**MENTION COMPLEMENTAIRE**

**TECHNICIEN(NE) EN TUYAUTERIE**

**Session 2023**

**EPREUVE E1**

**Analyse et exploitation des données préparatoires**

**à une intervention**

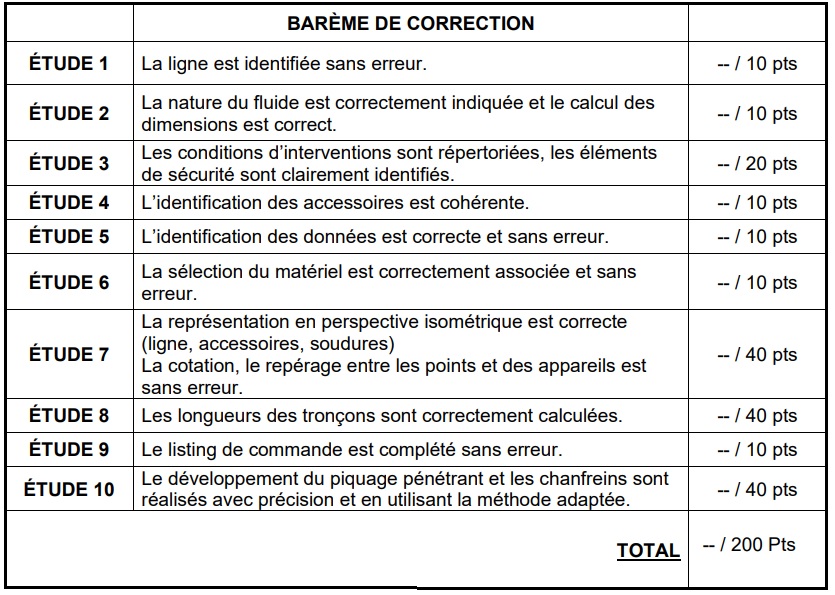
**Durée : 3h30 Coefficient : 2**

**DOSSIER CORRIGE**

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

**L’usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.**

**L’usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.**



**MISE EN SITUATION**

**Le Skid-Echangeur Thermique :**

Cet ensemble tuyauté vient s’adapter dans le processus de fabrication des formages de type pâte cuite, tels que le gruyère, le beaufort ou encore le comté. Son rôle est d’assurer l’alimentation des doubles enveloppes des cuves de fabrication, où il est nécessaire de chauffer par bain marie les différentes matières introduites pour la confection des fromages. Le skid est positionné en circuit parallèle du processus de transformation, comme entouré en rouge sur le schéma du process « PATE PRESSEES CUITES » ci-dessous. Il permet d’effectuer deux opérations bien distinctes par leur différence de température : le tranchage qui doit être réalisé à 32°C et le brassage qui lui doit être exécuté à 56°C.

**La cuve de fabrication des fromages pâtes cuites :**

La cuve joue un rôle essentiel dans le changement d’état du lait en fromage. Plus précisément, elle est constituée d’une double enveloppe en cuivre, pour assurer plus facilement l’échange thermique entre le circuit d’eau et de lait, mais aussi éviter le colmatage au moment du durcissement de la pâte. Ce principe permet également de garder les critères de qualité liés à l’industrie agro-alimentaire de transformation du lait. Une autre fonctionnalité est fondamentale même si elle nous intéresse moins pour cette étude, il s’agit du brassage des denrées. Plusieurs étapes de transformation s’effectuent dans cet équipement.

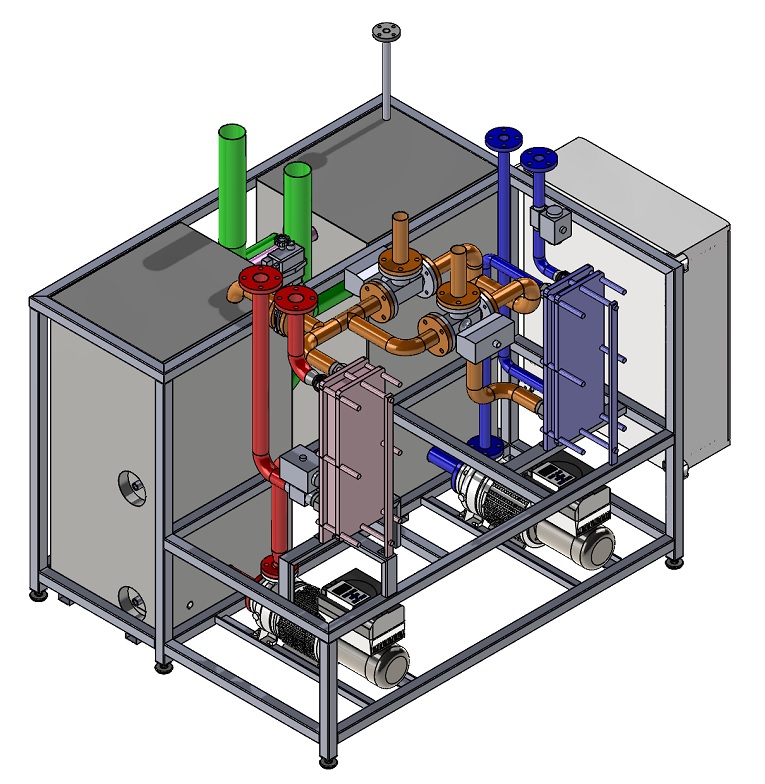
**Objectif de l’étude :**

Dans le cadre de cette épreuve, il vous est demandé d’étudier certains éléments d’ouvrage du Skid pour permettre la bonne adaptation à la cuve de fabrication, tout en tenant compte des contraintes qualité et la gestion des risques pour la bonne conduite des opérations de fabrication.

**PRESENTATION DU SKID-ECHANGEUR THERMIQUE**

**Principe d’utilisation :**

Sur cet appareil permettant l’échange de chaleur, il y deux circuits parallèles et identiques d’eau chaude (1) et froide (2), prenant chacun leur départ depuis les Bacs calorifugés (3). Les électrovannes (4) permettent de contrôler la température afin d’enclencher les pompes (5) pour la circulation du fluide, les conditions sont modifiables via les commandes digitales, l’ensemble est alimenté électriquement grâce au boitier (6). L’eau passe ensuite dans les échangeurs à plaque (7) ou le contact entre le froid et le chaud permet de refroidir ou réchauffer. Des évents et des purges (8) permettent de vider l’eau du circuit en cas de maintenance, les vannes 3 voies (9) permettent la vidange des échangeurs. Le remplissage des bacs est assuré par le tuyau DN 20 (10), des trop pleins et un tuyau liaison permettent l’équilibrage des niveaux (11).



10 - Ligne d’alimentation en eau – DN 20

8 - Ouvertures d’évent cuves d’eau

8 - Ouvertures d’évent échangeurs

2 - Circuit de chauffe en eau tiède (32°C) – Départ / Retour - DN 32

1 - Circuit de chauffage en eau chaude (56°C) – Départ / Retour - DN 50

9 - Vannes 3 voies

5 - Pompes de circulation fluides + commandes digitales

6 - Boitier électrique

7 - Echangeurs à plaque

7 - Piquages de purge

3 - Bac d’eau froide

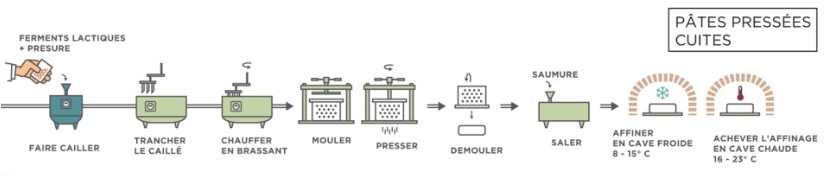
11 - Tuyaux de trop plein et d’équilibrage niveau Bacs

3 -Bac d’eau chaude

4 - Electrovanne eau froide

4 - Electrovanne eau froide

ZONE D’INTERVENTION

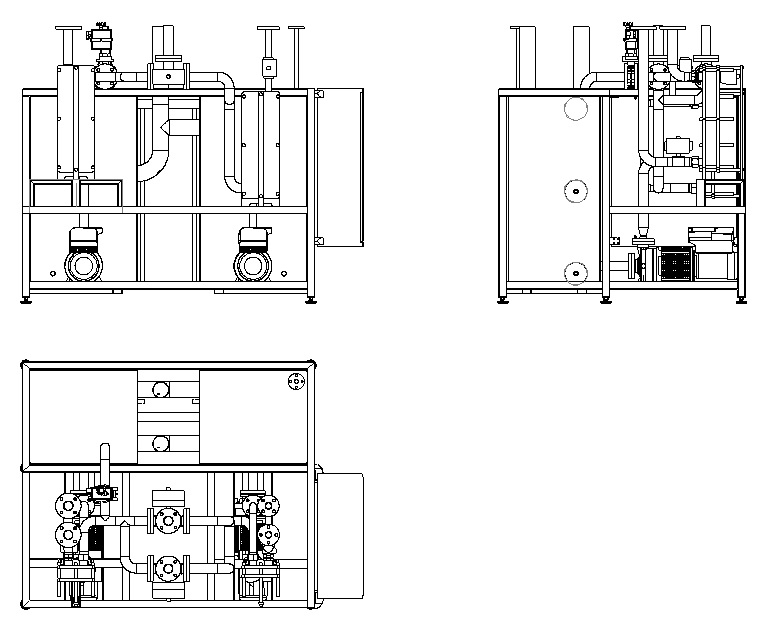


\* Source : Canopé - le fromage dans tous ses états – Patrice Hardouin

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EPREUVE E1**  **ANALYSE ET EXPLOITATION DE DONNEES TECHNIQUES** | | | | | | |
| Le temps de lecture conseillé est de 30 min | | | | | | |
| **CONTRAT** | | | | | | |
| **CONDITIONS**  **RESSOURCES** | **TEMPS**  **CONSEILLE** | **SUR FEUILLE** | **TRAVAIL DEMANDE** | **PERFORMANCES** | **COMPETENCES** | **BAREME** |
| **Le dossier technique**  **DT 1 / 15**  **à DT 15 / 15**  **Les documents réponses**  **DSR 1 / 15**  **à DSR 15 / 15** | **10 min** | FOLIO  DSR 4/14 | **ETUDE N°1 :**  A l’aide des documents DT 2/15 à DT 6/15 et DSR 2/15, identifier sur les différentes vues à l’échelle 1 :20, le circuit tuyauté d’eau chaude en le coloriant en rouge et le circuit tuyauté d’eau froide en le coloriant en bleu. | La ligne est identifiée sans erreur. | C 1.1 | / 10 |
| **5 min** | FOLIO  DSR 5/14 | **ETUDE N°2 :**  A l’aide des documents DT 2/15 à DT 6/15 et DSR 2/15, entourer sur le tableau ci-dessous, la ligne correspondant à la famille du fluide circulant dans le SKID, puis les couleurs d’état du fluide. Ensuite, vous effectuerez les calculs associés à l’identification des lignes de tuyauterie. | La nature du fluide est correctement indiquée et le calcul des dimensions est correct. | C 1.2 | / 10 |
| **15 min** | FOLIO  DSR 6/14 | **ETUDE N°3 :**  A l’aide des documents DT 2/15, DT 15/15 et DSR 2/15, compléter le tableau PPSPS en vue d’une installation du Skid sur site suivant l’exemple de la phase de travail n°1 ci-dessous, en tenant compte les conditions de sécurité et d’hygiène liées aux activités de la tuyauterie et de l’agro-alimentaire. | Les conditions d’interventions sont répertoriées, les éléments de sécurité sont clairement identifiés. | C 1.3 | / 10 |
| **10 min** | FOLIO  DSR 7/14 | **ETUDE N°4 :**  A l’aide des documents DT 2/15 à DT 12/15 et DSR 2/15, cocher les types d’accessoires à réserver parmi la liste disponible au magasin répertoriés dans les tableaux, afin de réaliser le repère D « ligne d’eau froide 32°C ». | L’identification des accessoires est cohérente. | C 1.4 | / 20 |
| **10 min** | FOLIO  DSR 8/14 | **ETUDE N°5 :**  A l’aide des documents DT 2/15, DT 6/15, DT 13/15 et DSR 2/15, compléter les indications du DMOS pour la réalisation de la soudure de la bride sur le tuyau d’alimentation en eau repère N, en vous inspirant du DMOS complété. | L’identification des paramètres de soudure est correcte et sans erreur. | C 1.6 | / 20 |
| **10 min** | FOLIO  DSR 9/14 | **ETUDE N°6 :**  A l’aide des documents DT 2/15 à DT 15/15, et DSR 2/15 sélectionner par une croix le matériel associé à l’intervention de mise en service sur le site d’installation chez le client. | La sélection du matériel est correctement associée et sans erreur. | C 2.1 et C 2.2 | / 10 |
| **40 min** | FOLIO  DSR 10/14 | **ETUDE N°7 :**  A l’aide des documents DT 2/15, DT 5/15, et DT 7/15 à DT 15/15 représenter la perspective isométrique de la ligne de liaison repère E entre la ligne d’eau chaude et d’eau froide, à l’échelle 1 :7, sans tenir compte du coefficient réducteur de 0,82. | La représentation en perspective isométrique est correcte (ligne, accessoires, soudures)  La cotation, le repérage entre les points et des appareils est sans erreur. | C 2.4 | / 40 |
| **20 min** | FOLIO  DSR 11/14 | **ETUDE N°8 :**  A l’aide des DT 2/15, DT 5/15 et des DT 7/15 à DT 12/15, calculer les longueurs des tronçons de la ligne de tuyauterie de liaison repère E, plus particulièrement sur la partie eau froide, suivant les points d’épure de la représentation ci-dessous. | Les longueurs des tronçons sont correctement calculées. | C 2.3 | / 20 |
| **20 min** | FOLIO  DSR 12/14 | **ETUDE N°9 :**  A l’aide des DT 2/15, DT 5/15, DT 7/15 à DT 12/15, lister « la commande accessoire » et « matière d’œuvre » de la tuyauterie liaison repère E, plus spécifiquement la partie eau froide entre les points d'épure 1 à 10. | Le listing de commande est complété sans erreur. | C 2.6 | / 20 |
| **40 min** | FOLIO  DSR 13/14  DSR 14/14 | **ETUDE N°10 :**  À l’aide des documents DT 2/15 et DT 6/15, compléter l’épure sur le document DSR 13/15, déterminer le gabarit extérieur du développement du piquage cylindre A sur le document DSR 14/15, ainsi que la pénétration cylindre B sur le DSR 15/15. | Les développements du piquage pénétrant et sa pénétration sont réalisés avec précision et en utilisant la méthode adaptée. | C 2.5 | / 40 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 1** | Identifier les lignes d’étude en coloriant. | **/ 10 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15 à DT 6/15** et **DSR 2/15**, identifier sur les différentes vues à l’échelle 1 :20, le circuit tuyauté d’eau chaude en le coloriant en rouge et le circuit tuyauté d’eau froide en le coloriant en bleu. La délimitation entre les deux circuits se situent au niveau des vannes 3 voies.



En cas de maintenance des lignes de tuyauterie eau chaude et froide, sur quel accessoire il faut agir afin de purger le circuit avant l’intervention de démontage ?

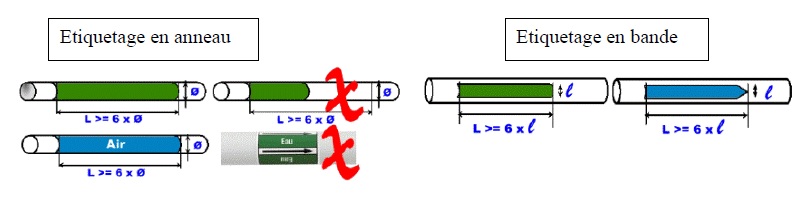
Repère : ………………………………………………

Désignation : …………………………………………

I

Vannes 3 voies

DC 4 / 15



Calculer ci-dessous les différentes dimensions pour l’étiquetage en anneau puis en bande pour le circuit d’eau chaude :

Etiquetage en Anneau (Formule : L ˃ 6 x Ø)

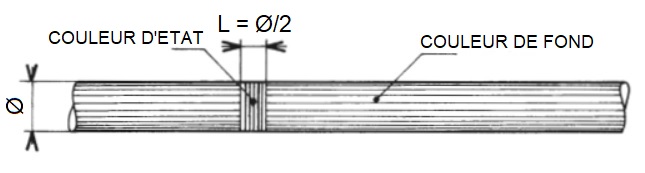
Ø = …………………………………………………………………………………

L = ………………………………………………………………………………….

Etiquetage en Bande l = 50 (Formule : L ˃ 6 x l )

L = ………………………………………………………………………………….

Calculer ci-dessous les différentes dimensions pour l’identification des états du fluide à l’intérieur des tuyauteries :



Signalisation de la couleur d’état (Formule : L = Ø/2)

L1 = ………………………………………………………………………………….

L2 = ………………………………………………………………………………….

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 2** | Indiquer la nature du fluide qui circule dans les lignes de tuyauterie, calculer les dimensions des étiquetages | **/ 10 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15 à DT 6/15** et **DSR 2/15**, entourer sur le tableau ci-dessous, la ligne correspondant à la famille du fluide circulant dans le SKID, puis les couleurs d’état du fluide. Ensuite, vous effectuerez les calculs associés à l’identification des lignes de tuyauterie suivant la norme NF X 08 – 100.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TABLEAU DES COULEURS DE FOND** | | |
| ***Famille*** | ***Coloris*** | ***Référence coloris*** |
| EAU | Vert | A466 |
| AIR | Bleu | A571 |
| GAZ | Jaune orangé | A340 |
| ACIDES/BASES | Violet pâle | A790 |
| LIQUIDE INFLAMMABLES | Marron | A020 |

60.3 mm

6 x 60.3 = 361.8 mm

6 x 50 = 350 mm

|  |  |
| --- | --- |
| **TABLEAU DES COULEURS D’ETAT DES FLUIDES** | |
| ***Famille*** | ***Coloris*** |
| CHAUDE OU SURCHAUFFE | Orange gris |
| FROID OU REFROIDI | Violet moyen |
| GAZ LIQUIEFIE | Rose moyen |
| GAZ RAREFIE | Bleu clair |
| POLLUE OU VICIE | Marron moyen |
| SOUS PRESSION | Rouge orange vif |

60.3 / 2 = 30.15 mm

42.4 / 2 = 21.2 mm

DC 5 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 3** | Compléter le PPSPS en vue de répertorier les conditions d’intervention en atelier jusqu’au chantier | **/ 10 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15, DT 14/15** et **DSR 2/15**, compléter le tableau PPSPS en vue d’une installation du Skid sur site, suivant l’exemple de la phase de travail n°1 ci-dessous, en tenant compte les conditions de sécurité et d’hygiène liées aux activités de la tuyauterie industrielle et de l’agro-alimentaire (une réponse différente par case concernant les risques et donner un moyen de prévention pour chacun des risques cités.

DC 6 / 15

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PPSPS** | | | | | |
| **Phases** | **Désignation des opérations** | **Moyens, Matériels** | **Risques** | | **Moyens de prévention** |
| ***Opérateurs*** | ***Collectifs*** |
| 1 | Chargement du Skid au pont roulant sur le plateau remorque du camion de l’entreprise | Pont roulant  Camion  Sangles | - Chute de plain-pied | - Ecrasement pendant manutention | - Port des EPI en particulier les gants  - Vigilance à la forme et consistance du terrain |
| 2 | Transport de l’ouvrage et du matériel sur le réseau routier | Camion plateau  Camionnette | - Accident de la route lors de manœuvre  - Chute de l’ouvrage  - Perte des éléments lors du transport | - Contamination des tubulures  - Surcharge du véhicule  - Accident de la route avec autres usagers | - Respect du code de la route  - Contrôle des équipements et capacités véhicule  - Boucher les tubulures pendant le trajet |
| 3 | Déchargement du Skid et du matériel sur le site client de fabrication de fromage | Grutage  Camion  Sangles | - Ecrasement d’un membre  - Coupure avec tôle | - Collision dans les équipements client  - Chute en hauteur des éléments  - Rupture des élingues | - Respect du plan de circulation pour les piétons  - Référencer le matériel utilisé  - Port des EPI en particulier un Casque |
| 4 | Installation du Skid à son emplacement de service situé en zone blanche | Chariots élévateurs  Diables | - Mauvais nettoyage des équipements  - Chute + écrasement lors de la manutention | - Contamination de la zone d’intervention  - Accident de circulation sur site client | - Appliquer les consignes de sécurité du site  - Prévoir des signalisations pour isoler l’aire de pose |
| 5 | Raccordement du Skid aux cuves de fabrication via des lignes de tuyauterie à construire | Outils à main  Poste à souder  Escabeau | - Coupure de doigts  - Brûlure + coup d’arc  - Electrocution | - Asphyxies à cause du gaz de soudure  - Incendie  - Contamination du processus de fabrication | - Ebavurer les pièces / choix du matériel adéquate  - EPI + EPC soudure / aérer la zone  - Contrôle des branchements et de l’état des fils |
| 6 | Contrôle générale des équipements et mise en service du processus de fabrication | Outils de contrôle | - Surpression du circuit  - Electrocution  - Erreur de raccordement | - Fuite des équipements  - Contamination du processus de fabrication avec les fluides de contrôle | - Vérifier les vannes et retirer les bouchons  - Prévoir des bacs de rétention et tracer les produits  - Suivre ou repérer par codes couleur |
| 7 | Nettoyage du chantier et rangement du matériel dans le camion pour le retour à l’entreprise | Aspirateur  Manutention | - Chute de pièce ou d’outils  - Renversement de l’outillage dans le véhicule  - Asphyxie avec les produits nettoyants | - Oubli de matériel contaminé  - Poussières contaminantes pour les denrées alimentaires | - Traçabilité de l’outillage / conditions d’hygiène  - Harnacher et ranger le matériel lors des trajets  - Aérer les zones d’intervention |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 4** | Identifier le type de vannes, de pompes, raccords et le type de brides de la ligne d’eau froide 32°C, repère D | **/ 20 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15 à DT 12/15** et **DSR 2/15**, cocher les types d’accessoires à réserver parmi la liste disponible au magasin répertoriés dans les tableaux, afin de réaliser le repère D « ligne d’eau froide 32°C ».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Désignation** | **Types** | **Cocher la case**  **correspondante** |
| Tubes | DN20 |  |
| DN32 | X |
| DN50 | X |
| DN80 |  |
| Coudes 3D à 90° | DN20 |  |
| DN32 | X |
| DN50 |  |
| DN80 |  |
| Tés | DN20 |  |
| DN32 |  |
| DN50 |  |
| DN80 |  |
| Réduction  Femelle / Femelle | DN32-DN20 |  |
| DN32-DN50 | X |
| DN50-DN20 |  |
| DN50-DN32 |  |
| Raccords Union | DN20 |  |
| DN32 | X |
| DN50 |  |
| DN80 |  |
| Brides Type 01 A | DN20 |  |
| DN32 | X |
| DN50 |  |
| DN80 |  |
| Brides Type 01 B | DN20 |  |
| DN32 |  |
| DN50 |  |
| DN80 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Désignation** | **Types** | **Cocher la case**  **correspondante** |
| Pompes centrifuges | En charge |  |
| En aspiration | X |
| Pompes (volumétriques)  alternatives | Pompes à simple effet |  |
| Pompes à double effets |  |
| Pompes (volumétriques)  rotatives | Pompes à vis |  |
| Pompes à palettes rigides |  |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Désignation** | **Types** | **Cocher la case**  **correspondante** |
| Vannes papillon | DN 20 |  |
| DN32 |  |
| DN50 |  |
| DN80 |  |
| Vannes à boule | DN 20 |  |
| DN32 | X |
| DN50 |  |
| DN80 |  |
| Vannes à menbrane | DN 20 |  |
| DN32 |  |
| DN50 |  |
| DN80 |  |

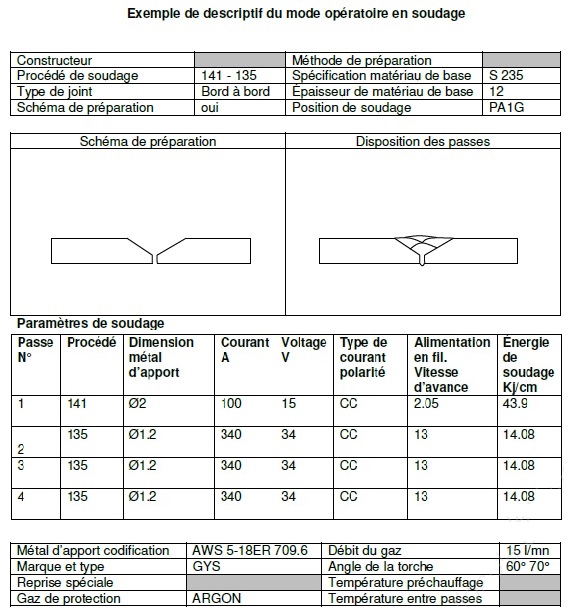
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Désignations** | **Types** | **Pression** | **Cocher la case**  **correspondante** |
| Brides à Collerette | DN32 | PN10 |  |
| PN16 |  |
| DN50 | PN10 |  |
| PN16 | X |

DC 7 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 5** | Compléter les données du DMOS pour la réalisation de l’opération de soudure sur le tuyau d’alimentation | **/ 20 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15, DT 6/15, DT 13/15 et DSR 2/15**, compléter les indications du DMOS pour la réalisation de la soudure de la bride sur le tuyau d’alimentation en eau repère N, en vous inspirant du DMOS complété. Pour des raisons techniques, cette soudure doit être réalisée en position sur site, avec conditions alimentaires.

**DESCRIPTIF MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Constructeur |  | Méthode de préparation |  |
| Procédé de soudage | 141 | Nuance métal de base | X2 Cr Ni Mo 17.12.02 |
| Types de joint | BW / FW | Epaisseur du métal de base | 2 mm |
| Schéma de préparation | OUI | Positions de soudage | PA / PD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Schéma de préparation** | **Disposition des passes** |
|  |  |

**Paramètres de soudage :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°**  **Passe** | **Procédé** | **Ø métal d’apport** | **Courant**  **A** | **Voltage**  **V** | **Type de courant**  **Polarité** | **Vitesse d’avance**  **cm / min** | **Energie de soudage**  **Kj / cm** |
| 1 | 141 | 1.6 mm | 60 | 17 | CC - | 25 | 2.45 |
| 2 | 141 | 2 mm | 65 | 17 | CC - | 20 | 3.32 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Métal d’apport codification | OK Tigrod 316 L | Débit de gaz | 5 litres / min |
| Marque et type | ESAB | Angle de torche | 45°C |
| Reprise spéciale |  | Température préchauffage |  |
| Gaz de protection | Argon | Température postchauffage |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Inertage envers ?** | **Oui** | **Non** |
| **Gaz de protection ?** | AZOTE | |

1

2

<

DC 8 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 6** | Sélectionner le matériel associé à l’intervention de mise en service sur site de pose | **/ 10 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15 à DT 14/15**, et **DSR 2/15** sélectionner par une croix le matériel associé à l’intervention de mise en service sur le site d’installation chez le client. Le site étant en zone blanche, le client demande la traçabilité des outils pour l’intervention, il est judicieux de prévoir le juste nécessaire.

|  |  |
| --- | --- |
| **MATERIELS** | **CHOIX POUR L’INTERVENTION** |
| Lunettes de sécurité | X |
| Casque de sécurité | X |
| Echafaudage |  |
| Plateforme Individuelle Roulante | X |
| Chèvre de supportage |  |
| Casque anti-bruit | X |
| Bleu de travail | X |
| Chaussures de sécurité | X |
| Bande à tracer |  |
| Equerre à bride | X |
| Mètre à ruban | X |
| Equerre plate 300 / 500 mm |  |
| Fil à plomb pointu avec ficelle | X |
| Poste à souder TIG AEE | X |
| Métal d’apport | X |
| Disque à tronçonner diamètre 230 mm |  |
| Joint d’étanchéité bride | X |
| Clé dynamométrique | X |
| Balises d’intervention | X |

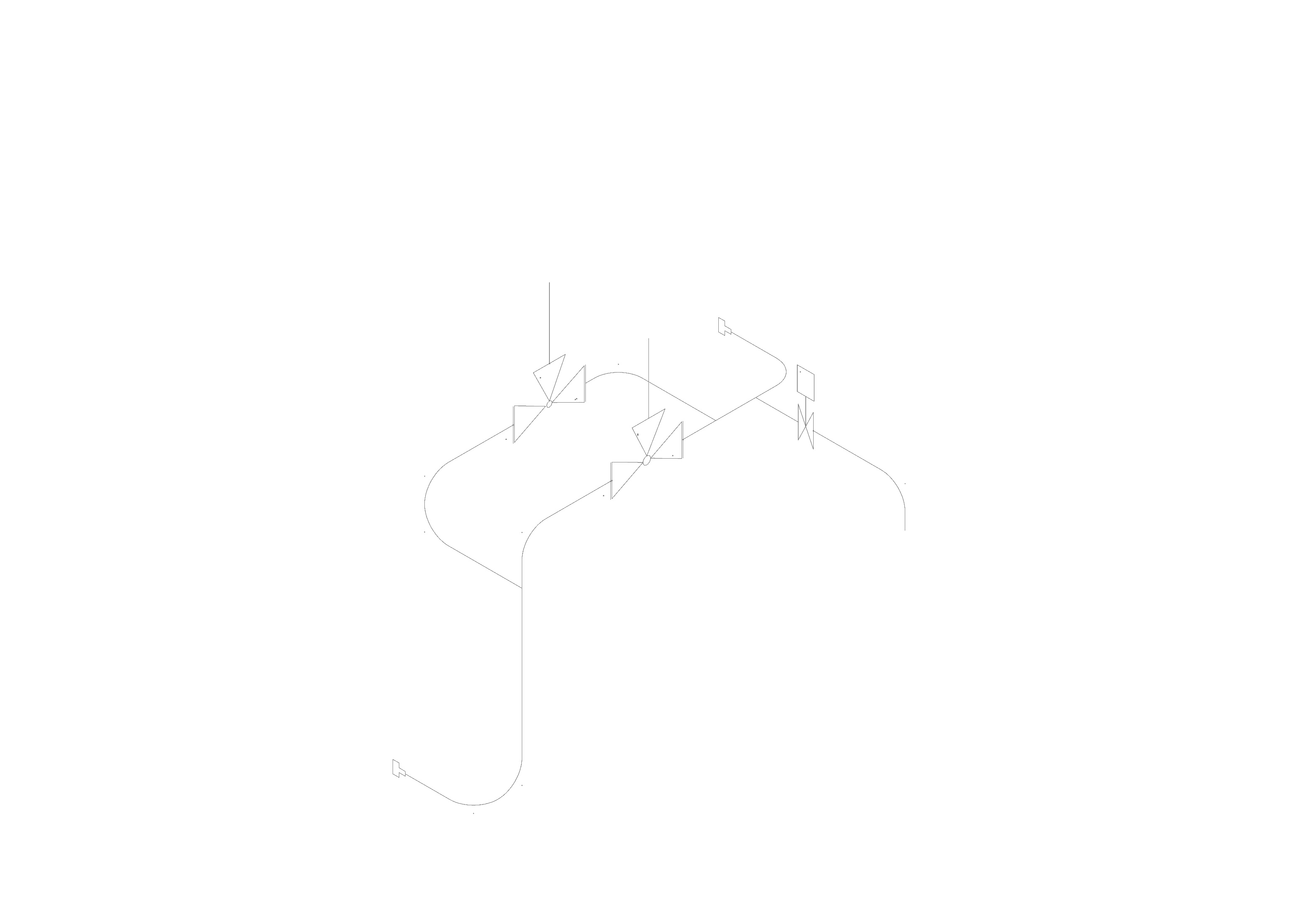
|  |  |
| --- | --- |
| **MATERIELS** | **CHOIX POUR L’INTERVENTION** |
| Grosse meule diamètre 230 mm |  |
| Petite meule diamètre 125 mm |  |
| Meule droite à variateur | X |
| Marteau 1 kg | X |
| Niveau à bulle long 500 mm | X |
| Jeu de clé mixte de 8 à 32 mm | X |
| Clé à molette 10’’ | X |
| Jeu de tournevis | X |
| Lime acier demi-ronde long 250 demi-douce |  |
| Lime acier ronde long 250 demi-douce |  |
| Clés six pans | X |
| Disque à tronçonner diamètre 125 mm |  |
| Coupe tube | X |
| Maillet | X |
| Fraise carbure cylindrique diamètre : 8 mm | X |
| Fraise carbure conique diamètre : 10 mm | X |
| Gants en cuir souple taille 10 | X |
| Equerre à chapeau 150 / 250 mm |  |
| Disque à meuler diamètre : 125 mm |  |

DC 9 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 7** | Représenter la perspective isométrique de la ligne de liaison entre eau chaude et froide, repère E | **/ 40 pts** |

A l’aide des documents **DT 2/15, DT 5/15**, et **DT 7/15 à DT 15/15** représenter la perspective isométrique de la ligne de liaison **repère E** entrela ligne d’eau chaude et d’eau froide, à l’échelle 1:7, sans tenir compte du coefficient réducteur de 0,82.

(Réaliser le repérage des points d'épure et des appareils, représenter les soudures et les accessoires, réaliser la cotation complète entre les points d'épure de la ligne de liaison **repère 5**).



DC 10 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 8** | Calculer les longueurs des tronçons de la ligne de liaison partie eau froide, repère E | **/ 20 pts** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tronçon** | **Longueur entre les points d’épure** | **Longueur de coupe** | **Calculs justificatifs de la longueur de coupe** |
| 1-2 | 397 - (230 / 2) =  282 mm | 183.8 mm | Rayon de coude : 76.2 mm  Epaisseur de bride : 20 mm  Joint de soudage : 2 mm  Calcul : 282 – (76.2 + 2 + 20) |
| 3-4 | 573 mm | 429.3 mm | Rayon de coude : 76.2 mm  ½ longueur de Té : 63.5 mm  Joint de soudage : 2 mm  Calcul : 573 – (76.2 + 2 + 63.5 + 2) |
| 5-6 | 257 mm | 134.8 mm | Rayon de coude : 76.2 mm  Réduction : 42 mm  Joint de soudage : 2 mm  Calcul : 257 – (76.2 + 2 + 42 + 2) |
| 7-8 | 282 mm | 183.8 mm | Rayon de coude : 76.2 mm  Epaisseur de bride : 20 mm  Joint de soudage : 2 mm  Calcul : 282 – (76.2 + 2 + 20) |
| 9-3 | 310 mm | 196.8 mm | Rayon de coude : 76.2 mm  Hauteur de té : 33 mm  Joint de soudage : 2 mm  Calcul : 310 – (76.2 + 2 + 33 + 2) |

A l’aide des **DT 2/15, DT 5/15** et des **DT 7/15 à DT 12/15**, calculer les longueurs des tronçons de la ligne de tuyauterie de liaison **repère E**, plus particulièrement sur la partie eau froide, suivant les points d’épure de la représentation ci-dessous.

En prenant en compte :

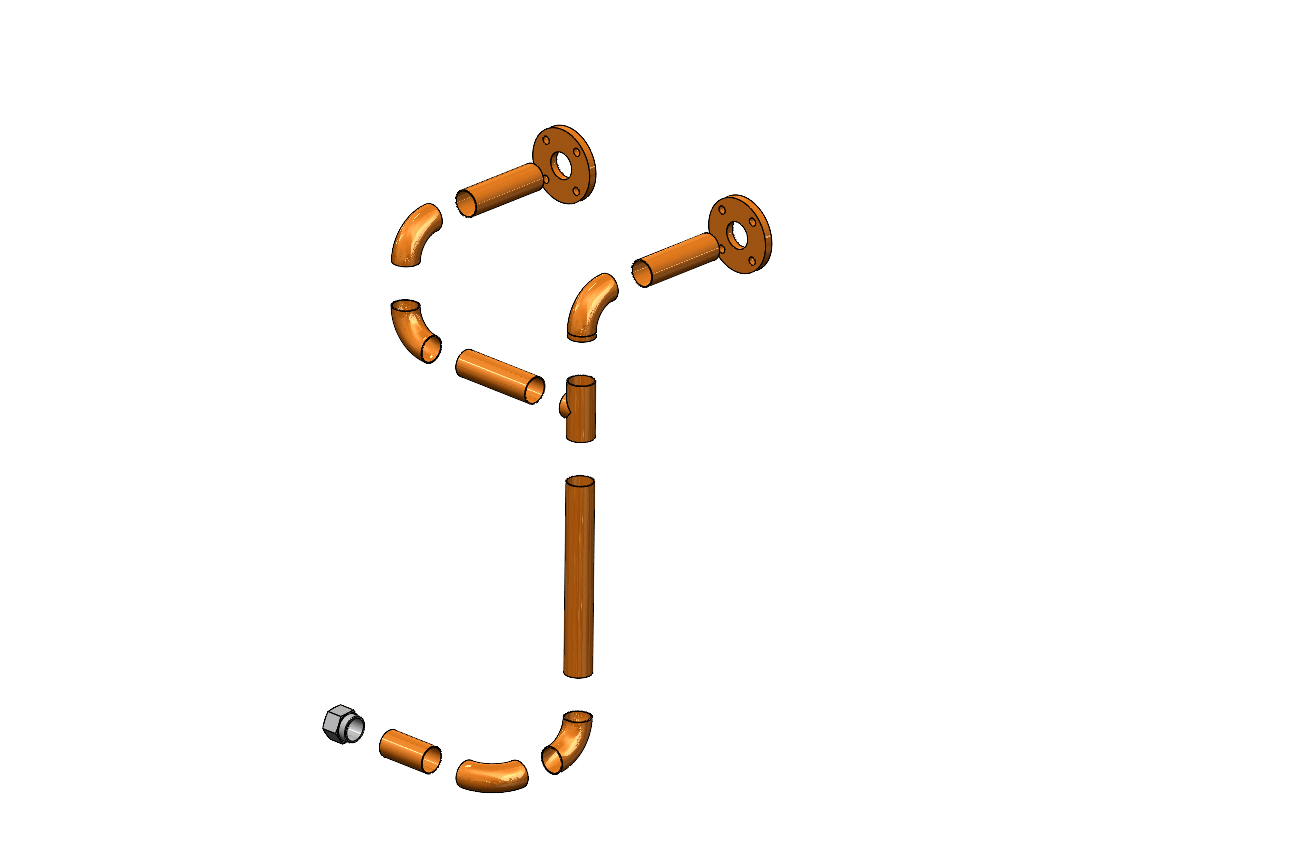
Le jeu de soudage (JS) de 2 mm.

Les accessoires (brides, tés, joints, vannes …)

Le tube est soudé affleure de la bride.

Le retrait de soudage et l’épaisseur des joints seront négligés.

Les résultats seront arrondis au dixième.



7

8

1

2

9

3

6

4

5

DC 11 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 9** | Lister la commande « accessoire » et « matière d’œuvre » de la ligne de liaison partie eau froide. | **/ 20 pts** |

A l’aide des **DT 2/15, DT 5/15**, **DT 7/15 à DT 12/15**, lister « la commande accessoire » et « matière d’œuvre » de la tuyauterie liaison **repère E**, plus spécifiquement la partie eau froide entre les points d'épure 1 à 9 indiqués sur le **DSR 11/15**.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FICHE DE DEBIT DES TUBES ET ACCESSOIRES DE LA LIGNE DE LIAISON PARTIE EAU FROIDE | | | | | |
| **Points d’épure** | **Désignation** | **Longueur de débit** | **Masse unitaire en kg** | **Quantité** | **Masse totale en kg** |
| 1 à 2  7 à 8 | Tube DN 50 - Schedule STD | 183.8 mm | 2.92 kg / m | 2 | 1.073 kg |
| 9 à 3 | Tube DN 50 - Schedule STD | 196.8 mm | 2.92 kg / m | 1 | 0.574 kg |
| 3 à 4 | Tube DN 50 - Schedule STD | 429.3 mm | 2.92 kg / m | 1 | 1.253 kg |
| 5 à 6 | Tube DN 50 - Schedule STD | 136.8 mm | 2.92 kg / m | 1 | 0.399 kg |
| 3 | Té DN 50 – Schedule STD |  | 0.39 kg | 1 | 0.39 kg |
| 1 / 7 | Bride plate à souder DN 50 – PN 16  Type 01 A |  | 2.73 kg | 2 | 5.46 kg |
| 8 / 9 / 2 /  4 / 5 | Coude à 90° 3D |  | 0.349 kg | 5 | 1.745 kg |

**MASSE TOTALE DE LA LIGNE DE TUYAUTERIE EN KG :**

**10.894 kg**

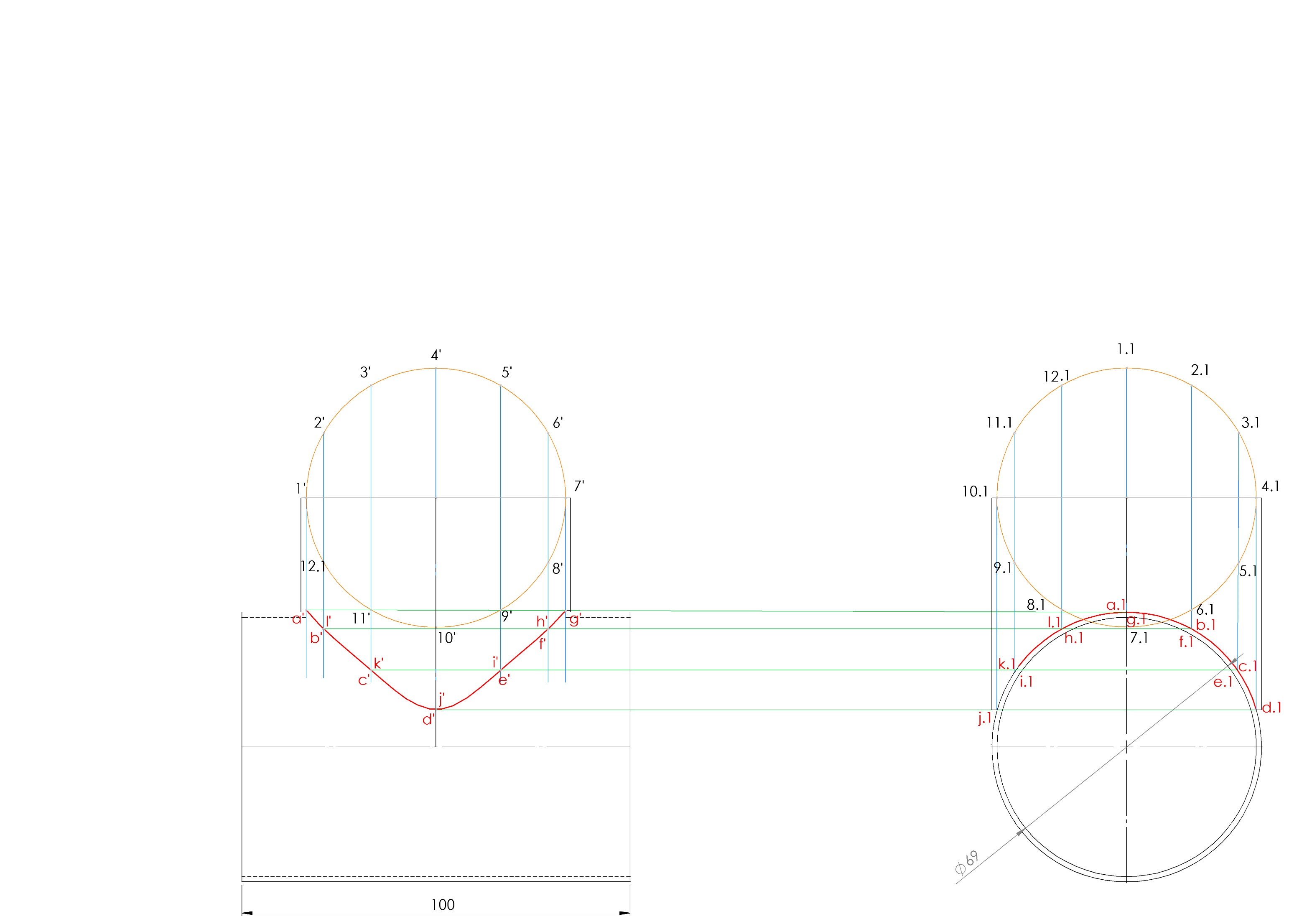
DC 12 / 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ETUDE 10** | Déterminer le développement du piquage du tube d’évent non pénétrant en représentant les chanfreins. | **/ 40 pts** |

DC 13 / 15

À l’aide des documents **DT 2/15 et DT 6/15**, compléter l’épure sur le document **DSR 13/15**, les tés SMS du tube d’évent **repère K** (zone d’étude du piquage indiquée sur le plan) n’ont pas pu être livrés. Déterminer les gabarits extérieurs du développement du **piquage - cylindre A** sur le document **DSR 14/15**,ainsi que le développement de la **pénétration – cylindre B sur le DSR 15/15.**

Nota : le jeu de soudage sera négligé.



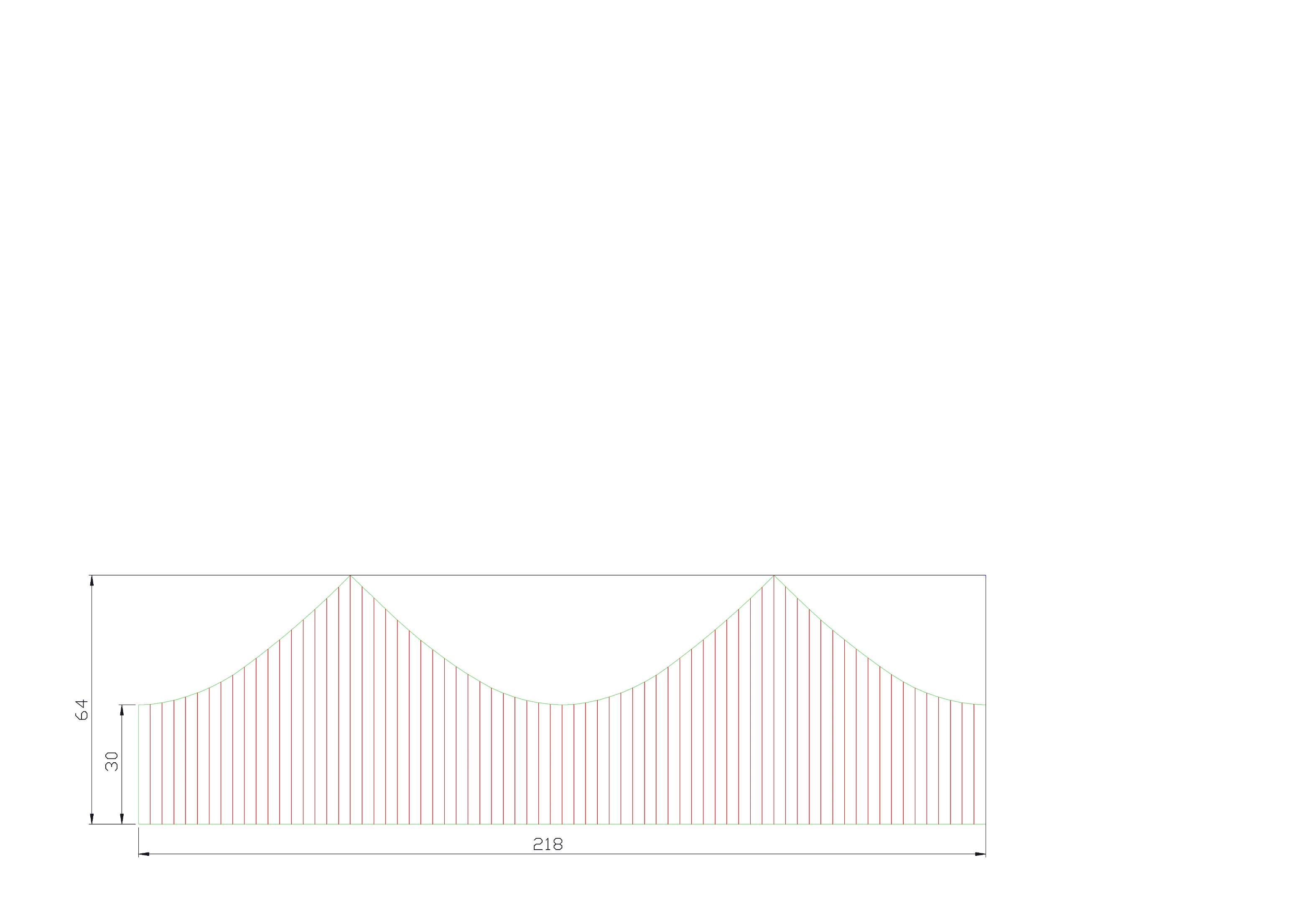
B

B

A

A

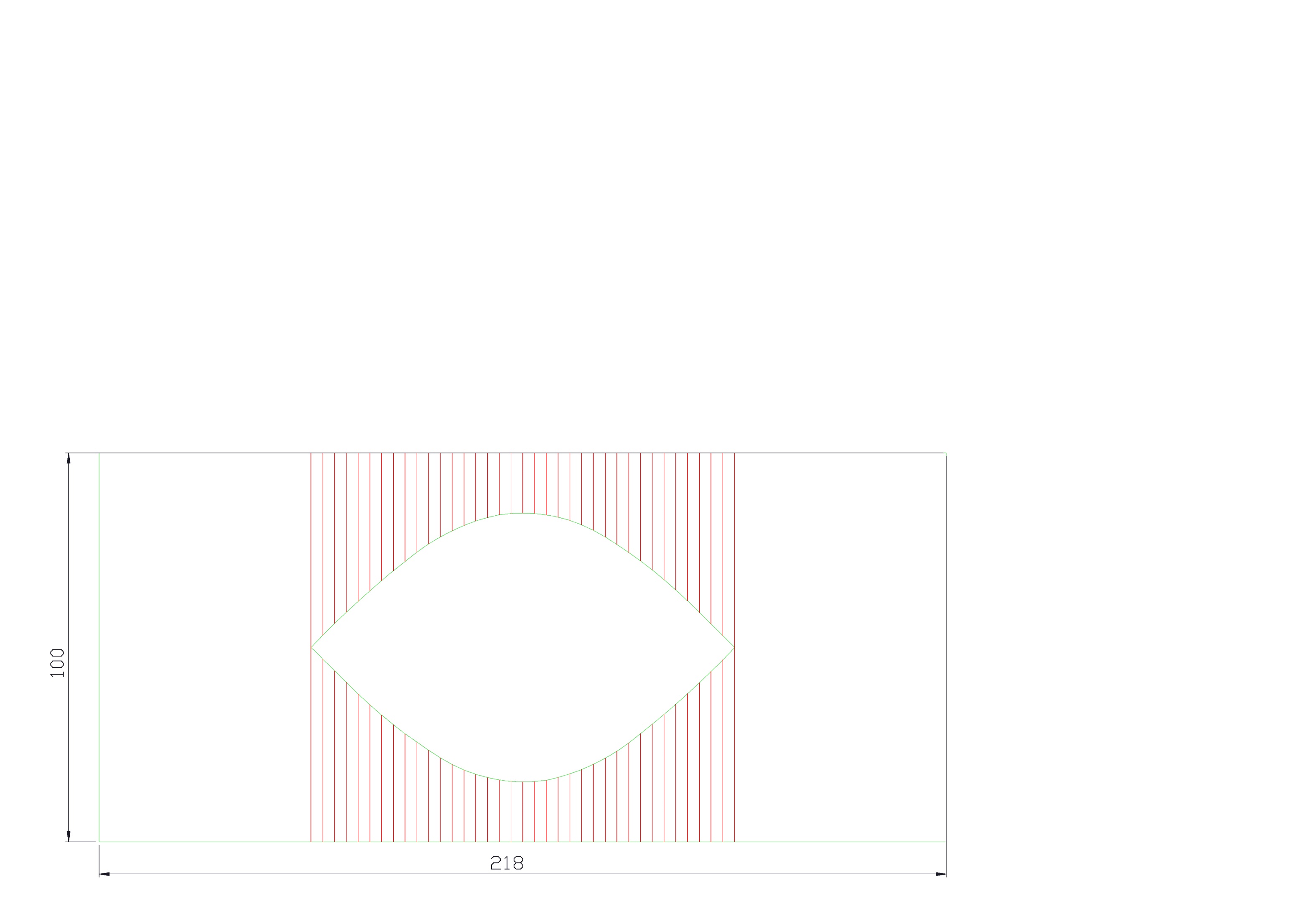
*Développement du cylindre non pénétrant*



DC 14 / 15

DC 14 / 15

*Développement du cylindre pénétré*



DC 15 / 15

DC 15 / 15