

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

## CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

**SESSION 2016**

**E4 – ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN  
ENSEMBLE CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU  
DE TUYAUTERIE**

**U 42 – CONCEPTION D'OUVRAGES  
CHAUDRONNÉS**

Durée : 4 heures – Coefficient : 3

**Documents et matériels autorisés :**

Aucun document autre que le sujet n'est autorisé.

**Moyens de calculs autorisés :**

**Matériel autorisé**

Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire (Cirulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 ; BOEN n°42).

Ce sujet comprend 11 pages.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

**Documents fournis :**

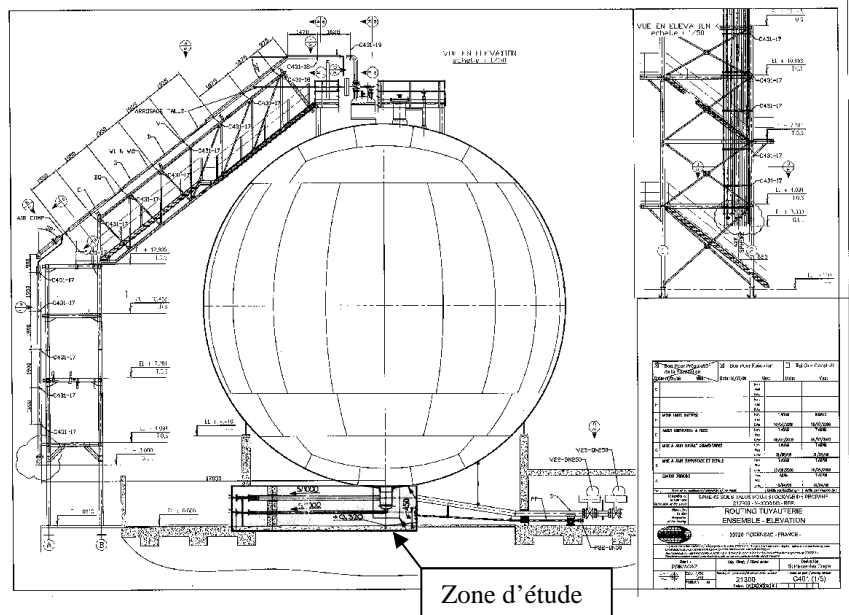
<b>DS1à DS4</b>	Texte du sujet	pages 2/11 à 5/11
<b>DT1à DT3</b>	Documents techniques	pages 6/11 à 8/11

**Documents à rendre :**

<b>DR1</b>	Étude 1 : Modification de la tuyauterie de sortie.	page 9/11
<b>DR2</b>	Étude 2 : Conception du support de la tuyauterie.	page 10/11
<b>DR3</b>	Étude 3 : Isométrie d'une ligne de tuyauterie.	page 11/11

CODE ÉPREUVE : CLE4COC		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE	
SESSION 2016	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE U42 – CONCEPTION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS			
Durée : 4h	Coefficient : 3		SUJET N° 08ED14		Page 1/11

## Mise en situation

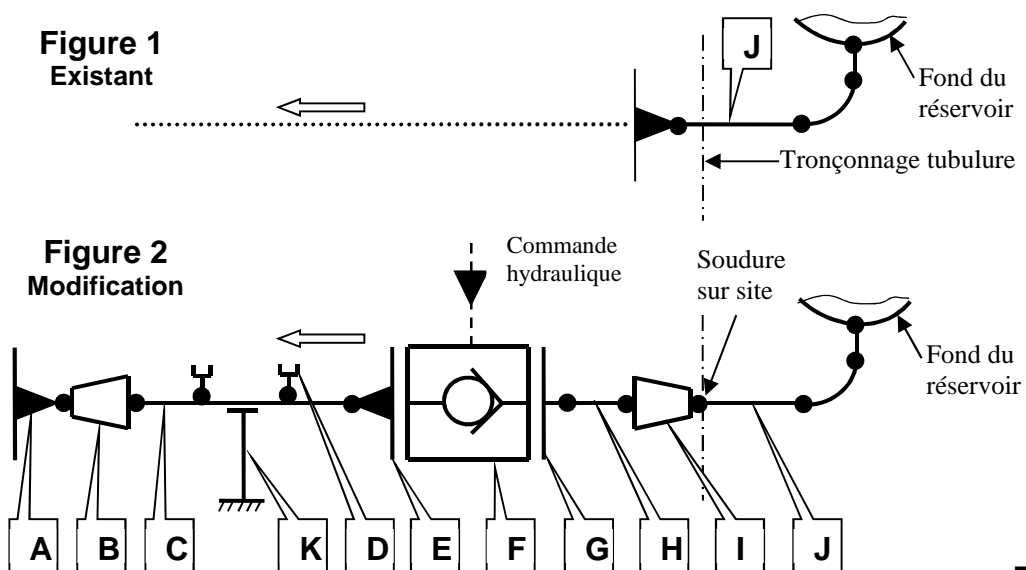


Les réservoirs sphériques permettent de contenir des volumes de gaz importants. La capacité de celui présenté ci-dessus est de 3000 m<sup>3</sup>. Il est utilisé pour stocker du GPL (Gaz Propane Liquéfié) avant conditionnement dans des contenants de différentes dimensions et être distribué aux industriels et aux particuliers.

L'évolution de la réglementation en matière d'environnement (Arrêté Ministériel du 8 janvier 2008) impose le doublement du clapet de sécurité placé à la sortie du réservoir. Le premier est contenu dans la cuve. Le second doit être implanté sur la tubulure de sortie en partie basse.

### Étude 1 : Modification de la tuyauterie de sortie.

**Description de la modification apportée à la tuyauterie de sortie :**



# DS1

L'implantation sur site du clapet est réalisée en deux étapes :

Étape 1 : Le tube droit [J] est tronçonné pour déposer la bride à collerette existante.

Étape 2 : La ligne de tuyauterie préfabriquée contenant le clapet est raccordée au tube droit [J] par une soudure sur site.

**Description de la ligne de tuyauterie rapportée : Voir figure 2 et document DR1**

- [A] : Bride à collerette à souder en bout DN 150 PN 50.
- [B] : Réduction concentrique DN 150 – DN 200.
- [C] : Tube DN 200 (Ø219,1) épaisseur 8 mm.
- [D] : Deux bossages taraudés :  
Soudés sur le tube DN 200 [C], ils permettent d'équiper la tuyauterie d'un manomètre et d'un venturi.  
Même filetage sur les deux composants : 3/8" longueur 18 mm.
- [E] : Bride à collerette à souder en bout DN 200 PN 50.
- [F] : Clapet anti-retour à commande hydraulique :  
La rupture de l'alimentation ferme le clapet. L'appui est assuré par un ressort de compression. Le clapet et les joints d'étanchéité sont représentés sur le document **DR1**.
- [G] : Bride spéciale :  
Elle est représentée sur le document **DR1**.  
Elle possède une partie tubulaire en saillie pour permettre l'assemblage soudé avec le tube [H].  
Douze trous taraudés borgnes permettent l'implantation des tiges filetées utilisées pour le bridage du clapet entre les brides [E] et [G].
- [H] : Tube DN 300 (Ø323,9 mm) épaisseur 10 mm.
- [I] : Réduction concentrique DN 300 – DN 150.
- [K] : Support de la tuyauterie (**Étude 2**).

**Travail demandé :**

Sur le document **DR1** (Échelle 1:4) représenter aux instruments, dans la vue de face en coupe, les composants de la ligne de tuyauterie rapportée.

- Les dimensions des brides et des réductions concentriques sont à relever dans les extraits de catalogue document **DT2**.
- Représenter une tige filetée M22 et son écrou nécessaires au bridage du clapet entre les deux brides [E] et [G].
- Désigner toutes les soudures.
- Représenter la section de l'assemblage soudé du détail A. Mettre en place une cotation muette des préparations de bords.
- Placer les repères et compléter la nomenclature en désignant les composants manquants.

**DS2**

## Étude 2 : Conception du support de la tuyauterie [K].

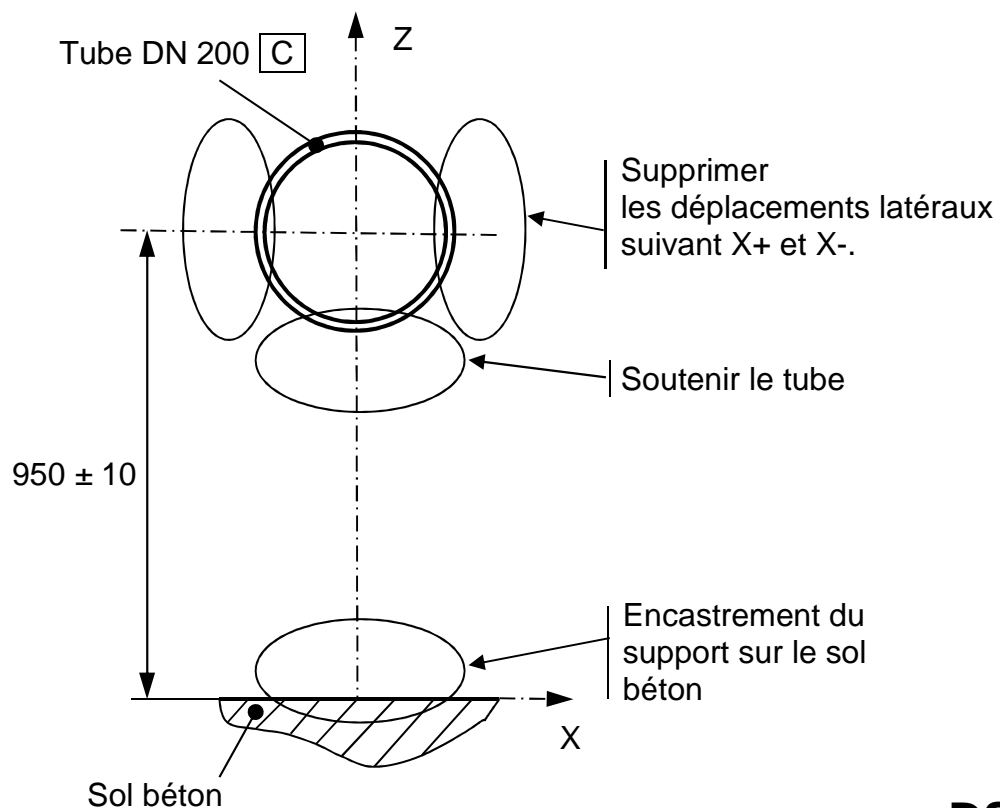
### Présentation :

La masse de la ligne de tuyauterie de l'étude 1 est de 192 Kg. Cette ligne doit être soutenue pour limiter la flexion et les actions dans l'encastrement avec le fond du réservoir. Des efforts latéraux d'intensité 2 KN sont susceptibles d'être appliqués lors de la manipulation au montage.

### Description du support de la tuyauterie [K] :

Voir document DR2 (page 10/11)

- La zone de soutien choisie se situe à gauche du clapet, sous le tube DN 200 [C] (Voir support de tuyauterie [K] figure 2 page 2/11).
- Fonctions techniques à concevoir :
  - \* Soutenir le tube DN 200 [C]
  - \* Supprimer les déplacements latéraux suivant X+ et X-.
  - \* Reposer et être maintenu sur le sol béton (Liaison encastrement).
  - \* Permettre un réglage au montage lié à la tolérance de position de l'axe du tube par rapport au sol ( $950 \pm 10$ ).
  - \* Être résistant et rigide aux efforts appliqués.
- Schéma structurel



**DS3**

### Travail demandé :

Sur le document **DR2** et par une perspective à main levée, proposer une conception du support de la tuyauterie décrit dans le paragraphe précédent.

- Votre proposition de conception devra respecter au mieux une proportionnalité entre les dimensions choisies.
- Désigner les produits sidérurgiques employés.
- Désigner la visserie éventuelle.
- Désigner les soudures.
- Si nécessaire, compléter la définition du support de la tuyauterie par d'autres vues.

### Étude 3 : Isométrie d'une ligne de tuyauterie.

#### Présentation :

La ligne de tuyauterie représentée en vues planes sur le document **DT1** fait partie de l'alimentation d'un compresseur de l'installation de stockage GPL.

### Travail demandé :

#### 1- Isométrie

Sur le document réponse **DR3**, représenter la ligne de tuyauterie en perspective isométrique unifilaire à l'échelle 1:20, sans tenir compte du coefficient de réduction de 0,82.

#### Consignes :

- Respecter l'orientation du repère.
- La bride B1 est positionnée sur la trame isométrique du document **DR3**.
- Montrer tous les composants (Tubes, coudes, brides, vanne et soudures) de cette ligne en respectant les conventions de représentation.
- Numéroté les points d'épure.
- Coter la perspective entre les points d'épure.

#### 2- Analyse d'une particularité de la ligne de tuyauterie : (À rédiger sur feuille de copie)

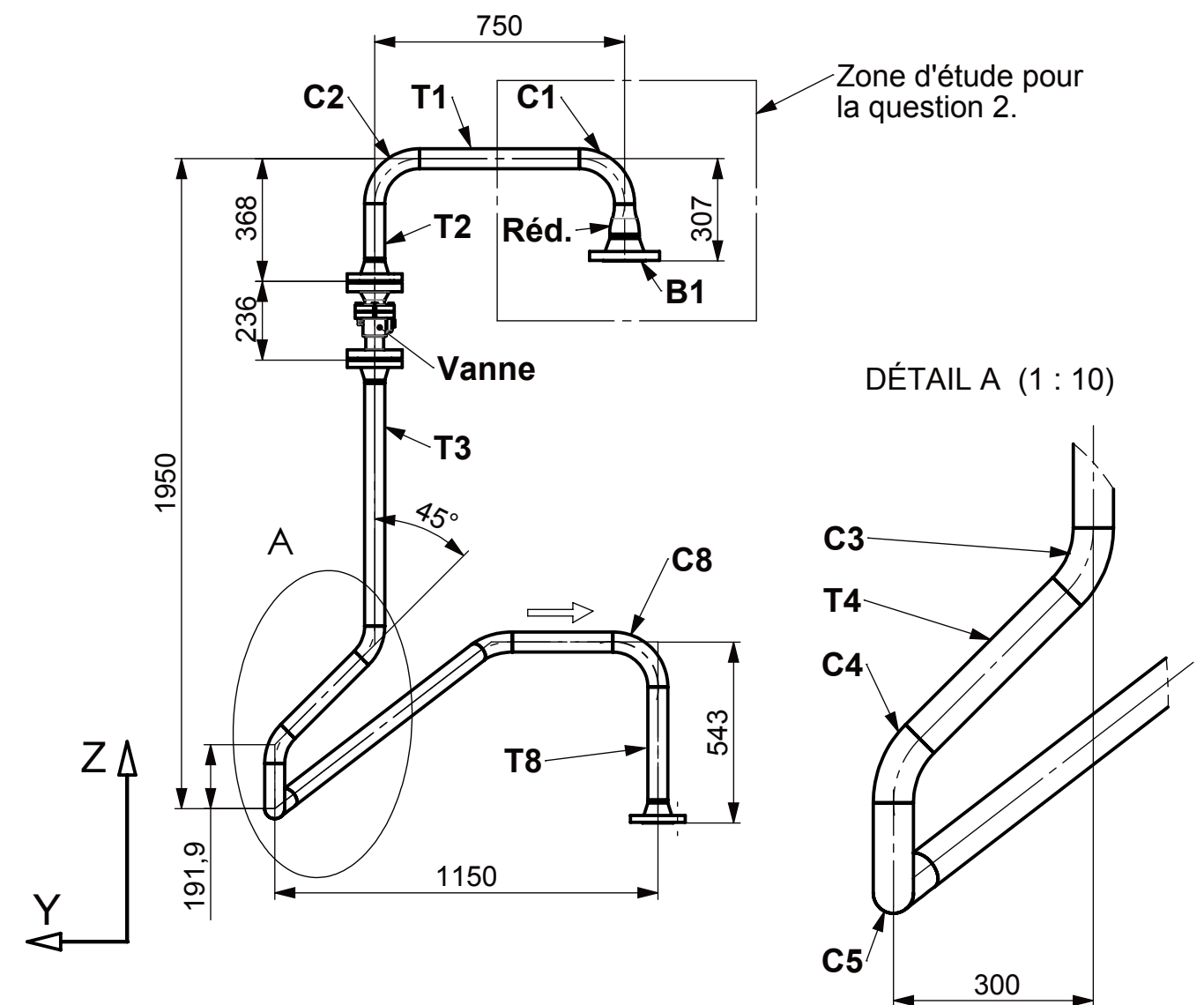
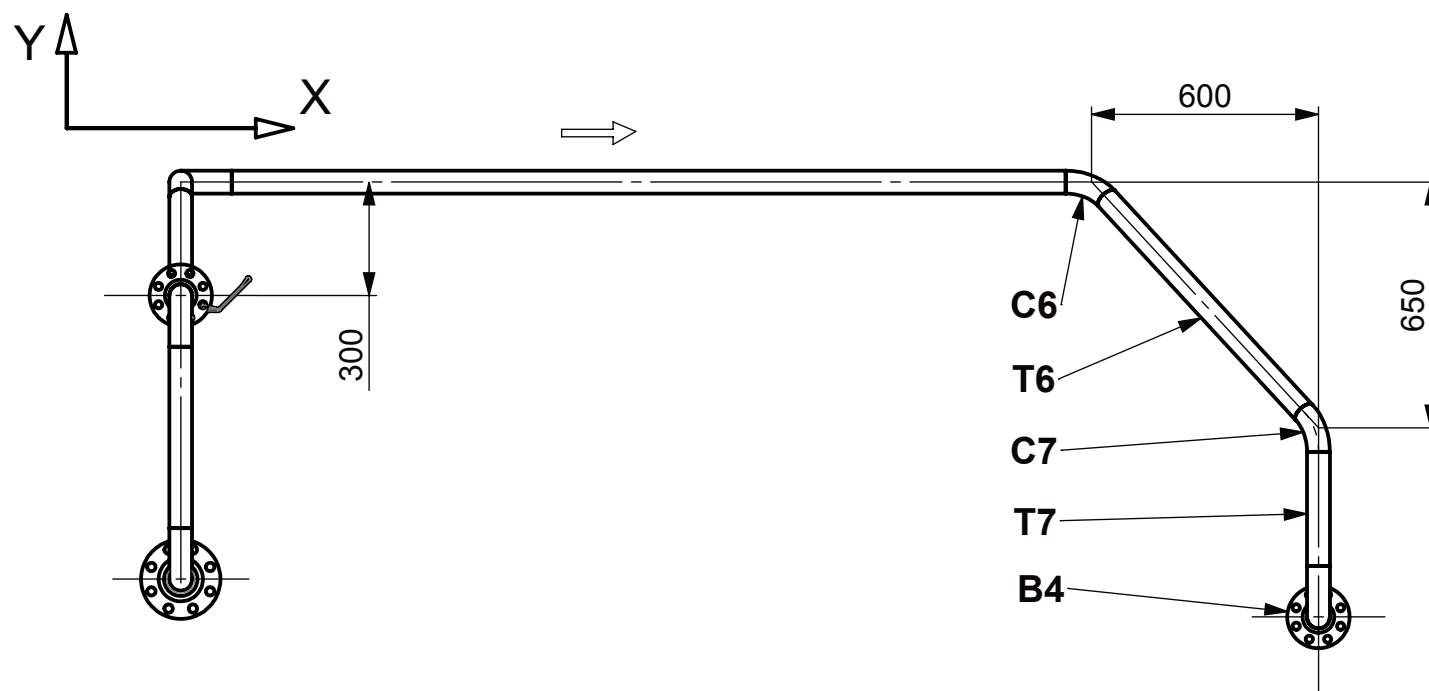
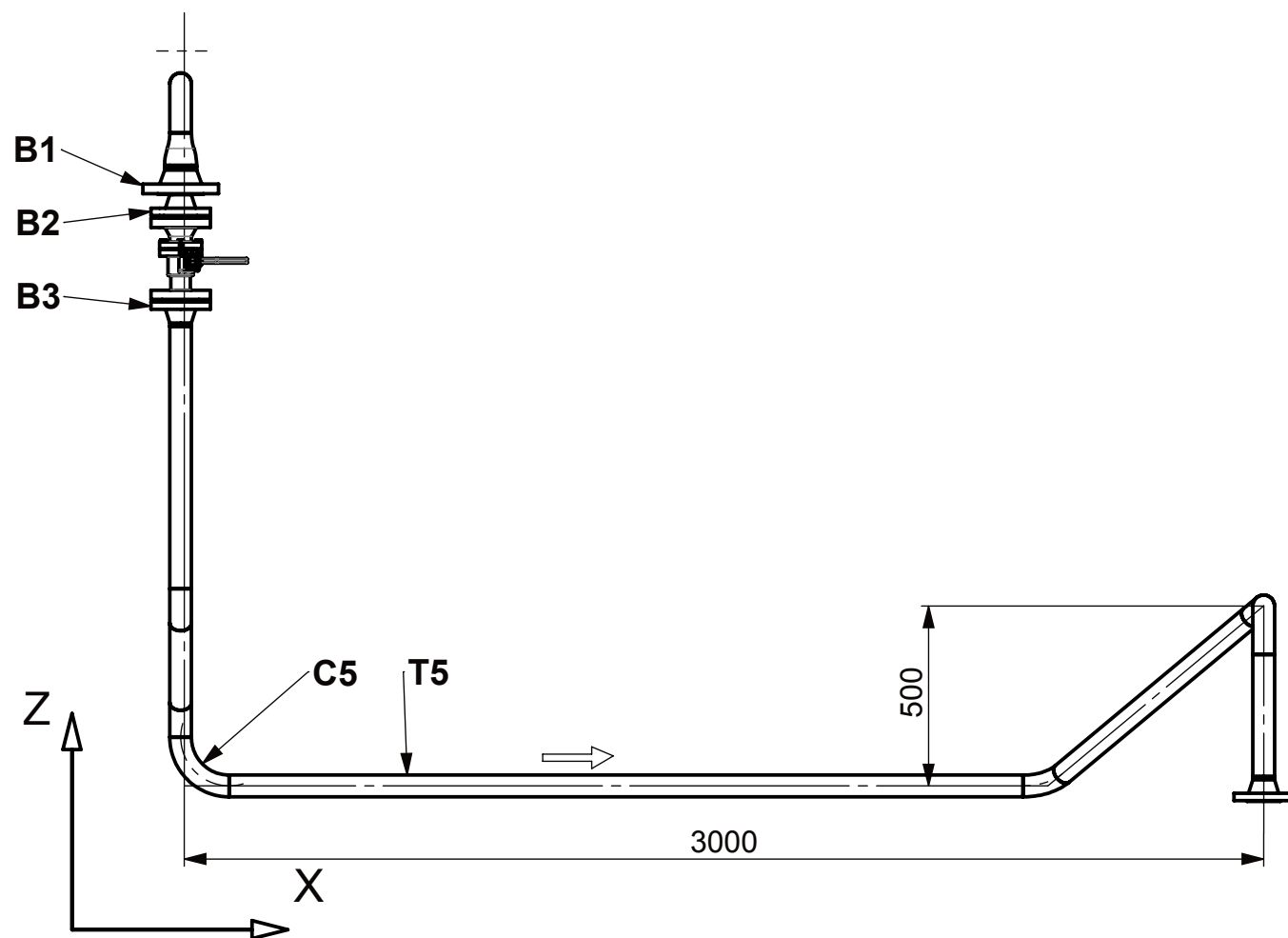
Voir encadré en haut à droite sur le document **DT1**.

La cote de 307 est assurée par l'empilage de la bride B1 (Bride à collerette à souder DN80 PN50), d'une réduction et du coude C1. Cette cote est-elle compatible avec les dimensions des composants ? Justifier la réponse.

**DS4**

## Étude 3

Représentation isométrique d'une ligne de tuyauterie



Légende repérage des composants :  
 Tx : Tronçon de tube droit (x = 1 à 8)  
 Cx : Coude (x = 1 à 8)  
 Bx : Bride (x = 1 à 4)  
 Réd. : Réduction concentrique

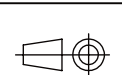
1	Réduction concentrique DN80-DN50	A E220 A
1	Vanne 1/4 tour DN 50	
2	Coude 5D 45° DN50	A E250
6	Coude 5D 90° DN50	A E250
8	Tube Øext. 60,3 ép. 4	TU E250 b
1	Bride à collerette à souder DN80 PN50	Acier
3	Bride à collerette à souder DN50 PN50	Acier
Nbre	Désignation	Matière

Edition d'éducation de SolidWorks.  
 Utilisation pédagogique uniquement.

ALIMENTATION COMPRESSEUR

A3

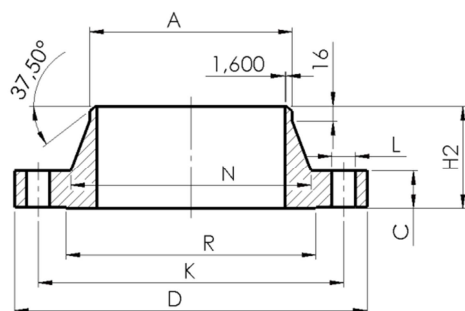
Echelle  
 1:20



DT1

## BRIDE À COLLERETTE À SOUDER EN BOUT ISO PN 50

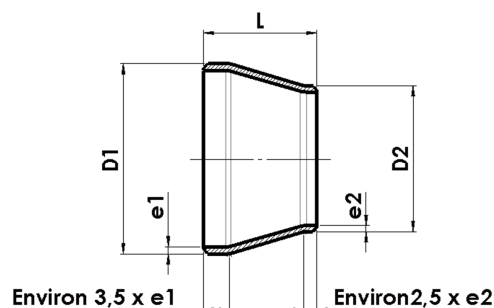
(Extrait catalogue)



DN		COLLERETTE		ØEXT D	EP. C	HAUTEURS		PERÇAGE		PORTEE JOINT ØR	MASSE Kg
		ØA	ØN			H2	H3	N x L	ØK		
32	1-1/4"	42,2	63	133	19,0	65	8	4x19,0	98,4	63,5	2,5
40	1-1/2"	48,3	70	156	20,6	68	10	4x22,2	114,3	73,0	3,5
50	2"	60,3	84	165	22,4	70	10	8x19,0	127,0	92,1	4,0
65	2-1/2"	73,0	100	190	25,4	76	12	8x22,2	149,2	140,8	5,0
80	3"	88,9	117	210	28,4	79	12	8x22,2	168,3	127,0	7,0
100	4"	114,3	146	254	31,8	86	12	8x22,2	200,0	157,2	11,0
125	5"	141,3	178	279	35,0	98	12	8x22,2	235,0	185,7	14,0
150	6"	168,3	206	318	36,6	98	12	12x22,2	269,9	215,9	19,0
200	8"	219,1	260	381	41,1	111	16	12x25,4	330,2	269,9	30,0
250	10"	273,0	320	444	47,8	117	18	16x28,5	387,4	323,8	41,0
300	12"	323,9	375	521	50,8	130	18	16x31,8	450,8	381,0	62,0
350	14"	355,6	425	584	53,8	143	20	20x31,8	514,4	412,8	84,0

## RÉDUCTION CONCENTRIQUE SÉRIE PETROLE

(Extrait catalogue)



DN		D1 x E1	D2 x E2	L
D1	D2			
DN80	DN50	88,9x3,2	60,3x2,9	88,9
DN80	DN50	88,9x5,0	60,3x4,0	88,9
DN50	DN65	88,9x5,4	73,0x5,0	88,9
DN100	DN40	114,3x5,6	48,3x3,6	101,6
DN100	DN40	114,3x8,8	48,3x5,0	101,6
DN125	DN65	141,3x6,3	73,0x5,0	101,6
DN125	DN80	141,3x6,3	88,9x5,4	101,6
DN125	DN80	141,3x9,5	88,9x7,6	101,6
DN150	DN80	168,3x4,5	88,9x3,2	139,7
DN150	DN80	168,3x7,1	88,9x5,0	139,7
DN150	DN100	168,3x4,5	114,3x3,6	141
DN200	DN80	219,1x8,0	88,9x5,0	210

DN		D1 x E1	D2 x E2	L
D1	D2			
DN200	DN100	219,1x6,3	114,3x3,6	210
DN200	DN100	219,1x8,0	141,3x6,3	170
DN200	DN150	219,1x8,0	168,3x7,1	130
DN200	DN150	219,1x12,5	168,3x11,0	130
DN250	DN100	273,0x6,3	114,3x3,6	150
DN250	DN100	273,0x6,3	168,3x4,5	220
DN300	DN150	323,9x7,1	168,3x4,5	215
DN300	DN150	323,9x9,5	168,3x7,1	215
DN300	DN150	323,9x7,1	219,1x6,3	215
DN300	DN200	323,9x9,5	219,1x8,0	215
DN300	DN250	323,9x7,1	273,0x6,3	130
DN350	DN250	355,6x8,0	273,0x6,3	125

**DT2**

## Profils gaz

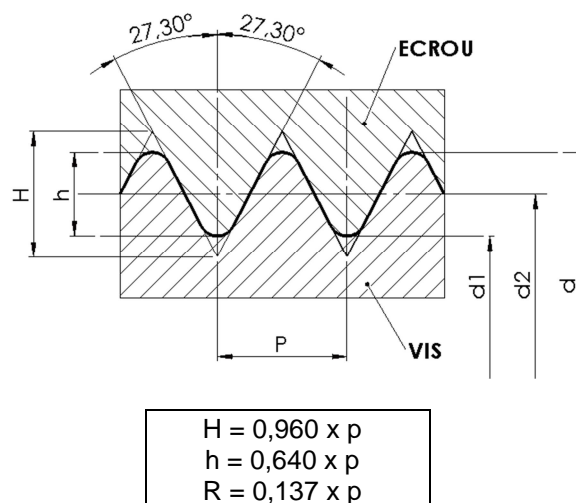
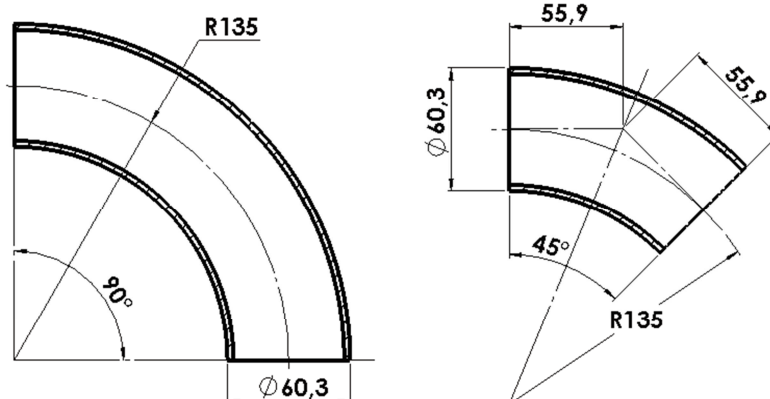


Tableau de correspondance entre pouces et mm						
Dénomination	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"
PAS : p	0,907	1,337	1,337	1,814	1,814	2,309
Nbre de pas dans 1 pouce	28	19	19	14	14	11
d	9,728	13,157	16,662	20,955	26,441	33,249
d <sub>1</sub>	8,566	11,445	14,950	18,631	24,117	30,291
d <sub>2</sub>	9,147	12,301	15,806	19,793	25,279	31,770
Ancienne désignation	5-10	8-13	12-17	15-21	20-27	26-34

## COUDE 5D DN 50 (Encombrement)



**DT3**

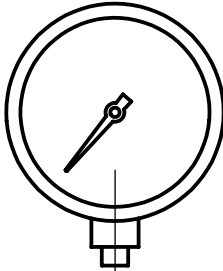


Etude 1

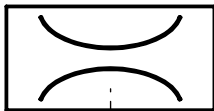
Echelle 1:4

Modification de la tuyauterie de sortie

Manomètre



Venturi



DR1

Face d'appui  
Bride DN 150 PN 50

Tube DN 150-7,1 existant

Détail A

Passage GPL

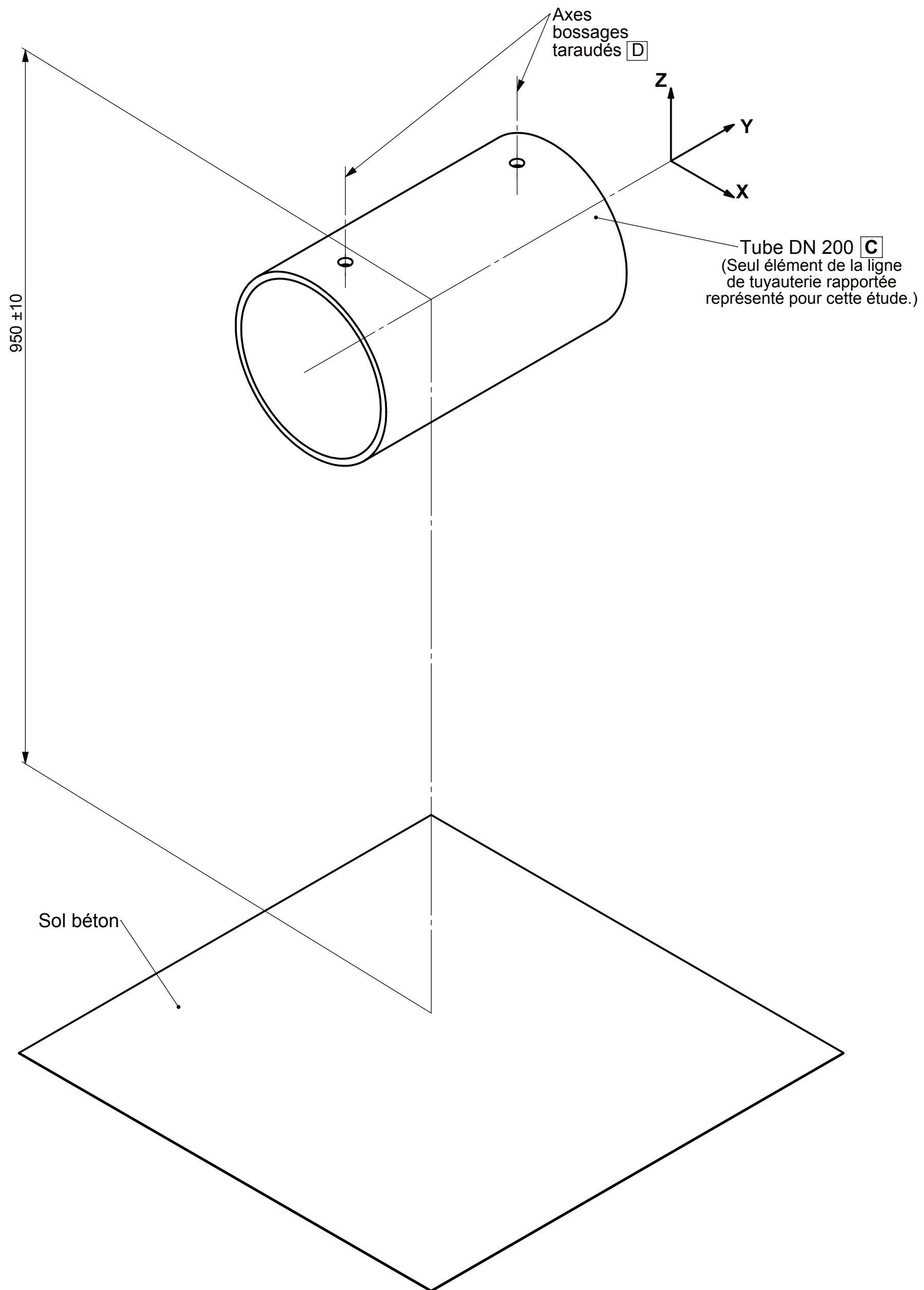
Remarque :  
Les brides sont soudées hors axe.  
Représentation :  
Les trous de passage des éléments  
filetés dans les brides sont ramenés  
dans le plan de coupe.

Détail A  
Echelle 2:1

Edition d'éducation de SolidWorks.  
Utilisation pédagogique uniquement.

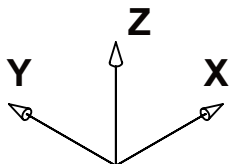
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3	1	Bride Plate spéciale DN 200 PN 50
2	1	Joint métallique
1	1	Clapet hydraulique
Rep.	Nbre	Désignation

**Etude 2** Conception du support de la tuyauterie.



### Étude 3

Représentation isométrique  
d'une ligne de tuyauterie



Edition d'éducation de SolidWorks.  
Utilisation pédagogique uniquement.

**Echelle 1:20**  
**Document Réponse DR3**