

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- | | |
|--|--|
| 1.1
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 fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Indiquer ce qui suit sur les dessins.
 - .1 Les détails de montage.
 - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
 - .2 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques.
 - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
 - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
 - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
 - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .3 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

1.2
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.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
 - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
 - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
 - .7 Le code de couleurs.
 - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la

- section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .5 Approbation
- .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant du Ministère deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. A moins de directives contraires de la part du Représentant du Ministère, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
- .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au Représentant du Ministère.
- .6 Renseignements additionnels
- .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place
- .1 Le Représentant du Ministère fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
- .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles, de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .8 Dessins d'après exécution
- .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
- .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRES EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTEMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
- .3 Soumettre les dessins au Représentant du Ministère aux fins d'approbation, puis apporter

les corrections nécessaires selon ses directives.

.4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.

.5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.

.9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.3
MATÉRIAUX/MATÉRIEL
DE
REPLACEMENT/
D'ENTRETIEN A
REMETTRE

.1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

.2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
.1 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.

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 à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
.2 Entreposer 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 <u>MATÉRIAUX/MATÉRIEL</u>	.1	Sans objet.
----------------------------------	----	-------------

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 <u>INSPECTION</u>	.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 <u>RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVETEMENTS DE PEINTURE</u>	.1	Effectuer les travaux de peinturage conformément à la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs.
	.2	Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
	.3	Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.
3.3 <u>NETTOYAGE DES SYSTEMES</u>	.1	Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.4 CONTROLE 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/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.

3.5 DÉMONSTRATION

- .1 Le Représentant du Ministère utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- .4 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .5 Le Représentant du Ministère enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

3.6 PROTECTION

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 UTILISATION DES SYSTEMES

- .1 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser temporairement les installations et les systèmes permanents, de chauffage ou de ventilation pour assurer provisoirement le chauffage ou la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
- .1 L'installation ou le système est complet, il a été soumis aux essais de pression prévus et le réseau de canalisations connexes a été nettoyé et rincé.
- .2 Le système de traitement d'eau prescrit a été mis en service et le dosage est contrôlé de façon continue.
- .3 Le bâtiment a été fermé, les aires à chauffer/ventiler sont propres et il n'y sera pas ultérieurement réalisé de travaux ou d'activités produisant de la poussière.
- .4 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
- .5 Les systèmes et les circuits de soufflage d'air sont protégés par des filtres d'une efficacité de MERV 11, qui sont inspectés tous les jours et remplacés toutes les semaines ou plus fréquemment au besoin.
- .6 Les ouvertures d'admission, de sortie et autres des systèmes et des circuits de reprise d'air et d'air d'évacuation sont munies de filtres approuvés.
- .7 Dans tous les cas:
- .1 les installations et les systèmes sont utilisés selon les recommandations et les instructions du fabricant;
- .2 l'Entrepreneur en assure l'exploitation;
- .3 l'Entrepreneur en assure également la surveillance de façon continue.
- .8 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
- .9 Les tâches d'entretien préventif normal ainsi que les autres tâches d'entretien recommandées par le fabricant sont effectuées par l'Entrepreneur, qui en assume lui-même les frais, sous la surveillance du Représentant du Ministère.
- .10 Avant l'achèvement statique des travaux, les installations et les systèmes utilisés doivent être nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur et remis dans leur état d'origine, et les filtres à air doivent être remplacés.

- .2 Les filtres prescrits dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.
- .3 Les systèmes et les circuits d'extraction et d'évacuation ne peuvent en aucun temps être utilisés à des fins de chauffage et de ventilation provisoires du bâtiment faisant l'objet des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 SANS OBJET</u>	.1 Sans objet.
-----------------------	----------------

PARTIE 3 - EXÉCUTION

<u>3.1 SANS OBJET</u>	.1 Sans objet.
-----------------------	----------------

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES .1 Se conformer aux exigences des sections 00 and 01 qui s'appliquent au travail relié à cette discipline.

1.2 GÉNÉRALITÉS .1 La mise en service relative à ce projet doit être complétée avant la fin des travaux. Un consultant spécialisé dans la mise en service engagé par le représentant du ministère doit être présent lors de la mise en service et doit vérifier que toutes les exigences sont respectées. Un agent de mise en service engagé par le contracteur devra procéder à la mise en service, assisté par le contracteur lui-même. Il devra soumettre les résultats de ces mises en opérations au consultant spécialisé pour révisions et acceptation des travaux.

.2 Le contracteur devra fournir à l'agent de mise en service toute la main-d'œuvre et le matériel nécessaire à la réalisation de ses activités.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PRODUITS .1 Non applicable.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Exécution .1 Coordonner la démonstration et la vérification des systèmes électriques avec l'agent de mise en service. Inviter les représentants du ministère à participer aux activités de mise en service.

.2 Prévoir une réunion de coordination avec l'agent de mise en service pour établir les exigences et les délais à respecter durant les travaux.

.3 Compléter les tâches suivantes:

- .1 Soumission - Soumettre les dessins d'ateliers et les feuilles de spécifications des produits.
- .2 Soumettre les résultats des tests de production des manufacturiers pour chaque équipement.

- .3 Effectuer la mise en opération de chaque équipement et soumettre les résultats d'analyse.
 - .4 Soumettre les résultats de la mise en service des manufacturiers pour chaque équipement.
 - .5 Vérifier la bonne opération et la performance de chaque équipement.
 - .6 Faire l'ajustement de chaque équipement jusqu'à l'obtention des performances désirées.
 - .7 Effectuer un balancement des charges et soumettre un rapport des résultats.
 - .8 Préparer et soumettre un manuel d'opération et de maintenance
 - .9 Soumettre un document d'instruction pour le personnel du bâtiment si nécessaire.
- .4 Voir les sections 01 91 13, 01 91 33, et 01 91 41 de la section mise en service du devis pour une liste complète des tâches à réaliser.

FIN DE LA SECTION

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 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2015)

1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certification en matière de développement durable
 - .1 Matériaux à faible émission : fournir une liste des produits d'étanchéité des enduits utilisés dans le bâtiment et s'assurer qu'ils satisfont aux exigences indiquées quant à leur teneur en COV et en composants chimiques.

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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints .
 - .1 Produits d'étanchéité: teneur maximale en COV selon le règlement 1168 du SCAQMD.

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.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, 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 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 dérivations contournant les vannes de régulation.

.6 A moins de prescriptions différentes, installer des robinets-vannes 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 manoeuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

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 monopièces, 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 RINCAGE DU RÉSEAU

- .1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la Section 01 00 10 - Instructions générales et à celles des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .3 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 00 10 - Instructions générales.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 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.
 - .2 CAN/CGSB-14.5-M88, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.
- .3 Efficiency Valuation Organization (EVO)
 - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
 - .1 IPMVP, version 2016.

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. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 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.
- .4 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.

1.3 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.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.

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.
 - .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 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 amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression.
 - .2 Comporter un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs.
 - .3 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.

- .4 Comporter un robinet d'arrêt en bronze.
- .5 Etre du type à bain d'huile.

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 à l'entrée et à la sortie des appareils suivants.
 - .1 Batteries de chauffage et de refroidissement à eau.
- .3 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 En amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation.
 - .2 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/refroidissement.
- .2 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 (lamicoid), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

3.6 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.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ANSI/ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 276-16a, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .2 ASTM B 62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM B 283-16, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
 - .4 ASTM B 505/B 505M-14, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS-SP-25-2008, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
 - .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS-SP-110-2010, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

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 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.

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

- .1 Fournir 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.

1.4
MATÉRIAUX/MATÉRIELS
DE
REEMPLACEMENT/
D'ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
 - .1 Outils
 - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
 - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
 - .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;

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 Raccordement
 - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
 - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
 - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18.
- .3 Robinetterie à réglage protégé
 - .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.
- .4 Robinets-vannes
 - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, 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 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
- .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
- .6 Volant : en métal non ferreux.
- .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B 62.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Opercule : bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B 283, articulé sur la tige.
 - .3 Actionneur : Volant.
- .5 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps: à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur : volant.
- .6 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser -union.
 - .2 Actionneur : volant.
- .5 Clapets de retenue
 - .1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Embouts : à visser (manchons taraudés

- hexagonaux).
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125
 - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
 - .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150
 - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
 - .4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) composite, de classe 200
 - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur : composite (composition numéro 6) convenant au type de fluide véhiculé, rotatif et renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces en bronze.
 - .5 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations horizontales, à obturateur composite, de classe 150
 - .1 Corps : à siège intégré et chapeau du type bague-union hexagonale.
 - .2 Obturateur : rotatif en PTFE composite (composition numéro 6), renouvelable, monté sur porte-obturateur guidé au sommet et à la base, en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .6 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125
 - .1 Obturateur : obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.
 - .6 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B 62, à siège intégré.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125.

- .3 Embouts : à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable.
 - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
 - .6 Siège : rectifiable.
- .7 Robinets à tournant sphérique
- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125.
 - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 manchons taraudés hexagonaux à souder, selon la norme ANSI.
 - .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.
- .8 Vannes à papillon
- .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés
 - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
 - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
 - .3 Actionneur : levier ou volant.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-15, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A 49-2012, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
 - .2 ASTM A 126-14, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .3 ASTM A 536-2014, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B 61-15, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM B 62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM B 85/B 85M-14, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
 - .7 ASTM B 209-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS SP-61-13, Pressure Testing of Steel Valves.
 - .2 MSS SP-70-11, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP-71-11, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP-82-1992, Valve Pressure Testing Methods.
 - .5 MSS SP-85-2011, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

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 robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.3
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.

1.4 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 produites 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.

1.5
MATÉRIAUX/MATÉRIELS
DE REMPLACEMENT

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange.
- .2 Fournir les pièces de rechange suivantes:
 - .1 Sièges de soupapes: un pour chaque 10 robinets de chaque taille, minimum 1.
 - .2 Disque: un pour chaque 10 robinets de chaque taille, minimum 1.
 - .3 L'emballage de tige: un pour chaque 10 robinets, chaque taille, minimum 1.
 - .4 Poignées de robinets: 2 de chaque taille.
 - .5 Joints pour brides: un pour chaque 10 joints à brides.

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 Prescriptions types
 - .1 Robinets-vannes : selon la norme MSS SP-70.
 - .2 Clapets de retenue : selon la norme MSS SP-71.

- .3 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
 - .1 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM B 209, classe B.
 - .2 Embouts : à brides à face plane à brides à face surélevée, selon la norme ANSI B16.1.
 - .3 Inspections et essais sous pression : selon la norme MSS SP-82.
 - .4 Garniture de chapeau : sans amiante.
 - .5 Tige : à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
 - .6 Boîte de presse-étoupe : à bague de presse-étoupe deux pièces anti-grippage, articulée, avec boulons et écrous.
 - .7 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
 - .8 Volant : en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B 85/B 85M, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A 49; écrou en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .9 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.
- .4 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en bronze et opercule monobloc à coin
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage; classe 125.
 - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62, vissées au corps.
 - .4 Tige : en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B, fixé à la tige.
 - .6 Siège : intégré au corps.
 - .7 Tige : en acier forgé.
 - .8 Actionneur : volant mécanique - hydraulique - électrique (servomoteur) - .

2.3 ACTIONNEURS

- .1 Types d'actionneurs
 - .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie, à moins d'indications différentes.
 - .2 Volants à commande par chaîne : pour les appareils installés à plus de 2400 mm du sol.

2.4 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Clapets de retenue à battant, classe 125
 - .1 Corps avec chapeau boulonné : à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles; embouts rainurés ou à brides à face plane au fini lisse.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 16 : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe C.
 - .2 Pressions nominales
 - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 860 kPa (vapeur); 1.4 MPa (CWP).
 - .2 Clapets de diamètre nominal DN 14 à DN 16 : 860 kPa (vapeur); 1.03 MPa (CWP).
 - .3 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : 1.03 MPa (CWP).
 - .3 Obturateur (clapet) : rotatif, pour une durée de vie prolongée.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze.
 - .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62, vissées au corps.
 - .5 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 62.
- .2 Clapets de retenue à battant, de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, classe 250
 - .1 Corps avec chapeau boulonné : en fonte selon la norme ASTM A 126, classe B, à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles.
 - .2 Embouts : à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié.
 - .3 Pressions nominales : 250 lb/poý (vapeur); 500 lb/poý (CWP).
 - .4 Obturateur (clapet) : rotatif pour une durée de vie prolongée.

- .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B 61.
- .2 Clapets de diamètre nominal DN 4 à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze selon la norme ASTM B 61.
- .5 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 61, vissées au corps.
- .6 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B 61.
- .7 Articulation : en fonte malléable galvanisée.
- .8 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie à la verticale, la tige orientée vers le haut.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions Générales.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ASME B16.1-15, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
 - .3 ANSI/ASME B16.5-13, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through 24.
 - .4 ANSI/ASME B16.11-11, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
 - .5 ANSI/ASME B16.25-12, Buttwelding Ends.
 - .6 ANSI/ASME B16.34-13, Valves - Flanged, Threaded and Welding Ends.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A 126-14, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM A 536-2014, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .3 ASTM B 62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .4 ASTM B 209M-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate Metric.

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 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.

1.3
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.

1.4 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 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.

1.5
MATÉRIAUX/MATÉRIELS
DE REMPLACEMENT

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
- .2 Outils
 - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
 - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
 - .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 VANNES A
PAPILLON, A
MANCHETTE
RÉSILIENTE - 200
LB/POY (AU
MANOMETRE)

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.
- .3 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .4 Diamètre nominal
 - .1 Vannes sans brides: DN 2 à DN 30.
 - .2 Vannes à embouts: DN 2 à DN 12.

- .5 Pression manométrique nominale pour une fermeture étanche à des températures égales ou inférieures à la température maximale calculée pour la manchette résiliente
 - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 12 : 200 lb/poŷ.
- .6 Températures nominales calculées pour la manchette résiliente : jusqu'à 121 135 degrés Celsius.
- .7 Application : régulation tout ou rien.
- .8 Actionneurs
 - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 6 : levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0 et 90 degrés; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié; revêtement de protection du corps : laque de couleur noire.
- .9 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API 609.
- .10 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125/150 conformes à l'ANSI.
- .11 Construction
 - .1 Corps : en fonte ductile acier inoxydable.
 - .2 Obturateur (papillon) : en acier inoxydable de nuance 316 fonte plaquée.
 - .3 Manchette (siège) : en EPDM.
 - .4 Axe : en acier inoxydable de nuance 316.
 - .5 Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
 - .6 Manette de blocage : en acier inoxydable.
 - .7 Joint torique : en Buna-N.
 - .8 Manchons de paliers : autolubrifiés en téflon.

2.2 BRIDES DE MONTAGE

- .1 Brides en fonte, de classe 125, conformes à la norme ANSI B 16.1 ou brides en acier, de classe 150, conformes à la norme ANSI B 16.5.

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.

3.3 INSTALLATION DES ACTIONNEURS

- .1 Les raccordements électriques ou pneumatiques doivent être effectués par le fabricant des actionneurs.
- .2 Soumettre les vannes à un cycle de fonctionnement complet position entièrement fermée - entièrement ouverte - entièrement fermée.
- .3 Régler en même temps la butée de fin de course de chaque vanne de manière à bien aligner le papillon.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-2012, Power Piping.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 307-2014, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM A 563-15, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP 58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP 69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .5 Code national de prévention d'incendie - Canada 2015
- .6 Code national de la plomberie - Canada 2015

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 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 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants:
 - .1 socles, supports et suspensions;
 - .2 raccordements aux appareils et à la 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) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

1.3
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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU
SYSTEME

- .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. Les supports et les suspensions doivent être de type séismique.

.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.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 ANSI B31.1 and Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1.
- .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 galvanisées ou revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition ou par immersion à chaud.
 - .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: 9mm, 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 œillet 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 conformes à la norme MSS SP 58 et à la norme MSS SP 69.
- .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 conformes à la norme MSS SP 69.
- .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.
- .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 œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6mm 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 et conformes à la norme MSS SP 69.
- .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
- .1 Suspensions à rouleau.
- .2 Supports en acier.
- .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique: conformes à la section 23 05 48.
- .6 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 28mm de diamètre.
- .7 Éléments de support: conformes à la norme MSS SP 58.
- .1 Pour tuyauteries en acier: éléments en acier au carbone galvanisé.
- .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 et doivent accommoder des calorifuges.
- .8 Étriers réglables: conformes à la norme MSS SP 69, homologués par les UL, 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.

.9 Étriers à rouleau: à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP 69.

.10 Boulons en U: en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A 563.

.1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier: fini galvanisé.

.2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium: fini galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique ou revêtement de résine époxy.

.11 Socles à rouleau: à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69.

2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

.1 Tuyauteries en acier ou en fonte: colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS SP 58, type 42, homologués par les UL.

.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 A 307.

.4 Écrous: conformes à la norme ASTM A 563.

2.5 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

.1 Tuyauteries froides calorifugées

.1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m³: conformes à la norme MSS SP 69, 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 69.

2.6 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.

2.7 BOULONS
D'ANCRAGE ET
GABARITS

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 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 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.
- .3 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.

- .4 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.
- .5 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.

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.
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie: selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2: un (1) support/suspension tous les 1.5m.
- .4 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.
- .5 Un (1) support/une suspension à au plus 300mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie 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

- .6 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 69.

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.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 SOMMAIRE</u>	.1	Exigences Connexes
	.1	Section 22 11 16 - Tuyauterie D'Eau Domestique
	.2	Section 22 13 17 - Tuyauteries D'Évacuation Et De Ventilation - Fonte Et Cuivre
	.3	Section 23 05 29 - Supports Et Suspensions Pour Tuyauteries Et Appareils De CVCA
<u>1.2 RÉFÉRENCES</u>	.1	Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
	.1	Fiches signalétiques (FS).
	.2	National Fire Protection Association (NFPA)
	.1	NFPA 13-2013, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
	.3	Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2015.
<u>1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.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 d'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) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

.3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant: soumettre les rapports prescrits.

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.

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 9mm 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 9mm 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 9mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71mm; 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 9mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71mm; 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 extérieures 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 6mm 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 6mm 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 6mm 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.
- .6 Performance: selon les indications.

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.
- .6 Performance: selon les indications.

2.7 ÉCRANS
ACOUSTIQUES POUR
ANCRAGES ET GUIDES

- .1 Écrans acoustiques: à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un couteau très résistant d'au moins 25mm d'épaisseur.

2.8 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 9mm 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.

2.9 DISPOSITIFS ET
SYSTEMES DE
PROTECTION
PARASISMIQUE

- .1 Généralités
 - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
 - .2 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
 - .3 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
 - .4 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.
 - .5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
 - .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .2 Matériel à supportage statique
 - .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .2 Matériel et appareils suspendus
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de

- façon continue.
- .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
- .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
- .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
- .3 Selon les indications.
- .4 Réseaux de tuyauterie
- .1 Réseaux de protection incendie: selon la norme NFPA 13.
- .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie: les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
- .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .5 Méthodes et dispositifs de contreventement
- .1 Méthodes approuvées par le Représentant du Ministère.
- .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
- .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosse d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

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 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 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.
- .4 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 25mm. 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 50mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 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 œuvre 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.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 22 11 16 - Tuyauterie D'Eau Domestique
 - .2 Section 22 13 17 - Tuyauteries D'Évacuation Et De Ventilation - Fonte Et Cuivre

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 13-2016, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 14-2016, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.3 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.
- .5 Entrepreneur à remplir et soumettre formulaires BSGI GMAO (Gestion de Maintenance assistée par ordinateur) pour l'équipement neuf, retiré et modifié - formulaires BSGI GMAO pour être soumises avant l'accomplissement substantiel. L'entrepreneur doit fournir au début du projet la liste de tout équipement de la BSGI GMAO pour être enlevé ou mis hors service. Inclure fiches d'inventaire de BSGI GMAO complétés dans le manuel O & M.

1.4 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.
- .2 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.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 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 3mm d'épaisseur, en stratifié, 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.

.4 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC

.1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.

.2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques

.1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.

.2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.

.3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.

.3 Autres endroits: formats appropriés.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTEME 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 Extincteurs automatiques: selon la norme NFPA 13.

.2 Installations de colonnes montantes et de robinets armés: selon la norme NFPA 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 75mm: 100 mm de longueur x 50mm de hauteur;
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus: 150mm de longueur x 50mm 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 20mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux: étiquettes en 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

Contenu/ Fluide véhiculé		.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries
		Couleur de fond Légende
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 sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE

<u>2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR</u>	.1	Lettres de 50mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150mm de longueur x 50mm de hauteur, marquées au pochoir.
	.2	Couleur: noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.
<u>2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE</u>	.1	Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12mm, 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.
<u>2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION</u>	.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.
<u>2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES</u>	.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.

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 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 CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

3.3 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.

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

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies: 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 les canalisations 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.

3.5 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 antireflet, 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.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-2005.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .3 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .4 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- .2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

1.3 EXCEPTIONS

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

1.4 COORDINATION

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.5 EXAMEN DES
DOCUMENTS
CONTRACTUELS
RELATIVEMENT AUX
OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du Ministère par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.6 MISE EN ROUTE

- .1 A moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

1.7 FONCTIONNEMENT
DES APPAREILS ET
DES SYSTEMES
PENDANT LES
OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par le Représentant du Ministère pour la vérification des rapports d'ERE.

1.8 DÉBUT DES
OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
- .3 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
- .4 la pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .5 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .6 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.
 - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .7 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

<u>1.9 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE</u>	.1	Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques. .1 Systèmes de CVCA: plus 5 %, moins 5 %.
<u>1.10 TOLÉRANCES DE PRÉCISION</u>	.1	Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.
<u>1.11 INSTRUMENTS DE MESURE</u>	.1	Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Représentant du Ministère une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
	.2	Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
	.3	Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.
<u>1.12 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.1	Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit:
	.2	La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.
<u>1.13 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE</u>	.1	Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Représentant du Ministère, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit: .1 les détails concernant les instruments utilisés; .2 les détails concernant la méthode d'ERE employée; .3 les méthodes de calcul employées; .4 des récapitulations.

1.14 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit:
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.15 CONTRÔLE

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Représentant du Ministère déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Représentant du Ministère, et assumer les frais de ces travaux.

1.16 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Représentant du Ministère, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

1.17 ACHVEMENT DES
OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par le Représentant du Ministère.

1.18 SYSTEMES
AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA, de l'ASHRAE.
- .2 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle de l'AABC ou du NEBB, être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .3 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés: la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .4 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas:
 - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .5 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas: aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.19 OPÉRATIONS D'ERE A EFFECTUER <u>APRÈS EMMÉNAGEMENT</u>	.1	Mesurer la température au bulbe sec, la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), la vitesse de l'air, la configuration des jets d'air, les niveaux de bruit dans la zone occupée.
---	----	---

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 SANS OBJET</u>	.1	Sans objet
-----------------------	----	------------

PARTIE 3 - EXÉCUTION

<u>3.1 SANS OBJET</u>	.1	Sans objet
-----------------------	----	------------

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.

1.2
DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Rapports des essais: soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.
 - .1 Soumettre au Représentant du Ministère la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins trois (3) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
 - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au Représentant du Ministère dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit:
 - .1 un schéma de l'ensemble du réseau;
 - .2 un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
 - .3 les pressions statiques requises et obtenues;
 - .4 la pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
 - .5 le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
 - .6 la certification authentifiée des résultats;
 - .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.
 - .4 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.

.5 Instructions: soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant: soumettre les rapports prescrits.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit:
- .1 un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
 - .2 un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
 - .3 un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
 - .4 les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
 - .5 une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
 - .6 des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.
- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3 % en plus ou en moins.
- .3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés au Représentant du Ministère au moins trois (3) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du Ministère au plus tard 28 jours avant le début des essais.
- .5 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

2.2 TOLÉRANCES
RELATIVES A
L'ÉTANCHÉITÉ DU
MATÉRIEL

- .1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 2 %.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 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 MARCHE A SUIVRE

- .1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.
- .2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit:
 - .1 des raccords, des dérivations et des piquages.
- .3 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .4 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

3.3 TOLÉRANCES
RELATIVES A
L'ÉTANCHÉITÉ DES
CONDUITS D'AIR

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable.

- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
 - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa: taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières: taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa: taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV: taux de fuite acceptable de 1 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.4 MISE A L'ESSAI

- .1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.
- .3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.
- .4 Procéder aux essais des manchettes souples reliées aux boîtes VAV.

3.5 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
 - .2 Le fabricant doit faire des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses instructions.
 - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes:

- .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
 - .2 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - .3 une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
 - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.
- .2 Contrôle de la performance
- .1 Le Représentant du Ministère assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
 - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le Représentant du Ministère et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 31 13.01 - Conduits D'Air Métalliques - Basse Pression, Jusqu'a 500 PA
- .2 Section 23 31 13.02 - Conduits D'Air Métalliques - Haute Pression, Jusqu'a 2500 PA

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 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 la définition donnée précédemment).
 - .3 Complexes calorifuges: ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT
 - .1 CRD: Code Round Ductwork.
 - .2 CRF: Code Rectangular Finish.
- .2 Références
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2013, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM B 209M-2010, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C 335-2010e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 449/C 449M-2013, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C 553-2013, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .5 ASTM C 612-2014, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C 921-2010, Standard Practice for

-
- Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 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.
- .4 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .1 CAN/ULC-S102-2007, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- 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 calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
- .1 une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit;
- .2 les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
- .3 une liste des pièces de rechange recommandées.
- .3 Échantillons
- .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
- .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12mm.
- .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

- .4 Instructions des fabricants
 - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointolement des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre et de nettoyage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

- .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 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 C 335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1: panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C 612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2: matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C 553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
 - .1 Matelas de fibres minérales: conformes à la norme ASTM C 553.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 553.

2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
- .2 Colle calorifuge: compatible avec le calorifuge.
- .3 Chemises en aluminium
 - .1 Selon la norme ASTM B 209, avec enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
 - .2 Épaisseur: feuilles de 0.50mm.
 - .3 Finition: surface texture, ondulée.
 - .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.
 - .1 Chemises en acier inoxydable
 - .5 Nuance de l'acier: 316.
 - .6 Épaisseur: feuilles de 0.50mm.
 - .7 Finition: surface ondulée texturée.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
 - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant: à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C 449.
- .4 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.
- .5 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75mm de largeur.
- .6 Colle contact: à prise rapide.
- .7 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .8 Fil d'attache: en acier inoxydable de 1.5mm de diamètre.
- .9 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.

- .10 Revêtement: treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25mm, agrafé sur les deux faces du calorifuge.
- .11 Dispositifs de fixation: chevilles de 4mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35mm de diamètre.

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 œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiés par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition 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 indications de dessins.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75mm, 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 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
- .6 Poser les dispositifs de fixation à 300mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.
- .7 Entrepreneur à installer calorifuges pour conduits d'air sur tout conduit d'alimentation jusqu'au boîtes VAV.

3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR

- .1 Types et épaisseurs de calorifuge: se conformer aux indications du tableau ci-après.

	Code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de Soufflage d'air froid, rectangulaires	C-1	oui	50
Conduits de soufflage d'air froid, cylindriques	C-2	oui	50
Conduits d'air chaud, rectangulaires	C-1	oui	25
Conduits d'air chaud, cylindriques	C-1	oui	25
Conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, apparents			s.o.
Conduits à revêtement intérieur acoustique	s.o.		
Conduits d'air neuf	C-1	oui	25

reliés une chambre de mélange (plénum) Chambres de mélange	C-1	oui	25
---	-----	-----	----

.2 Conduits cylindriques, apparents, de 600mm de diamètre ou plus, et de diamètre moindre aux endroits où ils sont susceptibles d'être endommagés.

.1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1, convenant au diamètre du conduit.

.1 Enduits de finition: selon les indications du tableau ci-après.

	Code ACIT	
	Conduits rectangulaires s.o.	Conduits cylindriques s.o.
Conduits dissimulés, intérieurs		
Conduits apparents, intérieurs, situés dans des locaux d'installations mécaniques	CRF/1	CRD/2
Conduits apparents, intérieurs, situés ailleurs	CRF/2	CRD/3

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-2013-SI Edition, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM B 209-2014, Standard Specification for Aluminum & Aluminum Alloy Sheet and Plate.
 - .2 ASTM C 335-201e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 449/C 449M-2013, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C 533-2013, Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .5 ASTM C 547-2015, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .6 ASTM C 553-2013, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .7 ASTM C 612-2014, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .8 ASTM C 921-2015, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 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 feuilles pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

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 la documentation du fabricant concernant les calorifuges et les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches

signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

- .3 Échantillons
 - .1 Soumettre, aux fins d'examen, un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
 - .1 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12mm.
 - .2 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .4 Instructions du fabricant
 - .1 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

- .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 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 C 335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1: gaines rigides moulées, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaines en fibres minérales: conformes à la norme ASTM C 547.
 - .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 547.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3: gaines rigides moulées, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

-
- .1 Gains en fibres minérales: conformes à la norme ASTM C 547.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 547.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1: panneaux rigides de fibres minérales, sans revêtement.
- .1 Panneaux de fibres minérales: conformes à la norme ASTM C 612.
 - .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 612.
- .6 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-4: panneaux rigides de fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
- .1 Panneaux de fibres minérales: conformes à la norme ASTM C 612.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 612.
- .7 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2: matelas de fibres minérales sans ou avec enveloppe pare-vapeur posée en usine (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .1 Matelas de fibres minérales: conformes à la norme ASTM C 553.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 553.
- .8 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6: éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
- .1 Éléments calorifuges: avec pare-vapeur.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.
 - .3 Coefficient « k » maximal.
 - .4 Éléments certifiés par le fabricant comme étant exempts d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
- .9 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-2: blocs et douelles rigides moulés, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.
- .1 Éléments calorifuges: conformes à la norme ASTM C 533.
 - .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C 533.

.3 Éléments conçus pour pouvoir être enlevés et remis en place périodiquement.

.10 Type E-6 est de type matelas en fibre de verre avec feuille d'encapsulation. Aucuns des fibres de verre exposés sont acceptables.

.1 Sécuriser l'isolation "couvertures" à l'arrière de tous les panneaux chauffant en utilisant des fils d'attache galvanisé 2.0mm centrés sur environ 450mm.

.2 La veste doit être selon la norme ONGC 51-GP-52.M

.3 Isolation doit être selon la norme ONGC 51-GP-11M.

2.3 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment d'isolation thermique et de finition

.1 Selon la norme ASTM C 449/C 449M.

.2 Séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C 449.

2.4 CHEMISES

.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)

.1 Gaines moulées monopièces et feuilles de recouvrement, conformes à la norme CAN/CGSB 51.53, préformées selon les besoins.

.2 Couleur: correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.

.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 Épaisseur : .75mm.

.7 Fixation

.1 Adhésif à solvant compatible avec le calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.

.2 Broquettes.

.3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

.8 Exigences particulières

.1 Pour installations extérieures: matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0.5mm d'épaisseur.

.9 Colle de revêtement: compatible avec le calorifuge.

.2 Chemises en toile de canevas

.1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et

ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.

.2 Colle calorifuge: compatible avec le calorifuge.

.3 Chemises en aluminium

.1 Selon la norme ASTM B 209.

.2 Épaisseur: feuilles de 0.50mm.

.3 Finition: surface texturée ondulée.

.4 Jointoiement: joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrement de 50mm.

.5 Raccordement: couvre-joints matricés de 0.5mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.

.6 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm, posés à intervalles de 300mm.

.4 Chemises en acier inoxydable

.1 Nuance de l'acier: 316.

.2 Épaisseur: 0.25mm.

.3 Finition: surface ondulée texturée.

.4 Jointoiement: joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrement de 50mm.

.5 Raccordement: couvre-joints matricés de 0.5mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.

.6 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm, posés à intervalles de 300mm.

2.5 PRODUITS ACCESSOIRES

.1 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50mm 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 1.5mm de diamètre.

.5 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.

.6 Revêtement: treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25mm, posé sur les deux faces du calorifuge.

.7 Dispositifs de fixation: chevilles de 4mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35mm de diamètre.

2.6 COLLE A SCELLER
LES CHEVAUCHEMENTS
DU PARE-VAPEUR

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

2.7 ENDUIT
PARE-VAPEUR POUR
INSTALLATIONS
INTÉRIEURES

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

2.8 ENDUIT
PARE-VAPEUR POUR
INSTALLATIONS
EXTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 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 œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.
- .2 Appliquer une couche d'isolant de 25mm d'épaisseur de type E-6 en haut de tous les panneaux chauffants linéaires.

3.2 TRAVAUX
PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (appareils et tuyauteries connexes) 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.
 - .1 Matériels chauds: selon le numéro de code ACIT 1503-H.

-
- .2 Matériels froids: selon le numéro de code ACIT 1503-C.
- .2 Calorifuge en élastomère: garder les éléments secs en tout temps. Réaliser des joints étanches, à recouvrement selon les instructions du fabricant.
- .3 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.
- .4 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants des matériaux et des appareils/matériels mécaniques et selon les prescriptions de la présente section.
- .5 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .6 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.
- .7 Supports et suspensions
.1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.
- 3.4 ÉLÉMENTS
CALORIFUGES
PRÉFABRIQUÉS,
AMOVIBLES
- .1 Destination: à poser aux joints de dilatation, appareils de robinetterie, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
- .2 Utilité: permettre les mouvements de contraction/dilatation aux joints et permettre l'enlèvement périodique du calorifuge aux endroits précités sans risque d'endommager le calorifuge adjacent.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 22 11 16 - Tuyauterie D'Eau Domestique

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM B 209M-2014, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric].
 - .2 ASTM C 335-2010e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 449/C 449M-2013, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C 547-2012, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C 921-2010, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 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.

1.3 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.

1.4
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.
- .4 Échantillons
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12mm. Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .5 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.

1.5 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.

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 C 335.
- .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 C 547.
 - .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 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 C 547.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme CAN/ULC-S702 ASTM C 547.
- .5 Élément calorifuge: conforme à la norme

CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur.

.1 Pare-vapeur: conforme à la norme CGSB 51-GP - 52Ma.

.2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme .26.

.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, d'au moins 50mm 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 1.5mm de diamètre.

.5 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm.

2.4 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment d'isolation thermique et de finition
.1 séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C 449/C 449M.

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 Gaines 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.
.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 Épaisseur: .5mm.
- .7 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.
- .2 Chemises en toile de canevas
- .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 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 0.50mm.
- .3 Finition: surface texturée ondulée.
- .4 Jointoiment: joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50mm.
- .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 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm, posés à intervalles de 300mm.
- .4 Chemises en acier inoxydable
- .1 Nuance de l'acier: 304.
- .2 Épaisseur: 0.25mm.
- .3 Finition: surface lisse texturée.
- .4 Jointoiment: joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50mm.
- .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 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19mm, posés à intervalles de 300mm.

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, 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 acier inoxydable PVC toile résistant à des températures élevées.
3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMERE			.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: fil feuillards en acier inoxydable ruban, disposés à 300mm 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 C-2, avec enveloppe pare-vapeur.
			.1	Fixation: fil feuillards en acier inoxydable ruban, disposés à 300mm d'entraxe.
			.2	Scellement: colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
			.3	Pose: selon le numéro de code ACIT 1501-C.
			.4	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 4000mm 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.
Tuyauterie	Temp. degrés Celsius	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 5 à 65	8 et plus		
Alim. eau chaude dom.	A-1	25	25	25	38	38	38
Eau chaude/ Glycolée	A-1	25	25	25			
Alim. eau froide dom. (avec pare-vapeur)	C-2	25	25	25	25	25	25
Alim. eau réfrigéré d'app. (avec pare-vapeur)	C-2	25	25	25	40		
Évac. cond. batterie froide	C-2	25	25	25	25	25	25

.5 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur: chemises en toile de canevas PVC.
- .2 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.
- .3 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .4 Dispositifs de fixation: feuillets en acier inoxydable, disposées à 150mm d'entraxe; cachets à ailes.
- .5 Pose: selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 NETTOYAGE ET
MISE EN ROUTE DES
RÉSEAUX DE
TUYAUTERIE DES
SYSTEMES MÉCANIQUES

- .1 Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.2 CONTROLE DE LA
PERFORMANCE (CP) -
SYSTEMES
HYDRONIQUES

- .1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.
- .2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante.
- .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
 - .2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.
 - .1 Fonctionnement des pompes.
 - .2 Fonctionnement des chaudières et/ou des refroidisseurs.
 - .3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.
 - .4 Défaut de la pression pilote.
 - .5 Demande de chaleur maximale.
 - .6 Demande de froid maximale.
 - .7 Défaillance des chaudières et/ou des refroidisseurs.
 - .8 Défaillance des ventilateurs des tours de refroidissement (et/ou des refroidisseurs de liquide industriels).
 - .9 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure. Vérifier de nouveau la puissance des échangeurs de chaleur, avec de l'eau à température maximale, dont le point de consigne est ensuite modifié à 100 % et à 50 % en fonction de la température extérieure.

1.3 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTEMES HYDRONIQUES

- .1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
 - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
 - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités.
 - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relève.
 - .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
- .2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.
- .3 A l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
- .4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.
- .5 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.
- .6 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage
 - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit:
 - .1 augmenter le débit d'air neuf dans les batteries de chauffage (surveiller la température de l'air à la sortie des batteries pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de gel);
 - ou
 - .2 réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.
 - .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
 - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des échangeurs de chaleur, des batteries de chauffage et des radiateurs.
 - .2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.

- .3 Effectuer une analyse des gaz de combustion produits par les chaudières lorsqu'elles fonctionnent à pleine charge et à faible allure de chauffe.
- .7 Essai destiné à vérifier la puissance frigorifique des systèmes de refroidissement
 - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit.
 - .1 Augmenter la température ambiante en mettant en marche le système de chauffage du bâtiment ou en effectuant ce qui suit.
 - .2 Augmenter la température ambiante en arrêtant les systèmes aérauliques et les systèmes de refroidissement du bâtiment suffisamment longtemps avant de commencer l'essai et en procédant à un préchauffage jusqu'à au moins la température ambiante de calcul d'été (pour les périodes d'occupation). Régler les registres d'air neuf et de reprise d'air en position minimale d'admission d'air neuf si la température extérieure est à peu près égale à la température de calcul, ou en position maximale de recirculation si la température de l'air repris est supérieure à la température extérieure. La température de l'air repris doit être d'au moins 23 degrés Celsius.
 - .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
 - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des batteries de refroidissement.
 - .2 Régler les thermostats des appareils et systèmes de traitement de l'air à la température de refroidissement maximale.
 - .3 Régler les appareils et systèmes de traitement de l'air de manière à favoriser le débit d'air de calcul maximal.
 - .4 Régler les limiteurs de charge ou de demande des refroidisseurs à 100 %.
 - .5 Une fois les conditions stabilisées, consigner simultanément la température de l'eau réfrigérée, la température de l'eau du condenseur, les débits d'air, ainsi que la température de l'air soufflé et de l'air repris.

1.4 SYSTEMES A EAU
GLYCOLÉE

- .1 Faire un essai pour démontrer que la concentration de la solution d'eau glycolée assurera une protection contre le gel jusqu'à une température de moins 40 degrés Celsius. Vérifier la concentration du produit inhibiteur et l'indiquer dans le rapport d'essai. Se reporter à la norme ASTM E 202.

1.5 RÉSEAUX D'EAU
POTABLE

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante.
- .1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
- .2 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un robinets, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer les robinets rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
- .3 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

1.6 SYSTEMES
D'EXTINCTION
AUTOMATIQUE SOUS
EAU ET SOUS AIR ET
RÉSEAUX DE
CANALISATIONS ET DE
ROBINETS ARMÉS
D'INCENDIE

- .1 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 23 pour ce qui est du nettoyage, de l'essai, de la mise en route et du contrôle de la performance des appareils, des systèmes et des composants.
- .2 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 26 pour ce qui est des dispositifs de commande/régulation ainsi que des appareils de détection et d'alarme.
- .3 Démontrer que les tuyaux d'incendie peuvent être acheminés jusqu'à l'endroit le plus éloigné des aires protégées, compte tenu des cloisons et autres obstructions.
- .4 Vérifier le fonctionnement des asservissements entre les systèmes de CVCA et les systèmes d'alarme incendie.

1.7 RÉSEAUX
D'ÉVACUATION DES
EAUX SANITAIRES ET
PLUVIALES

- .1 Réseaux enfouis : effectuer les essais avant de procéder au remblayage; procéder à des essais hydrostatiques destinés à confirmer les pentes et le libre écoulement des eaux.
- .2 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.
- .3 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.
- .4 Actionner chaque appareil afin de s'assurer que l'évacuation se fait correctement et qu'il n'y a pas de fuite.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 SOMMAIRE</u>	.1	Contenu de la section .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
<u>1.2 RÉFÉRENCES</u>	.1	American Society for Testing and Materials International (ASTM) .1 ASTM E 202-00, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
<u>1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.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.
	.2	Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. .1 Instructions : soumettre les instructions de mise en oeuvre fournies par le fabricant. .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaires des instructions de mise en oeuvre préparées par le fournisseur.
<u>1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION</u>	.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.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE</u>	.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

<u>3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT</u>	.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.
<u>3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS A EAU (HYDRONIQUES)</u>	.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 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
 - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0.5 %.
 - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
 - .5 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.

.6 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.

.7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.

.8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à l'obtention de la température nominale maximale. 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 Installations à eau glycolée

.1 En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.

.2 Il importe de procéder à des essais visant à déterminer les propriétés chimiques et physiques de l'eau glycolée afin de s'assurer que la solution ne gèlera pas avant d'avoir atteint -40 degrés Celsius. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E 202.

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 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau.
- .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .8 Répéter cette opérations avec de l'eau à la température nominale.
- .9 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.
- .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales lentement.
- .11 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .14 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.
- .15 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .16 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
- .17 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .18 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .19 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.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .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 B16.4-11, Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.15-13, Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .3 ANSI B16.18-12, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.22-13, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM B 32-14, Standard Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B 61-15, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .3 ASTM B 62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .4 ASTM B 88M-2013, 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 Manufacturers Standardization Society (MSS)
 - .1 MSS SP 67-2011, Butterfly Valves.
 - .2 MSS SP 70-2011, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP 71-2011, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP 80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS SP 85-2011, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

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 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	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.
1.3 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 réseaux hydroniques , lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ	.1	Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale applicable.
<u>PARTIE 2 - PRODUITS</u>		
<u>2.1 TUYAUTERIE</u>	.1	Tubes en cuivre écroui: conformes à la norme ASTM B 88M.
<u>2.2 RACCORDS</u>	.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.

2.3 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.

2.4 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.

2.5 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 rainurés.
- .2 Robinets-vannes : utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de commande/régulation, sur canalisations de grand diamètre.
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 classe 125, tige montante, opercule à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 tige montante, opercule à coin, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .3 Clapets de retenue à battant
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur

à NPS 2

- .1 Classe 125, obturateur (battant)
composite, selon les prescriptions de la section
23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Clapets de diamètre nominal égal ou
supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les
prescriptions de la section 23 05 23.02
- Robinetterie - Fonte.
- .4 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 Selon les prescriptions de la section
23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur
à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions
de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .5 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur
à NPS 2 : selon les prescriptions de la section
23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 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.

3.2 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.

3.3 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. Grouper 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.

3.4 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 Monter des robinets-vannes 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.
- .3 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 2400mm au-dessus du plancher.

3.5 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.

3.6 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.

3.7 REMPLISSAGE DU RÉSEAU

- .1 Remplir le réseau d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions d'eau glycolée. Prémélangée, tel que spécifié.

3.8 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 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai après avoir procédé à un rinçage avec une solution d'éthylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E 202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

.2 Équilibrage

.1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.

.3 Charge du circuit d'eau glycolée

.1 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E 202.

.2 Remettre au Représentant du Ministère un rapport à cet égard.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-07, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-15, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
 - .2 ASME B16.3-11, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .3 ASME B16.5-13, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
 - .4 ASME B16.9-12, Factory-Made Wrought Butt Welding Fittings.
 - .5 ASME B18.2.1-12, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
 - .6 ASME B18.2.2-15, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM A 47/A 47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A 53/A 53M-10, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A 536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B 61-15, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM B 62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM E 202-12, 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.

- | | | |
|--|----|---|
| 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 réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition. |
-

- | | | |
|--|----|--|
| 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'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. |
-

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | | |
|----------------|----|--|
| 2.1 TUYAUTERIE | .1 | Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, catégorie B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
.1 Jusqu'à NPS 6 : série 40. |
|----------------|----|--|
-

- | | | |
|------------|----|--|
| 2.2 JOINTS | .1 | Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords à visser avec ruban en 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 à collerette à souder, selon la norme ANSI/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 ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .6 Filetage : conique.
- .7 Boulons et écrous : selon la normes ASME B18.2.1.

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
 - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
 - .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 A 47/A 47M 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.
- .2 Robinets-vannes : conformes à la norme MSS-SP-70, utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 classe 125, tige montante, opercule à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : tigemontante, opercule à coin, pièces internes sans plomb, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
 - .1 Actionneur : à chaîne.

- .3 Vannes à papillon : conformes à la norme MSS-SP-67 ,
utilisées aux fins d'isolement de sections d'appareils
à sections multiples (p. ex. batteries et tours de
refroidissement à sections multiples).
 - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à
NPS 2 1/2 : sans brides, à oreilles.
- .4 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations
d'ERE)
 - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon
les prescriptions de la présente section.
- .5 Clapets de retenue à battant conformes à la norme
MSS-SP-71.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur
à NPS 2
 - .1 Classe 125, obturateur (battant)
composite, selon les prescriptions de la section
23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur
à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions
de la section 23 05 23.02 - Robinetterie -
fonte.
- .6 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur
à NPS 2
 - .1 Selon les prescriptions de la section
23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur
à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions
de la section 23 05 23.02 - Robinetterie -
fonte.

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 E 202. 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 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge du circuit d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E 202.

3.8 CONTROLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie installée conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

3.9 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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 ASME
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 47/A 47M-99(2009), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A 278/A 278M-01(2011), Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).
 - .3 ASTM A 536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B 62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Groupe CSA
 - .1 CSA B51-F09, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

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.

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.

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 310 620 690 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 FILTRES DE TUYAUTERIE

- .1 Filtres de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B 62, avec raccords à souder.
- .2 Filtres de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : corps en acier moulé selon la norme ASTM A 278/A 278M, 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 A 536 corps en fonte malléable selon la norme ASTM A 47M, à embouts rainurés.
- .4 Raccord de purge : diamètre nominal NPS 1.
- .5 Tamis : en acier inoxydable laiton, avec perforations de 1.19 mm.
- .6 Pression de service : 860 kPa.

2.3 RESERVOIR D'EXPANSION

- .1 Doit être vertical ou horizontal avec capacité comme indiqué, avec membrane ou vessie scellée en élastomère pour 115° C température de fonctionnement et 860kPa pression ASME timbré et certification. Préchargé à 35kPa au-dessus de la pression statique du système, et équipé de manomètres montée sur l'unité. Le réservoir d'expansion pour les systèmes de glycol doivent avoir un diaphragmes ou vessies apte pour utilisation avec le glycol utilisé.
- .2 Les réservoirs ayant un volume total inférieur à 100 litres doivent être de type diaphragme. Les réservoirs

de 100 litres ou plus doivent être type de vessie interchangeable.

2.4 ECHANGEUR DE CHALEUR

- .1 Échangeurs à plaques:
 - .1 Échangeurs eau-glycol.
 - .1 Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code et de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.
 - .2 Cadres : en acier au carbone recouverts d'une peinture-émail aux résines époxydes, séchée au four, avec enveloppe et boulons latéraux en acier inoxydable.
 - .3 Plaques : en acier inoxydable de nuance 304.
 - .4 Joints d'étanchéité : en caoutchouc nitrile.
 - .5 Tubulures : à brides en caoutchouc ASA.
 - .6 Supports : au besoin
 - .7 Raccords de tuyauterie : selon les indications.
 - .8 Caractéristiques: selon les indications, avec facteur de d'encrassement de 0.0005. Pression de service: primaire 1725 kPa; secondaire 1725 kPa.

2.5 POMPES

- .1 Doivent être centrifuge, verticaux en ligne, étroite couplée, simple aspiration, de capacité comme indiqué. Les pompes doivent être équipés d'un boîtier en fonte, roue hélice de bronze, arbre en acier inoxydable, garniture mécanique et entretoise d'accouplement pour moteur de 10 CV ou plus. Les moteurs doivent être ODP 1750 tr/min pour les installations à l'intérieur et TEFC 1 750 tr/min pour les installations extérieures. Moteurs de 1 HP et plus doivent satisfaire aux normes haute efficacité de ASHRAE 90.1.
- .2 Les pompe doivent fonctionner dans une plage de débit de 25 % en dessous, à 10 % au-dessus, du flux de point la plus efficace pour l'hélice sélectionné. Changer la vitesse du moteur au besoin pour réaliser ces conditions.

2.6 ÉLIMINATEURS D'AIR .1

Les éliminateurs d'air doivent être du type plein débit, coalescent. La sélection doit être basée sur le débit du système, d'un diamètre minimum égalent la tuyauterie tel que les dessins de conception. Les séparateur doivent être fabriqué en acier, pour pression de service de 1035kPa et timbrée et enregistrés conformément à l'ASME Section VIII Division 1 pour récipients sous pression. La vitesse d'entrer d'eau doit être

inférieure à 3.05 m/s. L'unité doit avoir des éléments internes pour supprimer les turbulences et fournir une efficacité d'élimination d'air libre de 100%, 100% d'air entraîné, et 99,6 % d'air dissous à l'endroit d'installation. L'unité doit comprendre un tube interne de cuivre avec bobine de fil de cuivre continu attaché de façon permanente et suivie d'un fil de cuivre séparé continue aussi apposé de façon permanente. Chaque unité est munie d'une chambre séparée d'évacuation pour éviter au contaminants du système de nuire au flotteur et au fonctionnement de la vanne d'évacuation. Au dessus de la chambre d'évacuation il doit y avoir un mécanisme d'évacuation de pleine grandeur activé par une flotte de l'aïton. L'unité doit avoir une connection du côté avec vanne pour évacuer les débris et liquides et pour évacuer rapidement une haute quantité d'air du système durant le drainage et remplissage du système.

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/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 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 œuvre 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 robinet de commande automatique de diamètre nominal supérieur à NPS 1 et de chaque robinet de radiateur , 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.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .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 00 10 - Instructions générales.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 94 - Essai Sous Pression Des Réseaux Aérauliques

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 653/A 653M-2015, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-2013, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .4 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.

1.3 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 conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
 - .1 Fiabilité des données techniques
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et

certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
.2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé «Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction».

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C
250	C
125	C
125	joints non scellés

- .2 Classes d'étanchéité
.1 Classe A: joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccordements scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.
.2 Classe B: joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité.
.3 Classe C: joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures d'un produit. Joints longitudinaux non scellés.
.4 Joints non scellés.

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit d'étanchéité: pour conduits d'air, à base d'eau, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

2.3 RUBAN
D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES
CONDUITS D'AIR

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication: selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi
 - .1 Conduits rectangulaires: coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires: coudes à grand rayon coudes cinq (5) pièces; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400mm: coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400mm: coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires: embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit entrée à 45 degrés sur dérivation.
 - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires: entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
 - .1 Éléments divergents: angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
 - .2 Éléments convergents: angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
 - .1 Coudes arrondis à grand rayon ou à petit rayon selon les indications.

- .7 Déflecteurs pour obstacles: permettant de conserver la même section utile.
 .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.6 PROTECTION 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 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures: selon la norme ASTM A 653/A 653M, avec zingage Z90.
 .2 Épaisseur, fabrication et renforcement: selon la SMACNA.
 .3 Joints: conformes à la SMACNA.

2.8 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions: conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 .1 Sangles de suspension: en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
 .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles: 500mm.
 .2 Forme des suspensions: selon la SMACNA.
 .3 Cornières et tiges de suspension: cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon la SMACNA et les indications du tableau ci-après.

Diam. conduits	Diam. cornières	Diam. tiges
(mm)	(mm)	(mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .4 Dispositifs de fixation des suspensions
 - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton: ancrages à béton, préfabriqués.
 - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier: étriers préfabriqués.
 - .3 Pour fixation sur des poutres en acier: étriers préfabriqués.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A de la norme NFPA 90B des normes pertinentes de l'ASHRAE des normes pertinentes de la SMACNA selon les indications.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100mm S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE des normes pertinentes de la SMACNA selon les indications.
- .4 Prévoir des joints fragilisés 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 aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2 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 la SMACNA ci-après.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

3.3 SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA et selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.4 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 07 13 - Calorifuges Pour Conduits D'Air.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 653/A 653M-2015, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process. (Metric).
- .3 Sheet Metal 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 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction, 2007.

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 conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
 - .1 Fiabilité des données techniques
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document

intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CONDUITS ET RACCORDS

- .1 Matériaux
 - .1 Acier galvanisé: avec zingage Z90, propre au façonnage de joints à agrafure, selon la norme ASTM A 653/A 653M.
 - .2 Épaisseur: selon les recommandations de la SMACNA.
- .2 Fabrication: conduits circulaires et ovales.
 - .1 Conduits: fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900mm: du type à agrafure, scellés avec un produit et du ruban d'étanchéité.
 - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900mm: Vanstone.
 - .4 Raccords
 - .1 Coudes: à grand rayon du type cinq (5) pièces - 90 degrés; du type trois (3) pièces - 45 degrés; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
 - .2 Raccords de dérivation: transitions concentriques avec embranchement réduit à 45 degrés et embranchement cintré à 45 degrés.
- .3 Fabrication: conduits rectangulaires
 - .1 Conduits: selon la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux: soudés préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air de classes d'étanchéité A et B, selon la SMACNA.
 - .3 Raccords
 - .1 Coudes: à grand rayon, sans déflecteurs; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Raccords de dérivation: avec embranchement réduit à 45 degrés et embranchement cintré à 45 degrés.
- .4 Protection coupe-feu
 - .1 Des cornières de retenue de 50mm x 50mm x 3mm 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.

2.2 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.

Pression maximale (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
2500	A
1500	A
1000	A
750	B

- .2 Classes d'étanchéité
- .1 Classe A: joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccordements scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.
- .2 Classe B: joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures d'un produit d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces matériaux.

2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit d'étanchéité: pour conduits d'air à haute pression, résistant à l'huile, à base d'eau à base de polymères, de type ignifuge.
- .1 Plage de températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

2.4 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.5 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions: conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .1 Sangles de suspension: à utiliser dans le cas de conduits d'air circulaires ou ovales de diamètre égal ou inférieur à 500mm, en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Suspensions à barre (type trapèze): à utiliser dans le cas des conduits dont le diamètre ou la plus grande dimension est supérieur à 500mm, selon la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension: cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé selon la SMACNA et les indications du tableau ci-après.

Diam. conduits	Diam. cornières	Diam. tiges
(mm)	(mm)	(mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

.4 Dispositifs de fixation des suspensions

.1 Pour fixation dans des ouvrages en béton: ancrages à béton, préfabriqués.

.2 Pour fixation sur des poutrelles en acier.

.3 Pour fixation sur des poutres en acier: étriers préfabriqués.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la SMACNA selon les indications.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100mm.
 - .2 S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de la SMACNA selon les indications.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

3.2 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 la SMACNA ci-après.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

3.3 SCCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA et les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.4 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Exécuter les essais en procédant par tronçon de conduit.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.

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 accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer les éléments suivants.
 - .1 Les manchettes souples.
 - .2 Les portes de visite.
 - .3 Les déflecteurs.
 - .4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

2.2 MANCHETTES SOUPLES

- .1 Éléments métalliques d'extrémité: éléments en tôle galvanisée, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.
- .2 Manchette souple
 - .1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m².

2.3 PORTES DE VISITE

- .1 Conduits non calorifugés: portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés: portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité: en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300mm de côté: deux (2) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .2 Portes mesurant entre 301mm et 450mm de côté: quatre (4) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .3 Portes mesurant entre 451mm et 1000mm de côté: une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1000mm de côté: une charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.
 - .6 Hublots en verre de 300mm x 300mm de côté.

2.4 DÉFLECTEURS

- .1 Déflecteurs double épaisseur, de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

2.5 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1.6mm, zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d'au moins 28mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

-
- | | | |
|---|----|---|
| <u>2.6 RACCORDS DE
DIFFUSION A
EMBOITEMENT ONDULÉ</u> | .1 | Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable. |
| | .2 | L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds. |
| | | |
| <u>2.7 VOLETS COUPE-FEU</u> | .1 | Les volets coupe-feu doivent être listés et étiquette selon ULC, et doivent satisfaire aux exigences de la norme NFPA 90A et les autorités compétentes. Ces volets doivent seulement être utilisés dans des systèmes conçus pour être hors tension pendant une condition d'alarme de feu. |
| | .2 | Doivent être fabriquée en usine pour la résistance aux feux exigés pour maintenir l'intégrité de la membrane étant percée. Les volets pour être «type hors flux d'air" sauf à l'indication du contraire. |
| | .3 | Acier doux, lien de feu haut porte battante actionné, multi-lame charnière pondérée à fermer et verrouiller en position fermée lorsqu'il est relâché ou ayant opérateur de négation ressort de fermeture pour le type multi-feuille ou le type de porte de rouleau en position horizontale avec flux d'air vertical, dimensionné de manière à maintenir la pleine section transversale d'écoulement. Lien à 74°C. |
| | .4 | Ensembles de volet coupe-feu doivent être en acier galvanisé. Ensembles de volet coupe-feu installés dans des ouvertures d'air d'admission et d'échappement de garage doivent être en acier inoxydable 304. |
| | .5 | Pour être complet avec cadre de 40 x 40 x 3 mm fer d'angle sur tout le périmètre du cadre des deux côtés de la barrière étant percé. |
| | | |
| <u>2.8 SILENCIEUX</u> | .1 | Silencieux Type RLC rectangulaires d'alimentation préfabriqués. |
| | .2 | Modules de silencieux, tailles, pertes d'insertion acoustiques, et les chutes de pression sont énumérées à l'annexe. |
| | .3 | Toute la construction galvanisé. |
| | .4 | Encaissements de silencieux de catégorie I doivent être de calibre 23 galvanisé avec coutures étanches à l'air |

en utilisant un mastic d'étanchéité dans la couture et rigidifiée dans la moitié des ensembles de séparation aux normes ASHRAE et de SMACNA. Connexions sont deux 50 mm connexions à glissement à chaque bout.

- .5 Construction de séparateur galvanisé est constitué de coin arrondis solides, panneaux métalliques perforés suffisamment rigidifiée bien plat dans les deux sens, et profilée en queue de diffusion qui sont partiellement arrondis au point de décharge brusque.
- .6 Médias acoustique (derrière la perforée) est en fibre de verre de qualité acoustique pour assurer la performance de catalogue et protégés de manière adéquate, pré-comprimé et soutenus pour réduire la formation de poussière, l'érosion et la sédimentation. Médias est par ailleurs en protégé par le tissu en fibre de verre lorsque les vitesses de canaux dépassent 450 pieds par minute (23 m / s). Laine minérale n'est pas acceptable.
- .7 Performance citée dans le tableau doit être justifiée par des tests de laboratoire approprié à travers la module de taille similaire de toutes les données de test ayant été réduites selon la norme ASTM E477-1973. Ce qui précède doit être ainsi certifiés lors de la soumission pour l'inspection par un ingénieur professionnel.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Manchettes souples
 - .1 A installer aux endroits suivants.
 - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
 - .3 Aux endroits indiqués.
 - .2 Longueur des manchettes souples: 100mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne: 75mm.
 - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
 - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées.
 - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
 - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.

- .2 Portes de visite et hublots
 - .1 Dimensions
 - .1 600mm x 600mm dans le cas d'une porte de visite.
 - .2 1200mm x 1200mm dans le cas d'un trou de main.
 - .3 300mm x 300mm dans le cas d'un hublot.
 - .4 Selon les indications.
 - .2 Emplacement
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
 - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
 - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
 - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
 - .6 Aux autres endroits indiqués.
- .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai
 - .1 Généralités
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacement
 - .1 Mesure du débit d'air
 - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .4 Aux endroits indiqués.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air neuf.
 - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère.
 - .3 A l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage/refroidissement d'air.
 - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de

températures différentes.

.5 Aux endroits indiqués.

.4 Déфлекteurs

.1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

.5 Volets coupe-feu:

.1 Installez volets coupe-feu d'après la norme NFPA 90A-1985 et conformément aux conditions des listages ULC. Installer dans les murs d'incendie et les partitions où indiquer ou d'après le code. Tous les volets coupe-feu installés dans les conduits d'alimentation et de retour connecté aux centrale de traitement d'air, des ventilateurs, ou tout autre système d'air forcé doivent être des volets dynamiques.

.2 Avant l'installation, l'entrepreneur doit soumettre les instructions d'installation ULC du fabricant avec les instructions d'encadrements appropriés comme un dessin d'atelier. Avant l'installation, les photos doivent être soumises par l'entrepreneur en mécanique indiquant toute la charpente pour les volets coupe-feu qui a été fournie conformément à l'installation listé. Coordonner avec l'entrepreneur général par rapport à l'encadrement pour les volets coupe-feu.

.3 Après l'installation, le montage doit être approuvé avant d'être caché.

.4 Pour les assemblages de plafond coupe-feu suspendre l'unité de la structure indépendamment du système de plafond. Préserver l'intégrité de l'assemblage du plafond classé selon NFPA et ULC.

.5 Installez la porte d'accès à côté de chaque volet d'incendie.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 EXIGENCES CONNEXES</u>	.1	Section 23 31 13.01 - Conduits D'Air Métalliques - Basse Pression, Jusqu'a 500 PA
<u>1.2 RÉFÉRENCES</u>	.1	Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA) .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2005. .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction, 2007.
<u>1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION</u>	.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. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition. .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».
<u>1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX</u>	.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, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

2.2 REGISTRES A UN SEUL VOLET

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100mm.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en nylon bronze.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

2.3 REGISTRES A VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets de 100mm.
- .4 Paliers constitués d'une broche sous coussinet bronze ou en nylon, autolubrifiants.
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.
- .7 Taux de fuite maximal de 5% à 2500 Pa.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Les corrections et les réglages seront effectués par le Représentant du Ministère.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 31 13.01 - Conduits D'Air Métalliques - Basse Pression, Jusqu'à 500 PA

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction, 2007.
- .4 Underwriters' Laboratories (UL)
 - .1 UL 181-2005, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S110-2007, Méthode d'essai des conduits d'air.

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 conduits d'air flexibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer les éléments suivants.
 - .1 Propriétés thermiques.
 - .2 Pertes par frottement.
 - .3 Atténuation acoustique.
 - .4 Étanchéité.
 - .5 Caractéristiques de résistance au feu.

- .3 Rapports des essais et d'évaluation
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS

- .1 Type 2: conduits flexibles, en feuillards d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en vinyle, selon les indications.
- .2 Performance
 - .1 Étanchéité: éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
 - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge: 3.

2.3 CONDUITS
MÉTALLIQUES
INSONORISÉS,
MOYENNE PRESSION

- .1 Type 5: conduits flexibles, en feuillets d'aluminium perforés et enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec gaine pare-vapeur en stratifié de mylar sur feuillet d'aluminium de type M, selon les indications.
- .2 Performance
 - .1 Étanchéité: éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
 - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge: 3.
 - .3 Atténuation acoustique: valeurs minimales (en dB/m) conformes aux indications du tableau ci-après.

	Fréquence (Hz)				
Diam. conduit	125	250	500	1000	2000
100	0.6	3	12	27	0
150	1.2	3	12	22	27
200	2.0	5	12	19	20
300	2.4	5	12	16	15

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION
DES CONDUITS
FLEXIBLES

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément à la norme aux normes CAN/ULC-S110 UL 181 NFPA 90A NFPA 90B pertinentes de la SMACNA.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 EXIGENCES
CONNEXES

- .1 Section 23 33 00 - Accessoires Pour Conduits D'Air

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)
- .1 ANSI/AMCA Standard 99-2010, Standards Handbook.
 - .2 ANSI/AMCA Standard 210-2007/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
 - .3 ANSI/AMCA Standard 300-2008, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
 - .4 ANSI/AMCA Standard 301-1990, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
- .2 The Master Painters Institute (MPI)
- .1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.
 - .1 MPI #18, Primer, Zinc Rich, Organic.

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 ventilateurs pour installations de CVCA. 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 Fournir les données suivantes.
 - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (bhp) de la puissance utile (kW) et du rendement.
 - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers, des arbres.

.2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME

- .1 Exigences de performance
 - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
 - .2 Caractéristiques des appareils: débit, pression totale statique, puissance mécanique en bhp utile en W, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
 - .3 Ventilateurs: équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme ANSI/AMCA 99.
 - .4 Niveaux sonores: conforme à la norme ANSI/AMCA 301; essais selon la norme ANSI/AMCA 300. Les appareils doivent porter l'étiquette de l'ANSI/AMCA certifiant le niveau sonore.
 - .5 Caractéristiques de performance des appareils: établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'ANSI/AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300mm.

2.2 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Moteurs
 - .1 A utiliser avec des dispositifs de variation de la vitesse.
 - .2 Puissance selon les indications, prescriptions.
- .2 Accessoires et autres éléments: jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches, selon les indications des dessins et les prescriptions.
- .3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme

standard offerte par le fabricant.

- .4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .5 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .6 Manchettes souples: conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

2.3 VENTILATEURS SOUS HABILLAGE, DE TYPE UNIVERSEL

- .1 Caractéristiques mécaniques et de construction: les mêmes que pour les ventilateurs centrifuges.
- .2 Ventilateurs centrifuges DLDO, à roue simple ou à roues multiples, sous enveloppe suspendue au plafond, fabriquée en usine, avec dispositifs antivibratoires et parasismiques, moteur à vitesse variable, à entraînement par courroie trapézoïdale.
- .3 Enveloppe en acier zingué ou phosphaté de 1.5mm d'épaisseur, renforcée et contreventée, munie de panneaux amovibles donnant accès à l'intérieur. Les éléments en acier non zingué doivent être enduits de peinture antirouille conforme à la norme MPI numéro 18. Les surfaces intérieures et extérieures doivent être enduites de peinture primaire, puis recouvertes de peinture-émail de finition antirouille. La surface intérieure de l'enveloppe doit être garnie d'un revêtement insonorisant rigide, cloué et collé, de 50mm d'épaisseur, avec moulures métalliques sur les rives apparentes. Inclure contrôleur de vitesse monté en usine sur enveloppe et câblés au ventilateur.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES VENTILATEURS

- .1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Fournir et installer les poulies et les courroies

d'entraînement nécessaires pour permettre
l'équilibrage définitif du débit d'air.

.3 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de
lubrification doivent être facilement accessibles.

.4 Les portes et les panneaux de visite doivent être
facilement accessibles.

3.2 BOULONS
D'ANCRAGE ET
GABARITS DE MONTAGE

.1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée
afin qu'ils puissent résister aux sollicitations
sismiques (vitesse et accélération) précisées.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)
 - .1 ANSI/AMCA Standard 210-2007/ (ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A-15, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .3 Underwriter's Laboratories (UL)
 - .1 UL 181-2005(R2013), Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .4 International Organization of Standardization (ISO)
 - .1 IS) 3741-2010, Acoustics-Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure - Precision Methods for Reverberation Rooms.

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 éléments terminaux de réseaux aérauliques. 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 préciser ce qui suit.
 - .1 La puissance des appareils.
 - .2 La perte de charge.
 - .3 Le niveau de bruit.
 - .4 Le taux de fuite.
- .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.

- .5 Rapports des essais et d'évaluation
 - .1 Résultats des essais: selon la norme ANSI/AMCA 210.
 - .1 Soumettre les résultats publiés des essais sur le bruit interne direct (DIN) ayant été effectués par un laboratoire indépendant, selon le mode opératoire prévu dans la norme ISO 3741 pour des vitesses de l'air à l'entrée et aux dérivations de 0, 2.5 et 6 m/s.
 - .2 A une pression minimale de l'air à l'entrée de 0.25 0.5 1 1.5 kPa, le niveau de puissance acoustique doit être conforme à la norme ISO 3741 pour la 2e à la 7e bande d'octave; essais également effectués par un laboratoire indépendant.
 - .3 Perte de charge dans un silencieux équivalant à au plus 60 % de la pression maximale due à la vitesse d'écoulement à l'entrée.

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 éléments terminaux de réseaux aérauliques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME

- .1 Exigences de performance
 - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires reconnus par l'ADC (Air Diffusion Council), et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2.2 PRODUITS
MANUFACTURÉS

- .1 Les éléments terminaux fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.3 BOITES DE
MÉLANGE A VOLUME
D'AIR VARIABLE

- .1 Fournir et installer terminaux de volume d'air variable indépendants avec dimensions et capacités indiquées dans les plans. Les terminaux doivent être certifiés dans le cadre du programme de certification 880 à la norme ARI et posséder le sceau ARI. Terminaux non agréés ne sont pas acceptables. Chaque unité doit être étiquetée pour identifier le numéro de référence et le réglage de la conception.
- .2 Le boîtier terminal doit être au minimum (22) jauge en acier galvanisé, doublé intérieurement avec 19mm d'isolant en fibre de verre de densité double qui conforme à la norme UL 181 et NFPA 90A. Toutes les arêtes d'isolation exposées seront traitées à la norme NFPA 90A approuvé avec scellant pour empêcher l'entraînement des fibres dans le conduit d'air. La connexion de décharge doit être glissée et la construction de commande pour la fixation à des conduits en métal.
- .3 Le volet doit être en acier de forte épaisseur avec joint périphérique tournant dans des paliers autolubrifiants. Les fuites d'air à travers le registre complètement fermé ne doit pas dépasser 2% de la puissance nominale de catalogue à 76mm pression d'entrée.
- .4 Les unités doivent être sélectionnées afin d'atteindre un niveau sonore de la pièce ne dépassant pas NC30 à 50mm pression d'entrée avec un effet de salle de 10 db. Résultats des tests de laboratoire d'alimentation montrant des niveaux de NC à la décharge et aux rayonnées. Fournir 914mm atténuateur de décharge fabriqué en usine.
- .5 Capteur de débit d'air primaire doit être pression différentielle, avec une moyenne de plusieurs point destiné à amplifier le signal de débit d'air détecté. Fournir l'équilibrage du robinet et tableaux de calibration du débit d'air pour les mesures de champ de débit d'air.
- .6 Le contrôleur DDC et l'actionneur seront fournis au fabricant de terminaux VAV par l'entrepreneur de contrôle et à être installé par le fabricant du terminal sur les unités dans leur usine. Le boîtier de contrôles doit être par le fabricant de l'unité terminal.

2.4 BOITES VAV AVEC
VENTILATEUR

- .1 Fournir et installer terminaux alimentés de ventilateurs série de volume constant des dimensions et capacités indiquées sur les plans. L'espace disponible doit être examiné avec soin pour s'assurer que l'espace disponible peut installer tous les terminaux. Les terminaux doivent être certifiés dans le cadre du programme de Certification 880 à la norme ARI et transportent le sceau ARI. Terminaux non agréés ne sont pas acceptables.
- .2 Le terminal doit être conçu, construit et testé comme une unité incluant le moteur et l'assemblage du ventilateur, registre d'air primaire, serpentins de chauffage d'eau chaude, et accessoires avec la livraison. L'unité doit être expédiée comme un ensemble complet, exigeant aucun assemblage sur site, et construit pour une simple connexion électrique. Tous les composants électriques, y compris les commandes en basse tension, doivent être montés dans des armoires de commandes de métal. L'ensemble du terminal sera certifiée CSA et ARI certifiés, et ETL.
- .3 Le boîtier terminal doit être de (22) jauge en acier galvanisé minimum, doublé intérieurement avec 194mm d'isolant en fibre de verre de densité double qui conforme à la norme UL 181 et NFPA 90A. Tous les bords d'isolations exposées seront traités au mastic d'après la norme NFPA 90A pour empêcher l'entraînement de fibres dans le conduit d'air. Le terminal dispose d'un collier de conduit rond pour la connexion d'air primaire et une décharge rectangulaire adapté pour raccord de tuyau à bride. l'enveloppe doit être conçue pour être accroché par courroies de métal. L'enveloppe doit avoir un panneau d'accès en bas qui permet de retirer le ventilateur et l'entretien du terminal sans perturber les connexions de conduit. Panneaux amovibles alternative des deux côtés sont acceptables.
- .4 Le ventilateur doit être construit en acier et avoir une roue équilibrée dynamiquement inclinées vers l'avant avec moteur à entraînement direct. Le moteur doit être adapté à 120 volts, 60 cycles, monophasé. Le moteur doit être d'énergie d'efficace de type ECM, courant continu sans balais à aimant permanent, avec protection de surcharge thermique intégré et roulements à billes lubrifiés en permanence, et conçu spécifiquement pour une utilisation avec un régulateur de vitesse électronique pour le réglage de la vitesse du ventilateur. Bloc de ventilation doit comporter un dispositif anti-rotation vers l'arrière, réglé suspension à ressort, et l'isolement entre le moteur et le boîtier de ventilateur.

-
- .5 Fournir un régulateur de vitesse électronique qui permet la vitesse du ventilateur réglable en continu du maximum au minimum comme un moyen de réglage de la ventilation d'air. Le contrôle de la vitesse doit intégrer un arrêt de tension minimale pour s'assurer que le moteur ne peut pas fonctionner dans un mode de stalle.
- .6 L'ensemble primaire de volet d'air doit être en acier de forte épaisseur avec joint périphérique, tournant dans des paliers autolubrifiants. Les fuites d'air qui passe le registre en position fermée complète ne doit pas dépasser 2% de la puissance nominale du catalogue à 76mm la pression d'entrée statique.
- .7 Le niveau de bruit pour les terminaux ne doit pas dépasser 30 NC pour les boîtes jusqu'à 300mm de diamètre et NC 30 pour plus grand que 300mm de diamètre à 1,0"wg pression d'entrée statique. Performances sonore doit être certifiée ARI. L'apparente rayonnée et fonction d'atténuation de chemin de décharge pour le NC spécifiée doit être fondée sur des facteurs trouvés dans la norme ARI 885. Aucun facteur d'atténuations supplémentaires ne doit être déduit de la puissance sonore. Le fournisseur doit revoir les schémas d'installation proposés avant de soumettre son offre afin de déterminer les conditions au plafond affectant les performances sonores afin de déterminer la pièce affectent. Le fournisseur doit fournir ses calculs sonores avec les sélections proposées au moment de dessins d'atelier. Fournir entrée et de sortie des atténuateurs sonores si nécessaire pour atteindre les critères sonores spécifiés. Atténuateurs peuvent être fabriqués sur condition que les critères sonores sont satisfaits.
- .8 Lignes de l'eau des serpentins de chauffage seront installés en usine sur le terminal. Ailettes doivent être en aluminium, lié mécaniquement à tubes. Tubes doivent être en cuivre avec une épaisseur minimale de paroi de .40mm, avec connexions en-tête de soudure mâles. Serpentine d'étanchéité doit être testée à 300 psi, la pression d'éclatement minimale de 2000 psi à des données de performance ambiante. Serpentin sont basées sur des tests de fonctionner conformément à la norme ARI 410. Fournir porte d'accès, immédiatement en amont du serpentins pour l'inspection et le nettoyage du serpentins. Fournir filtre de 25mm sur la connexion de l'air de retour à la boîte.

- .9 Capteur de débit d'air primaire doit être la pression différentielle, avec une moyenne de plusieurs types de point destiné à amplifier le signal de débit d'air détecté. Fournir équilibrage de robinets et tableaux de calibration de débit d'air pour les mesures champ de débit d'air.
- .10 Le contrôleur DDC, le capteur de débit d'air et l'actionneur seront fournis au fabricant de terminaux VAV par l'entrepreneur de contrôle et être installé par le fabricant du terminal sur les unités dans leur usine. Le transformateur, relais de ventilateur, contrôle d'enveloppe, régulateur de vitesse, et le sectionneur principal électrique, seront fournis par le fabricant de l'appareil terminal.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .3 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 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 diffuseurs, les registres et les grilles. 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 préciser ce qui suit.
- .1 Le débit.
- .2 La portée du jet et la vitesse terminale.
- .3 Le niveau de bruit.
- .4 La perte de charge.
- .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).
- 1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL
DE
REPLACEMENT/
D'ENTRETIEN A
REMETTRE
- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
- .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir également ce qui suit.
- .1 Des clés pour le réglage du débit.
- .2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 DESCRIPTION DU
SYSTEME
- .1 Exigences de performance
- .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).
- .2 Bâtis
 - .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.
 - .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis montés dans une cloison ou un mur en enduit ou en plaques de plâtre selon les prescriptions.
 - .3 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .3 Dispositifs de manœuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .4 Couleur standard selon les directives du Représentant du Ministère.

2.3 PRODUITS MANUFACTURÉS

- .1 Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.4 GRILLES ET GRILLES A REGISTRE DE SOUFFLAGE D'AIR

- .1 Généralités: construction en acier, se reporter à l'annexe de dessin.

2.5 GRILLES ET GRILLES A REGISTRE DE REPRISE ET D'ÉVACUATION D'AIR

- .1 Généralités: construction en aluminium, se reporter à l'annexe de dessin.

2.6 DIFFUSEURS

- .1 Généralités: construction en acier, diffuseurs à registre volumétrique, avec redresseur d'écoulement et munis d'une garniture d'étanchéité. Se reporter à l'annexe de dessin.

2.7 GRILLES LINÉAIRES

- .1 Grilles à lames montées sur tiges, à bordure selon les indications. Se reporter à l'annexe de dessin.
- .2 Cadre de montage-enduit, garniture d'étanchéité et autres accessoires selon les indications.
- .3 Registre volumétrique à dispositif de réglage dissimulé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate, en acier inoxydable, cadmiées, et les noyer dans des trous fraisés.

FIN

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (ANSI/AHRI)
 - .1 ANSI/AHRI 430-14, Performance Rating of Central Station Air-Handling Units.
- .2 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition Engineers/Illuminating Engineering Society (ANSI/ASHRAE/IES)
 - .1 ANSI/ASHRAE 52.2-2012, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
 - .2 ANSI/ASHRAE/IES 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .3 Master Painters Institute (MPI)
 - .1 Architectural Painting Specification Manual - édition courante.
 - .1 MPI #18.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)
 - .1 SCAQMD Rule 1113-11, Architectural Coatings.
 - .2 SCAQMD Rule 1168-05, Adhesives and Sealants.

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 la documentation du fabricant concernant le calorifuge, les filtres, les adhésifs et les produits de peinture. 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 Indiquer ce qui suit sur les dessins : les ventilateurs, les courbes caractéristiques des ventilateurs montrant le point de fonctionnement, l'entraînement par moteur, les roulements, les filtres, les boîtes de mélange, les registres, les batteries chaudes et froides; ils doivent également indiquer les caractéristiques de performance de ces éléments.

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 du matériel de traitement de l'air, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir un (1) jeux de filtres de rechange.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Ensembles montés en usine et comportant tous les éléments indispensables pour former des appareils de traitement de l'air qui répondent aux critères de conception indiqués. Unité doit être livrés en sections pour que l'équipement peut être déplacé et assemblé dans la salle mécanique.
- .2 Chaque appareil doit porter l'étiquette de l'AHRI et ses caractéristiques nominales doivent être conformes à la norme ANSI/AHRI 430.
- .3 Appareils de types horizontal, selon les indications, constitués d'éléments modulaires hermétiques, comprenant une enveloppe, un bloc ventilateur avec moteur et entraînement, une batterie de filtration, des registres, un bloc de dérivation, une batterie de chauffage, une batterie de refroidissement, un humidificateur, un caisson de pulvérisation, une boîte de mélange.

2.2 ENVELOPPES

- .1 Enveloppes en acier galvanisé de 18mm d'épaisseur, renforcées et contreventées pour plus de rigidité, et présentant les caractéristiques ci-après.
 - .1 Portes de visite permettant l'accès aux éléments internes à des fins d'entretien.

.2 Pièces en acier revêtues d'une couche de peinture anticorrosion conforme au produit MPI #18.

.1 Peinture : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11 selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.

.3 Parois intérieure et extérieure revêtues d'une couche de peinture-émail antirouille.

.1 Peinture-émail de finition : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.

.2 La paroi intérieure de l'enveloppe doit être garnie d'une doublure en tôle d'acier non perforée.

2.3 REVETEMENTS ACOUSTIQUES

.1 S'assurer les calorifuges en polystyrène expansé et en polyuréthane ne sont pas fabriqués avec des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.

.2 La paroi intérieure des panneaux doit être garnie d'un isolant rigide enduit de néoprène, pour conduits d'air, de 50 mm d'épaisseur et d'une masse volumique de 72 kg/m³.

.1 Teneur en COV d'au plus 80 g/L, selon le règlement 1168 du SCAQMD.

.2 L'isolant doit être recouvert d'une tôle perforée, en acier galvanisé de 0.8 mm d'épaisseur.

.3 Les bords d'attaque et de fuite ainsi que le pourtour des trappes et des panneaux d'accès doivent être protégés à l'aide d'une bordure en tôle avec recouvrement de 15 mm.

2.4 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS

.1 Fabrication : acier inoxydable; angles arrondis.

.2 Calorifuge : externe, type mousse, d'au moins 13 mm d'épaisseur.

.3 Raccord d'évacuation : situé dans le fond du bac, au point bas.

.4 Installation : en pente uniforme d'au moins 1 % pour assurer l'évacuation en continu de l'eau recueillie.

.5 Dimensions : à partir d'au moins 75 mm de la face amont de la batterie sous laquelle chaque bac est installé, jusqu'à une distance de 150 mm au-delà de la face aval de celle-ci ou du séparateur de gouttelettes, y compris les coudes en U et les collecteurs.

2.5 VENTILATEURS

- .1 Ventilateurs centrifuges, suspendus autostables, conformes à l'AMCA en ce qui a trait à l'intensité sonore et à la performance, conçus pour fonctionner en tout temps dans la portion stable de la courbe caractéristique, à aubes aérodynamiques « aérofoil », et à roulements à joint diamétral, à rotule, conçus pour un service intensif de 100 000 heures.
 - .1 Moteur monté à l'intérieur, selon les indications, et muni d'une courroie d'entraînement trapézoïdale réglable et d'un carter de protection.
 - .2 Moteur d'une puissance nominale de tr/min, selon la norme ANSI/ASHRAE/IES 90.1.
- .2 Niveau maximal de puissance acoustique selon les indications.
- .3 Ventilateurs et moteurs montés à l'intérieur.

2.6 DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES

- .1 Manchettes de raccordement souples à installer à l'entrée et à la sortie de chaque bloc ventilateur, selon la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Plots antivibratoires à installer sous chaque bloc ventilateur avec dispositifs parasismiques, selon la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

2.7 DISPOSITIFS DE RÉGLAGE DU DÉBIT D'AIR

- .1 Dispositifs d'entraînement à vitesse variable complet avec dérivation et disconnecteur.

2.8 BOITES DE FILTRATION

- .1 Matériau de fabrication des boîtes de filtration correspondant à celui de l'enveloppe. Modèle à filtres plats, disposés selon les indications.
 - .1 Accès aux filtres assuré au moyen d'une trappe de visite à charnières comportant les pièces de quincaillerie appropriées.
- .2 Plaques d'obturation et garnitures d'étanchéité servant à empêcher toute fuite d'air.

-
- .3 Filtres:
- .1 Filtres présentant une valeur minimale d'efficacité confirmée (MERV) 8 selon la norme ANSI/ASHRAE 52.2 installés à chaque grille de reprise d'air.
 - .2 Immédiatement avant l'occupation des lieux, remplacer les filtres en place par de nouveaux filtres présentant une valeur consignée d'efficacité minimale (MERV)13, selon la norme ANSI/ASHRAE 52.2.
- 2.9 BOITES DE MÉLANGE
- .1 Boîtes de mélange faites d'un matériau correspondant à celui de l'enveloppe et conçues pour assurer un mélange d'air uniforme dont la température mesurée immédiatement à la sortie correspondra à la température de calcul, à +/- 5 degrés Celsius près.
- 2.10 BATTERIES DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT
- .1 Puissance : selon les indications.
- .2 Caractéristiques nominales : agréées AHRI.
- .3 Construction
- .1 Enveloppe : en tôle d'acier galvanisé de 1.5 mm d'épaisseur.
 - .1 Supports faits de profilés en U doubles cornières en acier galvanisé.
 - .2 Construction à éléments sandwichs calorifugés, avec plaques d'obturation.
 - .2 Batteries de chauffage au glycol et de refroidissement à eau réfrigérée, à ailettes nettoyables.
 - .1 Tubes : en cuivre.
 - .2 Ailettes : aluminium.
 - .3 Collecteurs : acier.
 - .4 Pression d'épreuve : 1.7 MPa.
- 2.11 COMMANDE DE VITESSE VARIABLE (VSD)
- .1 Fournir des variateurs de vitesse utilisant la largeur d'impulsion (PWM) comme spécifié pour les moteurs désignés pour être à vitesse variable. Toutes les fonctionnalités sont incluses dans l'enveloppe VSD, sauf à l'indication au contraire. Le boîtier VSD doit être NEMA 1 Le VSD doit être évalué 600 volts ± 10% et doit fonctionner en permanence sans échec lorsqu'il est connecté à une ligne d'alimentation triphasée. Le VSD doit être très fiable et classé pour 250000 heures de temps moyen avant panne (MTBF).

-
- .2 Le VSD et les options doivent être testés à la norme ANSI / UL standard 508 Le VSD complet, comprenant toutes les options spécifiées, doivent être assemblés par le constructeur, qui doit être UL-508 certifié pour la construction et l'assemblage de panneaux d'options. Assemblage des panneaux d'options par un atelier de groupe tiers n'est pas acceptable. L'autocollants UL appropriées doivent être appliquées à la fois dans le VSD et options du panneau, dans le cas où ceux-ci ne sont pas contenus dans un panneau. Lorsque ces VSD doivent être situés au Canada, CSA ou certifications C-UL sont applicables.
- .3 Le variateur de fréquence doit produire une sortie de fréquence réglable. Entraînements utilisant les technologies six étapes ne sont pas acceptables. Pour éliminer la nécessité pour les transformateurs d'isolement et / ou de l'équipement de suppression de ligne, les réacteurs de ligne d'entrée sera une partie intégrante de la section d'entrée de la route. Si les transformateurs d'isolation ou d'autres équipements de suppression externe est nécessaire pour répondre à cette spécification, la fourniture et l'installation électrique supplémentaire, doit être inclus dans le cadre de ce travail. Le VSD doit avoir un réacteur / 3% réacteur d'impédance de ligne interne montée de 3% au minimum pour réduire l'entrée contenu harmonique du courant et fournir une isolation contre les transitoires de ligne de puissance tels que les transitoires de commutation de condensateurs de correction utilité du facteur de puissance et de réduire les émissions de RFI. Tous les coûts associés à l'installation et le câblage doivent être pris en charge par le fabricant pour les réacteurs de ligne montés à l'extérieur.
- .4 Interférence du réseau ne doit pas être supérieure à 3% de distorsion harmonique et pas plus d'une commutation zone d'entaille 16 400 volts microsecondes, en conformité avec la norme IEEE 519-1992 pour des applications spéciales.
- .5 Le VSD doit être capable de démarrer en charge tournante (avant ou arrière) et l'accélération au point de consigne sans trébucher ou endommager les composants.
- .6 Le VSD doit avoir quatre fréquence programmable verrouillage critique s'étend d'empêcher le VSD de fonctionner à une vitesse instable.
- .7 Le VSD doit avoir une fonction intelligente de surcharge du moteur pour protéger le moteur à des

vitesse et des charges d'exploitations différentes. Le VSD doit offrir une protection contre les surcharges du moteur électronique qualifié par 508C.

- .8 Le VSD doit protéger contre un moteur au point mort. Le point mort fréquence / temps est programmable.
- .9 Lorsque les unités et les composants internes doivent être installés dans un environnement poussiéreux ou chambre à air, l'appareil doit être enfermé dans un boîtier NEMA 12.
- .10 Le courant de sortie de la VSD doit égaler ou dépasser la plaque signalétique du moteur courant pleine charge.

Fournir 3 contacteur manuel de dérivation constitué d'une porte verrouillée principal à fusible avec attachement pour cadenas en position d'arrêt, un haut-démarrateur de moteur et l'interrupteur quatre positions DRIVE/ON/OFF/BYPASS/TEST qui contrôle trois contacteurs. Dans la position DRIVE, le moteur fonctionne à la vitesse réglable de la VSD. Dans la position OFF, le moteur et le VSD sont déconnectés. Dans la position BYPASS, le moteur fonctionne à pleine vitesse à partir de la ligne de courant alternatif et le courant est coupé de la VSD afin que le service puisse être effectué. En position TEST, le moteur fonctionne à pleine vitesse à partir de la puissance de la ligne d'alimentation pendant la mise sous tension à l'entrée de la VSD. Cela permet à la VSD à donner un essai de fonctionnement tout en continuant à faire tourner le moteur à pleine vitesse dans la dérivation. Dans le cas d'un défaut de sécurité externe, un client fourni normalement un contact sec fermé pour être en mesure d'arrêter le moteur soit dans le mode DRIVE ou BYPASS. Le circuit de dérivation doit être monté dans une section distincte de l'enveloppe VSD. Protection de surcharge motrice doit être dans les deux modes d'entraînement et de dérivation.

- .11 Interférence de l'Immotique
Fournir l'Immotique la capacité de l'interface suivante:
Système ON/OFF.
L'état du système.
Entrée 20 mA pour le signal de vitesse - 4.

2.12 HUMIDIFICATEUR

- .1 Humidificateurs à injection de vapeur direct comprenant les éléments suivants.
 - .1 Rampes de diffusion sous chemise en acier inoxydable; nombre en fonction du diamètre et de la forme de l'appareil monobloc du traitement de l'air.

.2 Séparateur de vapeur à grilles.

.2 Soupape de régulation de l'admission de vapeur, à commande électrique, installé sur place, assurant une régulation modulante. L'unité doit être fournie avec deux refroidisseurs de drainage d'eau/condensate, d'après le détail.

.3 Purger d'eau condensée conforme aux recommandations du fabricant.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de matériel de traitement de l'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.

3.2 INSTALLATION

- .1 Prévoir les dispositifs de protection et de sécurité appropriés.
- .2 Installer les appareils conformément aux instructions du fabricant et selon les indications.
- .3 Prévoir les dégagements nécessaires aux fins d'exécution des travaux d'entretien et de maintenance.

3.3 VENTILATEURS

- .1 Installer les poulies d'entraînement nécessaires à l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .2 Poser des manchettes de raccordement souples à l'entrée

et à la sortie des ventilateurs.

- .3 Poser les plots antivibratoires.

3.4 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS

- .1 Poser des siphons P à garde d'eau profonde sur les canalisations d'égouttement.
 - .1 La garde d'eau doit correspondre à une fois et demie la pression statique mesurée à cet endroit.

3.5 HUMIDIFICATEURS

- .1 Installer la tuyauterie, les purgeurs de vapeur et l'équipement conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Isoler tuyauterie de vapeur et de condensat avec 38mm d'isolant de type A1.
- .3 Installer les tuyaux de condensat au drain de plancher le plus proche.

FIN