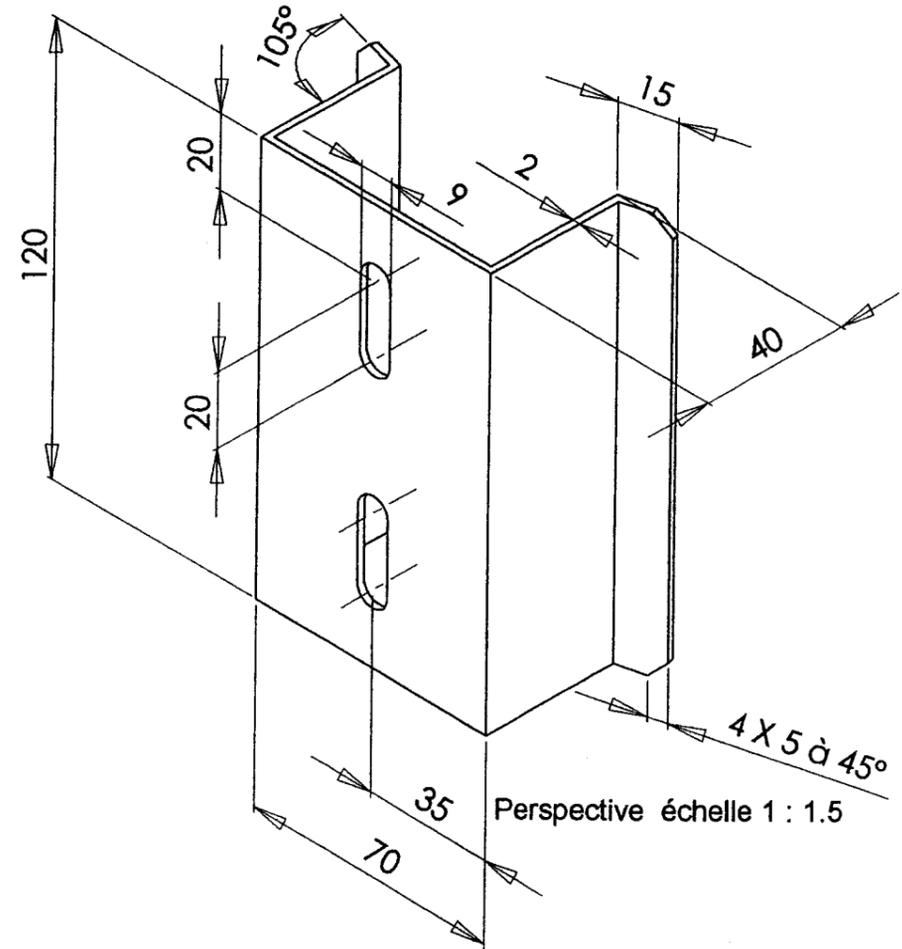
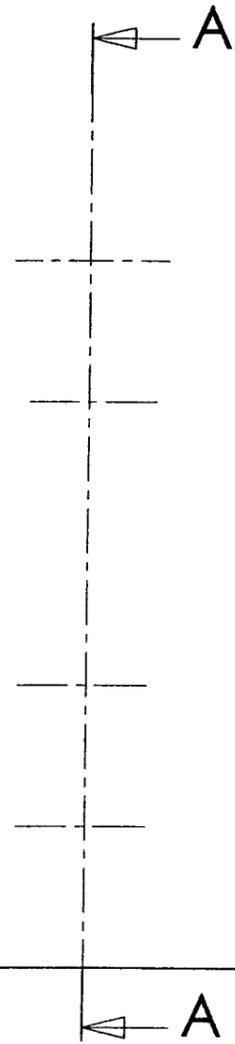
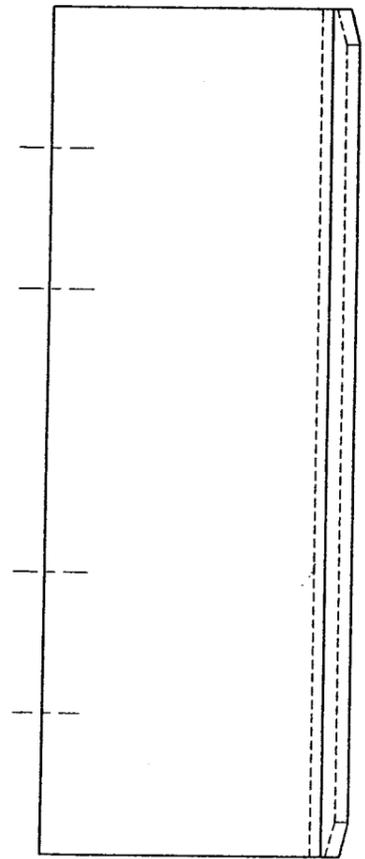
**Réalisation d'une perspective isométrique d'un élément de tuyauterie**

Travail à réaliser page 6 / 10.

/ 30

BEP Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques	Code
EP1 Etude d'un élément d'ouvrage	4 / 10

A-A



Perspective échelle 1 : 1.5

Barème :

soin : / 5  
 vue de face : / 12  
 vue de droite : / 6  
 vue de dessus : / 6  
 cotation : / 6

Total : / 35

	<h3>SUPPORT PIED</h3>	Echelle 1 sauf indications contraires	A3
B.E.P. Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques		Code :	
EP1 - Etude d'un élément d'ouvrage		5 / 10	

# Perspective isométrique d'un élément de tuyauterie

On donne ci-contre et ci-dessous :

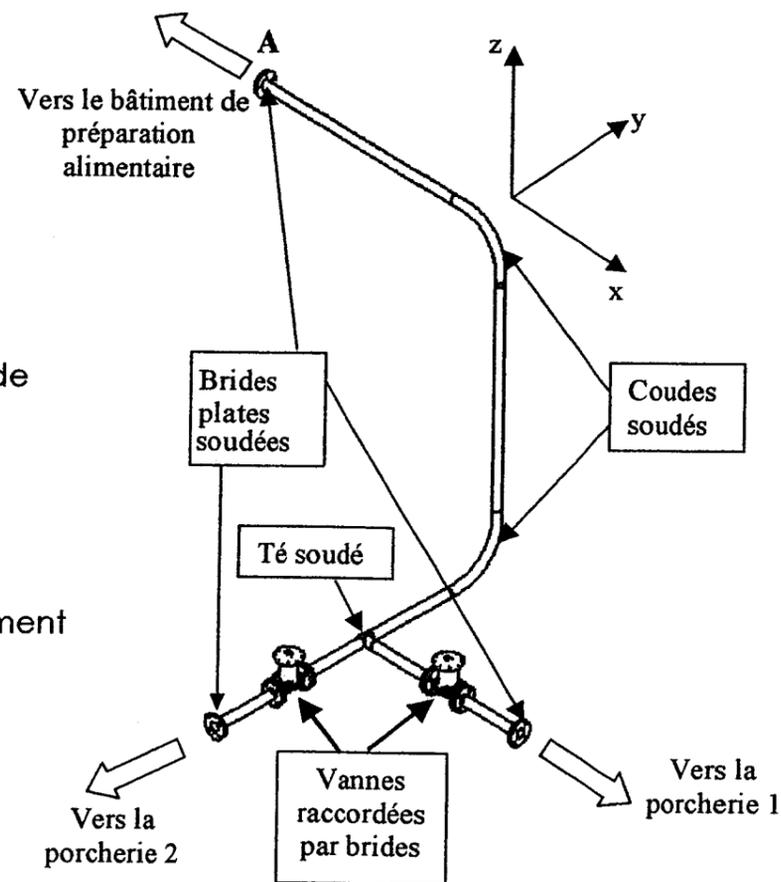
- une perspective
- 3 vues en projection

d'une partie de la tuyauterie reliant le bâtiment de préparation alimentaire aux porcheries.  
( cf page de présentation 1/10 )

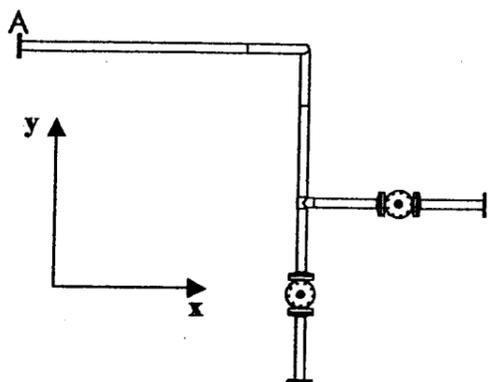
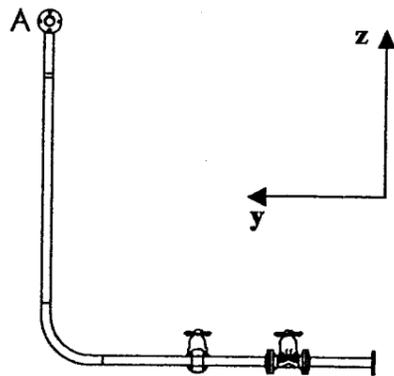
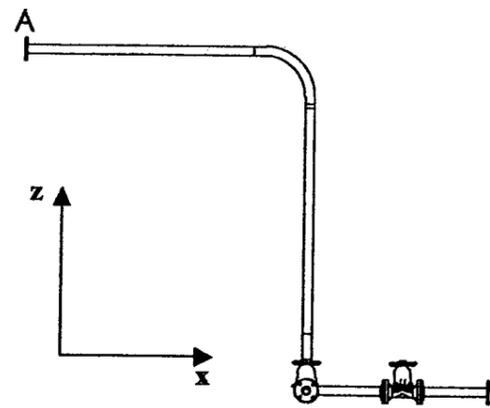
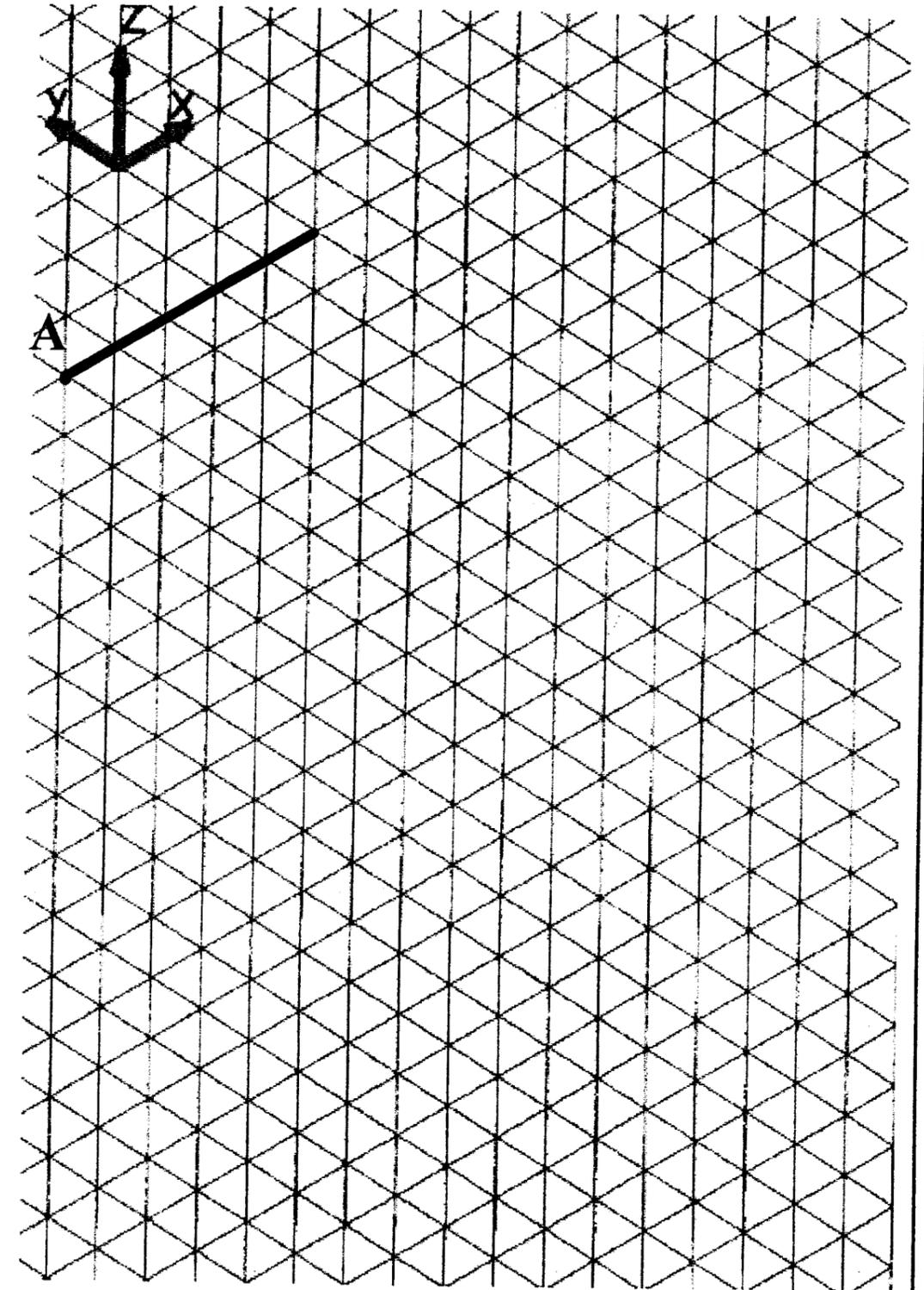
A l'aide du document ressource ( page 7/10 ) :

On demande :

de réaliser la perspective isométrique de cet élément de tuyauterie en y plaçant tous les symboles des éléments repérés .



**Attention , cette perspective n'a pas la même orientation que celle qui vous est demandée**



Barème :

soin : / 3  
orientation : / 16  
respect des proportions : / 3  
symboles des éléments : / 8

total : / 35

	<b>ELEMENT DE TUYAUTERIE</b>	Echelle 1/30	A3
B.E.P. Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques		Code :	
EP1 - Etude d'un élément d'ouvrage		6 / 10	

# DOCUMENTS RESSOURCES

## DESIGNATION DES ACIERS

ACIERS		Symboles chimiques des éléments d'alliage																																																						
ACIERS NON ALLIES	ACIERS ALLIES																																																							
<p><b>A) LES ACIERS D'USAGE GENERAL : S</b></p> <p><b>B) ACIERS DE CONST. MECA. : E</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>S 235</b> <b>E 335</b></p> <p><i>* Re = Limite d'élasticité en Mpa (N/mm<sup>2</sup>)</i></p>	<p><b>A) LES ACIERS FAIBLEMENT ALLIES :</b> (Aucun élément d'alliage n'atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>30 Ni Cr Mo 8-6</b></p> <p>% de carbone x 100</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p>% des éléments d'alliage  <b>x4</b> pour Cr, Co, Mn, Ni, Si, W  <b>x10</b> pour Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr  <b>x100</b> pour Ce, N, P, S  <b>x1000</b> pour B</p> <p>30 Ni Cr Mo 8-6 : <i>Acier faiblement allié contenant 0,30 % de carbone – 2% de Nickel – 1,5% de Chrome – faible % de Molybdène</i></p> <p><b>B) LES ACIERS FORTEMENT ALLIES :</b> (Au moins un élément d'alliage atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>X6 Cr Ni Ti 18-10</b></p> <p>Symbole % de carbone x 100</p> <p>% réel des éléments d'alliage</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p>X 5 Cr Ni 18-10 : <i>Acier fortement allié contenant 0,06% de carbone – 18% de Chrome – 10% de Nickel et faible % de titane</i></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Al</td><td>Aluminium</td></tr> <tr><td>Sb</td><td>Antimoine</td></tr> <tr><td>Ag</td><td>Argent</td></tr> <tr><td>Be</td><td>Béryllium</td></tr> <tr><td>Bi</td><td>Bismuth</td></tr> <tr><td>B</td><td>Bore</td></tr> <tr><td>Cd</td><td>Cadmium</td></tr> <tr><td>Ce</td><td>Cérium</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>Chrome</td></tr> <tr><td>Co</td><td>Cobalt</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>Cuivre</td></tr> <tr><td>Sn</td><td>Etain</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>Fer</td></tr> <tr><td>Ga</td><td>Gallium</td></tr> <tr><td>Li</td><td>Lithium</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>Magnésium</td></tr> <tr><td>Mn</td><td>Manganèse</td></tr> <tr><td>Mo</td><td>Molybdène</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>Nickel</td></tr> <tr><td>Nb</td><td>Niobium</td></tr> <tr><td>Pb</td><td>Plomb</td></tr> <tr><td>Si</td><td>Silicium</td></tr> <tr><td>Sr</td><td>Strontium</td></tr> <tr><td>Ti</td><td>Titane</td></tr> <tr><td>V</td><td>Vanadium</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>Zinc</td></tr> <tr><td>Zr</td><td>Zirconium</td></tr> </table>	Al	Aluminium	Sb	Antimoine	Ag	Argent	Be	Béryllium	Bi	Bismuth	B	Bore	Cd	Cadmium	Ce	Cérium	Cr	Chrome	Co	Cobalt	Cu	Cuivre	Sn	Etain	Fe	Fer	Ga	Gallium	Li	Lithium	Mg	Magnésium	Mn	Manganèse	Mo	Molybdène	Ni	Nickel	Nb	Niobium	Pb	Plomb	Si	Silicium	Sr	Strontium	Ti	Titane	V	Vanadium	Zn	Zinc	Zr	Zirconium
Al	Aluminium																																																							
Sb	Antimoine																																																							
Ag	Argent																																																							
Be	Béryllium																																																							
Bi	Bismuth																																																							
B	Bore																																																							
Cd	Cadmium																																																							
Ce	Cérium																																																							
Cr	Chrome																																																							
Co	Cobalt																																																							
Cu	Cuivre																																																							
Sn	Etain																																																							
Fe	Fer																																																							
Ga	Gallium																																																							
Li	Lithium																																																							
Mg	Magnésium																																																							
Mn	Manganèse																																																							
Mo	Molybdène																																																							
Ni	Nickel																																																							
Nb	Niobium																																																							
Pb	Plomb																																																							
Si	Silicium																																																							
Sr	Strontium																																																							
Ti	Titane																																																							
V	Vanadium																																																							
Zn	Zinc																																																							
Zr	Zirconium																																																							
<p><b>C) LES ACIERS POUR TRAITEMENT THERMIQUE ET FORGEAGE :</b></p> <p>Exemple de désignation :</p> <p style="text-align: center;"><b>C 40</b></p> <p>Acier non allié pour traitement thermique contenant 0,4% de carbone</p>																																																								
<p><b>D) LES ACIERS NON ALLIES MOULES :</b></p> <p>La désignation est précédée de la lettre <b>G</b></p> <p>Exemples :</p> <p style="text-align: center;">GS 235 GE 335 GC40</p>																																																								

## SYMBOLES A UTILISER POUR LES PERSPECTIVES ISOMETRIQUES D'ELEMENTS DE TUYAUTERIE

Liaisons entre tronçons :

Types de brides	plate soudée	à collerette soudée	à visser	tournante	tournaute à collet soudé
Représentations					

Changements de direction :

Coude cintré	Coude soudé	Piquage soudé	Té soudé

Accessoires de tuyauterie :

Symboles élémentaires :

Désignation	Représentation	Désignation	Représentation
Robinet droit vanne		Clapet	
Robinet droit à boisseau		Soupape de sûreté	
Réduction		Bouchon ou fond de tube	
		Filtre, crépine	
		Purgeur	

Symboles de raccordement :

Modes de raccordement	Représentation	Modes de raccordement	Représentation
Par brides		Par soudures	
À bouts filetés mâles		À manchons taraudés	

BEP Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques

Code

EP1 Etude d'un élément d'ouvrage

7 / 10

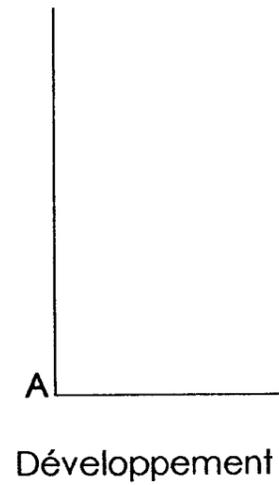
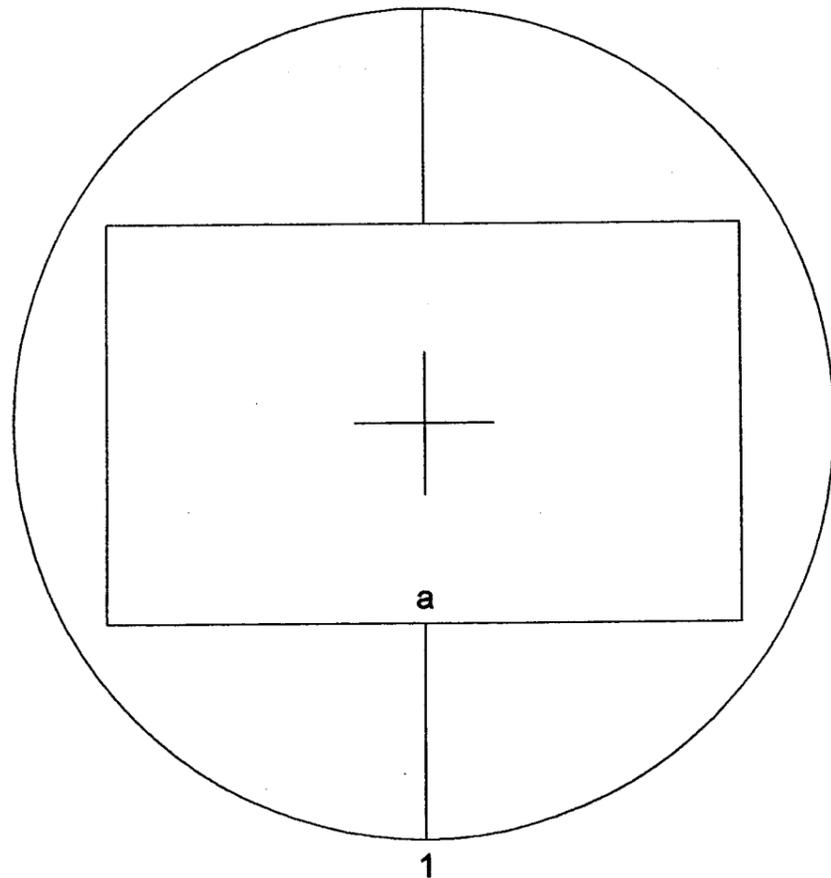
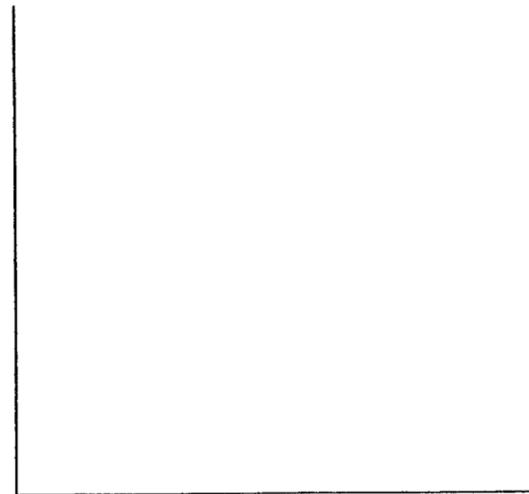
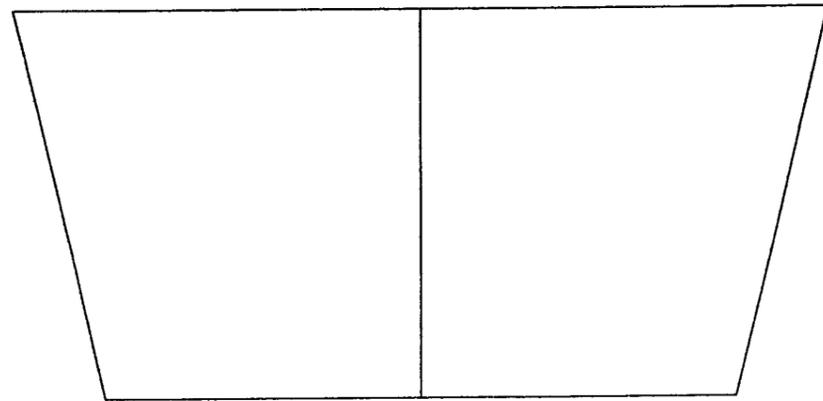
Recherche des Vraies Grandeurs

On donne :  
L'épure incomplète de la trémie Rep. 4

On demande :  
De compléter l'épure en vue du développement  
De rechercher les vraies grandeurs  
D'effectuer le demi-développement de la trémie Rep. 4

Evaluation :

Epure :	___ / 15
VG :	___ / 10
Dév :	___ / 10
Précision :	___ / 5
Total :	___ / 40



	<b>Traçage TREMIE Rep. 4</b>	Echelle : 1/3	A3
B.E.P. Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques		Code :	
EP1 - Etude d'un élément d'ouvrage		<b>8 / 10</b>	

**On donne :**

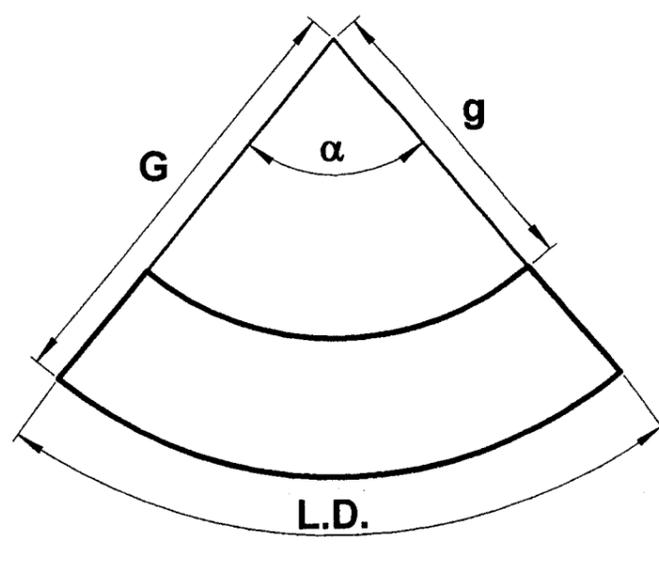
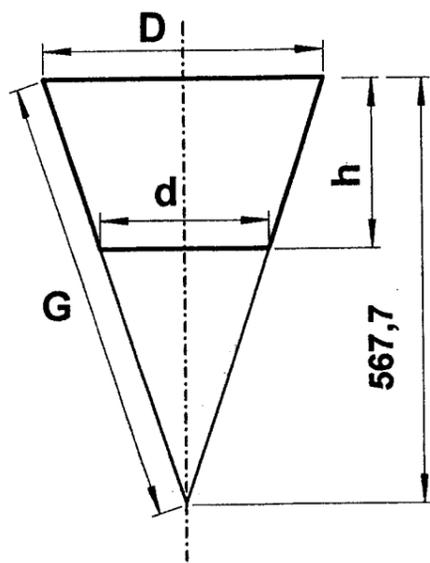
Le croquis de la projection frontale du Rep. 3 (doc 9/10).  
 Le croquis du développement du Rep. 3 (doc 9/10).  
 Le dessin coté du tronc de cône Rep. 3 (doc 10/10).  
 Un document ressource contenant des formules mathématiques (doc 10/10).

**On demande :**

De compléter ci-dessous les différentes valeurs nécessaires au développement.  
 Les calculs resteront apparents.

**On exige :**

Les résultats mathématiques seront donnés à 0,01 près.  
 La notation prendra en compte une erreur de + ou - 1 mm ou + ou - 1°.



D = \_\_\_\_\_ / 3  
 \_\_\_\_\_ / 3  
 d = \_\_\_\_\_ / 3  
 \_\_\_\_\_ / 3  
 h = \_\_\_\_\_ / 3  
 \_\_\_\_\_ / 3  
 H = 567,7

G = \_\_\_\_\_ / 5  
 \_\_\_\_\_ / 5  
 g = \_\_\_\_\_ / 3  
 \_\_\_\_\_ / 3  
 alpha = \_\_\_\_\_ / 5  
 \_\_\_\_\_ / 5  
 L D = \_\_\_\_\_ / 3  
 \_\_\_\_\_ / 3

**TOTAL : / 25**

**On donne :**

Un tableau de coefficient correcteur de pliage et un abaque de pliage (doc 10/10).  
 La perspective du Rep. 8.7 (doc 5/10).  
 Un document réponse ( doc 9/10).

**On demande :**

De réaliser le calcul de la longueur développée du Rep. 8.7  
 De reporter les cotes de pliage sur le dessin du développé du Rep. 8.7 ci-dessous.

**Evaluation :**

Longueur développée : \_\_\_\_\_ / 20

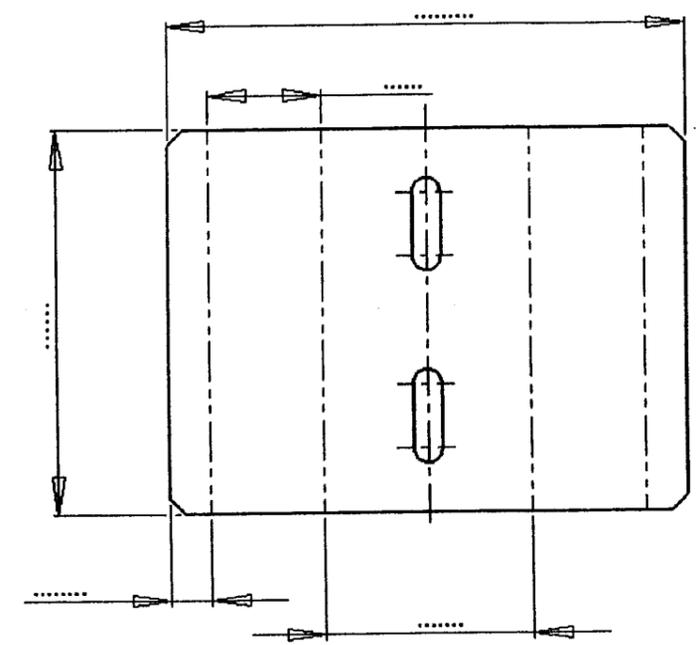
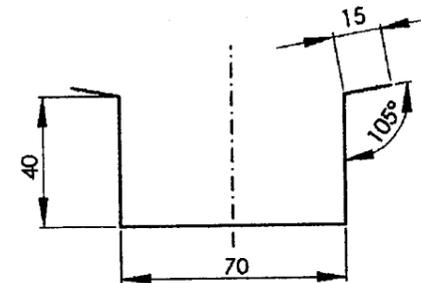
Report des cotes sur le développement : \_\_\_\_\_ / 15

**Total : \_\_\_\_\_ / 35**

Développé Rep. 8.7

**Profil pour le calcul du développé :**

Cotes extérieures  
 Tôle ép. 2  
 Rayons intérieurs de pliage = 2,6 mm



Indiquez ci-dessous le calcul effectué pour obtenir la Longueur Développée :

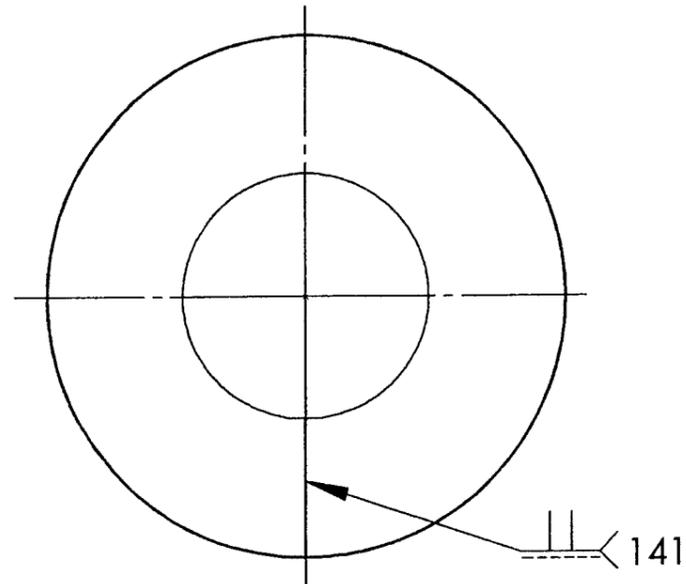
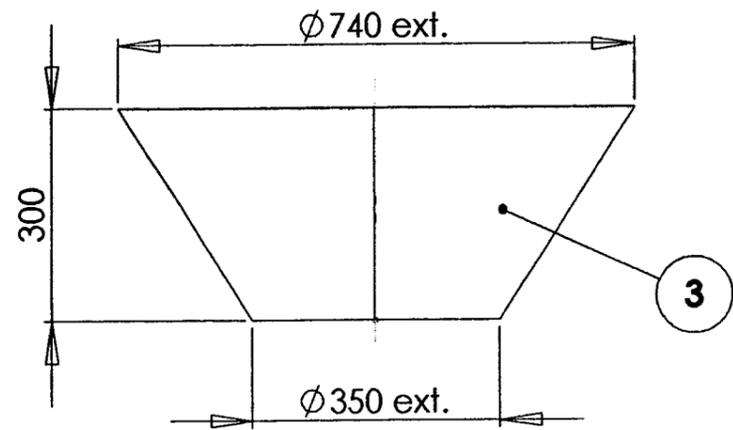
LD =

BEP Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques

EP1 Etude d'un élément d'ouvrage

Code

9 / 10



Echelle : 1/10

**Formules :**

Dans le triangle rectangle :

$$\sin \beta = BC / AB ; \cos \beta = AC / AB$$

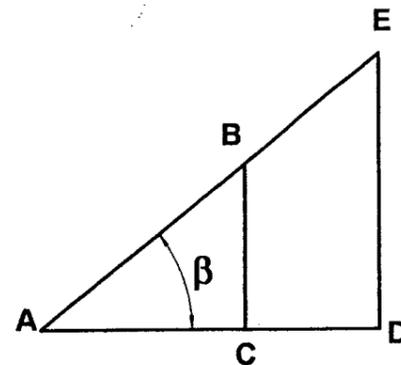
$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

Théorème de Thalès :

$$AB / AE = AC / AD = BC / DE$$

Angle au centre :

$$\alpha = 180 D / G$$



**Correcteur de pliage**

Ep	Vé	α	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
1,5	8	ΔL	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,8	-2,4	-1,9	-1,5	-1	-0,5	-0,1
	10		-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,9	-2,4	-1,8	-1,3	-0,7	-0,2	0,4
	12		-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-3	-2,4	-1,7	-1	-0,4	0,3	1
	16		-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,1	-3,2	-2,4	-1,5	-0,7	0,1	1	1,8
	20		-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,2	-3,4	-2,4	-1,4	-0,4	0,7	1,7	2,7
2	10	-0,4	-0,8	-1,3	-1,9	-2,7	-3,7	-3,2	-2,6	-2	-1,4	-0,9	-0,3	
	12	-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	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,7	-4	-3,1	-2,3	-1,4	-0,5	0,3	1,2	
	20	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,8	-4,2	-3,2	-2,1	-1	0	1,1	2,2	
	25	-0,3	-0,7	-1,2	-2,3	-2,9	-4,5	-3,2	-1,9	-0,7	0,6	1,8	3,1	
2,5	12	-0,5	-1	-1,6	-2,3	-3,3	-4,7	-4	-3,2	-2,5	-1,8	-1,1	-0,4	
	16	-0,5	-0,9	-1,5	-2,3	-3,3	-4,8	-3,9	-3	-2,1	-1,2	-0,3	0,6	
	20	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,4	-5	-3,9	-2,8	-1,7	-0,6	0,5	1,6	

**Abaque de pliage**

Ri	1	1,3	1,6	2	2,6	3,3	4	5	6	7	8
B	4	6	7	8,5	11	14	18	21	24	28	35
V	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	50

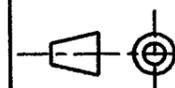
1	11	8	7	6							
1,2	16	12	10	9	6						
1,5		17	15	13	9	8					
2			27	22	17	13	11				
2,5				35	26	21	17	14			

**Tableau récapitulatif**

	Compétences	Page	Nb de points	barème
Questionnaire dessin	C1-1	3/10 4/10		/ 35
Etude graphique	C2-11	5/10		/ 35
Perspective isométrique	C2-11	6/10		/ 30
Traçage Trémie	C2-12	8/10		/ 40
Traçage par Calcul	C2-12	9/10		/ 25
Calcul Longueur développée	C2-12	9/10		/ 35

Total : / 200

Note finale : / 20



**SILO A SELS MINERAUX**

Echelle :

A3

B.E.P. Réalisation d'Ouvrages Chaudronnés et Structures Métalliques

Code :

EP1 - Etude d'un élément d'ouvrage

10 / 10