

NE RIEN ÉCRIRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**MENTION COMPLÉMENTAIRE
TECHNICIEN(NE) EN TUYAUTERIE**

Session 2022

ÉPREUVE E1

Analyse et exploitation des données préparatoires à une intervention

Durée : 3H30 min Coefficient : 2

DOSSIER SUJET RÉPONSE CORRIGÉ

Ce dossier comporte 15 pages, numérotées de DSR 1/15 à DSR 15/15

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

PROPOSITION DE CORRIGÉ

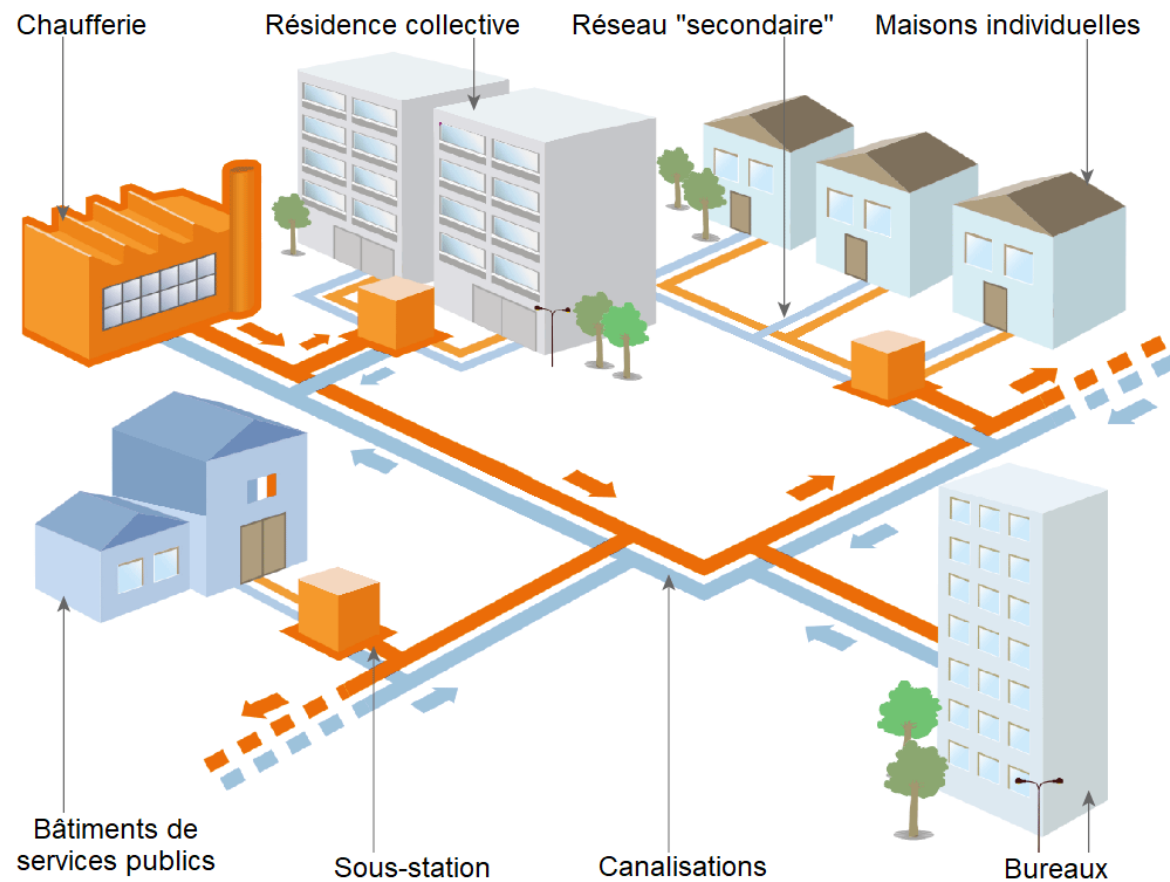
MC Technicien(ne) en Tuyauterie	ÉPREUVE E1 : Analyse et exploitation des données préparatoires à une intervention	CODE : 22xx-MC4 TT E1	DOSSIER SUJET RÉPONSE	Durée : 3H30min	Coefficient : 2	Session 2022	DC 1/15
---------------------------------	---	-----------------------	-----------------------	-----------------	-----------------	--------------	---------

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mise en situation générale

Notre étude fait partie d'un réseau de chaleur urbain.

Schéma de principe d'un réseau de chaleur urbain



Un réseau de chaleur est un ensemble d'installation composé :

- d'une unité de production de chaleur, la chaufferie,
- d'un réseau de canalisations pré-isolées,
- d'un lieu de consommation destiné à être chauffé.

La chaufferie produit un fluide sous forme d'eau chaude, il est également possible de fournir de l'eau froide dans le cadre d'une climatisation. Cette chaufferie peut utiliser :

- des énergies fossiles (gaz, fuel ou charbon)
- des énergies de récupération (ordures ménagères)
- des énergies renouvelables (bois : biomasse, terre : géothermie)
- l'énergie d'un site industriel de production d'acier par exemple.

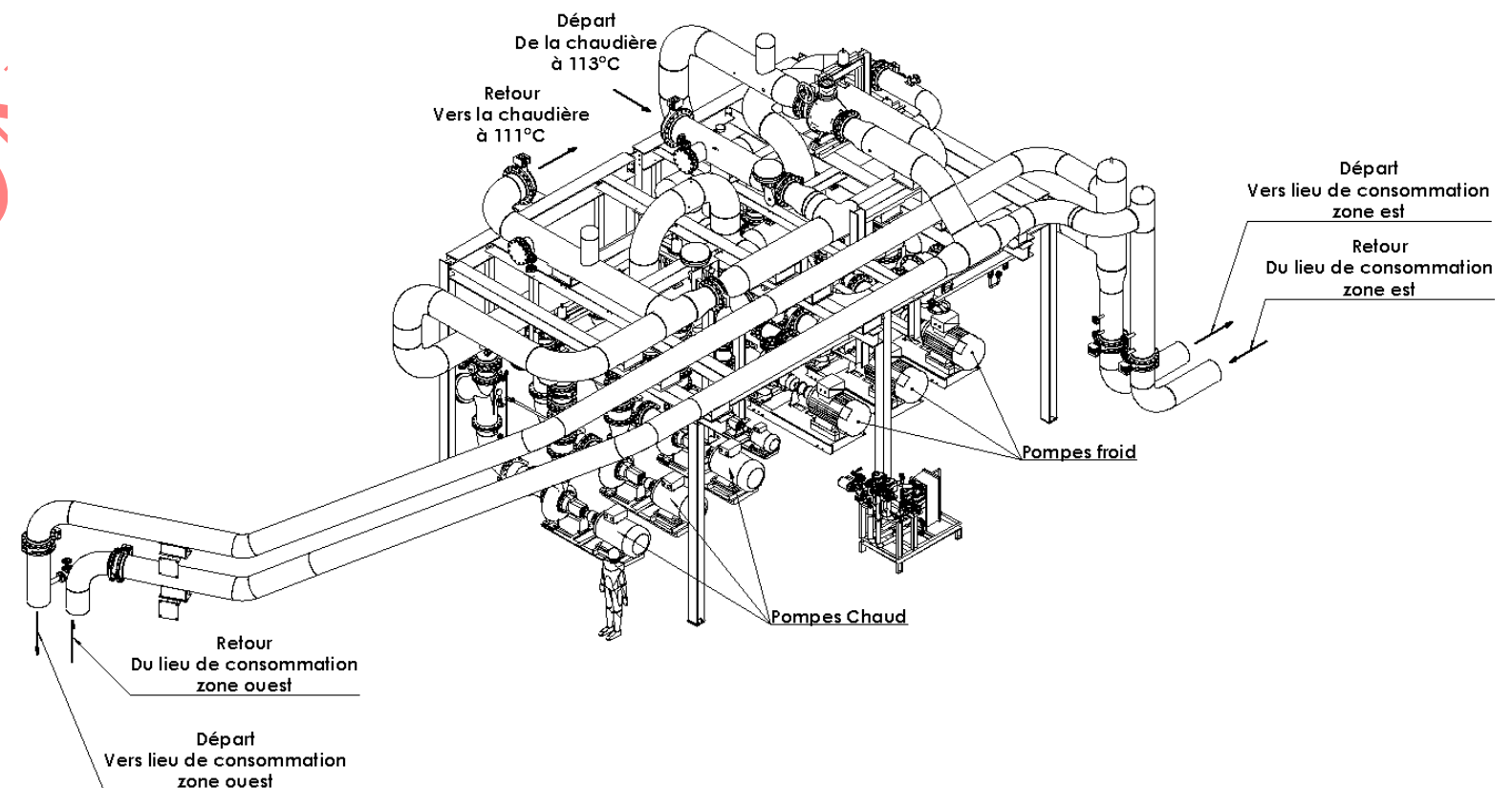
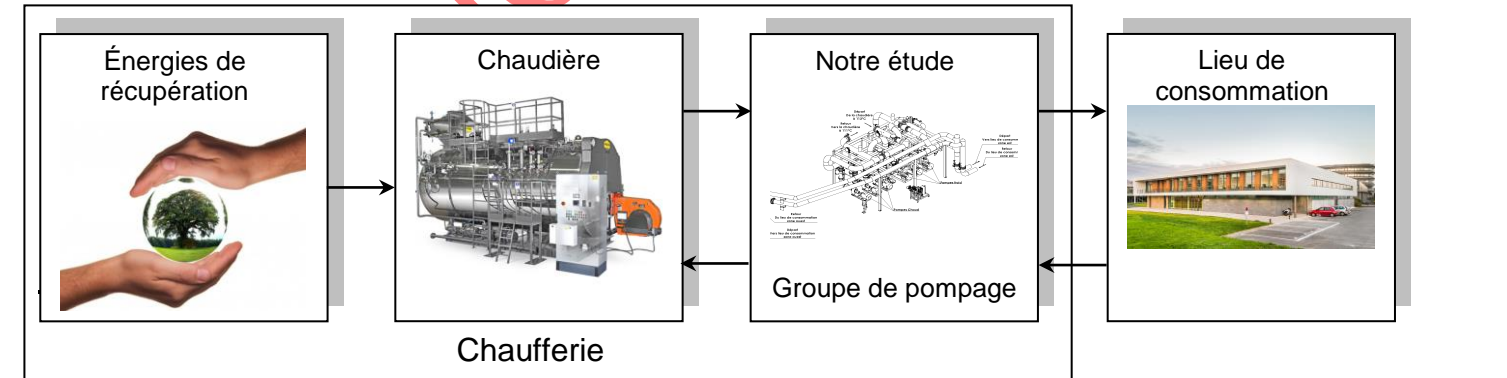
Ces fluides sont ensuite transportés grâce aux réseaux de canalisations pré-isolées jusqu'aux différents lieux de consommation (bâtiments privés, publics ou industriels).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

À l'intérieur de chaque bâtiment, des sous-stations sont équipées d'un échangeur, il permet de transférer, d'adapter le débit et la température au besoin des utilisateurs. Chaque consommation est ainsi comptabilisée.

Mise en situation de notre étude

Notre étude se situe dans la chaufferie et permet à l'aide de pompes, de véhiculer le fluide de la chaudière aux différents lieux de consommations.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ÉPREUVE E1

Analyse et exploitation des données préparatoires à une intervention

Le temps de lecture conseillé est de 30 minutes

CONTRAT

Données Conditions ressources	Temps conseillé	Sur feuilles	TRAVAIL DEMANDE	PERFORMANCES	Compétences
Le dossier technique DT 1/15 à DT 15/15 Les documents réponses DSR 1/15 à DSR 1/15	10 min	DSR 4/15	Étude 1 Identifier la ligne de tuyauterie TR08	La ligne de tuyauterie est identifiée sans erreur	C1.1
	10 min	DRS 5/15	Étude 2 Identifier la zone d'intervention de la partie à déposer de la tuyauterie TR08	La partie de ligne à déposer est identifiée sans erreur Les vannes à couper sont correctement identifiées	C1.4
	10 min	DRS 6/15	Étude 3 Identifier la nature du fluide qui circule dans la ligne de tuyauterie TR08 et calculer les dimensions de l'étiquetage	La nature du fluide est correctement identifiée Le calcul de l'étiquetage est correct	C1.3
	15 min	DRS 7/15	Étude 4 Calculer la masse de la tuyauterie à déposer	La masse de la ligne à déposer est correcte	C1.5
	15 min	DSR 8/15	Étude 5 Inventorier le matériel nécessaire au démontage de la partie à déposer de la tuyauterie TR08	La sélection du matériel est correctement associée et sans erreur	C 2.2
	10 min	DSR 9/15 DSR 10/15	Étude 6 Choisir le type d'élingues	Le choix des élingues et la position du centre de gravité sont pertinents et justifiés.	C1.6
	40 min	DSR 11/15 DSR 12/15 DSR 13/15	Étude 7 Déterminer le développé du repère A	L'épure et le développement du repère A sont réalisés clairement et avec précision. Toutes les lignes de projection doivent apparaître.	C2.5
	30 min	DRS 14/15	Étude 8 Représenter la perspective isométrique de la ligne de tuyauterie TR12	La représentation en perspective isométrique est correcte (ligne, accessoires, soudures, ...) La cotation et le repérage entre points d'épure est sans erreur	C2.6
	40 min	DRS 15/15	Étude 9 Calculer les longueurs des tronçons de tube de la ligne de tuyauterie TR13	Les longueurs des tronçons sont correctement calculées	C2.3

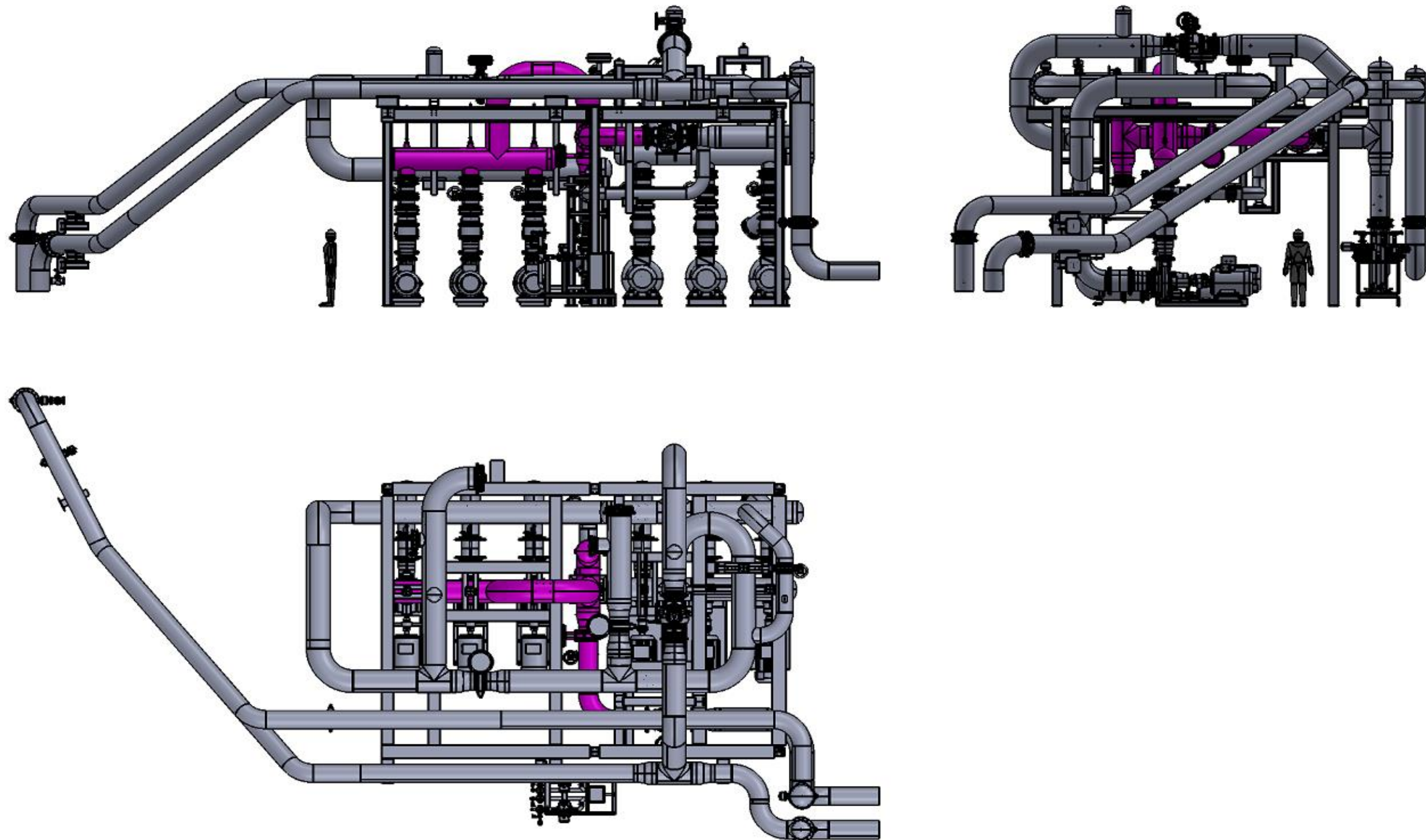
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 1

Identifier la ligne de tuyauterie TR08

À l'aide des DT3/15 et DT9/15, identifier sur les différentes vues, la ligne de tuyauterie TR08, en la coloriant de couleur grise.



Compétences évaluées		Indicateurs de performances				
C11	Sélectionner les documents correspondants aux opérations à réaliser.	non	0	1	2	3

MC Technicien(ne) en Tuyauterie	ÉPREUVE E1 : Analyse et exploitation des données préparatoires à une intervention	CODE : 22xx-MC4 TT E1	DOSSIER SUJET RÉPONSE	Durée : 3h30 min	Coefficient : 2	Session 2022	DC 4/15
---------------------------------	---	-----------------------	-----------------------	------------------	-----------------	--------------	---------

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 3

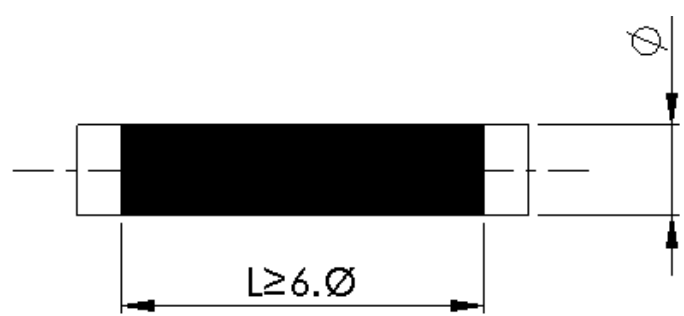
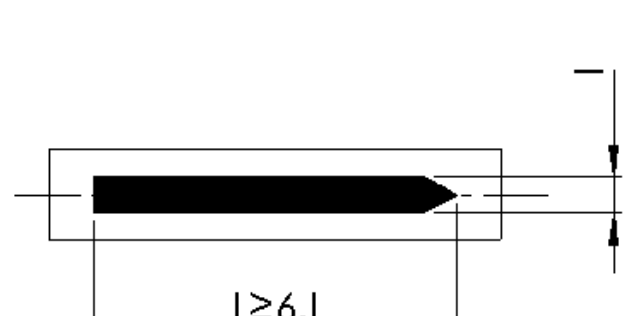
Identifier la nature du fluide qui circule dans la ligne de tuyauterie TR08 et calculer les dimensions de l'étiquetage

On souhaite démonter le sous-ensemble constitué des repères { 2 ; 4 ; 13 ; 14 } de la ligne de tuyauterie TR08.

À l'aide des DT2/15 et DT9/15, entourer dans le tableau ci-dessous, la ligne correspondant à la nature du fluide circulant dans le sous-ensemble constitué des repères { 2 ; 4 ; 13 ; 14 } de la ligne de tuyauterie TR08, puis calculer les dimensions de l'étiquetage.

Groupe	Couleur	Code couleur AFNOR
Eau	Texte blanc sur fond vert	A 466
Vapeur	Texte noir sur fond gris	A 571
Air	Texte blanc sur fond bleu	A 690
Gaz	Texte blanc sur fond ocre	A 801
Acides et bases	Texte blanc sur fond violet	A 790
Liquides inflammables	Texte blanc sur fond marron	A 340
Incendie	Texte blanc sur fond rouge	A 020

Calcul des dimensions de l'étiquetage.

Étiquetage en anneau Longueur L de l'anneau en fonction du diamètre	Étiquetage en bande Longueur de la bande en fonction de sa largeur
 <p>Pour les tubes $\varnothing < 100$ mm</p>	 <p>Pour les tubes $\varnothing \geq 100$ mm</p>

largeur l de l'étiquetage en bande	
Ø extérieur des tubes de ... à ...	largeur l de la bande
100 mm à 200 mm inclus	50
200 mm à 350 mm inclus	100
350 mm à 500 mm inclus	150
500 mm à 750 mm inclus	200
750 mm à 1000 mm inclus	300

Zone réservée au calcul de l'étiquetage :

Justifier le choix de l'étiquetage en bande :

La tuyauterie constituée des repères { 2 ; 4 ; 12 ; 13 } est en tube Ø406,4x8,8, donc supérieur à Ø100, soit étiquetage en bande.

Calculer la longueur L de la bande :

Formule : $L \geq 6.l$

- Ø extérieur du tube = **Ø406,4 mm**
- l = **150 mm**

Donc : $L \geq 6 \times 150 = \mathbf{900 \text{ mm}}$

Coter la bande ci-contre :

Compétences évaluées		Indicateurs de performances				
C13	Définir les éléments de sécurité (consignation, accès, balisage, EPI) à	non	0	1	2	3
	Les éléments de sécurité sont définis sans erreur.					

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 4

Calculer la masse de la tuyauterie à déposer

À l'aide des DT9/15 et DT15/15, compléter la nomenclature des éléments constituant la ligne de tuyauterie à démonter. Repères { 2 ; 4 ; 13 ; 14 } de la ligne de tuyauterie TR08.

14	1	Tube Ø406,4x8,8	Masse linéique : 85,7 kg/m Longueur du tube : 1197 mm Soit : masse = 102,6 kg
13	1	Tube Ø406,4x8,8	Masse linéique : 85,7 kg/m Longueur du tube : 594 mm Soit : masse = 50,9 kg
4	1	Courbe à souder 3D-90-406,4	Masse = 82,1 kg
2	2	Bride 11B PN16 DN400	Masse = 39,7 kg
Rep.	Nb.	Désignation	Masse unitaire (kg)

Masse totale de la partie à démonter : Masse totale : $M = 106,6 + 50,9 + 82,1 + (2 \times 39,7) = 315 \text{ kg}$

PROPOSITION DE CORRIGE

Compétences évaluées		Indicateurs de performances					
C15	Repérer les éléments à démonter et/ou à réaliser sur des plans (masse, ...)	Les éléments sont correctement repérés sur les différents plans de l'ouvrage.	non	0	1	2	3

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 5

Inventorier le matériel nécessaire au démontage de la partie à déposer de la tuyauterie TR08

À l'aide du DT9/15, sélectionner en cochant le matériel associé à l'intervention de démontage de la ligne de tuyauterie à déposer. Repères { 2 ; 4 ; 13 et 14 } de la ligne de tuyauterie TR08.









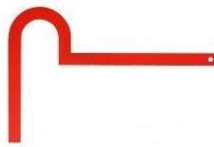








Équipement de Protection Individuel

 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	

Manutention et accès

 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
---	---	--	---	--

Outillage

 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>			

Compétences évaluées		Indicateurs de performances				
C22	Déterminer les moyens de mise en œuvre.	Les moyens de mise en œuvre sont déterminés en cohérence avec les travaux demandés.				
		non	0	1	2	3

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

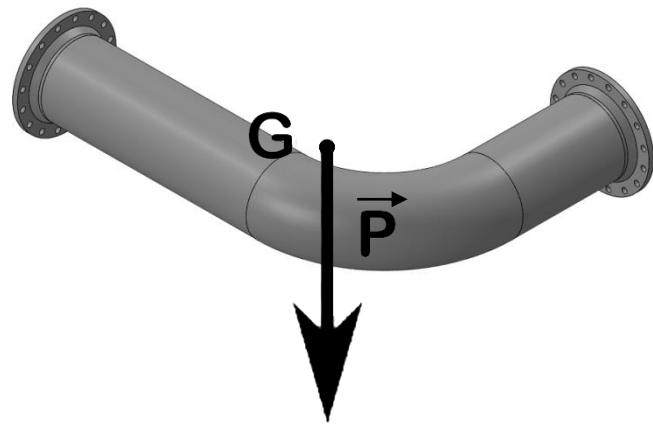
Étude 6

Choisir le type d'élingues

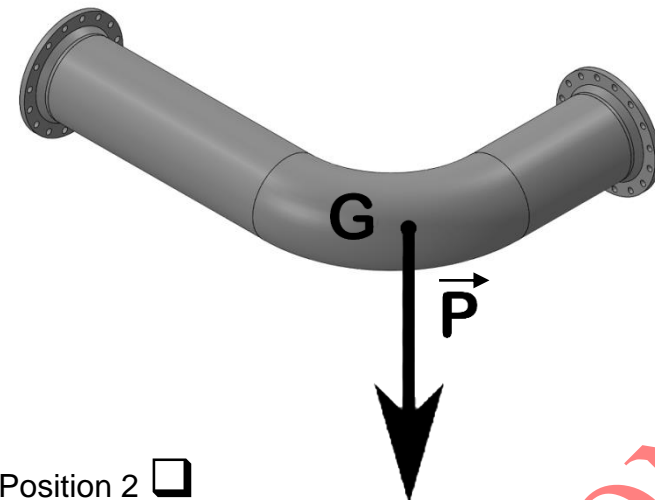
Pour la manutention du sous ensemble à démonter { 2 ; 4 ; 13 et 14 } de la ligne de tuyauterie TR08, on utilisera des élingues textiles. Le point G représente le centre de gravité du sous-ensemble à déposer et le vecteur \vec{P} matérialise le poids du sous-ensemble à déposer.

Question N°1

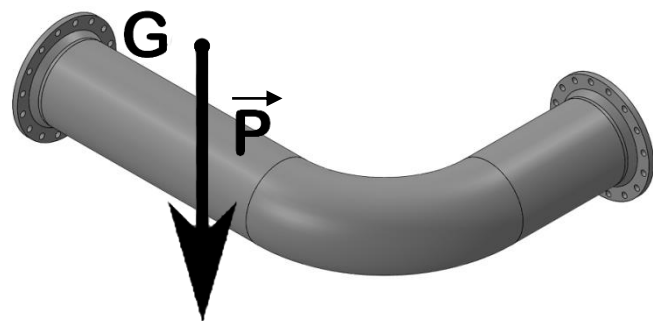
Cocher, dans l'une des quatre cases, le schéma correspondant à la position approximative du centre de gravité (G).



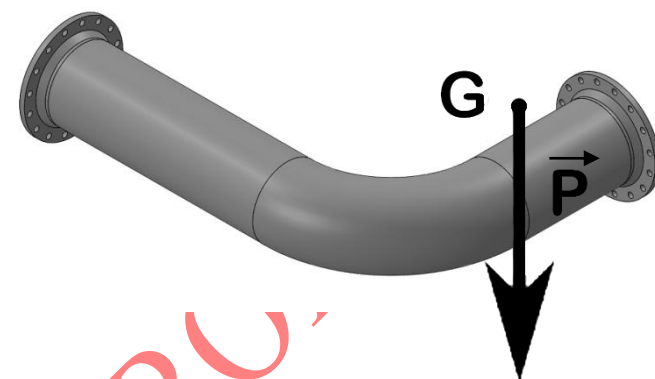
Position 1



Position 2



Position 3



Position 4

Question N°2

Pour des questions de sécurité et de facilité, on désire lever la partie de tuyauterie en la maintenant à l'horizontal (position finale).

A l'aide du document DSR 10/15, proposer un choix d'élingue textile en fonction de la position retenue.

En prenant en compte :

- Utilisation de 3 élingues simples en fibres textiles.
- Seulement 2 élingues seront prises en compte pour le choix, la troisième élingue ne sert qu'à assurer l'équilibre (élingue de maintien).
- Charge estimée de l'ensemble à 350 kg.
- Coefficient : 0.8.

CMU : **1 t.**

Couleur : **Violet**

Angle d'inclinaison : **Un angle compris entre 45° et 60° (besoin 47°).**

Charge maximale d'utilisation : **800 kg.**

Compétences évaluées

C16 Interpréter les spécifications (géométriques, de positionnement...) sur différents plans.

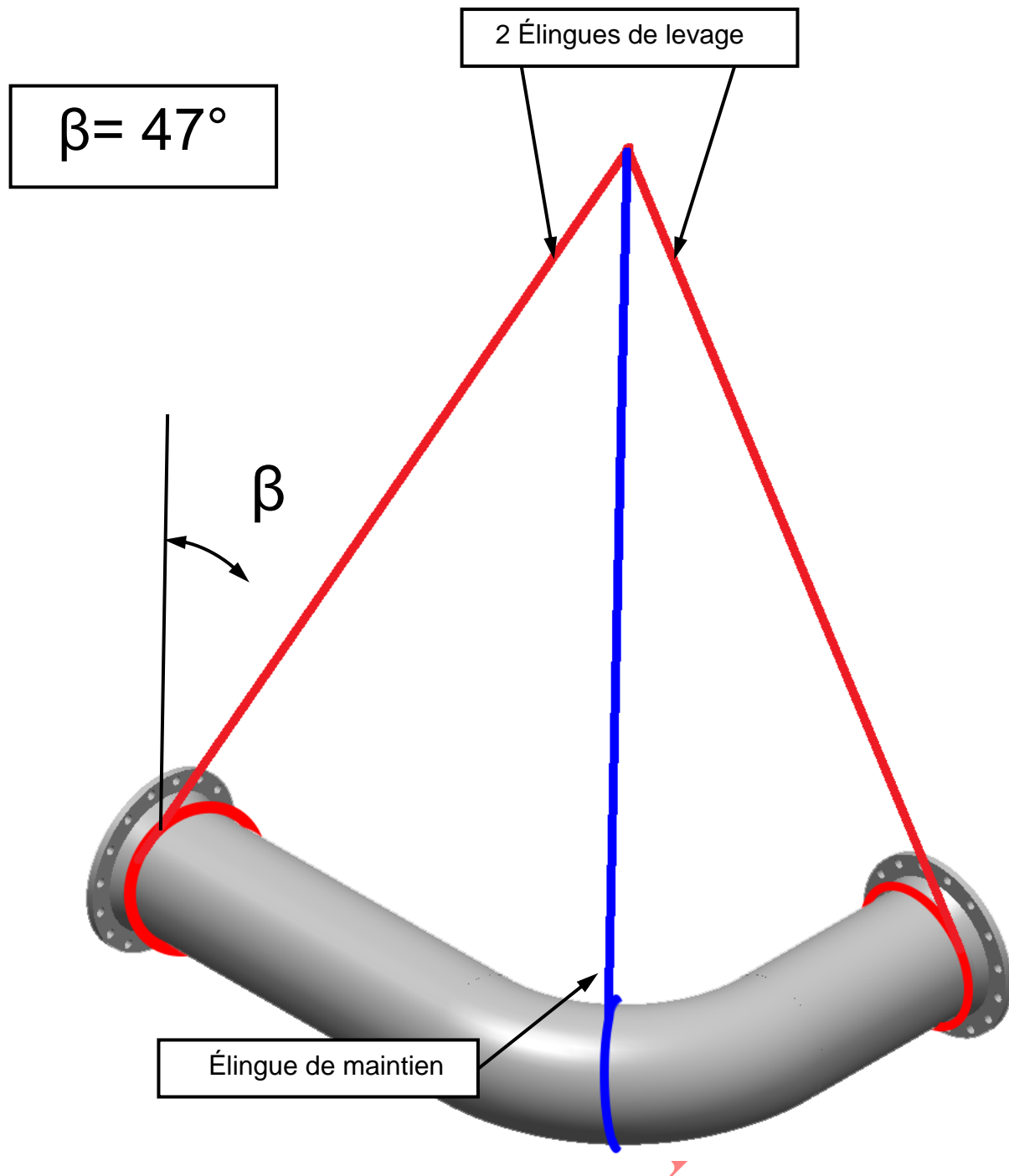
Indicateurs de performances

Les différentes spécifications sont interprétées sans erreur.

non 0 1 2 3

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



MODE D'ÉLINGAGE	C.M.U. avec 1 seule élingue ronde (en kg)						C.M.U. avec 2 élingues rondes (en kg)					
	simple direct	nœud coulant	angle d'inclinaison				angle d'inclinaison					
			0° à 7°	7° à 45°	45° à 60°	7° à 45°	45° à 60°	7° à 45°	7° à 45°	45° à 60°	45° à 60°	
	Coefficient											
	1,0	0,8	2,0	1,4	1,0	0,7	0,5	1,4	1,1	1,0	0,8	
CMU	COULEUR	1000	800	2000	1400	1000	700	500	1400	1120	1000	800
1 t	VIOLET	2000	1600	4000	2800	2000	1400	1000	2800	2240	2000	1600
2 t	VERT	3000	2400	6000	4200	3000	2100	1500	4200	3360	3000	2400
3 t	JAUNE	4000	3200	8000	4500	4000	2800	2000	5600	4480	4000	3200
4 t	GRIS	5000	4000	10000	7000	5000	3500	2500	7000	5600	5000	4000
5 t	ROUGE	6000	4800	12000	8400	6000	4200	3000	8400	6720	6000	4800
6 t	MARRON	8000	6400	16000	11200	8000	5600	4000	11200	8960	8000	6400
8 t	BLEU	10000	8000	20000	14000	10000	7000	5000	14000	11200	10000	8000
10 t	ORANGE	12000	9600	24000	16800	12000	8400	6000	16800	13440	12000	9600
12 t	ORANGE	15000	12000	30000	21000	15000	10500	7500	21000	16800	15000	12000
15 t	ORANGE	20000	16000	40000	28000	20000	14000	10000	28000	22400	20000	16000
20 t	ORANGE											

IMPORTANT : Les CMU indiquées s'entendent dans le strict respect des conditions précisées dans la Norme EN 1492-2. Angle supérieur à 60° INTERDIT !

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 7

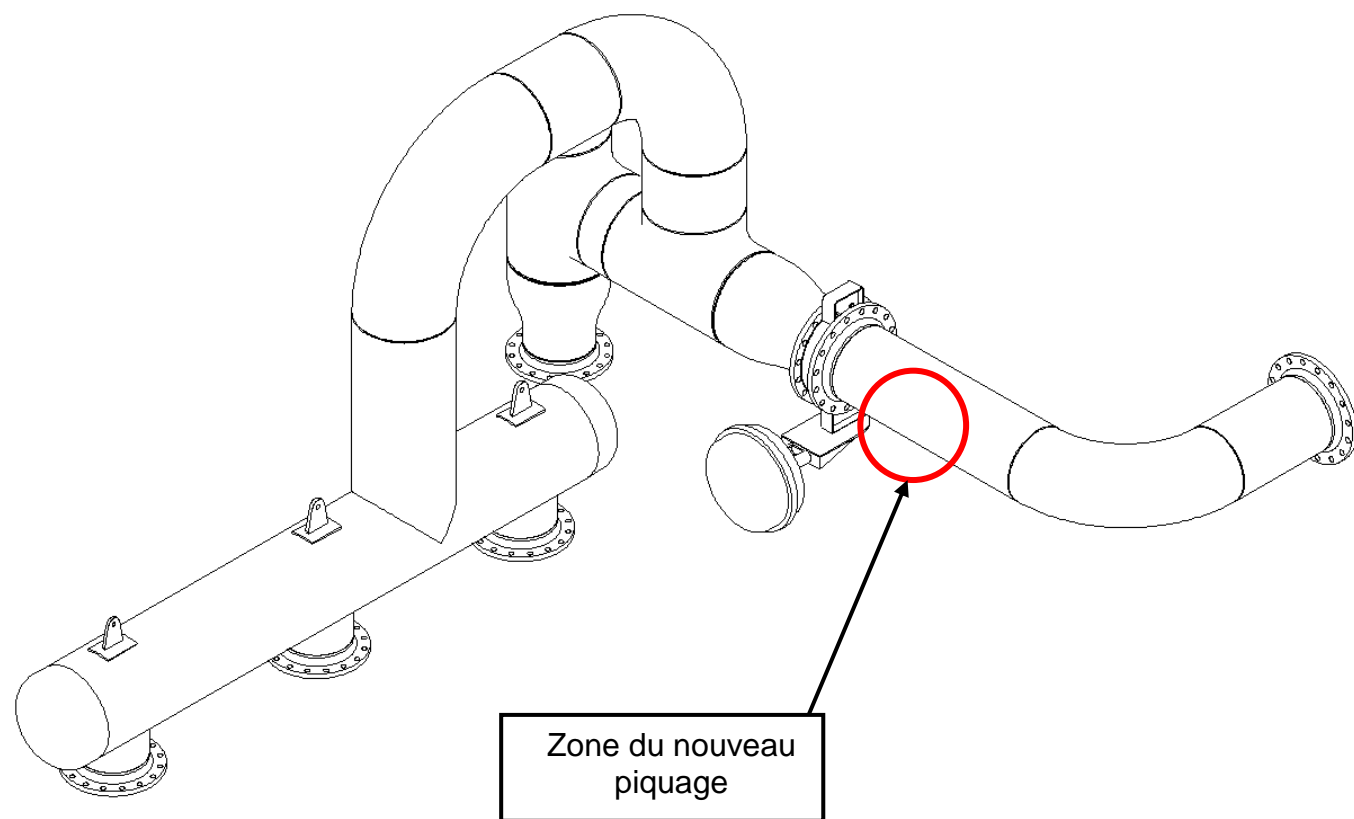
Déterminer le développé du repère A

À la demande du client, un piquage a été ajouté sur le tronçon TR08 ci-dessous.

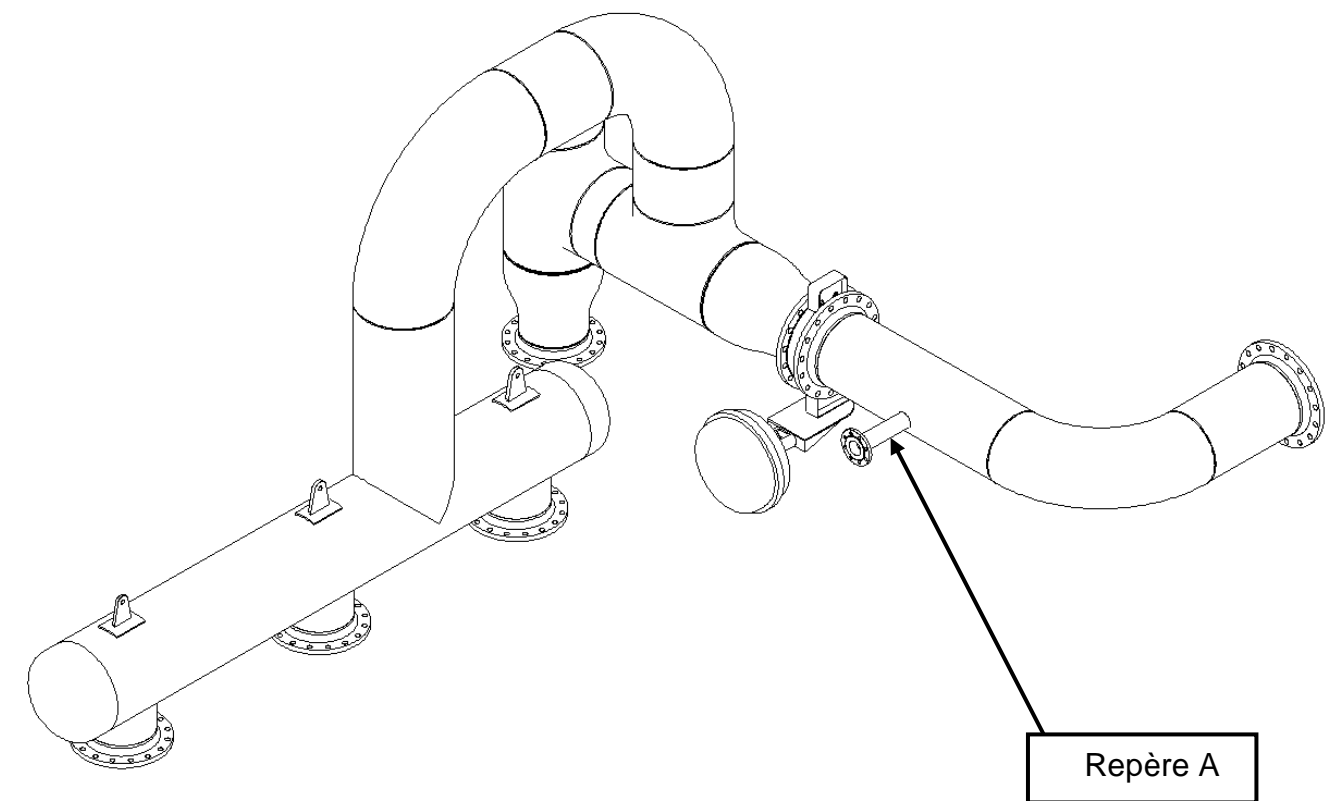
1. Compléter l'épure de l'intersection cylindre/cylindre sur le DSR 12/15.
2. Tracer le développement du tube, repère A, non pénétrant sur le DSR 13/15.

Données : Tube $\varnothing 88,9 \times 5$ avec chanfrein à 45° et talon de 2 mm

AVANT



APRES



Compétences évaluées		Indicateurs de performances				non	0	1	2	3
C25	Déterminer les développés.	Les développés sont correctement réalisés ou reproduits avec ou sans assistance informatique.								

MC Technicien(ne) en Tuyauterie	ÉPREUVE E1 : Analyse et exploitation des données préparatoires à une intervention	CODE : 22xx-MC4 TT E1	DOSSIER SUJET RÉPONSE	Durée : 3h30 min	Coefficient : 2	Session 2022	DC 11/15
---------------------------------	---	-----------------------	-----------------------	------------------	-----------------	--------------	----------

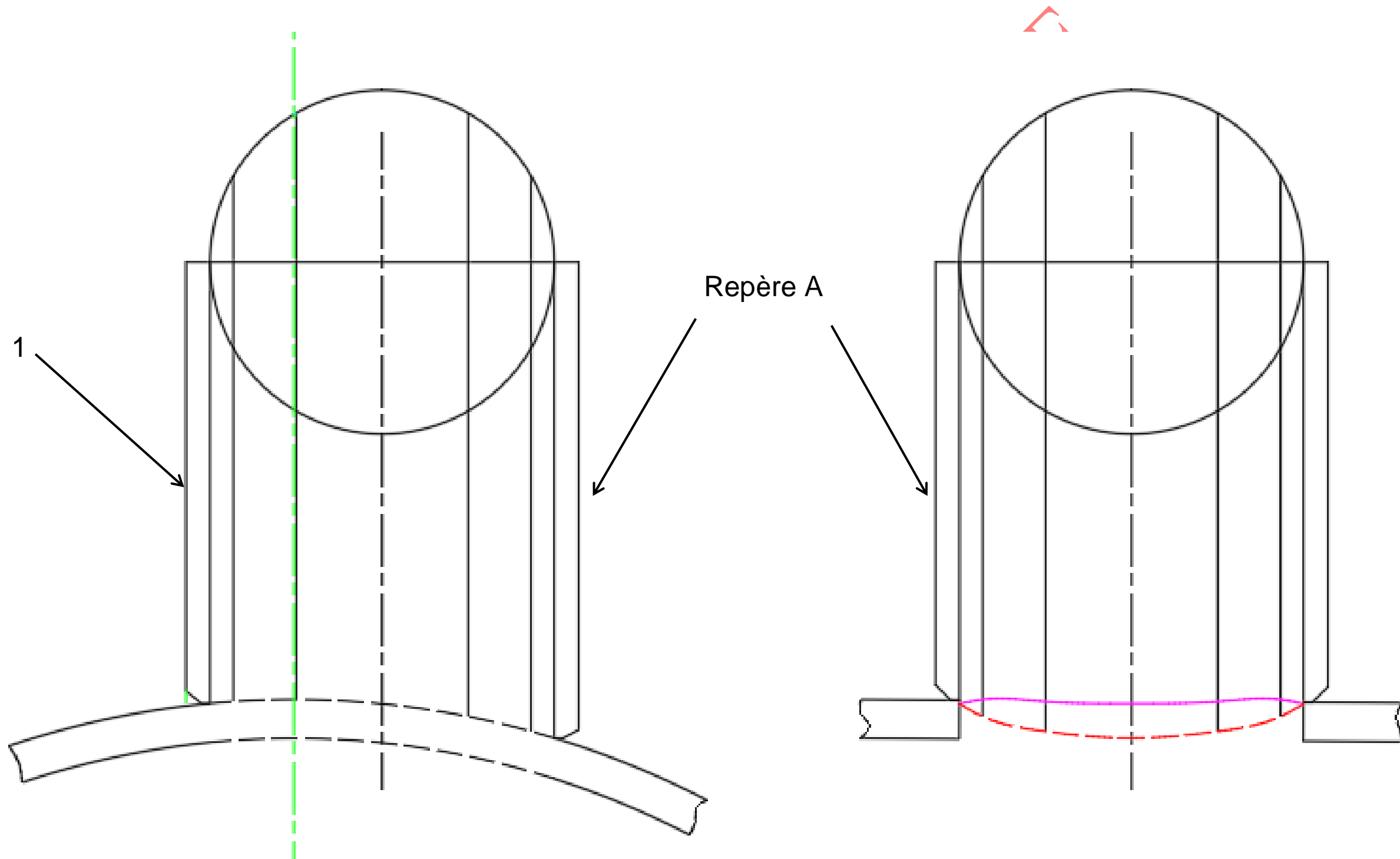
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Compléter l'épure afin de déterminer le gabarit extérieur du développement du tube repère A non pénétrant en représentant la courbe du chanfrein sur le document DSR 13/15

N.B. : le jeu de soudage sera négligé.

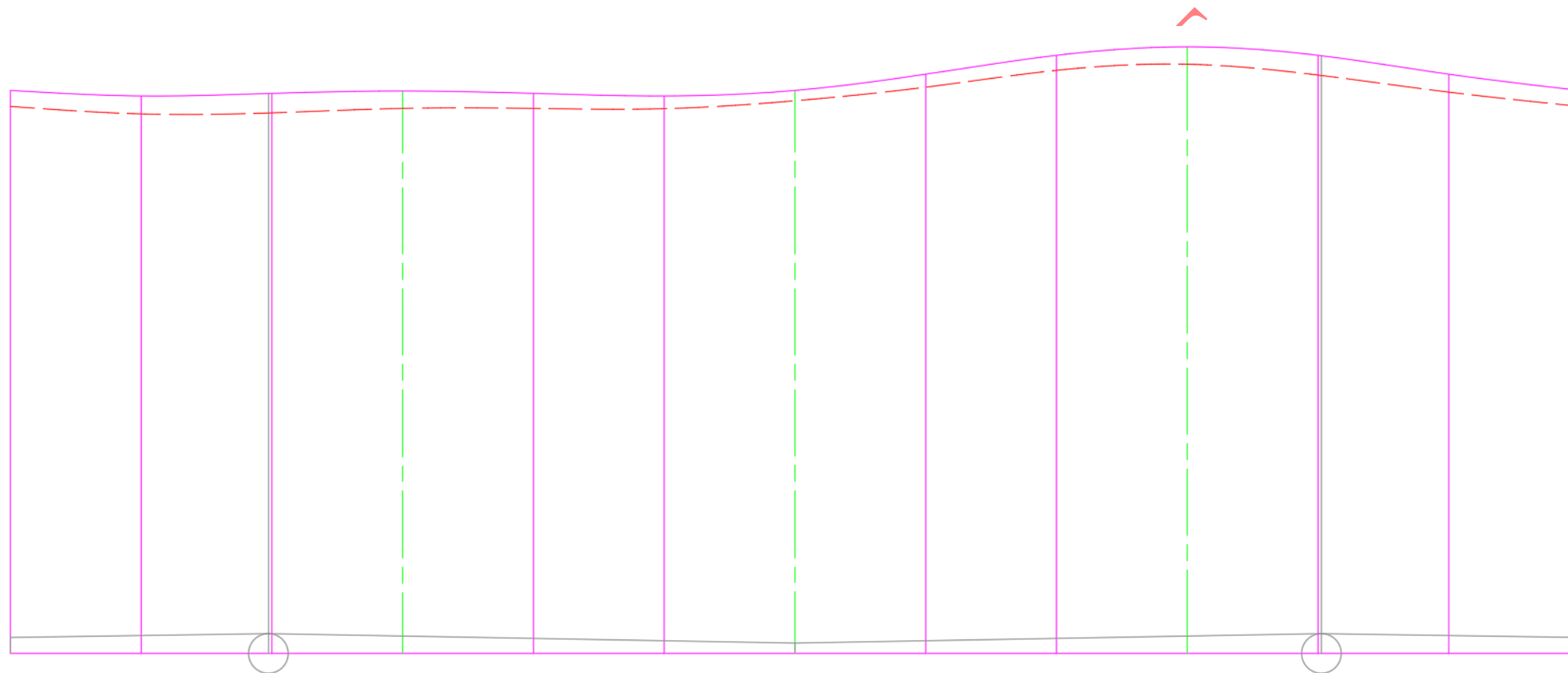
Nombre de génératrices : 12



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Développement du repère A



Développement en tracé extérieur

LD= 279

PR

Compétences évaluées		Indicateurs de performances				non	0	1	2	3
C25	Déterminer les développés.	Les développés sont correctement réalisés ou reproduits avec ou sans assistance informatique.								

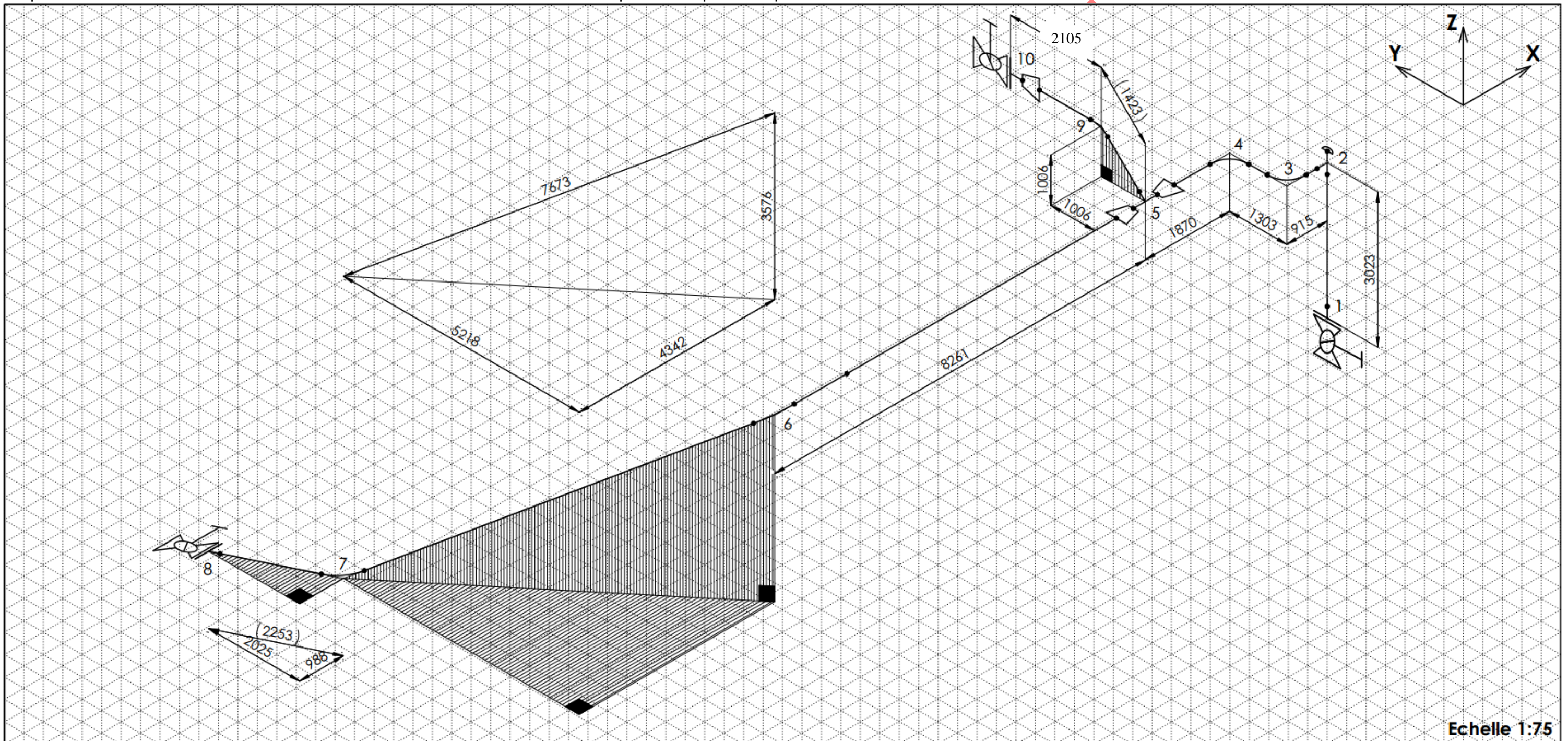
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 8

Représenter la perspective isométrique de la ligne de tuyauterie TR12

À l'aide du DT 12/15, représenter la perspective isométrique de la ligne de tuyauterie TR12 à l'échelle 1:75, sans tenir compte du coefficient réducteur de 0,82. Indiquer le repérage des points d'épure. Représenter les soudures et les différents accessoires. Effectuer une cotation complète entre points d'épure.



Echelle 1:75

Compétences évaluées		Indicateurs de performances					
C26	Établir un croquis isométrique des lignes de tuyauterie (ou partie de)	Le croquis établi au regard de la normalisation est exploitable.	non	0	1	2	3
MC Technicien(ne) en Tuyauterie	ÉPREUVE E1 : Analyse et exploitation des données préparatoires à une intervention	CODE : 22xx-MC4 TT E1	DOSSIER SUJET RÉPONSE	Durée : 3h30 min	Coefficient : 2	Session 2022	DC 14/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étude 9

Calculer les longueurs des tronçons de tube de la ligne de tuyauterie TR13

À l'aide des DT13/15 et DT14/15, calculer les longueurs des tronçons de tube de la ligne de tuyauterie TR13.

En prenant en compte :

- Un jeu de soudage de 3 mm,
- Le retrait de soudage sera négligé,
- Les résultats seront arrondis au dixième.

$$\begin{aligned} \vec{4.5} \begin{pmatrix} -12098 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} &\Rightarrow \|\vec{4.5}\| = \sqrt{(-12098)^2 + (0)^2 + (0)^2} = 12098 \text{ mm} \\ \vec{5.6} \begin{pmatrix} -3312 \\ 3980 \\ -2700 \end{pmatrix} &\Rightarrow \|\vec{5.6}\| = \sqrt{(-3312)^2 + (3980)^2 + (-2700)^2} = 5839,5 \text{ mm} \\ \text{Arccos } \hat{5} &= \frac{(-12098 \times -3312) + (0 \times 3980) + (0 \times -2700)}{12098 \times 5839,5} = 55,5^\circ \\ \vec{5.6} \begin{pmatrix} -3312 \\ 3980 \\ -2700 \end{pmatrix} &\Rightarrow \|\vec{5.6}\| = \sqrt{(-3312)^2 + (3980)^2 + (-2700)^2} = 5839,5 \text{ mm} \\ \vec{6.7} \begin{pmatrix} -1655,7 \\ 3394,7 \\ 0 \end{pmatrix} &\Rightarrow \|\vec{6.7}\| = \sqrt{(-1655,7)^2 + (3394,7)^2 + (0)^2} = 3777 \text{ mm} \\ \text{Arccos } \hat{6} &= \frac{(-3312 \times -1655,7) + (3980 \times 3394,7) + (-2700 \times 0)}{5839,5 \times 3777} = 30,5^\circ \end{aligned}$$

2 – Pour la suite des calculs, on considérera que $\alpha_5 = 55,5^\circ$ et $\alpha_6 = 30,5^\circ$, puis calculer les débits.

Tronçon repère	Longueur entre points d'épure	Longueur de coupe	Calculs justificatifs de la longueur de coupe
11	1943	960	$L_{11} = 1943 - (H1 + j) - (j + L6 + j + F7)$ $L_{11} = 1943 - (85 + 3) - (3 + 508 + 3 + 381)$
12	1768	796	$L_{12} = 1768 - (R4 + j) - (j + G8)$ $L_{12} = 1768 - (610 + 3) - (3 + 356)$
14	12098	5158,1	$L_{14} = 12098 - (X5 + j) - (j + L13 + j + R4)$ Avec $X5 = Rm \cdot \tan(\alpha_5/2) = 610 \times \tan(55,5/2) = 320,9$ mm $L_{14} = 12098 - (320,9 + 3) - (3 + 6000 + 3 + 610)$

15	5839,5	5346,3	$L_{15} = 5839,5 - (X6 + j) - (j + X5)$ Avec $X6 = Rm \cdot \tan(\alpha_6/2) = 610 \times \tan(30,5/2) = 166,3$ mm $L_{15} = 5839,5 - (166,3 + 3) - (3 + 320,9)$
16	3777	2994,7	$L_{16} = 3777 - (R4 + j) - (j + X6)$ $L_{16} = 3777 - (610 + 3) - (3 + 166,3)$
17	1118	350	$L_{17} = 1118 - (F7 + j) - (j + F8)$ $L_{17} = 1118 - (381 + 3) - (3 + 381)$
18	1768	619	$L_{18} = 1768 - (R3 + j) - (j + F7)$ $L_{18} = 1768 - (762 + 3) - (3 + 381)$
19	2390	1026	$L_{19} = 2390 - (H1 + 3 + H6 + j) - (j + R3)$ $L_{19} = 2390 - (85 + 3 + 508 + 3) - (3 + 762)$

Compétences évaluées		Indicateurs de performances					
C23	Calculer les débits.	Les débits sont correctement calculés.	non	0	1	2	3