

Partie 1 Généralités**1.1 Sections connexes**

- .1 S/O

1.2 Références

- .1 ASTM A53 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and hot dipped, zinc-coated, welded and Seamless
- .2 ASME B31.1 Power Piping Code.

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre des fiches techniques ainsi que de la documentation imprimée du fabricant et ce, concernant les appareils et inclure les caractéristiques des produits, les critères de rendement, les dimensions physiques, les limites et la finition.
 - .1 Le nom du fabricant, le numéro du modèle, le type de fluide circulant dans la tuyauterie ainsi que la température et la pression nominales du réseau.
 - .2 Le mode de compensation, à savoir compensation axiale, latérale ou angulaire, et le mouvement maximal dans chaque cas.
 - .3 Le diamètre et les dimensions nominales des éléments ainsi que les détails de construction et d'assemblage pertinents.
 - .2 Des joints de dilatation devront être prévus à l'intérieur d'un système de tuyauteries homologué; ici devrait apparaître l'énumération d'un numéro d'enregistrement canadien.

1.2 PRODUITS

- .1 Les joints existants de dilatation de vapeur et de condensat à remplacer sont comme suit :-
 - .1 Vapeur – Joint de dilatation de type bourré, à capacité de glissement et d'identification Adsko RJ Ram Pak, avec piston double et socle d'ancrage intégré et de 200 mm; à parcours de 200 mm et à connexions à brides de classe 300.
 - .2 Condensat – Joint de dilatation de type bourré, à capacité de glissement et d'identification Adsko RJ Ram Pak, avec piston simple et parcours de 100 mm; à connexions à brides de classe 300.
 - .3 Les nouveaux joints de dilatation de remplacement devront présenter les mêmes dimensions d'une bride à l'autre.

1.3 Joints de dilatation à capacité de glissement :-

.1 Application :-

- .1 Lorsqu'il s'agit de tuyaux assujettis à des mouvements axiaux.
- .2 Distance de parcours : élément simple, entre 100 mm et 300 mm; dans le cas d'un élément double, entre 200 et 600 mm.
- .3 Grosseur ou diamètre : DN 14 dans le cas de vapeur; DN 6 lorsqu'il s'agit d'installations de condensat.
- .4 Pression d'exploitation : à vapeur saturée établie à 2 070 kPa
- .5 Épreuve en usine, à 1-2 fois la pression maximale d'exploitation; fournir un certificat d'essai.

.2 Construction :-

- .1 Boîtiers de bâti et de bourrage :- Tuyaux en acier de carbone de classe 300 et de nuance B et ce, selon la norme ASTM A 53.
- .2 Épaisseur de paroi :- À assortir à celle du tuyau de service, avec des brides ou à extrémités soudées; devant s'assortir aux spécifications de jointolement se rapportant aux tuyaux de service.
- .3 À bague de bourrage réglable ou à arrangement de bague de bourrage fixe, lequel étant assorti d'un ensemble d'injection de bourrage, le tout devant être conçu pour offrir une possibilité de bourrage alors que la canalisation est assujettie à un régime de pleine pression.
- .4 Tuyau à capacité de glissement, en acier de carbone et ce, selon la norme ASTM A 53, de nuance B et à placage au chrome dur.
- .5 Socle d'ancrage, construit à partir d'acier soudé au bâti et ce, dans le cas d'éléments doubles.
- .6 Ensembles externes et internes de guidage à même le boîtier de bourrage, avec une possibilité d'alignement concentrique du tuyau à capacité de glissement.
- .7 Butoir de limite d'agrandissement, en acier inoxydable, avec chevilles accessibles et enlevables.
- .8 Au moins six (6) anneaux de bourrage, en matériau imprégné de graphite ou de teflon.
- .9 Raccords de lubrification à tétines de graissage, robinets de contrôle et fusil de lubrification, ce fusil devant être aménagé avec un ensemble à boyau ou un bâti plongeur fabriqué à partir d'acier de carbone à forte épaisseur de paroi, avec une tête hexagonale, laquelle pouvant être manœuvrée par l'emploi d'une clé à douille.
- .10 Lubrifiant : du type recommandé par le fabricant.
- .11 À accouplement de connexion à capacité de dégouttement, avec un bouchon de drainage.
- .12 À tiges de réglage filetées et ce, aux fins de pré-réglage sur place.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Fournir les fiches d'entretien et d'exploitation requises conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 LIVRAISON

- .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Exécution**2.1 APPLICATION**

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en oeuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

2.2 INSTALLATION DE JOINTS DE DILATATION

- .1 Commander des joints de dilatation dont le réglage se fait à froid et en usine. Des tiges filetées et réglables seront utilisées à des fins de réglage préliminaire sur place et ce, selon l'intervalle à partir duquel la fermeture du joint sera établie.
- .2 L'Entrepreneur devra calculer la température du tuyau après la date de fermeture; en outre, il se devra de calculer la longueur qui se doit d'être déterminée en fonction des opérations de pré-réglage sur place.
- .3 Les joints existants de dilatation de vapeur et de condensat se doivent d'être remplacés, lesquels joints étant assortis de brides de raccordement.

2.3 INSPECTION DES JOINTS DE DILATATION ET DES TRAVAUX DE MONTAGE ET (OU) DE RÉPARATION DE PIÈCES D'ANCRAGE

- .1 L'Ingénieur se devra d'inspecter les joints de dilatation et les travaux de montage et (ou) de réparation de pièces d'ancrage et ce, avant d'amorcer le système.

2.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 22 13 – Articles de fabrication spéciale et à la vapeur

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1, Power Piping.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM A563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS SP89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .2 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 socles, supports et suspensions.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produits**2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception :
 - .1 Le support des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
 - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
 - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
- .2 Exigences de performance :
 - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fabriquer les crochets, les supports et les éléments de renforcement en conformité avec les exigences de la norme MSS SP58.

2.3 Attaches supérieures

- .1 De montage en surface et ce, sur du béton :-
 - .1 Plaque en acier de carbone, avec ensemble d'agrafage en U et douille en fer malléable et boîtier de dilatation; à boulonner en place et ce, par l'emploi d'au moins deux boulons et boîtiers de dilatation pour chaque crochet.

- .2 Ne pas utiliser de chevilles enfonçables par l'emploi d'explosifs et ce, sans une approbation antérieure à ce sujet de la part des Autorités compétentes et peu importe la section de travaux à l'intérieur de laquelle se poursuivent des opérations.
- .2 Travaux de tuyauterie ou appareils supportés à partir d'une construction existante en béton :-
 - .1 Forer les trous requis et installer les pièces rapportées à l'état fileté.

2.4 Tige d'accroche

- .1 Tige fileté en acier de carbone :-
 - .1 À fini électro-galvanisé dans des locaux de mécanique ainsi qu'à l'extérieur.

2.5 Support de tuyau(x) à l'horizontale et de type suspendu

- .1 Tuyauterie chaude ou froide et à l'état suspendu, y compris des conduits, là où le mouvement à l'horizontale est de 25 mm tout au plus et là où la longueur de la tige d'accroche est supérieure à 300 mm.
 - .1 Tuyauterie en acier ou en fonte :-
 - .1 Agrafe réglable en U, de type 1 et conforme à la norme, figurant aux listes de produits homologués des ULC; de format convenant à la dimension extérieure du tuyau et de l'isolant.
 - .2 Agrafe d'ouverture en U, selon les énumérations des ULC, de format convenant à la dimension extérieure du tuyau et de l'isolant.
- .2 Tuyauterie suspendue, à chaud et en acier ou en cuivre, ayant un mouvement horizontal de 25 mm tout au moins et ce, compte tenu de tiges d'accroche de 300 mm tout au plus :-
 - .1 Rouleau à tuyau en forme de trapèze ou à étrier assorti et ce, de type 43 et selon la norme MSS SP-58.

2.6 BOUCLERS DE PROTECTION DE L'ISOLANT

- .1 Tuyauterie chaude et isolée :-
 - .1 À plaque de 300 mm de longueur et de forme courbée, avec rebords retournés vers le haut; plaque soudée dans son centre lorsqu'il s'agit de tuyaux dont la grosseur est d'au moins DN 12; en acier de carbone et ce, selon la norme MSS SP69.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

Tableau 1 :- Espacement des crochets pour de la tuyauterie en acier

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal	Espacement maximal
13	10 mm	1,8 m
de 19 à 32	10 mm	2,1 m
38	10 mm	2,7 m
50	10 mm	3,0 m
63	13 mm	3,3 m
75	13 mm	3,3 m
100	16 mm	4,2 m
150	16 mm	5,1 m
200	22 mm	5,7 m
250	22 mm	6,7 m
300	22 mm	7,0 m
350	25 mm	7,5 m
400	25 mm	8,0 m
450	25 mm	8,4 m
500	30 mm	9,0 m
600	30 mm	9,6 m

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports

structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.
- .2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

3.6 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions :
 - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - .2 Équilibrer les charges.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

.1 S/O

1.2 Références

- .1 Les matériaux et la méthode d'application devront être conformes à ce qui suit ou être assujettis à des essais conformes aux normes suivantes :-
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation et ce, exception faite de la section 12.
 - .2 NFPA 90-A Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems
 - .3 ASHRAE/IES 90.1 Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
 - .4 NFPA 255 Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials
 - .5 CAN/ULC-S102 Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .6 ASTM C411 Standard Test Method for Hot Surface Performance of High Temperature Thermal Insulation
 - .7 ASTM C518 Standard Test Method for Steady State Thermal Transmission Properties by Means of Heat Flo Meter Apparatus
 - .8 ASTM C533 Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation
 - .9 ASTM C534 Standard Specification for Preformed Flexible Elastomeric Cellular Thermal Insulation in Sheet and Tubular Form
 - .10 ASTM C547 Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation
 - .11 ASTM C552 Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation
 - .12 ASTM C553 Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications
 - .13 ASTM C612 Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
 - .14 ASTM C795 Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel
 - .15 ASTM C1126 (Gr.1) Standard Specification for Faced and Unfaced Rigid Cellular Phenolic Thermal Insulation
 - .16 CGSB 51-GP-52MA Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - .17 CGSB 51.53-95 Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

1.3 Aperçu des travaux

- .1 Isoler et finir la tuyauterie, les soupapes, les raccords et les accessoires de pipe-lines.
 - .1 Prévoir de l'isolant, des enduits, des finis et des installations de protection à caractère mécanique.

1.4 Qualité

- .1 Les fabricants et produits sont énumérés dans la présente section, pour ainsi établir les normes de qualité et de fabrication. Des produits d'autres fabricants et présentant des caractéristiques explicitement semblables à celles-ci-après peuvent s'avérer acceptables, mais se devront d'être soumis comme étant des produits de substitution.

1.5 Critères pour l'épreuve de matériaux

- .1 Isolant, colles, enduits, finis, produits d'imperméabilisation et rubans :-
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25, selon la norme CAN/ULC-S102,
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50, selon la norme CAN/ULC-S102.
- .2 Exception :- Mastics servant de coupe-vapeur, à poser à l'extérieur du bâtiment.

1.6 Définitions

- .1 Dans la présente section :-
 - .1 « **Ambiant** » :- Selon la pertinence, ce terme s'applique à des températures moyennes et établies à l'extérieur et ce, fonction d'un contexte temporel.
 - .2 Éléments « **dissimulés** » :- S'appliquant à des services et à de l'appareillage de mécanique montés dans des espaces au-dessus de plafonds suspendus opaques ainsi qu'à l'intérieur de tranchées ne se trouvant pas dans des chaufferies ni dans des arbres à tuyaux et (ou) à conduits ni dans des retraits non accessibles ni dans des espaces entre des profilés de fourrure.
 - .3 Éléments « **apparents** »:-S'appliquant au restant des services et de l'appareillage de mécanique qui ne sont pas dissimulés et ce, selon les définitions à ce sujet à l'alinéa précédent. Pour établir plus de certitude à ce sujet, les emplacements ou endroits ci-après constituent des points apparents :-
 - (a) Services dans des tunnels.
 - (b) Services à l'intérieur d'espaces en dessous de planchers surélevés.
 - (c) Tranchées montées ou ménagées dans des chaufferies.
 - .4 « **Air climatisé** » :- De l'air provenant d'éléments de manutention d'air, lequel air servant d'air de chauffage, de refroidissement, de déshumidification ou d'humidification.
 - .5 « **Espace ou local non climatisé** » :- Locaux ou espaces à l'intérieur desquels l'air n'est pas climatisé, y compris l'air dans les espaces de plafonds qui ne font pas partie d'un système de plénum de retour de plafond.
 - .6 « **Espace à l'extérieur** » :- Services et équipement de mécanique montés à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment, compte tenu de services montés en dessous d'ouvrages en porte-à-faux et de soffites et exposés à toutes les conditions d'extérieur, y compris la température, l'exposition à du soleil et des précipitations ou des pluies.
 - .7 « **Mastic** » :- Composé hydrofuge et super-consistant, pour des applications à l'extérieur, utilisé concurremment avec de la toile de renfort et demeurant collant et généralement pliable en vieillissant, afin d'offrir un fini laissant passer de l'air ou de type coupe-vapeur à l'emplacement de travaux d'isolation.
 - .8 « **Enduit** » :- Composé légèrement consistant, pour des applications à l'intérieur, utilisé concurremment avec de la toile de renfort, afin d'offrir un fini laissant passer de l'air ou de type coupe-vapeur à l'emplacement de travaux d'isolation.
 - .9 « **Doublure de finition** » :- Épaisseur protectrice de finition définitive pour de l'isolant, y compris de la toile de garnissage, du pvc, du métal et des enduits de colle; afin d'offrir un fini de protection contre les intempéries et ce, selon l'application.

- .10 « Température de **service** » :- Aux fins de température pour de la tuyauterie, de valeur équivalente à la température d'exploitation établie pour la vapeur ou le gaz; alternativement, de valeur équivalente à la température d'exploitation et d'alimentation du liquide.

2 PRODUITS

2.1 Colles, dispositifs d'attache et ruban

- .1 Colle contact de liaisonnement :-
 - .1 Aux fins de prise rapide sur des surfaces en métal.
 - .2 Concentration organique volatile :- De 80 g/L tout au plus.
- .2 Colle pour isolant mousseux et flexible, à cellules rapprochées :-
 - .1 Concentration organique volatile :- De 80 g/L tout au plus.
- .3 Colle d'imperméabilisation à capacité de chevauchement :-
 - .1 Pour des joints et pour imperméabiliser les chevauchements des ensembles coupe-vapeur.
 - .2 Concentration organique volatile :- De 250 g/L tout au plus.
- .4 Colle d'isolant fibreux :-
 - .1 Concentration organique volatile :- De 250 g/L tout au plus.
- .5 Chevilles, tiges et agrafes de soudage :-
- .6 Crampons :-
 - .1 De fabrication Monel et de type évasé. Format minimum : 12 mm.
- .7 Fil métallique d'attache :-
 - .1 En acier inoxydable et de format 1,6 mm (de calibre 16), avec extrémités torsadées ou toronnées.
- .8 Composé de calfeutrage pour doublures en tôle (pour des applications à l'extérieur seulement).
 - .1 Produit d'imperméabilisation coupe-vapeur, à séchage rapide, à fini de couleur d'aluminium et à base d'élastomère butylique et flexible.

2.2 Enduits et membranes

- .1 Membrane de renfort :-
 - .1 En fibres synthétiques :-
 - (a) De tissage « Leno ».
 - (b) Pour des applications à l'intérieur et à l'extérieur.
- .2 Enduit offrant un passage d'air, pour des applications d'intérieur :-
 - .1 Pour des enduits offrant un passage d'air et colle de garnissage.
 - .2 Concentration organique volatile :- De 50 g/L tout au plus.
 - .3 De couleur blanche.

2.3 Ciment isolant

- .1 De type fini par séchage hydraulique.

2.4 Finis d'application sur place

- .1 Doublure de finition en toile :-
 - .1 Toile de coton à motif de tissage ordinaire et figurant aux listes de produits homologués des ULC, fonction d'un tissage à 220 g/m²; le tout devant être traité à l'aide d'une colle de garnissage ignifugée). Alternativement :-
 - .2 Toile de garnissage en fibres de verre et pouvant être humectée à nouveau; à aménager avec de la colle auto-adhérence et activée par l'emploi d'eau.
 - .3 De type convenant à de la peinture d'application sur place.
- .2 Doublure de finition en métal :-
 - .1 Pour tuyaux droits, conduits ou plénums :-
 - (a) En feuillets d'aluminium enduits de stuc, l'épaisseur de l'aluminium devant être d'au moins 0,45 mm. Alternativement :-
 - (b) En feuillets d'acier ondulé, l'épaisseur de l'acier devant être d'au moins 0,25 mm.
 - .2 Pour raccords :-
 - (a) Couvercles à dos de homards ou à anneaux emboutis et de fabrication sur mesure et ce, à l'emplacement de coudes; couvercles formés à la matrice par-dessus des raccords, des soupapes, des égouttoirs, des brides et des ensembles d'accouplement à nervures.
 - .3 Pour courroies :-
 - (a) En acier inoxydable de 12 mm de largeur, le tout devant être assorti de dispositifs d'attache de type mécanique.

2.5 Isolant à tuyaux

- .1 De type P-6 et au silicate de calcium :-
 - .1 Selon la norme ASTM C533,
 - .2 Application fonction de la grosseur des tuyaux :- Jusqu'à concurrence du format DN 16 et ce, y compris le format DN 16.
 - .3 Température de service :- Jusqu'à concurrence de 649 °C.
 - .4 Densité : 232 kg/m³.
 - .5 En forme de moule ou de bloc.
 - .6 Ne présentant aucune concentration d'amiante.
 - .7 Rendement thermique : 0,058 W/m/C @ 149 °C.
- .2 Fibres de laine minérale moulée et de Type P-7 :-
 - .1 Selon la norme ASTM C547.
 - .2 Application fonction de la grosseur des tuyaux :- Jusqu'à concurrence du format DN 30 et ce, y compris le format DN 30.
 - .3 Température de service :- Jusqu'à concurrence de 650 °C.
 - .4 De type moulé et rigide.
 - .5 Rendement thermique : 0,04 W/m/C @ 50 °C.
- .3 Doublures isolées de type P9, à valeur de température élevée et pouvant être enlevées et (ou) réutilisées :-
 - .1 Couvercle d'isolation enlevables et de fabrication sur mesure, pour des surfaces chaudes.

- .2 Convenant à des applications à l'extérieur.
- .3 Protection de température sécuritaire au toucher, à valeur maximale établie comme suit : 95 °C et ce, selon la norme UL 2200.
- .4 Isolant :- Isolant minéral ou en fibres de verre et offrant une résistance au feu et convenant à la température d'exploitation du système.
- .5 Couvercle :- Couvercle en fibres de verre imprégnées de silicone, pour des températures pouvant monter jusqu'à 260 °C.
- .6 Doublure interne :- En toile de fibres de verre imprégnées de silicone; alternativement, à treillis de fil métallique tissé en acier inoxydable.
- .7 De construction monobloc.
- .8 Étiquette d'identification en métal, faisant l'objet d'un renvoi à l'appareillage desservi.
- .9 Courroies d'attache, avec anneaux en D ou ensembles d'obturation de marque Velcro™.

3 EXÉCUTION

3.1 Exigences générales

- .1 Appliquer l'isolant une fois les essais de pression et de fuites terminées et officiellement acceptées.
- .2 Les surfaces devront être propres et sèches avant l'application de l'isolant.
- .3 Entreposer et utiliser les colles, les mastics et les ciments d'isolation aux températures ambiantes et aux conditions recommandées par les fabricants des produits.
- .4 Ne pas appliquer d'isolant sur des surfaces chromées de la tuyauterie, des soupapes, des raccords et de l'appareillage.
- .5 Couper et biseauter l'isolant autour des plaques signalétiques et des étampes de vaisseaux ou de réservoirs sous pression.
- .6 Finir soigneusement l'isolant à l'emplacement des supports, des ouvrages en saillie et des interruptions.
- .7 Imperméabiliser l'isolant apparent en se servant de mastic ou d'un enduit pouvant respirer ou de type coupe-vapeur et à l'état armé.
- .8 Finir la tuyauterie en se servant de doublures de finition de montage sur place et ce, en conformité avec les spécifications comprises ici-même.

3.2 Isolant pour systèmes de tuyauterie à chaud

- .1 Isoler les systèmes de tuyauterie à chaud et ce, y compris les tuyaux, raccords, soupapes et accessoires de pipe-lines.

3.3 Tuyauterie

- .1 Isoler les sections de tuyauterie droite en les disposant en quinconce et ce, à côté de joints longitudinaux, avec une valeur de ¼ tour à l'emplacement de chaque joint d'aboutement.
- .2 Sécuriser ou immobiliser l'isolant au centre de chaque section, à chaque extrémité et à pas plus de 600 mm d'intervalle et ce, comme suit :-
 - .1 À agrafes de fixation mécanique ou à doublures assorties, avec joints de chevauchement à auto-adhérence, sur de l'isolant des types P1 et P2 sur de la tuyauterie à chaud.

.2 Courroies ou fil métallique pour des matériaux d'isolation de types P4 à P8.

3.4 Raccords, brides et égouttoirs

.1 Isoler les brides :-

.1 Isoler le tout en se servant de pièces rapportées et formées à l'avance; alternativement, de l'isolant rapporté et constitué du même matériau que celui utilisé sur le tuyau adjacent :-

- (a) Abouter l'isolant à tuyaux de chaque côté de la bride, de l'ensemble d'accouplement, de la soupape ou de l'égouttoir.
- (b) Rapporter de l'isolant rigide de chaque côté du raccord, de l'ensemble d'accouplement, de la soupape ou de l'égouttoir et ce, en se fondant sur une dimension de largeur correspondant à l'épaisseur de l'isolant à tuyauterie.
- (c) En outre, appliquer l'épaisseur d'isolation par-dessus la partie extérieure de la bride, de l'ensemble d'accouplement, de la soupape ou de l'égouttoir et ce, en se fondant sur une valeur d'épaisseur égale à l'épaisseur de l'isolant à tuyauterie.
- (d) À l'emplacement de la tête de l'égouttoir, prévoir une section d'isolation enlevable.

.2 Aux endroits à partir desquels l'on utilise de l'isolant phénolique :-

- (a) Même chose que précédemment, sauf que l'on se devra d'utiliser des pièces rapportées d'isolation de fabrication d'usine; alternativement, fabriquer des pièces rapportées convenant aux appareils en cause.

.3 Aux endroits à partir desquels l'on utilise de l'isolant élastomérique :-

- (a) Même chose que précédemment, sauf qu'il faudra coller l'isolant à la bride, à l'ensemble d'accouplement ou à l'égouttoir et ce, en recouvrant complètement le tout de colle.
- (b) Ne pas coller de travaux d'isolation qui pourraient gêner des connexions boulonnées – Isoler plutôt le tout de chaque côté de la connexion et ajouter une épaisseur additionnelle d'isolant le long de la connexion et fixer cet isolant en place et ce, en se servant de courroies assorties.

3.5 Accessoires de pipe-lines

.1 Isoler les accessoires de pipe-lines :-

.1 Joints de dilatation

.2 Isoler les accessoires de systèmes de tuyauterie à chaud :-

.1 En se servant de couvercles enlevables, aménagés avec de l'isolant et de type P-9.

3.6 Isolation de produits d'imperméabilisation

.1 Appliquer les enduits et le mastic en conformité avec les exigences des fabricants.

.1 Tuyauterie à chaud :- Mastic et (ou) enduit offrant une capacité de respiration.

.2 N'utiliser que des mastics pouvant être appliqués à l'extérieur.

.3 Sauf si les instructions du fabricant permettent des conditions d'application à des températures plus froides, appliquer les mastics et les enduits lorsque la température ambiante est au-dessus de 4 °C.

.4 Tuyauterie à chaud :-

.1 Imperméabiliser les joints de chevauchement en se servant de ruban coupe-vapeur ou d'un enduit à capacité de respiration, de type armé et à auto-adhérence.

.2 Imperméabiliser les joints d'aboutement en se servant de ruban coupe-vapeur assorti.

3.7 Isolation de recouvrements de finition

- .1 Installer des recouvrements de finition de type protecteur et ce, sur l'isolant; en outre, s'assurer d'assortir le tout aux travaux existants.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 Sections connexes**

- .1 Section 23 22 13 – Tuyauterie de chauffage à la vapeur et au condensat

1.2 Références

- .1 CSA B51 Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
- .2 ASME Boiler and Pressure Vessel Code
- .3 ASME B18.2.1 Square and Hex Bolts and Screws, Inch Series
- .4 ASME B18.2.2 Square and Hex Nuts
- .5 ASTM A126 Standard Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings
- .6 ASTM A167 Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip.
- .7 ASTM A194 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
- .8 ASTM A276 Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes
- .9 ASTM A278 Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure Containing Parts for Temperatures up to (350°C)
- .10 ASTM A285 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Low- and Intermediate Tensile Strength.
- .11 ASTM A307 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- .12 ASTM A351 Standard Specification for Castings, Austenitic, Austenitic-Ferritic (Duplex), for Pressure- Containing Parts
- .13 ASTM A516 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-Temperature Service.
- .14 ASTM A564 Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes
- .15 ASTM B62 Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

Partie 2 PRODUITS**2.1 Généralités**

- .1 Énumérations :-
 - .1 Raccords installés dans un système de tuyauterie officiellement reconnu :- Dont l'énumération comprend un numéro d'enregistrement canadien.
- .2 Matériaux :
 - .1 Selon la norme CSA B51 et comme suit :-
 - .1 En fonte; de classe 30 et selon la norme ASTM A278; alternativement, de classe B et selon la norme ASTM A126.
 - .2 En bronze; selon la norme ASTM B62.
 - .3 En acier inoxydable, selon l'une ou l'autre des normes suivantes : ASTM A351, ASTM A167, ASTM A276 ou ASTM A564.
- .3 Exigences de boulonnage :-
 - .1 Selon la norme ASTM A307.
 - .2 Tiges, boulons et écrous, selon les normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2; dans le cas d'ensembles à grande résistance, selon la norme ASTM A194.

2.2 Siphons de vapeur à disque thermo-dynamique

- .1 Construction:
 - .1 Pression établie à 1 700 kPa et pression d'entrée de vapeur entre 100 et 1 700 kPa.
 - .2 À bâti en acier inoxydable.
 - .3 Disque en acier inoxydable et durci.
 - .4 À égouttoir intégral.

2.3 Égouttoirs

- .1 Construction :-
 - .1 À motif en "Y", avec bâtis en acier, en fonte ou en bronze.
 - .2 De type fileté ou à bride, afin d'assortir le tout à la classification de pression ainsi qu'aux limites de grosseur prescrites pour des soupapes à l'intérieur de systèmes de tuyauterie aménagés avec des égouttoirs.
 - .3 À paniers en acier inoxydable, avec des perforations de 0,8 mm de diamètre.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 Service de vapeur**

- .1 Le service de vapeur sous haute pression sera assuré entre la centrale et le bâtiment et ce, sous une pression entre 900 et 1 400 kPa.

3.2 Assemblages de dégouttement sous haute pression :-

- .1 De montage avec de la tuyauterie de vapeur sous haute pression :- À même la partie inférieure de canalisations montantes, avant des soupapes de commande de type automatique, avant des soupapes réductrices de pression, à des points bas et à des intervalles d'au plus 90 mètres dans des longueurs de tuyauterie à l'horizontale.
- .2 Établir la grosseur en fonction des taux du condensat et ce, tels qu'indiqués dans le tableau ci-après.
- .3 À constituer comme suit :-
 - .1 Connexions et raccords de type soudable et aménagés avec des douilles, pour desservir des canalisations de siphon, des pochettes de saletés et des installations de purge en descente.
 - .2 À siphons thermo-dynamiques et ce, fonction d'une pression d'entrée de vapeur entre 100 et 1 725 kPa.
- .4 Pochettes de saletés de format correspondant à celui de la canalisation et ce, pour des ensembles jusqu'à concurrence du format DN 4; dans le cas d'installations de canalisations montantes plus grosses, au moins la moitié du diamètre de la principale canalisation, mais pas de valeur inférieure à la grosseur DN 4.
- .5 Pochettes de saletés, d'une longueur correspondant à 1-1/2 fois le diamètre des principales canalisations; mais dans tous les cas, de valeur non inférieure à 250 mm.
- .6 Connexion de purge en descente, du format DN 1, avec un robinet-vanne de grosseur DN 1, une tétine et un capuchon logé à même la partie inférieure de chaque pochette de saletés d'ensemble de dégouttement.
- .7 Canalisation de siphon, constituée d'un robinet-vanne, d'un égouttoir, d'un raccord-union et d'un siphon de vapeur.
- .8 Soupape de sûreté à capacité de soulèvement dans la canalisation de décharge du condensat et ce, aux endroits à partir desquels le retour de l'ensemble de dégouttement est soulevé au-dessus de la principale canalisation de retour sous à manœuvre sous gravité.

3.3 Régime de condensation pour établir les grosseurs des assemblages principaux à siphons de dégouttement de vapeur :-

Grosseur de la principale canalisation de vapeur, en mm	Régime de condensation, en livres/heures/pieds	Régime de condensation, en kg/heure/min.
300	1,03	1,53
400	1,19	1,71

3.4 Égouttoirs

- .1 À installer à l'intérieur de canalisations à l'horizontale ou d'écoulement vers le bas et ce, compte tenu des dégagements requis pour pouvoir enlever le panier.
- .2 Capuchons vierges et filetées dans le cas d'égouttoirs dont le format peut aller jusqu'à la valeur suivante : DN 2.
- .3 À installer de sorte que le grillage soit orienté à l'horizontale.
- .4 À connexion de purge à soupape assortie, comprenant une soupape sphérique, laquelle devant être aménagée avec une tétine et un capuchon et ce, dans le cas d'installations de vapeur dont la grosseur est d'au moins DN 2-1/2.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 22 11 – Articles de fabrication spéciale et à la vapeur

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Matériaux :
 - .1 ASTM A53 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless
 - .2 ASTM B43 Standard Specification for Seamless Red Brass Pipe, Standard Sizes
 - .3 ASTM A106 Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service
 - .4 ASTM A312 Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes
 - .5 ANSI/ASME B16.1 Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings
 - .6 ANSI/ASME B16.3 Malleable Iron Threaded Fittings
 - .7 ANSI/ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through 24
 - .8 ANSI/ASME B16.9 Factory Made Wrought Butt welding Fittings
 - .9 ANSI/ASME B16.11 Forged Fittings Socket Welding and Threaded
 - .10 ANSI/ASME B16.20 Metallic Gaskets for Pipe Flanges: Ring Joint Spiral Wound and Jacketed.
 - .11 ANSI/ASME B16.21 Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
 - .12 ANSI/ASME B31.1 Power Piping
 - .13 ANSI/ASME B18.2.1 Square and Hex Bolts and Screws,
 - .14 ANSI/ASME B18.2.2 Square and Hex Nuts
- .2 Code de tuyauterie :-
 - .1 Norme ANSI/ASME B31.1; tuyauterie d'électricité.
- .3 Présenter une application et assumer les coûts d'enregistrement et d'inspection des systèmes de tuyauterie sous pression et ce, en conformité avec les exigences de la « TSSA » (« Technical Standards and Safety Authority ») et selon ce qui suit :-
 - .1 Norme CSA B51; Code sur les tuyaux sous pression, les chaudières et les réservoirs sous pression.
NOTE À L'INTENTION DU RÉDACTEUR : Rédiger les paragraphes ci-après en fonction du présent projet spécifique.

1.3 Tuyaux pour le service de vapeur et de condensat

- .1 Pressions établies comme suit (toute la vapeur se trouve à l'état saturé.) :-

- .1 Pression d'exploitation :- 1 276 kPa
- .2 Pression établie :- 2 068 kPa
- .2 Acier de carbone :-
 - .1 Entre les grosseurs DN ½ et DN 2 :-
 - .1 Selon la norme ASTM A106, de nuance G et sans joint apparent, selon la nomenclature 80.

1.4 Jointoiement de la tuyauterie

- .1 DN 2 tout au plus :-
 - .1 En acier noir et ce, dans le cas de canalisations de dégouttement sous haute pression :-
 - .1 Raccords en fer malléable et de type fileté, de cote classifiée à classe 300 et ce, selon la norme ANSI B16.3.
 - .2 Soudure à douille – À douille en acier et de type soudable et ce, selon la norme ANSI B16.11; avec une valeur de pression de 2 070 kPa et de type forgé; épaisseur de paroi, devant correspondre à celle du tuyau desservi.
 - .3 En fer malléable et noir, de 2 070 kPa, avec façade en bronze et raccords-unions de joints, à l'état meulé.
 - .2 Raccords de soudage :-
 - .1 Épaisseur de paroi et spécifications sur les matériaux, devant correspondre à ce qui est établi pour la tuyauterie.
 - .2 À soudures d'aboutement conformes à la norme ANSI B16.9; alternativement, à soudure de douille, selon ce qui suit : norme ANSI B16.11.

Partie 2 Exécution

2.1 Installation de la tuyauterie

- .1 Dans la mesure du possible, installer les tuyaux à proximité de la structure du bâtiment.
- .2 Acheminer la tuyauterie en parallèle avec les murs et conserver le maximum d'espace de plafond et de dégagement.
- .3 Prévoir des soupapes de drainage et des événements d'air le long de canalisations de condensat de type pompé.
- .4 Prévoir les dégagements requis pour la pose de l'isolant et l'accès d'entretien à l'équipement, aux soupapes et aux raccords.
- .5 Tuyauterie de condensat :-
 - .1 Incliner les principales canalisations de retour dans le sens du débit, comme suit :- 1 dans 19 mm po. aux 3 m.

-
- .2 Installer des embranchements de retour ayant une pente plus prononcée.
 - .3 Réducteurs concentriques aux changements de grosseurs des tuyaux et ce, dans des longueurs à la verticale.
 - .4 Réducteurs excentriques aux changements de grosseurs de tuyaux et ce, dans des longueurs à l'horizontale; arranger le tout pour que la partie plate se trouve en haut.
 - .5 Arranger les réducteurs excentriques de sorte que la partie plate se trouve en bas, soit au niveau de l'entrée de la soupape; aussi, que la partie plate se trouve en haut, soit au niveau de la sortie de la soupape; entre autres, dans des longueurs horizontales à l'emplacement de soupapes, là où la grosseur des connexions de tuyaux est de valeur supérieure à la grosseur des soupapes.
 - .6 Aléser les tuyaux après leur coupage à la longueur requise et nettoyer et enlever les bavures, les scories et les saletés et ce, à l'intérieur et à l'extérieur et avant l'assemblage.
 - .7 Capuchonner les extrémités au cours de la construction et ce, afin d'empêcher l'entrée de matières étrangères.
 - .8 Tuyaux filetés, devant être constitués comme suit :-
 - .1 Ensembles d'accouplement.
 - .2 Capuchons et bouchons.
 - .3 Coudes de 90 et de 45 degrés.
 - .4 Raccords en té.
 - .9 Tuyaux soudés, devant être constitués comme suit :-
 - .1 Coudes à longs rayons.
 - .2 Raccords en té, là où la grosseur des connexions d'embranchement est la même que celle des canalisations principales.
 - .3 Raccords en té ou raccords de sortie soudés, là où les connexions d'embranchement sont plus petites que la principale canalisation et là où le format de la principale canalisation se trouve entre les valeurs du DN 2 et du DN 5.
 - .4 Des selles là où les grosseurs des principales canalisations et des canalisations d'embranchement sont de valeur DN 6 à tout le moins, mais de différentes grosseurs.
 - .5 Des canalisations d'embranchement pourront être directement soudées à la principale canalisation et ce, dans la mesure à partir de laquelle la grosseur de la principale canalisation est d'au moins DN 4 et que la grosseur de la canalisation d'embranchement correspond au moins à 2 grosseurs de tuyaux de moins que la grosseur de la principale canalisation.
 - .6 Aux endroits à partir desquels des raccords d'embranchement sont soudés à la principale canalisation :-
 - .1 Ménager une ouverture dans la principale canalisation et ce, selon une orientation droite et en biseau.
 - .2 Scier un trou ou forer et aléser la principale canalisation et ce, afin de maintenir un diamètre intérieur de pleine grandeur et correspondant à celle de la canalisation d'embranchement.

- .3 Établir la grosseur de l'ouverture pour empêcher la projection du tuyau d'embranchement à l'intérieur de la principale canalisation.
- .4 Prendre les mesures qui s'imposent pour empêcher l'entrée de métal de soudage et de laitance dans les tuyaux.

2.2

VÉRIFICATION DU RENDEMENT

- .1 Procédures de vérification du rendement :-
 - .1 Surveiller l'utilisation des prescriptions établies pour le mouvement contrôlé des tuyaux et ce, compte tenu des joints de dilatation, des guides et des pièce d'ancrage.

FIN DE SECTION