

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B139-F04, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES)
 - .1 Standard GS-11-2008, 2nd Edition, Environmental Standard for Paints and Coatings.
- .4 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2005)
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
 - .1 SCAQMD Rule 1113-A2007, Architectural Coatings.
 - .2 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits 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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprises des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
 - .1 Primaires Peintures Enduits:, selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des surfaces.
 - .2 Peinture primaire : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11 selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.
 - .3 Peintures : teneur en COV d'au plus 150 g/L selon la norme GS-11 selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.
- .2 Protection coupe-feu : conformes à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 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.

3.2 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 A moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.3 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences du Code national de prévention des incendies du Canada et de la norme CSA B139.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant et la norme CSA B139 les indications, pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 A moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
 - .1 Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air manuels selon les exigences de la norme CSA B139 aux points hauts du réseau dans les réseaux de tuyauterie.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
- .3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieure à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

3.7 TUYAUTERIE

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.

- .3 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .14 Robinetterie
 - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 A moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
 - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
 - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivation contournant les vannes de régulation.
 - .6 A moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

- .7 Installer des vannes à papillon seulement dans les réseaux d'eau réfrigérée et les circuits d'eau de condenseur connexes.
- .8 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .9 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .15 Clapets de retenue
 - .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.
 - .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

3.8 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
 - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
 - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
 - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
 - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
 - .2 Ailleurs :
 - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
 - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
 - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
 - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.9 ROSACES

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
- .2 Fabrication : rosaces monopieces, retenues au moyen de vis de blocage.
 - .1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
- .3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.
 - .1 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

3.10 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.
- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU

- .1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et à celles des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .2 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser le Représentant du Ministère au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.

- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. Le Représentant du Ministère déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Représentant du Ministère.

3.13 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant du Ministère au moins 10 jours avant le début des travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

3.14 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.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Moteurs électriques, transmissions et gardes associés aux appareils et aux systèmes mécaniques
 - .2 Les responsabilités du fournisseur et de l'installateur sont indiquées sur la nomenclature des moteurs, des commandes et des appareils, qui fait partie des dessins des installations électriques, et les responsabilités touchant les appareils mécaniques connexes sont indiquées sur la nomenclature des systèmes mécaniques, qui fait partie des dessins des installations mécaniques.
 - .3 Le câblage et les canalisations électriques des circuits de commande sont prescrits à la Division 26, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions de moins de 50 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 22 et à la Division 23. Pour connaître les exigences concernant la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des travaux, se reporter à la Division 26.
- .2 Sections connexes
 - .1 Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
 - .3 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
 - .4 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .5 Section 01 74 11 – Nettoyage.
 - .6 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .7 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE 90.1-2010, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
 - .1 ANSI/NEMA MG 1-2014, Motors and Generators.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
- .3 Contrôle de la qualité : conforme à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Moteurs à rendement élevé, selon les exigences du distributeur local d'énergie électrique et selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

2.2 MOTEURS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Moteurs de 11,2 kW (15 hp) au moins. À moins d'indications ou de stipulations contraires, moteurs de classification B/F de l'AMEEEEC, à induction et à cage d'écureuil, fonctionnant à la vitesse indiquée, pour un service en régime continu, à l'épreuve du dégouttement, avec palier à billes et présentant une hausse maximale de température de 45 °C à 60 °C et ce, en fonction d'une température ambiante de 30 °C; fonctionnant sous un régime de 3 phases et 600 volts, avec protection intégrale de la thermistance.
- .3 Les moteurs devront être compatibles avec les dispositifs d'entraînement à fréquence variable et présenter une efficacité de qualité supérieure; il doit s'agir ici de moteurs à fonction d'inversion et ce, selon les indications de la partie 31 du MG 1 de la NEMA. À tout le moins, ces moteurs devront présenter des ouvrages d'isolation de la classification F de l'AMEEEEC. Il ne devra y avoir aucune restriction par rapport à la longueur du câblage entre le dispositif d'entraînement à fréquence variable et le moteur. Les moteurs à inversion instantanée ne devront pas être acceptables.

2.3 TRANSMISSIONS À COURROIE(S)

- .1 Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .2 Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indication contraire.
- .3 Moteurs de 7,5 kW et plus : sauf indication contraire, poulies à diamètre primitif fixe, avec bague conique fendue et rainure de clavette. Fournir des poulies de dimensions appropriées, convenant aux caractéristiques d'équilibrage du réseau.
- .4 Les dimensions requises des poulies seront déterminées au cours de la mise en service.
- .5 Caractéristiques nominales des transmissions : au moins 1,5 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .6 Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.
- .7 Fournir un jeu de courroies de rechange pour chaque jeu installé, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

2.4 GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIE(S)

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.

- .2 Gardes pour transmissions à courroie(s)
 - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
 - .2 dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1,2 mm d'épaisseur;
 - .3 trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
 - .4 amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.-
- .5 Gardes pour accouplements flexibles
 - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée, d'au moins 1,6 mm d'épaisseur;
 - .2 solidement assujettis en place;
 - .3 amovibles aux fins d'entretien.
- .6 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées
 - .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;
 - .2 surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
 - .3 solidement fixés en place;
 - .4 amovibles aux fins d'entretien.

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 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

- .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-2014, Power Piping.
 - .2 ASME B31.3-2014, Process Piping.
 - .3 ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2015:
 - .1 ASME BPVC-I-2015, Power Boilers.
 - .2 ASME BPVC-V-2015, Non Destructive Examination.
 - .3 ASMEBPVC-IX, 2015, Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American Water Works Association (AWWA)
 - .1 AWWA C206-11, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
 - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2012), Recommended Practices for Resistance Welding.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
 - .1 CSA W47.2-F11 (C2015), Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
 - .2 CSA W48-F14, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .3 CSA B51-F14, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
 - .4 CSA-W117.2-F12, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .5 CSA W178.1-14, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .6 CSA W178.2-14, Qualification des inspecteurs en soudage.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
 - .1 Soudeurs
 - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
 - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
 - .3 Soumettre au Représentant du Ministère les certificats de qualification des soudeurs.
 - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
 - .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
 - .2 Inspecteurs

- .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification
 - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
 - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
 - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉLECTRODES

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 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.

3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ASME B31.1, B31.3, au ASME BPVC-I et IX, et à la norme WWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B3.0 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes, ainsi qu'à des procédés particuliers spécifiés ailleurs dans la Division 15.

3.3 EXIGENCES RELATIVES A LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort
 - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
 - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords
 - .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
 - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

3.4 INSPECTIONS ET CONTROLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du Ministère, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du Ministère.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

3.5 INSPECTIONS ET CONTROLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Généralités
 - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du Ministère.
 - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ASME BPVC-V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
 - .3 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre 10 % des soudures à des contrôles non destructifs, soit un contrôle visuel et des contrôles par particules magnétiques (ci-après désignés contrôles par magnétoscopie) et des contrôles radiographiques ponctuels intégraux, par rayons gamma (ci-après désignés contrôles par gammagraphie).
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.

- .4 Soudures refusées au contrôle visuel
 - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles par gammagraphie par magnétoscopie supplémentaires, conformément aux directives du Représentant du Ministère, sur au plus 10% des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par le Représentant du Ministère.
- .5 Contrôles intégraux par gammagraphie des tuyauteries.
 - .1 Contrôles ponctuels par gammagraphie
 - .1 Effectuer des contrôles ponctuels sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par le Représentant du Ministère parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture une fois le réseau en service.
 - .2 Films radiographiques
 - .1 Identifier chaque film radiographique en inscrivant la date et l'emplacement de la prise ainsi que le nom du soudeur, et le remettre au Représentant du Ministère. Remplacer le film s'il est rejeté en raison de sa piètre qualité.
 - .3 Interprétation des films radiographiques
 - .1 L'interprétation des films radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.
 - .4 Soudures refusées aux contrôles par gammagraphie
 - .1 Soumettre à des contrôles toutes les soudures exécutées par le soudeur ayant réalisé les soudures rejetées.

3.6 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

- .1 Selon les exigences de la norme ASME B31.1 et du ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 Tuyauteries d'eau réfrigérée dont la pression est inférieure à 1034 kPa.
 - .1 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
 - .2 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
 - .3 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
 - .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0.8 mm.
 - .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0.8 mm de profondeur.
 - .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles par gammagraphie.

3.7 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B40.100-2013, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
 - .2 ASME B40.200-2008, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les thermomètres et les manomètres. 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 d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
- .4 Certificats
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Rapports des essais et rapports d'évaluation
 - .1 Soumettre les rapports des essais des thermomètres et des manomètres, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus et certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes 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 le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les thermomètres et les manomètres de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les thermomètres et les manomètres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
- .2 Plages de températures/pressions : selon les indications.

2.2 THERMOMETRES A LECTURE DIRECTE

- .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, sans mercure, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4 et ASME B40.200.
 - .1 Résistance aux chocs et aux vibrations.

2.3 PUIITS THERMOMÉTRIQUES

- .1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.
- .2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.

2.4 MANOMETRES

- .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.

- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
 - .1 Comporter un siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur.
 - .2 Comporter un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression.
 - .3 Comporter un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs.
 - .4 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.
 - .5 Comporter un robinet d'arrêt en bronze.
 - .6 Être du type à bain d'huile dans le cas d'installations soumises à de fortes vibrations.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Placer les thermomètres et les manomètres de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.
 - .1 Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.
- .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.3 THERMOMETRES

- .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
- .2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants.
 - .1 Échangeurs de chaleur.
 - .2 Batteries de chauffage et de refroidissement à eau.
- .3 Aux endroits indiqués seulement, poser des puits thermométriques à des fins d'équilibrage du réseau.
- .4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.4 MANOMETRES

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants.

- .1 Des côtés aspiration et refoulement des pompes.
 - .2 En amont et en aval des réducteurs de pression.
 - .3 En amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation.
 - .4 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/refroidissement.
 - .5 A l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur, côté eau.
 - .6 Aux autres endroits indiqués.
- .2 Aux endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.5 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Fournir et poser des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (lamicoïd), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 1 - Nettoyage.

3.7 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des thermomètres et des manomètres.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM B62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .2 ASTM B505/B505M-14, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
 - .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS-SP-80-2013, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 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 fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 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.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/ MATÉRIELS

- .1 Appareils de robinetterie
 - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
 - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS (Suite)

- .2 Raccordement
 - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
 - .1 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ASME B16.18.
- .3 Robinets à soupape
 - .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape classe 300, à moins d'indications contraires.
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
 - .5 Boîte de presse-étoupe : vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
 - .6 Volant : en métal non ferreux.
 - .7 Écrou : en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 300
 - .1 Chapeau : chapeau-union.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, monté sur porte-obturateur facile à démonter, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze.
 - .3 Actionneur : volant.
- .4 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 4
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
 - .2 Pression de service nominale : 2760 kPa (CWP), classe 300 minimum.
 - .3 Embouts : à souder, selon la norme ASME.
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante à la verticale, la tige orientée vers le haut.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 01 74 11 – Nettoyage.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l’achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.34-2013, Valves Flanged, Threaded and Welding End.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM A193/A193M-16, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
 - .2 ASTM A194/A194M-15a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
 - .3 ASTM A216/A216M-16, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.
 - .4 ASTM A351/A351M-15, Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts.
 - .5 ASTM A564/A564M-13, Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .6 ASTM B16/B16M-10(2015), Standard Specification for Free-Cutting Brass Rod, Bar and Shapes for Use in Screw Machines.
 - .7 ASTM B62-15, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS SP-61-2013, Pressure Testing of Valves.
 - .2 MSS SP-68-2011, High Pressure Butterfly Valves with Offset Design.

**1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/
INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

.2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .2 Soumettre des fiches techniques pour tous les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits 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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

2.2 SOUPAPES DE RETENUE

- .1 Grosseurs. De grosseur DN 2-1/2 au moins et en acier coulé.
 - .1 Bâti et capuchon à boulonnage multiple. En acier coulé et selon la norme ASTM A216/A216M WCB.
 - .2 Tiges à capuchon. De type B7 et selon la norme ASTM A193/A193M.
 - .3 Écrous à capuchons. De type 2H et selon la norme ASTM A194/A194M.
 - .4 Joint de bâti/capuchon. À façade mâle-femelle et avec une garniture métallique ondulée.
 - .5 Disque. Traité par calorifugeage et offrant la résistance requise à la corrosion et à la chaleur; en acier chromé à 13 p. 100.

- .6 Anneaux de siège. Traités par calorifugeage et offrant la résistance requise à la corrosion et à la chaleur; en acier chromé à 13 p. 100; à poser par glissement dans son emprise; garniture d'étanchéité soudée et meulée, jusqu'à ce qu'elle s'assortisse au disque.
- .7 Prévoir une soupape de classification 300.

2.3 SOUPAPES À BILLES

- .1 Grosseurs. De grosseur DN 4 au plus.
 - .1 Bâti et capuchon. En bronze coulé et offrant une grande résistance à la tension, selon la norme ASTM B62; alternativement, en laiton et selon la norme ASTM B16/B16M C36000.
 - .2 Tige. Ensemble d'entraînement à bille et de type inviolable.
 - .3 Écrou de bourrage de tige. De montage sur la partie extérieure du bâti.
 - .4 Bille et siège. Sièges en téflon et bille à orifice complet; la bille devra être en laiton massif et à placage au chrome; le tout devra être remplaçable.
 - .5 Garniture d'étanchéité de tige. En « TFE », avec écrou de bourrage externe.
 - .6 Mécanisme de manœuvre. Poignée enlevable à levier.
 - .7 Prévoir une soupape de classification 300 pour refroidisseur.

2.4 CBV

- .1 Généralités :
 - .1 Robinets à soupape, à corps incliné (en Y), conçus pour permettre une mesure et pour assurer une régulation précises du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir des manomètres différentiels. Fournir classe 150 pour condenseur et eau réfrigérée, et classe 300 pour le système d'eau de chauffage.
- .2 Précision :
 - .1 Le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près, au débit réel obtenu dans des conditions de calcul.
- .3 Robinets à corps coulé sous pression, en alliage de cuivre résistant au dézingage, obturateur en téflon, et chapeau fileté et vissé.
 - .1 Réglage de débit : Aux moins quatre tours complets de volant de manœuvre du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
- .4 Calorifuge :
 - .1 Calorifuge préfabriqué, en polyuréthane d'une valeur R de 5.4, du type pour emballage/livraison.
- .5 Raccordement de vidange :
 - .1 Raccords de diamètre nominal DN 3/4, à bouchon et à robinet, permettant le raccordement d'un tuyau souple.
 - .2 Raccords incorporés au corps des robinets ou fournis séparément.

.6 Taille :

- .1 Soupape à être dimensionné pour une chute de pression minimum de 6 kPa (2 pied) au débit de conception au milieu de gamme. Fournir réducteurs de tuyauterie tel que requis.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

.1 Vannes et brides

- .1 Inspecter la tuyauterie sur laquelle seront montées les vannes et les brides, et enlever la rouille, le tartre, les scories de soudage et les autres matières étrangères.
- .2 S'assurer que les faces de joint de la manchette et des brides sont exemptes d'irrégularités susceptibles de fausser la portée et d'entraîner des fuites.
- .3 Installer les vannes avec le papillon en position quasi-fermée.
- .4 Débarrasser les surfaces de portée du papillon ainsi que la voie d'écoulement du fluide de la saleté et des matières étrangères accumulées.

3.2 INSTALLATION DES VANNES

- .1 Installer les vannes conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Ne pas insérer de garnitures d'étanchéité entre les brides et les vannes à moins d'instructions contraires de la part du fabricant des vannes.
- .3 Vérifier l'étiquette d'identification des vannes pour s'assurer que chacune convient bien au type de fluide véhiculé.
- .4 Monter les actionneurs sur les vannes avant d'installer ces dernières.
- .5 Manipuler les vannes avec soin afin de ne pas endommager le papillon et les faces de portée.
- .6 Sur des canalisations horizontales, monter les vannes avec la tige à l'horizontale afin de minimiser l'usure de la manchette et des garnitures d'étanchéité.
- .7 S'assurer que les vannes sont bien centrées entre les boulons de fixation avant de resserrer ces derniers, puis ouvrir et refermer les vannes pour vérifier si leur papillon bouge librement. En cas d'obstacle au mouvement de l'obturateur, en raison par exemple de la trop forte épaisseur de paroi de la canalisation, corriger le problème en alésant en biseau les extrémités de la tuyauterie contiguës à la vanne.
- .8 Volant avec opérateurs de chaîne doivent être installés sur tous vannes plus de 3 mètres au-dessus du plancher.
- .9 Enlever les pièces internes avant le soudage ou brasage.
- .10 Installer tous les vannes tel qu'une espace libre suffisante est fourni pour permettre un fonctionnement libre d'obstruction.

- .11 Installer des vannes à tous branchements et d'isoler chaque pièce d'équipement, et tel qu'indiqué.
- .12 Fournir un raccord union vissé à cote de chaque vanne filetés pour permettre un remplacement facile des vannes.

3.3 ESSAIS, INSPECTION ET HOMOLOGATION

- .1 La soupape devra être reconnue et affichée officiellement par le fabricant comme ayant été éprouvée en conformité avec les essais d'enveloppe et de siège hydrostatiques des normes B16.34 de l'ASME et SP-61 du MSS. En outre, le fabricant devra attester que le régime de fermeture de la soupape par rapport au service d'eau froide correspond à 1 965 kPa dans le cas d'une classification 150 et ce, alors que l'une ou l'autre bride en aval est enlevée.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - bâtiments de type P2.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-2014, Power Piping.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A125-96(2013)e1, Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-14, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-15, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP 58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design, Manufacture, Selection, Application, and Installation.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .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;
 - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
 - .3 assemblages structuraux;
- .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.

- .5 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaires des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00
- Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits 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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception
 - .1 Le supportage 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 SP 58.
 - .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 SP 58.

- .2 Exigences de performance
 - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes, selon les prescriptions de la section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - bâtiments de type P2.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 ANSI B31.1 and Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP 58.
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodeposition.
 - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone.
 - .1 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL & approuvées par la FM conformes à la norme MSS SP 58.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL & approuvées par la FM conformes à la norme MSS SP 58.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL & approuvées par la FM.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.

- .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL & approuvés par la FM et conformes à la norme MSS SP 58.
- .5 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .6 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone.
 - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
 - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
 - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .7 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP 58, homologués par les UL & approuvés par la FM, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
 - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .8 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP 58.
- .9 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, revêtement de résine époxy.
- .10 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58.

2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir, conformes à la norme MSS SP 58, type 42, homologués par les UL & approuvés par la FM.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP 58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.5 SELLETES ET BOUCLERS DE PROTECTION

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m^3 : conformes à la norme MSS SP 58, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58.

2.6 SUSPENSIONS A RESSORT, A PORTANCE CONSTANTE

- .1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de $\pm 5\%$); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétaillée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.
- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

2.7 SUSPENSIONS A RESSORT, A PORTANCE VARIABLE

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux (2) ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de $\pm 5\%$); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme à la section 05 12 23 - Acier de construction pour bâtiments. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

2.9 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

2.10 SOCLES DE MONTAGE

- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 50 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.
- .2 Béton : conforme à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

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.
- .2 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
- .3 Colliers pour colonnes montantes
 - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
 - .2 Serrer les boulons au couple courant.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.

- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. A 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 endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
 - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
 - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
 - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie, indiquées dans le code de la province & précisées par l'autorité compétente.
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.8 m.
- .4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- .6 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre
nominal
maximal de la

Espacement
maximal
Tuyauterie

Espacement
maximal
Tuyauterie

tuyauterie (DN)	acier	cuivre
Jusqu'à 1 1/4	2.4 m	1.8 m
1 1/2	3.0 m	2.4 m
2	3.0 m	2.4 m
2 1/2	3.7 m	3.0 m
3	3.7 m	3.0 m
3 1/2	3.7 m	3.3 m
4	3.7 m	3.6 m
5	4.3 m	
6	4.3 m	
8	4.3 m	
10	4.9 m	
12	4.9 m	

- .7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 58.

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. A 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.
- .2 Étriers réglables
- .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
- .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C

- .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
 - .1 A l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

3.7 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.8 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.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RENSEIGNEMENTS CONNEXES

- .1 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province Ontario.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
 - .3 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaires des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type EP1 - Plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .2 Type EP2 - Plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.
- .3 Type EP3 - Plaques mixtes néoprène/acier/néoprène, faites de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .4 Type EP4 - Plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, faites de deux plaques de caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMERE

- .1 Type M1 - Plots à codage couleur, en néoprène travaillant en cisaillement et d'une dureté maximale de 60 au duromètre, à dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous pour boulons d'ancrage.

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

- .1 Ressorts rigides dont le rapport raideur latérale/raideur axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
- .2 Rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort se situant entre 0.8 et 1.0.
- .3 Ressorts cadmiés pour les installations en atmosphère présentant un degré d'humidité relative de 100 %.
- .4 Ressorts à codage couleur.

2.5 PLOTS A RESSORT(S)

- .1 Plots à ressort(s), avec pièces de quincaillerie zinguées ou cadmiées et boîtier recouvert d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 - Plots à ressort apparent stable, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur.
- .3 Type M3 - Plots à ressort apparent stable, à dessus et dessous recouverts d'une plaque acoustique, antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur, munis d'un boulon de nivellement permettant l'assujettissement au matériel.
- .4 Type M4 - Plots à ressort apparent stable à déplacement limité, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur; comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 - Plots à ressorts sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.

2.6 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .3 Type H2 - Suspensions comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .4 Type H3 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .5 Type H4 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère et, une rondelle et un écrou de précompression et un indicateur de déformation.

2.7 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

- .1 Limiteurs de poussée horizontale constitués d'un ressort et d'un élément en élastomère logés dans un boîtier rectangulaire; comprenant les tiges et les cornières nécessaires à leur fixation aux appareils et aux conduits d'air; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9 mm au moment de la mise en marche et de l'arrêt du matériel isolé.
- .2 Limiteurs disposés symétriquement de part et d'autre du matériel isolé et fixés dans l'axe de poussée.

2.8 SOCLES EN ACIER

- .1 Type B1 - Socles préfabriqués en acier, de construction entièrement soudée pour ceux dont la plus petite dimension est égale ou inférieure à 2400 mm, et à souder sur place pour ceux dont la plus petite dimension est supérieure à 2400 mm; renforcés pour maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; à éléments d'isolation fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous pré-perçés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé et, selon les besoins, un support coulissant réglable incorporé pour montage d'un moteur.
- .2 Type B2 - Socles en profilés d'acier de construction, disposés de manière à maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; à éléments d'isolation fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous pré-perçés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé.
- .3 Dégagement d'au moins 25 mm entre le socle antivibratoire d'un appareil et la dalle de béton surélevée sous-jacente.

2.9 SOCLES A CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON

- .1 Type B3 - Socles à cadre plein sur toute sa hauteur, constitués d'éléments en acier de construction ou en profilés d'acier, de tiges d'armature dans les deux sens, soudées en place, et de plots à ressort retenus par des supports à gousset, soudés au cadre et disposés de manière à restreindre la hauteur; dégagement d'au moins 50 mm entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.
- .2 Socles de pompes : en forme de « T », au besoin, pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie des pompes.

- .3 Béton : selon les prescriptions de la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

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 dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .3 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
- .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8: 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.
- .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .4 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .5 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
- .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes :
- .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;

- .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
 - .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - .4 une fois les travaux achevés.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du Ministère dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
 - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
- .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration de l' des installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉSUMÉ

- .1 La présente section comprend :
 - .1 Systèmes de protection parasismique pour l'équipement et les systèmes à appui statique et isolés contre les vibrations; incluant tout l'équipement mécanique, tant celui isolé contre les vibrations que celui à appui statique.
- .2 Renseignements connexes
 - .1 Section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada, Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)
 - .1 CNRC CNB–2010, Code national du bâtiment du Canada 2010.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Bâtiments de priorité deux (P2) : bâtiments dans lesquels la sécurité des personnes est d'une grande importance. Il n'est pas nécessaire que les bâtiments de type P2 restent utilisables pendant ou après une activité sismique.
- .2 SRS : acronyme de système de protection parasismique.

1.4 DESCRIPTION

- .1 Le système de protection parasismique s'intègre complètement et est compatible avec :
 - .1 Les commandes de lutte contre le bruit et les vibrations précisées ailleurs.
 - .2 La conception dans les domaines structurel, mécanique et électrique du projet.
- .2 Les systèmes et l'équipement n'ont pas besoin d'être opérationnels pendant et après un événement sismique.
- .3 Pendant un événement sismique, le système de protection parasismique doit empêcher les systèmes et l'équipement de causer des blessures et de se déplacer de la position normale.
- .4 Ce système est conçu par un ingénieur professionnel spécialisé dans la conception de système de protection parasismique et agréé à exercer dans la province de l'Ontario.

1.5 SOUMISSIONS POUR ACTION ET INFORMATION

- .1 Soumissions : selon les instructions de la section 01 33 00 - Procédures de soumission.
- .2 Dessins d'atelier : soumettre les dessins estampillés et signés par un ingénieur professionnel agréé ou autorisé dans la province de l'Ontario, Canada.
- .3 Soumettre les données conceptuelles, y compris :
 - .1 Détails complets des critères de conception.
 - .2 Calculs de conception (y compris les charges de retenue résultant des forces sismiques conformément au Code national du bâtiment, les feuilles de travail détaillées et les tableaux).
 - .3 Dessins d'atelier distincts pour chaque système de protection parasismique et dispositifs pour chaque système et équipement.
 - .4 Identification de l'emplacement des dispositifs.
 - .5 Annexes des types d'équipement et des dispositifs du système de protection parasismique.
 - .6 Détails des fixations et des attaches à la structure, les chargements d'ancrage et les méthodes de fixation.
 - .7 Procédures d'installation et instructions.
 - .8 Calculs de conception, y compris les charges de retenue conformément au Code national du bâtiment et au Supplément.
 - .9 Feuilles de travail et tableaux détaillés; feuilles de travail et tableaux détaillés simplifiés. Des hypothèses conservatives simplifiées peuvent être acceptables.
- .4 Soumettre un exemplaire supplémentaire des dessins d'ateliers et des données sur les produits à l'ingénieur en structure aux fins d'examen des points de raccordement à la structure du bâtiment.
- .5 Soumissions d'assurance de la qualité : les soumettre conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Procédures de soumission.
 - .1 Certificats : soumettre des certificats, signés par le fabricant, qui attestent que les produits sont conformes aux caractéristiques de performance et aux propriétés physiques spécifiées.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation du fabricant.
 - .1 Le représentant du ministère fournira un exemplaire des instructions d'installation du fournisseur des systèmes.
- .6 Soumissions de clôture
 - .1 Fournir les données d'entretien, y compris les exigences en matière de surveillance, aux fins d'intégration dans les manuels précisés à la section 01 78 00 – Soumissions de clôture.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité au travail en construction, conformément à la section 01 35 29.06 — Exigences en matière de santé et sécurité.

1.7 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, livraison, manutention et déchargement
 - .1 La livraison, l'entreposage et la manutention doivent être conformes à la section 01 61 00 – Exigences sur les produits courants.
 - .2 La livraison, l'entreposage et la manutention des matériaux doivent être conformes aux instructions écrites des fabricants.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition : trier les déchets aux fins de réutilisation et de recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 FABRICANT DU SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Le système de protection parasismique d'un fabricant est régulièrement utilisé dans la production de systèmes de protection parasismique.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le système de protection parasismique fournit un rembourrage modéré et continu et évite les charges à impact élevé.
- .2 Le système de protection parasismique retient les forces sismiques dans toutes les directions.
- .3 Les fixations et les points d'attache doivent résister à la même charge que les retenues sismiques.
- .4 Le système de protection parasismique des systèmes de tuyauterie est compatible avec :
 - .1 Exigences en matière d'expansion, d'ancrage et de guidage.
 - .2 Isolation des vibrations de l'équipement et système de protection parasismique de l'équipement.
- .5 Les systèmes de protection parasismique qui utilisent de la fonte, des tuyaux filetés ou d'autres matériaux friables ne sont pas permis.
- .6 Attaches à la structure en béton armé :
 - .1 Utiliser des ancrs d'expansion mécanique à haute résistance.
 - .2 Les ancrs perforées ou mécaniques ne sont pas permises.
- .7 Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau : voir la section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
- .8 Les mesures de contrôle sismique ne doivent pas interférer avec l'intégrité du coupe-feu.

2.3 SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE POUR L'ÉQUIPEMENT ET LES SYSTÈMES STATIQUES

- .1 Équipement et systèmes de plancher :
 - .1 Ancrer l'équipement aux supports d'équipement.
 - .2 Ancrer les supports d'équipement à la structure.
 - .3 Utiliser la taille des boulons prévue dans les dessins d'atelier approuvés.
- .2 Équipement et systèmes suspendus :
 - .1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes :
 - .1 Poser contre la structure.
 - .2 Fixer à l'aide de croix de Saint-André dans toutes les directions.
 - .3 Contreventer à la structure.
 - .4 Système de retenue de brin mou.
 - .2 Système de brin mou pour empêcher l'oscillation sur le plan horizontal, le « balancement » sur le plan vertical, de même que le glissement et le plissement dans la direction axiale.
 - .3 Tirants de suspension pour résister aux efforts de compression et au plissement.

2.4 SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE POUR L'ÉQUIPEMENT ISOLÉ CONTRE LES VIBRATIONS

- .1 Équipement et systèmes de plancher :
 - .1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes :
 - .1 Amortisseurs de vibration avec des éléments d'amortissement intégrés
 - .2 Amortisseurs de vibration avec des éléments d'amortissement distincts
 - .3 Système d'amortissement assemblé approuvé par le représentant du ministère et constitué d'éléments structurels et d'une couche élastomérique.
 - .2 Système de protection parasismique pour résister au déchargement complet de l'isolateur.
 - .3 Le système de protection parasismique ne doit pas compromettre les systèmes d'isolation acoustique et amortisseur. Fournir un dégagement de 4 à 8 mm entre les éléments d'amortissement de retenue sismique et l'équipement pendant le fonctionnement normal de l'équipement et des systèmes.
 - .4 Rembourrage : modéré et continu en utilisant du matériel élastomérique ou d'autres moyens pour éviter les charges à impact élevé.
- 2 Équipement et systèmes suspendus :
 - .1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes :
 - .1 Système de retenue de brin mou.
 - .2 Contreventer à la structure via les amortisseurs de vibration et les éléments d'amortissement.

2.5 SYSTÈME DE RETENUE DE BRIN MOU

- .1 Utiliser des matériaux élastomères ou semblables pour éviter les charges à impact élevé et fournir un rembourrage modéré et continu.
- .2 Câble du système de retenue pour empêcher l'oscillation sur le plan horizontal, le « balancement » sur le plan vertical, de même que le glissement et le plissement dans la direction axiale.
- .3 Tirants de suspension pour résister aux efforts de compression et au plissement.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : respecter les recommandations ou spécifications écrites des fabricants, y compris les bulletins techniques propres aux produits, les instructions de manutention, d'entreposage et d'installation, et les fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- .1 Points d'attache et fixations :
 - .1 Pour résister à la même charge maximale à laquelle la retenue sismique doit résister et dans toutes les directions.
- .2 Systèmes de brin mou :
 - .1 Raccorder à l'équipement suspendu afin que la projection axiale de câbles passe par le centre de gravité de l'équipement.
 - .2 Utiliser des passe-câbles, des maillons, et d'autre matériel pour veiller à l'alignement des dispositifs de retenue et éviter de plier les câbles aux points de raccordement.
 - .3 Systèmes de tuyauterie : fournir un système de brin mou transverse à un espacement maximal de 10 m, un système de brin mou longitudinal à un espacement maximal de 20 m ou selon la limite du rendement de l'ancre ou du brin mou.
 - .4 Les petits tuyaux peuvent être fixés solidement à des tuyaux plus gros aux fins de retenue, mais non l'inverse.
 - .5 Orienter les câbles de retenue sur l'équipement accroché au plafond à environ 90 degré l'un par rapport à l'autre (en plan), les attacher à la structure à un maximum de 45 degrés par rapport à la structure.
 - .6 Ajuster les câbles de retenue afin qu'ils ne soient pas visiblement lâches, mais qu'ils permettent à l'amortisseur de fonctionner normalement.
 - .7 Serrer le câble pour réduire le mou à 40 mm sous la pression du pouce. Le câble ne doit pas supporter de poids pendant le fonctionnement normal.
- .3 Poser le système de protection parasismique à une distance d'au moins 25 mm de l'équipement, des systèmes et des services.
- .4 Équipement divers non isolé contre les vibrations :
 - .1 Verrouiller à la structure au travers du socle d'aménagement.
- .5 Coordonner les rapprochements avec d'autres disciplines.
- .6 Réservoirs verticaux :
 - .1 Ancrer à la structure au travers du socle d'aménagement.
 - .2 Fournir des bandes d'acier au-dessus du centre de gravité.
- .7 Réservoirs horizontaux :
 - .1 Fournir au moins deux bandes avec des boulons d'ancrage fixés à la structure.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Services sur place du fabricant
 - .1 Prendre des dispositions avec le représentant du fabricant pour examiner les travaux de la présente section et soumettre des rapports écrits pour vérifier la conformité aux documents contractuels.
 - .2 Services sur place du fabricant : sous forme de recommandations sur l'utilisation des produits et de visites périodiques sur le site pour en examiner la pose, selon le calendrier ci-dessous :
 - .1 Après la livraison et l'entreposage des produits.
 - .2 Lorsque le travail préparatoire est complété, mais avant le début de la pose.
 - .3 Deux fois pendant la pose, à 25 % et à 60 % d'achèvement.
 - .4 Une fois la pose terminée.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant au représentant du ministère au plus tard trois jours après l'examen par le représentant du fabricant.
- .2 Inspection et certification :
 - .1 Système de protection parasismique : inspecté et certifié par l'ingénieur en séisme une fois la pose complétée.
 - .2 Fournir un rapport écrit au représentant du ministère, ainsi qu'un certificat de conformité.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux d'installation et la vérification de rendement terminés, retirer les matériaux superflus, les rebuts, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA)
 - .1 CSA/CGA B149.1-15, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2016 Edition.
 - .2 NFPA (Fire) 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2016 Edition.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Acheminer les produits de peinture inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.
 - .3 Il est interdit de déverser des produits de peinture des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- .1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- .2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- .3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
 - .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.
 - .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs
 - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
 - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
 - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.3 Formats

.1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.

.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du Ministère.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

.1 Identification

.1 Gaz naturel : selon la norme CSA/CGA B149.1 l'autorité compétente.

.2 Gaz propane : selon la norme CSA/CGA B149.1 l'autorité compétente.

.3 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA (Fire) 13.

.4 Installations de colonnes montantes et de robinets armés : selon la norme NFPA (Fire) 14.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

.1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. A moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

- .2 Pictogrammes
 - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes
 - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
 - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond
 - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
 - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
 - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du Ministère.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC
Rouge	BLANC

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/Fluide véhiculé	Couleur	Légende
		de fond
Alimentation- eau condenseur	Vert	ALIMENTATION EAU COND.
Retour - eau condenseur	Vert	RETOUR EAU COND
Alimentation- eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATION EAU RÉFR.
Retour - eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR EAU CHAUF.
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUVIALES
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Eau - incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

- .1 Lettres de 50 mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, marquées au pochoir.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.
- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.
- .2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/ BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc. des plaques d'identification, étiquettes, etc. distinctes.

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 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits dans la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs sont terminés.

3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Emplacement
 - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauteries et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Cales d'espacement
 - .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.
- .3 Protection
 - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe la canalisation ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
 - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par le Représentant du Ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉSUMÉ

- .1 L'essai, l'ajustement et l'équilibrage (EAE) est utilisé dans la présente section pour décrire le processus, les méthodes et les exigences pour l'essai, l'ajustement et l'équilibrage pour le système de CVC.
- .2 L'EAE signifie d'effectuer l'essai, l'ajustement et l'équilibrage conformément aux exigences des documents contractuels et d'effectuer d'autres travaux selon ce qui est précisé dans la présente section.

1.2 QUALIFICATIONS DU PERSONNEL RESPONSABLE DE L'EAE

- .1 Soumettre le nom des membres du personnel responsables d'effectuer l'EAE au représentant du ministère dans les 90 jours suivant l'octroi du contrat.
- .2 Fournir la documentation confirmant les qualifications et l'expérience.
- .3 EAE : effectué conformément aux exigences de la norme en vertu de laquelle les qualifications de la société responsable d'effectuer l'EAE sont approuvées :
 - .1 Normes nationales de l'Associated Air Balance Council (AABC) pour l'équilibre total du système, MN-1-2002.
 - .2 Normes procédurales du National Environmental Balancing Bureau (NEBB) pour l'essai, l'ajustement et l'équilibrage de systèmes environnementaux (TABES), 1998.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), EAE des systèmes de CVC - Essai, ajustement et équilibrage, 2002.
- .4 Recommandations et pratiques suggérées énoncées dans la norme sur l'EAE : obligatoire.
- .5 Utiliser les dispositions de la norme sur l'EAE, y compris les listes de contrôle et les formulaires de rapport pour répondre aux exigences du contrat.
- .6 Utiliser la norme sur l'EAE pour l'EAE, y compris les qualifications du spécialiste et de la société responsable de l'EAE et l'étalonnage des instruments d'EAE.
- .7 Lorsque les recommandations d'étalonnage du fabricant d'un instrument sont plus strictes que celles énumérées dans la norme sur l'EAE, il faut utiliser les recommandations du fabricant.
- .8 Les dispositions en matière d'assurance de la qualité de la norme sur l'EAE, comme les garanties d'exécution, font partie de ce contrat.
 - .1 Pour les systèmes ou les composants de système non traités dans la norme sur l'EAE, utiliser les procédures d'EAE mises au point par le spécialiste de l'EAE.
 - .2 Lorsque de nouvelles procédures et exigences s'appliquant aux exigences du contrat ont été publiées ou adoptées par l'organisme responsable (AABC, NEBB, TABB) de la norme sur l'EAE utilisée, les exigences et les recommandations énoncées dans ces procédures sont obligatoires.

1.3 OBJECTIF DE L'EAE

- .1 Mettre à l'essai pour vérifier le fonctionnement adéquat et sécuritaire, déterminer le niveau actuel de rendement, évaluer la performance qualitative et quantitative de l'équipement, des systèmes et des commandes lors de la conception, à des charges moyennes et basses, à l'aide de charges réelles ou simulées.
- .2 Ajuster et régler l'équipement et les systèmes pour répondre aux exigences précisées en matière de performance et pour atteindre l'interaction précisée avec d'autres systèmes connexes dans des conditions de charge et de fonctionnement normales et d'urgence.
- .3 Équilibrer les systèmes et l'équipement pour régler les débits afin qu'ils correspondent aux exigences relatives à la charge pour l'ensemble de la plage d'utilisation.

1.4 COORDINATION

- .1 Prévoir le temps nécessaire pour l'EAE (incluant les réparations et les nouveaux essais) dans le calendrier de construction et d'achèvement du projet afin d'assurer qu'il soit terminé avant l'acceptation du projet.
- .2 Effectuer l'EAE de chaque système de façon indépendante et subséquente, et lorsqu'un système est lié à un ou plusieurs systèmes, de concert avec ceux-ci.

1.5 EXAMEN AVANT L'EAE

- .1 Prendre connaissance des documents contractuels avant que la phase de construction du projet commence et confirmer par écrit au représentant du ministère la pertinence des dispositions pour l'EAE et les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents à la réussite de l'EAE.
- .2 Examiner les normes précisées et faire un rapport écrit au représentant du ministère au sujet des procédures proposées qui varient de la norme.
- .3 Pendant la construction, coordonner l'emplacement et la pose des dispositifs d'EAE, de l'équipement, des accessoires, des orifices de mesure et des raccords.

1.6 DÉMARRAGE

- .1 Exécuter les procédures de démarrage recommandées par le fabricant de l'équipement à moins qu'il en soit indiqué autrement.
- .2 Suivre les procédures spéciales de démarrage précisées ailleurs à la division 23.

1.7 FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES PENDANT L'EAE

- .1 Faire fonctionner les systèmes pour la durée requise pour l'EAE et selon ce qui est demandé par le représentant du ministère aux fins de vérification des rapports d'EAE.

1.8 LANCEMENT DE L'EAE

- .1 Aviser le représentant du ministère 7 jours avant de lancer l'EAE.
- .2 Lancer l'EAE lorsque le bâtiment est presque complètement terminé, y compris :
 - .3 Pose de plafonds, portes, fenêtres et autres construction ayant une incidence sur l'EAE.
 - .4 Application d'un coupe-bise, de mastic d'étanchéité et de calfeutrage.
 - .5 Effectuer un essai de pression, un essai d'étanchéité et d'autres essais précisés ailleurs à la division 23.
 - .6 Dispositions pour un dispositif d'EAE posé et opérationnel.
- .7 Démarrage et vérification du fonctionnement approprié, normal et sécuritaire des systèmes mécaniques et des systèmes électriques et de commande connexes ayant une incidence sur l'EAE, comprenant, mais sans s'y limiter :
 - .1 Protection de surcharge thermique adéquate en place pour l'équipement électrique.
 - .2 Systèmes d'air :
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Réseaux de conduits propres.
 - .3 Les conduits, les cheminées d'aération et les plenums de plafond sont étanches dans les tolérances précisées.
 - .4 Rotation correcte du ventilateur.
 - .2 Les registres coupe-feu, coupe-fumée et de commande du volume sont posés et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentín peignées et propres.
 - .7 Trappes posées et fermées.
 - .8 Prises posées et registres de commande du volume ouverts.

1.9 TOLÉRANCES DE L'APPLICATION

- .1 Effectuer l'EAE aux tolérances suivantes des valeurs de conception :
 - .1 Autres systèmes de CVC : plus 5 %, moins 5 %.

1.10 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

- .1 La précision des valeurs mesurées est à plus ou moins 2 % des valeurs réelles.

1.11 INSTRUMENTS

- .1 Avant l'EAE, soumettre une liste des instruments utilisés avec les numéros de série au représentant du ministère.
- .2 Effectuer l'étalonnage conformément aux exigences de la EAE : effectué conformément aux exigences de la norme de référence la plus stricte pour le système applicable ou le système de CVC.

- .3 Effectuer l'étalonnage au plus tard trois mois après l'EAE. Fournir le certificat d'étalonnage au représentant du ministère.

1.12 SOUMISSIONS POUR ACTION ET INFORMATION

- .1 Soumettre avant le commencement de l'EAE :
- .2 Méthode et procédures proposées pour effectuer l'EAE si elles sont différentes de la norme de référence.

1.13 RAPPORT DE L'EAE PRÉLIMINAIRE

- .1 Soumettre pour la vérification et l'approbation d'un échantillon de feuilles de l'EAE préliminaire, avant la soumission du rapport officiel d'EAE. Cela comprend :
 - .1 Détails des instruments utilisés.
 - .2 Détails des procédures d'EAE utilisées.
 - .3 Procédures de calcul.
 - .4 Résumés.

1.14 RAPPORT DE L'EAE

- .1 Format conforme à la norme de référence.
- .2 Le rapport de l'EAE doit montrer les résultats en unités SI et inclure :
 - .1 Dessins du dossier de projet.
 - .2 Schémas du système.
- .3 Soumettre six exemplaires en anglais du rapport d'EAE au représentant du ministère aux fins de vérification et d'approbation, dans des reliures avec anneaux genre D avec des onglets.

1.15 VÉRIFICATION

- .1 Résultats présentés sujet à la vérification par le représentant du ministère.
- .2 Fournir le personnel et les instruments pour vérifier jusqu'à 30 % des résultats présentés.
- .3 Nombre et emplacement des résultats vérifiés selon les directives du représentant du ministère.
- .4 Défrayer les coûts pour répéter l'EAE à la satisfaction du représentant du ministère.

1.16 RÉGLAGES

- .1 Une fois que l'EAE a été effectué à la satisfaction du représentant du ministère, replacer les protecteurs d'entraînement, fermer les trappes, verrouiller les appareils en place et veiller à ce que les capteurs soient réglés aux réglages requis.

- .2 Inscrire les réglages de façon permanente afin de permettre la restauration en tout temps pendant la durée de vie de l'installation. Ne pas supprimer ou recouvrir les marques.

1.17 FIN DE L'EAE

- .1 L'EAE est terminé lorsqu'un rapport d'EAE final est reçu et approuvé par le représentant du ministère.

1.18 SYSTÈMES D'AIR ET D'EAU

- .1 Norme : L'EAE à la norme la plus stricte de cette section ou normes de l'EAE de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Effectuer l'EAE des systèmes, de l'équipement, des composants et des commandes précisés à la division 23.
- .3 Qualifications : le membre du personnel effectuant l'EAE doit être un membre en règle de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Assurance de la qualité : effectuer l'EAE sous la direction d'un superviseur qualifié selon les normes de l'AABC, ou du NEBB.
- .5 Mesures : devant inclure selon ce qui est approprié pour les systèmes, l'équipement, les composants et les commandes : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, d'air et d'eau, la baisse (ou perte) de pression, les températures (thermomètre sec, thermomètre humide et point de rosée), la section transversale du conduit, le régime, la puissance électrique, la tension, le bruit et la vibration.
- .6 Ajuster la direction de l'air à tous les diffuseurs ajustables. Coordonner avec le représentant du ministère.
- .7 Emplacements des mesures de l'équipement : à inclure, selon le cas :
 - .1 Côté admission et côté refoulement des registres, filtre, serpentin, humidificateur, ventilateur et autre équipement causant des changements des conditions.
 - .2 Aux contrôleurs, dispositif commandé.
- .8 Emplacements des mesures des systèmes devant inclure, selon ce qui est approprié : conduits principaux, embranchement principal, embranchement secondaire et sortie (ou grille, ou registre d'air ou diffuseur).

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section :
 - .1 « DISSIMULÉ » - services mécaniques et équipement isolés dans les plafonds suspendus et les saignées inaccessibles et les espaces avec revêtement posé sur fourrures.
 - .2 « EXPOSÉ » - signifie « non dissimulé », comme cela est défini précédemment.
 - .3 Systèmes d'isolation - matériau isolant, fixations, revêtements et autres accessoires.
 - .2 Codes de l'ACIT :
 - .1 CEF : Code de gaine ronde,
 - .2 CER : Code de fini de gaine rectangulaire.
- .2 Normes de référence :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE/IESNA 90.1-2010, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM C335/C335M-10e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C553-11, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .3 ASTM C612-10, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .3 Office des normes générales du Canada (ONGC)
 - .1 ONGC 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - .4 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) : Normes d'isolation nationales (2005).
 - .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée, caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.

1.2 SOUMISSIONS POUR ACTION ET INFORMATION

- .1 Soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Procédures de soumission.
- .2 Données sur les produits :
 - .1 Fournir la documentation et les fiches techniques sur les produits du fabricant pour l'isolation des conduits, et inclure les caractéristiques des produits, les critères de rendement, la taille physique, le fini et les restrictions.
 - .1 Description de l'équipement contenant le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année et la capacité.
 - .2 Détails du fonctionnement, de la réparation et de l'entretien.
 - .3 Liste des pièces de rechange recommandées.

- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Fournir les dessins estampillés et signés par un ingénieur agréé ou autorisé à exercer en Ontario (Canada).

1.2 SOUMISSIONS POUR ACTION ET INFORMATION (SUITE)

- .4 Échantillons
 - .1 Soumettre pour approbation : assemblage complet de chaque type de système d'isolation, d'isolant, de revêtement et d'adhésif proposé.
 - .2 Monter un échantillon sur une planche de contreplaqué de 12 mm.
 - .3 Apposer une étiquette dactylographiée sous l'échantillon afin d'identifier la réparation effectuée.
- .5 Instructions du fabricant :
 - .1 Fournir les recommandations écrites du fabricant pour l'assemblage de l'isolation des conduits, de même que les critères de manutention particuliers, la séquence d'installation et les procédures de nettoyage.

1.3 ASSURANCE QUALITÉ

- .1 Qualifications :
 - .1 Installateur : spécialiste dans l'exécution des travaux mentionnés dans la présente section, et qui est qualifié selon les normes pour un membre de l'ACIT.

1.4 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer, entreposer et effectuer la manutention conformément à la section 01 61 00 – Exigences sur les produits courants.
- .2 Livrer les matériaux sur place dans leur emballage d'origine, comportant une étiquette avec le nom et l'adresse du fabricant et les marques ULC.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : retirer les emballages réutilisables; retourner aux fabricants les palettes, caisses, matelassures et matériaux d'emballage suivant les spécifications du constructeur, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 COTE AU FEU ET À LA FUMÉE

- .1 Conformément à la norme CAN/ULC-S102 :
 - .1 Indice maximal de propagation de la flamme : 25.
 - .2 Indice maximal de dégagement des fumées : 50.

2.2 ISOLATION

- .1 Fibre minérale : comme cela est précisé, cela comprend de la fibre de verre, de la laine de roche et de la laine de laitier.
- .2 La conductivité thermique (facteur « k ») ne doit pas dépasser les valeurs précisées pour la température moyenne de 24 degrés C lorsqu'elle est mise à l'essai conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Code de l'ACIT C-1 : Plaque rigide de fibres minérales conformément à la norme ASTM C612, avec une chemise coupe-vapeur appliquée en usine conformément à la norme ONGC 51-GP-52Ma (comme cela est prévu à la PARTIE 3 de cette section).
- .4 Code de l'ACIT C-2 : Matelas en fibres minérales conformément à la norme ASTM C553 recouvert avec une chemise coupe-vapeur appliquée en usine conformément à la norme ONGC 51-GP-52Ma (comme cela est prévu à la PARTIE 3 de cette section).
 - .1 Fibres minérales : conformément à la norme ASTM C553.
 - .2 Chemise : conformément à la norme ONGC 51-GP-52Ma.
 - .3 Facteur « k » maximal : conformément à la norme ASTM C553.

2.3 ACCESSOIRES

- .1 Adhésif de chevauchement du coupe-vapeur :
 - .1 Produit ignifuge à base d'eau compatible avec l'isolant.
- 2 Ruban : autoadhésif en aluminium ordinaire renforcé d'une largeur minimale de 50 mm.
- .3 Adhésif de contact : prise rapide.
- .4 Fil de ligature : en acier inoxydable de 1,5 mm.
- .5 Fixations : goupilles de 4 mm de diamètre avec des attaches de 35 mm pour s'adapter à l'épaisseur de l'isolant.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 APPLICATION

- .1 Instructions du fabricant : les recommandations écrites des fabricants doivent être respectées, y compris les bulletins techniques propres aux produits, les instructions de manutention, d'entreposage et d'installation, et les fiches techniques.

3.2 EXIGENCES AVANT INSTALLATION

- .1 Effectuer un essai de pression des réseaux complets de conduits, attester et certifier.
- .2 Veiller à ce que les surfaces soient propres, sèches et exemptes de corps étrangers.

3.3 EXIGENCES AVANT INSTALLATION

- .1 Installer conformément aux normes nationales de l'ACIT.
- .2 Appliquez les matériaux conformément aux instructions des fabricants et selon les indications.
- .3 Utiliser deux couches avec des joints décalés lorsque l'épaisseur nominale requise dépasse 75 mm.
- .4 Maintenir la continuité et l'intégrité de la chemise coupe-vapeur et des finis.
 - .1 S'assurer que les crochets et les supports sont à l'extérieur de la chemise coupe-vapeur.
- .5 Crochets et supports :
 - .1 Appliquer un isolant à résistance élevée à la compression dans les endroits où l'isolant peut être compressé par le poids des conduites.
 - .2 Fixations : poser au centre à 300 mm dans les directions horizontales et verticales, au moins deux rangées de chaque côté.

3.4 CALENDRIER D'ISOLATION DES CONDUITS

- .1 Types et épaisseurs d'isolant : se conformer au tableau ci-dessous :

	Code de l'ACIT	Coupe-vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits d'air rectangle d'approvisionnement en air froid et à deux températures	C-1	oui	50
Conduits d'air ronds d'approvisionnement en air froid et à deux températures	C-2	oui	50
Conduits à revêtement acoustique	sans objet		

3.5 NETTOYAGE

- .1 Retirer les matériaux superflus, le matériel inutile, les rebuts, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : Séparer les déchets qui peuvent être réutilisés ou recyclés, en conformité avec la Section 01 74 21 - Construction/Demolition Waste Management and Disposal 01 35 21 - LEED Requirements.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM B209M-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
 - .2 ASTM C335/C335M-10e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C449-07(2013), Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C547-15, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C921-10(2015), Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 Associations de fabricants
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-07, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S702-14, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
 - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
 - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
- .2 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.
- .3 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

- .3 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.
- .2 Entreposage et protection
 - .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
 - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
 - .3 Entrepoiser les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Déposer dans des contenants désignés les matériaux calorifuges et les produits accessoires en surplus ou inutilisés.
 - .3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage autorisée par le Représentant du Ministère.
 - .4 Acheminer les produits adhésifs inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses autorisé par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 & ASTM C547.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 & ASTM C547.

- .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
- .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702 & ASTM C547.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
 - .1 Matelas de fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 & ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702 & ASTM C547.
- .6 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP - 52Ma.
 - .3 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, non renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.

2.4 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition
 - .1 à prise hydraulique ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.5 COLLE A SCELLER LES CHEVAUCHEMENTS DU PARE-VAPEUR

- .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

2.7 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
 - .1 Gains moulées monopièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
 - .2 Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent celle choisie par le Représentant du Ministère.
 - .3 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
 - .4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
 - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.
 - .6 Fixation
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Broquettes.
 - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
 - .7 Exigences particulières
 - .1 Pour tuyauteries extérieures : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0.5 mm d'épaisseur.
- .2 Chemises en toile de canevas
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 et de 120 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
 - .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.
- .3 Chemises en aluminium
 - .1 Selon la norme ASTM B 209.
 - .2 Épaisseur : feuilles de 0.50 mm.
 - .3 Finition : surface texturée.
 - .4 Jointoiement : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.
 - .5 Raccordement : couvre-joints matricés de 0.5mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.
 - .6 Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.

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 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation, appareils de robinetterie, dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
- .2 Caractéristiques : permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Description
 - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
 - .2 Chemise : en aluminium.

3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 A moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.
 - .1 Fixation : ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
 - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
 - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.
 - .1 Fixation : ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
 - .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
 - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6
 - .1 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, avec enveloppe pare-vapeur.
 - .1 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
- .6 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
 - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
 - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyaut-erie	Temp. °C	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Alim.	Jusqu' à 1	de 1 1/4 à 2	de 2 1/2 à 4	5 de 6	8 et plus
Eau chaude chauffage	60-94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau chaude chauffage	Jusqu'	A-1	25	25	25	25	38	38
Alim. eau chaud dom.		A-1	25	25	25	38	38	38

Eau réfrigérée	A-3	25	25	25	25	25	25
Corps de pompe eau froide	A-3	25	25	25	25	25	25
Eau condenser intérieur Évac. cond. batterie froide	C-2	25	25	25	25	25	25

.7 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en PVC.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Tuyauteries situées à l'extérieur : chemises étanches en aluminium.
- .6 Dispositifs de fixation : feuillards en acier inoxydable, disposées à 150 mm d'entraxe; cachets - manchons.
- .7 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .3 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Section 23 21 13.02 - Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d’information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 TSPSGC MD 15151-2013, Contrôle de la légionelle dans les systèmes mécaniques.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant et conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- .1 Phosphate trisodique : 0,40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .2 Carbonate de sodium : 0,40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .3 Détergent peu moussant : 0,01 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.

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 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES) ET À VAPEUR

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
 - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .4 Procédure
 - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
 - .1 la méthode, les débits, la durée des opérations;
 - .2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
 - .3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
 - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
 - .5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
 - .6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.

- .5 Conditions préalables au nettoyage
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
 - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
 - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
 - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
 - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
- .6 Rapport à remettre à la fin des travaux
 - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .7 Installations à eau (hydroniques)
 - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
 - .2 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0,5 %.
 - .3 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
 - .4 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
 - .5 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.
 - .6 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
 - .7 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à au moins 82 degrés Celsius. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).
 - .8 Nettoyer le système de tuyauterie d'eau de condenseur et des tous de refroidissement selon TPSGC MD 15161-2013 contrôle de la légionnelle dans les systèmes mécaniques.

3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit.
 - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
 - .2 Purger l'air du réseau.
 - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
 - .4 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
 - .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
 - .6 Répéter cette opérations avec de l'eau à la température nominale.
 - .7 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
 - .8 Amener le réseau à la température et à la pression nominales lentement sur une période de 48 heures.
 - .9 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .10 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
 - .11 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
 - .12 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
 - .13 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
 - .14 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
 - .15 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant la détection d'eau et alarme. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.02 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, à l'intérieur, au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant.

2 PRODUITS

2.01 SYSTÈME DE DÉTECTION D'EAU

- .1 Fournir un système de détection d'eau complet incluant les contrôles homologués ULC, conçu pour les endroits indiqués ci-bas. Soumettre la conception et les dessins du système au Représentant du Ministère pour approbation.
- .2 Câbles et points de détection d'eau :
 - .1 Le Représentant du Ministère en collaboration avec le fabricant doit spécifier l'installation des câbles et détecteurs d'eau dans les endroits suivants :
 - .1 Salle d'ordinateur.
 - .2 Sous les planchers surélevés.
 - .3 Tel qu'indiqué aux dessins.

- .3 Câbles de détection d'eau :
- Le câblage de détection doit être conçu avec quatre (4) fils, avec deux (2) fils de détection, un (1) fil d'alarme et un (1) fil de continuité dans un conduit fluoropolymère qui peut détecter la présence d'eau à n'importe quel point sur sa longueur, sans détecter les fluorocarbures. Le câblage de détection doit avoir l'habileté de vérifier de façon continue l'intégrité du circuit de détection. Les fils de détection doivent inclure une chemise fluoropolymère conductrice et doit être construits de façon à ce qu'aucune partie de métal soit exposée à l'environnement pour la protection de la corrosion. Le câble doit sécher rapidement et se réarmer quinze (15) secondes après avoir été enlevé de l'eau. Les câbles de construction tressée ne sont pas permis. Une alarme doit être générée à la module d'alarme lorsque le fil est exposé à moins de 1/16 po. D'eau sur une longueur de 12 po. Le câble doit être homologué ULC et noté de Type CL2P pour utilisation dans un plenum. Le câble doit avoir une force de rupture de traction de 160 livres, et une résistance d'abrasion de plus de 65 cycles selon UL 719. Le câble doit être jaune vif pour identification facile dans les planchers, chemins de câbles et endroits de service. Le câble de détection doit inclure les terminaisons et être modulaire pour branchement rapide aux composantes. Les raccordements braisés ou vissés ne sont pas permis. Le système doit inclure des raccordements de branches modulaires afin d'introduire des fourches dans le système. Le système doit être aménagé en grilles, fournir un dessin d'aménagement pour approbation.
- .4 Modules d'interface des détecteurs :
- .1 L'entrepreneur doit fournir et installer une module d'interface de détecteurs pour chaque circuit de détection.
- .2 La module d'interface de détecteurs doit surveiller continuellement les fils pour fautes de continuité. Une perte de continuité doit générer une alarme.
- .3 Le nombre et emplacement des modules doit être indiqué au dessin d'aménagement. Les modules doivent inclure une carte d'interface de réseau pour branchement au réseau informatique existant, selon la direction du Représentant du Ministère.
- .5 Panneau de contrôle du système :
- .1 L'entrepreneur doit fournir et installer un panneau monté au mur pour la surveillance complète du système détection.
- .2 Le panneau doit être de construction intégrale, homologué ULC, fini email cuite, affichage DEL, avec clavier ou écran tactile d'interface.
- .3 Le panneau doit inclure une carte d'interface de réseau pour branchement au réseau informatique existant, selon la direction du Représentant du Ministère.

3 EXÉCUTION

3.01 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.02 INSTALLATION

- .1 Toutes les composantes du système de détection d'eau doivent être installés selon les instructions d'installation du fabricant, le code électrique national et les codes locaux.
- .2 Le câble de détection doit être installé seulement après que toute la tuyauterie, l'air climatisé, le plancher surélevé et les autres travaux mécaniques soient complétés, et avant l'installation de tout autre câblage informatique. Le câble sous le plancher surélevé ne doit pas entrer en contact avec de l'eau, de l'huile, de l'étain, ou toute autre substance qui pourrait salir le câble. Préparer la surface du plancher pour l'installation du câble, installer les fixations de retenue, installer le câbles et autres accessoires tels les câbles de pontage, détecteurs de points, branchements, câbles primaires et terminaisons.
- .3 Le câble de détection doit être installé sous le plancher surélevé et autour du périmètre de toutes les salles, à une distance maximale de 3 pieds des murs extérieurs. Installer le câblage à pas moins de 3 pieds du périmètre des unités de climatisation. Le câblage doit demeurer éloigné de surfaces tranchantes, supports de plancher et câbles de mise à la terre nus. De plus, installer le câblage en serpent, à un espacement entre 4 et 8 pieds, pour protéger les endroits intérieurs où il pourrait y avoir de l'eau, tel les unités de climatisation, tuyauterie, drains, refroidisseurs, etc. Le câble de détection doit être installé dans le centre de la tuile de plancher pour faciliter l'accès, et l'inspection pour les fuites. Le câblage doit être fixé au plancher avec les fixations de retenue à tous les 6 pieds et changements de direction.
- .4 Le câble doit être sur la couche du fond des câbles, en contact avec le plancher pour qu'il soit dans le trajet des fuites de la tuyauterie d'approvisionnement et retour, des soupapes et accessoires de l'eau refroidie, des fuites de tuyauterie de condensat dans les unités, et autres sources sous le plancher et le long du périmètre des salles.
- .5 L'installateur est responsable de fournir un système propre et opérationnel. L'installateur est responsable pour l'installation des câbles de détection, des essais fonctionnels, et des croquis d'aménagement. L'entrepreneur doit fournir la supervision et la formation du personnel pour le système.
- .6 Un croquis d'aménagement graphique, préparé de l'information tel que construit, doit être fourni à l'achèvement des travaux. Le croquis doit inclure l'emplacement des câbles, structures, équipements, unités de climatisation, drains, changements de direction, et distances. Le croquis doit être monté au mur près du panneau.

3.03 ESSAIS

- .1 Le système doit faire l'objet d'essais selon les instructions du fabricant et les standards d'industrie.

3.04 MISE EN SERVICE

- .1 Le système doit faire l'objet d'une mise en service par un agent autorisé du fabricant une fois les travaux complétés, selon les instructions du fabricant. Durant cette mise en service, une démonstration et une formation de base sera fournie au Représentant du Ministère.
- .2 Lors de cette mise en service, le fournisseur du système doit fournir au Représentant du Ministère le nom d'une agence de service autorisée qui peut fournir de l'entretien préventif et un contrat de service pour le système de détection au moins une fois par année, incluant enlever toute saleté sur les câbles, et s'assurant que les branchements demeurent opérationnels selon les instructions du fabricant.

3.05 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS)
 - .1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M-11, AMD1 Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
- .2 ASME
 - .1 ANSI/ASME B16.4-06, Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.15-11, Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .3 ANSI B16.18-12, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.22-12, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM B 32-08, Standard Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B 61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .3 ASTM B 62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .4 ASTM B 88M-05(2011), Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.
 - .5 ASTM E 202-12, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.02 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les réseaux hydroniques. 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 d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de l'Ontario, Canada.
 - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.03 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Soumettre une copie électronique du manuel d'E et E.

1.04 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.

1.05 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel [de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, à l'intérieur, au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer le matériel des réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

2 PRODUITS

2.01 TUYAUTERIE

- .1 Tubes en cuivre écroui de type B: conformes à la norme ASTM B88M.

2.02 RACCORDS

- .1 Raccords à visser, en bronze moulé : conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
- .2 Raccords à compression, à souder, en cuivre forgé ou en alliage de cuivre : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .3 Raccords à visser, en fonte : conformes à la norme ANSI/ASME B16.4.
- .4 Raccords à compression, à souder, en alliage de cuivre moulé : conformes à la norme ANSI B16.18.

2.03 BRIDES

- .1 Brides en laiton ou en bronze : à visser.
- .2 Brides en fonte : à visser.
- .3 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.

2.04 JOINTS

- .1 Soudure étain-antimoine, 95/5 : selon la norme ASTM B 32.
- .2 Brasage tendre à l'argent « BCuP »: selon la norme ANSI/AWS A5.8.
- .3 Brasage: selon les indications.

2.05 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à souder.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 : embouts à brides.
- .2 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
 - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2.
 - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets à tournant sphérique, classe 300, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .4 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 4 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

3 EXÉCUTION

3.01 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des réseaux hydroniques, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.02 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.

3.03 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie au matériel et aux appareils conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer la tuyauterie dissimulée près des éléments d'ossature du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Groupier les canalisations dans la mesure du possible.
- .3 Incliner la tuyauterie vers le point d'évacuation et de manière à assurer une bonne ventilation du réseau.
- .4 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du fluide véhiculé et une bonne ventilation du réseau.

- .5 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge et l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.
- .6 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.

3.04 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante de manière que cette dernière soit placée à la verticale, vers le haut.
- .2 N'installer des vannes à papillon que sur des canalisations d'eau réfrigérée ou d'eau de condenseur.
- .3 Monter des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon à tous les points de dérivation, en amont de chacun des appareils installés afin de pouvoir isoler ces derniers au besoin, et aux autres endroits indiqués.
- .4 Selon les indications, installer des robinets à soupape [destinés à l'équilibrage du réseau, et en monter] sur les dérivations contournant les robinets de commande/régulation.
- .5 Munir d'actionneurs à chaîne les appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 installés à une hauteur de plus de 2400 mm au-dessus du plancher des locaux d'installations mécaniques.

3.05 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations principales d'eau réfrigérée.

3.06 RINÇAGE ET NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins quatre (4) heures.
- .3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate, à 3 % en poids. Faire circuler la solution pendant au moins huit (8) heures.
- .4 Vidanger le réseau, le remplir d'eau propre et le rincer pendant au moins quatre (4) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.
- .5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins deux (2) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.
- .6 Vidanger et purger également les robinets d'évacuation/de vidange, les séparateurs de sédiments, les filtres et tous les points bas du réseau.
- .7 Remettre en place les tamis/paniers des filtres seulement après avoir obtenu l'autorisation du Représentant du Ministère.

3.07 REMPLISSAGE DU RÉSEAU

- .1 Remplir le réseau d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions.

3.08 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Mise à l'essai
 - .1 Faire l'essai du réseau conformément aux prescriptions de la section [21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux].
- .2 Équilibrage
 - .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à [5] % près du débit de calcul.

3.09 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .3 Section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .4 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .5 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Water Works Association (AWWA)
 - .1 AWWA C111/A21.11-12, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-2015, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
 - .2 ASME B16.3-2011, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .3 ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
 - .4 ASME B16.9-2012, Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
 - .5 ASME B18.2.1-2012, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange, Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
 - .6 ASME B18.2.2-2015, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM E202-12, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 CSA International
 - .1 CSA B242-05(R2016), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .2 CSA W48-14, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.

- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS-SP-67-2011, Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70-2011, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71-2011, Gray Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS-SP-80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant réseaux hydroniques. 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 d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
 - .1 Composants et accessoires.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Inclure les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Fournir le matériel de rechange suivant.
 - .1 Sièges : au moins un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .2 Obturateurs : au moins un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : au moins une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
 - .4 Manettes/Volants : au moins deux (2) de chaque dimension.
 - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : au moins une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, catégorie B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
 - .1 Jusqu'à NPS 6 : série 40.
 - .2 NPS 8 et plus série 30.
 - .3 NPS 12 et plus : épaisseur de paroi de 10 mm.

2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords à visser avec ruban en PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Brides : régulières ou à face de joint surélevée, à emmancher et à souder à collerette à souder, selon la norme AWWA C111/ A21.11.
- .4 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .5 Garnitures de brides : selon la norme /AWWA C111/ A21.11.
- .6 Filetage : conique.
- .7 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 300.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
 - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 300.
 - .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M et ASME B16.3.

2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à visser.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ : embouts à brides.
- .1 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
 - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets à tournant sphérique, classe 300, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 4 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des réseaux hydroniques, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.3 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

3.4 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

3.5 MISE A L'ESSAI

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution d'éthylèneglycol de propylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

3.6 ÉQUILIBRAGE

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.8 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des réseaux hydroniques.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 ASME
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2015.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A278/A278M-01(2015), Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).
 - .3 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. 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 d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.

1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des accessoires pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Soumettre 3 exemplaires du manuel d'E et E.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les accessoires pour réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

- .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard : corps en laiton et raccord de diamètre nominal NPS 1/8, conçus pour une pression de service nominale de 690 kPa.
- .2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord de diamètre nominal NPS 1/2, conçus pour une pression de service nominale de 860 kPa.
- .3 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 degrés Celsius.

2.2 SÉPARATEURS D'AIR MONTÉS SUR CANALISATION

- .1 Pression de service : 860 kPa.
- .2 Dimensions : diamètre nominal NPS 1 1/2 selon les indications.

2.3 BLOCS SÉPARATEUR D'AIR/FILTRE

- .1 Appareils à corps en acier, éprouvés et homologués conformément au BPVC de l'ASME, conçus pour une pression de service de 860 kPa, comportant un filtre en acier galvanisé avec perforations de 5 mm, des raccords d'entrée et de sortie tangentiels et un tube collecteur d'air interne en acier inoxydable.

2.4 BLOCS RÉDUCTEUR/SOUPAPE DE SURETÉ BASSE PRESSION

- .1 Réglage de la pression : de 55 à 172 kPa pour le réducteur de pression et 206 kPa pour la soupape de sûreté.
- .2 Clapet de retenue basse pression monté sur la canalisation d'admission.
- .3 Filtre amovible.

2.5 FILTRES DE TUYAUTERIE

- .1 Filtres de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à visser.
- .2 Filtres de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : corps en acier moulé selon la norme ASTM A278/A278M, classe 30, ou corps en fonte selon la norme ASTM A278/A278M, classe 30, avec raccords à brides.
- .3 Filtres de diamètre nominal NPS 2 à NPS 12 : de type T, corps en fonte ductile selon la norme ASTM A536 corps en fonte malléable selon la norme ASTM A47, à embouts rainurés.
- .4 Raccord de purge : diamètre nominal NPS 1.
- .5 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 1.19 mm.
- .6 Pression de service : 860 kPa.

2.6 CRÉPINES D'ASPIRATION

- .1 Corps : en fonte avec raccords à brides à visser.
- .2 Tamis : incorporé, à mailles de 1.19 mm, jetable, à faible perte de charge; raccord de purge de diamètre nominal NPS 1.
- .3 Piège à particules à aimant permanent.
- .4 Aubes de redressement pleine longueur.
- .5 Prises pour manomètres.
- .6 Pied-support réglable.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour réseaux hydroniques, s'assurer que l'état des surfaces/soutiens préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/soutiens en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 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.

3.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- .3 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter le Représentant du Ministère et se conformer à ses directives.
- .4 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse des composants matériels en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

3.4 FILTRES

- .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2 Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.
- .3 Installer un filtre en amont de chaque pompe.
- .4 Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique de diamètre nominal supérieur à NPS 1 ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.
- .2 Installer un robinet-vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques. Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir ou jusqu'à l'évier de service le plus rapproché.

3.6 SOUPAPES DE SURETÉ

- .1 Acheminer le tuyau de décharge des soupapes jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

3.7 CRÉPINES D'ASPIRATION

- .1 Installer une crépine d'aspiration sur la canalisation d'aspiration des pompes, d'un diamètre supérieur à 50.

3.8 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
- .2 Normes de l'ASTM International
 - .1 ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
 - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.

1.2 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Les soumissions doivent être faites conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .2 Données sur les produits :
 - .1 Soumettre les instructions du fabricant, la documentation sur les produits et les fiches techniques pour les conduits métalliques, et inclure les caractéristiques des produits, les critères de rendement, la taille physique, le fini et les restrictions.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins estampillés et signés par un ingénieur agréé ou autorisé à exercer en Ontario (Canada).
- .4 Rapports d'essai et d'évaluation :
 - .1 Certification d'homologation :
 - .1 Cotes publiées ou du catalogue à obtenir à partir des essais effectués par le fabricant ou une agence d'analyse indépendante et permettant de certifier la conformité aux codes ou aux normes.

1.3 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer, entreposer et manipuler les matériaux conformément à la section 01 61 00 – Exigences sur les produits courants et aux instructions écrites des fabricants.
- .2 Exigences en matière de livraison et d'acceptation : livrer les matériaux sur place dans leur emballage, avec une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Exigences en matière d'entreposage et de manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux dégagés du sol, à l'intérieur, à l'abri de l'humidité, dans un endroit propre, sec et bien ventilé, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les conduits métalliques et les protéger contre les coups, les égratignures et la décoloration.
 - .3 Remplacer les matériaux défectueux ou endommagés par des matériaux neufs.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 CLASSIFICATION D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 La classification se décline comme suit :

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité de la SMACNA
500	C
250	C
125	C
125	Non étanche

- .2 Classification d'étanchéité :

- .1 Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccordements, assurée au moyen d'un produit et d'un ruban de scellement.
- .2 Classe B : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccordements, assurée au moyen d'un produit de scellement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux.
- .3 Classe C : étanchéité des joints transversaux et des raccordements, assurée au moyen d'un produit de scellement, d'une garniture d'étanchéité, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux. Les joints longitudinaux ne sont pas scellés.
- .4 Joints non scellés.

2.2 PRODUIT DE SCELLEMENT

- .1 Caractéristiques de durabilité :
- .1 Adhésifs et produits de scellement : conformes aux prescriptions de la section 07 92 00 – Scellant pour joints.
 - .2 Produit de scellement pour conduit : résistant à l'huile, à base d'eau, à base de polymères et ignifuge.
Plage de températures de moins 30 degrés C à plus 93 degrés C.

2.3 RUBAN

- .1 Ruban : membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS

- .1 Conformité avec le document HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012 de la SMACNA.

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angles arrondis :
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard ou petit rayon, déflecteur simple épaisseur, rayon moyen : 1,5 fois la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires : rayon lisse 5 pièces, rayon moyen : 1,5 fois le diamètre.
- .3 Dérivations :
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : rayon sur dérivation égal à 1,5 fois la largeur du conduit, entrée sur dérivation à 45 degrés.
 - .2 Conduits principal et de dérivation arrondis : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord conique.
 - .3 Prévoir des dispositifs de réglage volumétriques dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivations du conduit principal doivent être munies d'un registre à organe mobile unique.
- .4 Transitions :
 - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture de 20 degrés maximum.
 - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture de 30 degrés maximum.
- .5 Éléments de décalage :
 - .1 Coudes à grand rayon, tel que précisé
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver une section complète.
 - .1 Angles d'ouverture maximum : identiques aux transitions.

2.6 COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

2.7 ACIER GALVANISÉ

- .1 Qualité de formation des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Joints : conformes aux spécifications de l'ASHRAE, la SMACNA ou joint pour conduits préfabriqués de marque déposée. Les joints à brides pour conduits préfabriqués de marque déposée doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification de l'état des matériaux : vérifier les supports préalablement installés en vertu d'autres sections ou d'autres contrats pour déterminer s'ils peuvent permettre la pose de conduits métalliques conformément aux instructions écrites des fabricants.
 - .1 Soumettre les supports à une inspection visuelle en présence d'un représentant du ministère.
 - .2 Informer immédiatement le représentant du ministère qu'un support inacceptable est détecté, le cas échéant.
 - .3 L'installation ne doit pas être entreprise avant d'avoir remis en état les supports inacceptables et d'avoir reçu l'approbation écrite du représentant du ministère.

3.2 GENERAL

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA spécifiées.
- .2 Éviter d'interrompre la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Isoler les sangles de suspension 100 mm au-delà de l'isolation du conduit. Vérifier que le diffuseur est bien en place.
- .3 Soutenir les montants conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA spécifiées.
- .4 Prévoir des joints fragilisés dans les conduits de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .6 Fabriquer les conduits en tronçons afin de faciliter l'installation du revêtement intérieur insonorisant.

3.3 SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .3 Espacer les suspensions selon les exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, à savoir :

Diamètre de conduit	Espacement
(mm)	(mm)
jusqu'à 1 500	3000
À partir de 1 501	2500

3.4 ÉTANCHÉITÉ ET SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit de scellement en suivant les recommandations du fabricant et de la SMACNA.
- .2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins 1 couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage périodique :
 - .1 Nettoyer la zone de travail à la fin de la journée.
- .2 Nettoyage final : lorsque le travail est terminé, enlever le matériel excédentaire, les rebuts, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA (Fire) 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2015 Edition.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S112-10, Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
 - .2 CAN/ULC-S112.2-07, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
 - .3 ULC-S505-04, Standard for Fusible Links for Fire Protection Service.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres coupe-feu et les registres de fumée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit.
 - .1 Registres coupe-feu.
 - .2 Servomoteurs.
 - .3 Liens fusibles.
 - .4 Joints de rupture (détails de conception).
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres coupe-feu et des registres de fumée, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/ D'ENTRETIEN A REMETTRE

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
 - .1 Soumettre les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fournir ce qui suit.
 - .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur asec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les registres coupe-feu et les registres de fumée de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Registres coupe-feu de type A, homologués et portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences du Commissaire des incendies du Canada de l'autorité provinciale compétente en matière d'incendie, de la norme NFPA (Fire) 90A & des autorités compétentes. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN/ULC-S112.
- .2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des mur ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
 - .1 Registres coupe-feu dynamiques présentant un degré de résistance au feu de 1 1/2 heure, à moins d'indications contraires.
- .2 Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; du type à plusieurs volets sur charnière ou à volets pivotants couplés; à guillotine; de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la section des conduits dans lesquels ils sont montés, selon les indications.
- .3 Registres actionnés par lien fusible, avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets ou à enroulement, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical, ou systèmes qui ne sont pas arrêtés par l'alarme incendie.
- .4 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .5 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier inoxydable installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.

- .6 Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.
- .7 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés
- .8 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .9 A moins d'indications contraires, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé « Install Fire Damp HVAC », publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des registres coupe-feu et des registres de fumée, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère .

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.
- .2 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- .3 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.
- .4 Installer une porte de visite à côté de chaque registre.
- .5 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.
- .6 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.

- .7 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOUMISSIONS POUR ACTION ET INFORMATION

- .1 Les soumissions doivent être faites conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .2 Données sur les produits :
 - .1 Soumettre les instructions du fabricant, la documentation sur les produits et les fiches techniques des diffuseurs, des registres d'air et des grilles, et inclure les caractéristiques des produits, les critères de rendement, la taille physique, le fini et les restrictions.
 - .2 Préciser les éléments suivants :
 - .1 Capacité.
 - .2 Propulsion et vitesse terminale.
 - .3 Critère de bruit.
 - .4 Baisse de pression.
 - .5 Vitesse du col.

1.2 SOUMISSIONS DE MATÉRIAUX D'ENTRETIEN

- .1 Matériaux supplémentaires :
 - .1 Fournir les matériaux d'entretien précisés à la section 01 78 00 – Soumissions de clôture.
 - .2 Sont inclus :
 - .1 Clés pour l'ajustement du contrôle du volume
 - .2 Clés pour l'ajustement du gabarit de débit d'air.

1.3 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer, entreposer et manipuler les matériaux conformément à la section 01 61 00 – Exigences sur les produits courants et aux instructions écrites des fabricants.
- .2 Exigences en matière de livraison et d'acceptation : livrer les matériaux sur place dans leur emballage, avec une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Exigences en matière d'entreposage et de manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux dégagés du sol, à l'intérieur, à l'abri de l'humidité, dans un endroit propre, sec et bien ventilé, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer et protéger les diffuseurs, les registres d'air et les grilles contre les coups, les égratignures et la décoloration.
 - .3 Remplacer les matériaux défectueux ou endommagés par des matériaux neufs.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences en matière de rendement :
 - .1 Cotes du catalogue ou publiées pour les articles fabriqués : à obtenir à partir des essais effectués par le fabricant ou de ceux mandatés par le fabricant auprès d'une agence d'analyse indépendante, permettant de certifier la conformité aux codes et aux normes.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Cadres :
 - .1 Joints sur tout le périmètre.
 - .2 Cadres de plâtre lorsque fixés dans le plâtre ou dans des plaques de plâtres et selon les spécifications.
 - .3 Attaches dissimulées.
- .2 Dispositifs de réglage volumétriques manuels dissimulés.
- .3 Couleur : standard.

2.3 UNITÉS FABRIQUÉES

- .1 Grilles, registres d'air et diffuseurs du même type générique, produits par un seul fabricant.

2.4 GRILLES ET REGISTRES D'AIR À RETOUR ET EXTRACTION

- .1 Type RG1 : cadres de type résille en aluminium, de 13 x 13 mm, dimensions selon les indications des dessins, avec cadre pour plafonds de gypse dans les endroits de gypse. Fini : blanc.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification de l'état des matériaux : vérifier les supports préalablement installés en vertu d'autres sections ou d'autres contrats pour déterminer s'ils peuvent permettre l'installation de diffuseurs, de registres d'air et de grilles conformément aux instructions écrites des fabricants.
 - .1 Soumettre les supports à une inspection visuelle en présence d'un représentant du ministère.
 - .2 Informer immédiatement le représentant du ministère qu'un support inacceptable est détecté, le cas échéant.
 - .3 L'installation ne doit pas être entreprise avant d'avoir remis en état les supports inacceptables et d'avoir reçu l'approbation écrite du représentant du ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Installer avec des vis cadmiées dans des trous fraisés où les attaches sont visibles.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage périodique :
 - .1 Nettoyer la zone de travail à la fin de la journée.
- .2 Nettoyage final : lorsque le travail est terminé, enlever le matériel excédentaire, les rebuts, les outils et l'équipement.

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE 52.2-2007, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particulate Size.
 - .2 ANSI/ASHRAE 127-2007, Method of Testing for Rating Computer and Data Processing Room Unitary Air-Conditioners.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM C 547-11, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .3 CSA International
 - .1 CSA B52-05(C2009), Code de réfrigération mécanique.
 - .2 CAN/CSA-FC656-05(C2010), Performances des conditionneurs d'air et des pompes à chaleur monoblocs.

1.02 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section [01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre].
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant [les composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air]. 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 d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de l'Ontario, Canada.
 - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
 - .1 Éléments composants et accessoires importants, y compris les niveaux sonores des appareils.
 - .2 Type de fluide frigorigène utilisé.

1.03 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.04 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, à l'intérieur, au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

1.05 GARANTIE

- .1 La période de garantie de 12 mois des systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s) est portée à 60 mois.

2 PRODUITS

2.01 DESCRIPTION

- .1 Systèmes monobloc autonomes : conformes à la norme CAN/CSA-C656.
- .2 Caractéristiques
 - .1 Circulation d'air de soufflage : vers le bas et installation en gaine tel qu'indiqué.
 - .2 Refroidissement : par détente directe et par eau réfrigérée (deux sources).
 - .3 Condensation du fluide frigorigène : refroidissement à eau de la ville.
- .3 Puissance de refroidissement et de déshumidification, avec extraction par ventilateur de la chaleur générée : établie en fonction d'une ambiance dans la salle d'ordinateurs de 22 degrés Celsius au bulbe sec et de 50 % d'humidité relative (plus ou moins 1 degré Celsius et 5 % d'humidité relative), avec une température d'air de soufflage d'au moins 14 degrés Celsius et une zone morte (insensibilité) d'au moins 3 % H.R. entre les modes d'humidification et de déshumidification.
- .4 Les dispositifs de commande des appareils ne doivent pas permettre la déshumidification et l'humidification simultanées.
- .5 Puissance des appareils : selon les indications aux dessins.
- .6 La puissance du ventilateur doit permettre un fonctionnement en batterie sèche à 22 degrés Celsius et 50 % d'humidité relative.

2.02 HABILLAGE

- .1 Habillage autostable, de construction soudée, en acier protégé contre la corrosion, à revêtement acoustique de 20 mm d'épaisseur et finition externe cuite en usine s'harmonisant avec celle des boîtiers d'ordinateur et de l'habillage du matériel périphérique, d'une couleur approuvée par le Représentant du Ministère parmi la gamme standard du fabricant.
- .2 L'habillage doit pouvoir loger les compresseurs, la batterie de refroidissement, la batterie de réchauffage, les ventilateurs, les filtres, l'humidificateur, le système de commande/régulation, les démarreurs de moteur ou les contacteurs et l'interrupteur.
- .3 Les éléments composants doivent être facilement accessibles aux fins d'entretien.

- .4 L'habillage doit être monté sur un socle soudé en acier protégé contre la corrosion, muni de pieds réglables et de dispositifs de verrouillage à chaque coin ainsi que de plots antivibratoires et pouvant être installé sur un plancher surélevé.
- .5 Pour les unités 5 & 6, ils doivent être expédiés en morceaux pour permettre de les apporter dans la salle. Les unités doivent être ré-assemblés au chantier et re-mis en service.

2.03 PLENUM DE DISTRIBUTION

- .1 Plénum de construction soudée en acier protégé contre la corrosion, avec revêtement acoustique de 20 mm d'épaisseur, construit de manière à assurer une distribution d'air appropriée dans l'espace ménagé sous le plancher surélevé.

2.04 PLENUM DE REPRISE ET LOGEMENT DES FILTRES

- .1 Plénum de construction soudée en acier protégé contre la corrosion, avec revêtement acoustique de 20 mm d'épaisseur et finition externe cuite en usine s'harmonisant avec celle des boîtiers d'ordinateur et de l'habillage du matériel périphérique, muni d'une entrée par le haut selon les indications.
 - .1 Couleur s'harmonisant avec l'habillage du système de conditionnement d'air.

2.05 VENTILATEURS

- .1 Ventilateurs centrifuges DLDO (double largeur double ouïe), équilibrés statiquement et dynamiquement, à entraînement par courroie trapézoïdale, avec roulements à billes ou à rouleaux, à rotule, à lubrification permanente, d'une durée de vie d'au moins 100 000 heures.
- .2 Dans le cas d'un entraînement par courroie trapézoïdale, inclure deux (2) poulies à diamètre réglable par écartement des flasques et des courroies dimensionnées pour une puissance égale à au moins deux (2) fois celle du moteur utilisé.

2.06 MOTEURS DE VENTILATEUR

- .1 Moteurs abrités, à paliers lubrifiés à vie pour service continu, avec élévation maximale de température de 40 degrés Celsius et poulies expansibles (diamètre variable par écartement des flasques) dans le cas d'un système d'entraînement par courroie.

2.07 COMPRESSEURS

- .1 Au moins deux (2) compresseurs semi-hermétiques, équipés des éléments ci-après.
 - .1 Des dispositifs antivibratoires.
 - .2 Des pressostats réglables haute et basse pression.
 - .3 Une protection contre les coups de liquide.
 - .4 Une protection contre la surcharge du moteur et protection contre l'échauffement au moment de l'évacuation du fluide frigorigène.
 - .5 Un réchauffeur de carter.
 - .6 Un sélecteur de fonctionnement en relèvement temporisée/en alternance des compresseurs.
 - .7 Des robinets de service sur le circuit de fluide frigorigène.
 - .8 Des régulateurs de puissance.

2.08 BATTERIE DE REFROIDISSEMENT

- .1 Tubes de cuivre à ailettes d'aluminium serties mécaniquement, éprouvés à 1.7 MPa, vitesse frontale maximale de 2.8 m/s, avec bac de récupération des condensats calorifugé en acier inoxydable et raccords

d'évacuation.

- .2 Détente directe : circuit de fluide frigorigène distinct pour chaque compresseur.
- .3 Bac de récupération des condensats : conçu pour assurer l'évacuation de toute l'eau accumulée, facile à nettoyer ou amovible aux fins de nettoyage.
 - .1 Raccord d'évacuation avec siphon à garde d'eau profonde et amorceur de siphon.
- .4 Caractéristiques de la batterie à eau réfrigérée: puissance selon les indications aux dessins.

2.09 BATTERIE DE RÉCHAUFFAGE

- .1 Éléments électriques chauffants : approuvés par la CSA ou par les ULC, de 575 volts, 3 phases, 60 Hz, à ailettes et tubes en acier inoxydable ou en cuivre.
 - .1 Puissance : selon les indications.
 - .2 A commande par thyristor.
- .2 Montage : en aval de la batterie de refroidissement.

2.10 FILTRES

- .1 Préfiltration : filtres plats de 25 mm, jetables, MERV 8.
- .2 Filtration finale : filtres accordéons, MERV 14.
- .3 Montage : dans un bâti protégé contre la corrosion et facilement accessible.

2.11 HUMIDIFICATEUR

- .1 Humidificateur à bac d'évaporation : en acier inoxydable, à éléments électriques chauffants à ailettes ou à éléments chauffants à infrarouge, avec dispositif de purge automatique.
- .2 Débit : selon les indications.
- .3 Appareil monté en aval de la batterie de refroidissement, muni d'un régulateur de niveau d'eau, d'un dispositif de trop-plein et d'évacuation, d'un tamis et d'un dispositif de purge automatique, et approuvé par la CSA ou les ULC.

2.12 TUYAUTERIE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE, ROBINETTERIE, RACCORDS ET ACCESSOIRES

- .1 Selon la norme CSA B52.
- .2 Chaque circuit de fluide frigorigène doit comporter ce qui suit.
 - .1 Un détendeur thermostatique muni d'un égalisateur externe.
 - .2 Un ensemble déshydrateur-filtre.
 - .3 Des robinets électromagnétiques.
 - .4 Un voyant à glace de circulation de fluide frigorigène avec indicateur d'humidité.
 - .5 Calorifuge de la canalisation d'aspiration : élastomère souple unicellulaire d'au moins 12 mm d'épaisseur, conforme à la norme ASTM C 547.
 - .6 Une bouteille accumulatrice de liquide.

2.13 SYSTÈME DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Système de commande/régulation électronique à semi-conducteurs.

- .2 Panneau de commande avec affichage visuel, monté à l'avant de l'appareil.
- .3 Le panneau doit inclure les éléments mentionnés ci-après.
 - .1 Dispositifs de commande/régulation manuels
 - .1 Commande marche/arrêt du système de conditionnement d'air.
 - .2 Thermostat d'ambiance avec réglage du point de consigne et du différentiel, et affichage de la température.
 - .3 Hygrostat avec réglage du point de consigne et du différentiel, et affichage de l'humidité relative.
 - .4 Interrupteur d'alarme pour chaque point d'alarme.
 - .5 Sélecteur de fonctionnement en relèvement temporisé/en alternance des compresseurs.
 - .6 Interrupteur d'essai des circuits d'alarme.
 - .2 Alarmes visuelles et sonores
 - .1 Perte de débit d'air.
 - .2 Perte de débit de liquide.
 - .3 Température ambiante trop élevée.
 - .4 Température ambiante trop basse.
 - .5 Humidité trop élevée.
 - .6 Humidité trop basse.
 - .7 Pression de refoulement trop haute - compresseur numéro 1.
 - .8 Pression de refoulement trop haute - compresseur numéro 2.
 - .3 Affichage visuel
 - .1 Refroidissement, chaque étage.
 - .2 Réchauffage, étages 1 et 2.
 - .3 Humidification.
 - .4 Déshumidification.
 - .5 Changement des filtres.
- .4 Le système de contrôle doit inclure une carte de réseau pour la surveillance & l'opération complète de toutes les unités par l'entremise du réseau informatique existant. Les cartes de réseau doivent utiliser le protocole standard IP. L'adresse IP et le branchement au réseau sera fourni par le Représentant du Ministère.
- .5 Le système de contrôle doit être étendu à toutes les unités pour faire la rotation primaire/secondaire, et pour la détection de l'eau. Les unités 5 & 6 doivent inclure un système de verrouillage pour prévenir les deux unités d'être en opération simultanée.
- .6 Le système de contrôle doit automatiquement transférer les unités de l'eau refroidie à l'expansion directe lors de la perte de débit d'eau refroidie, le mode d'eau refroidie est le mode primaire.
- .7 Le système de contrôle doit désactiver le serpentin de réchaud et l'humidificateur lorsque l'unité est en mode expansion directe. De plus, le réchaud doit être désactivé lorsque l'unité est en mode d'humidification, et vice versa. L'ampérage pleine capacité indiqué sur l'étiquette de l'unité doit refléter ceci.

2.14 CHARGE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE

- .1 La charge de frigorigène doit être introduite à l'usine, après quoi le circuit doit être scellé et mis à l'essai.
- .2 La charge initiale de frigorigène doit être introduite à l'usine.

3 EXÉCUTION

3.01 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.02 GÉNÉRALITÉS

- .1 Procéder à l'installation selon les indications et les recommandations du fabricant, et selon les exigences énoncées dans le document SPE 1/RA/2F.
- .2 Le fabricant doit approuver l'installation.
- .3 Acheminer le tuyau d'évacuation du bac de récupération des condensats des batteries froides jusqu'à l'avaloir au sol le plus rapproché.
- .4 Fournir et brancher les câbles de réseau entre toutes les unités tel que requis pour assurer la communication complète entre toutes les unités.

3.03 PRÉPARATION DU MATÉRIEL

- .1 Retenir les services de l'ingénieur du fabricant pour le réglage et la mise en service du matériel selon les prescriptions.

3.04 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Mise en service
 - .1 Le fabricant doit :
 - .1 Certifier l'installation.
 - .2 Faire la mise en route et mise en service.
 - .3 Entreprendre les essais de performance au chantier.
 - .4 Démontrer l'opération et l'entretien des unités.
 - .5 Inclure une session de formation de 2 heures pour démontrer l'opération au Représentant du Ministère.
 - .2 Pour les unités 5 & 6, le fabricant doit inclure des essais de performance complets au chantier lors de la mise en route pour s'assurer que les unités ont été assemblés de façon satisfaisante, tel que serait fait en usine.
 - .3 Fournir une notification d'au moins 24 heures au Représentant du Ministère avant toute inspection, essais, et démonstration. Soumettre un rapport écrit pour tous les résultats d'inspections et d'essais.

3.05 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.06 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s).

FIN DE SECTION