

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE
- 1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION
- 1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .4 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
- .5 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .6 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA
- .7 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .8 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .9 Section 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
- .10 Section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
- .11 Section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – tuyauterie.
- .12 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
- .13 Section 23 32 48 – Atténuateurs acoustiques.
- .14 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .15 Section 23 33 15 – Registres de réglage.
- .16 Section 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.
- .17 Section 23 36 00 – Éléments terminaux de réseaux aérauliques.
- .18 Section 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles.
- .19 Section 23 73 12 – Serpentins.
- .20 Section 23 81 23 – Systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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 À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 – Gestion des déchets de construction / démolition.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.



- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en chauffage – eau glacée et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
 - .4 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .5 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .6 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA
 - .7 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .8 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .9 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
 - .10 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – tuyauterie.
- .3 Travaux en chauffage et eau glacée
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de chauffage – eau glacée indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Les unités autonomes de climatisation.
 - .2 Tous les raccordements spéciaux décrits dans le devis et/ou montrés aux dessins.
 - .3 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie, les accessoires et les équipements.
 - .4 Toutes les épreuves.
 - .5 Tous les raccordements spéciaux.
 - .6 L'étanchéité des manchons et des ouvertures.
 - .7 L'identification complète de tous les appareils et les accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques et aux dessins
 - .8 Les mesures parasismiques concernant les travaux de chauffage – eau glacée, conformément à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .9 Tous les travaux de calorifugeage se rapportant à la tuyauterie conformément à la section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
 - .10 Le support du condenseur au toit.
 - .3 Ouvertures pour instrumentation :



- .1 Pratiquer dans la tuyauterie et/ou dans les conduits, les ouvertures nécessaires aux instruments de mesure et aux instruments de contrôles de température, pression, débit, etc., aux endroits requis par la Division 25.
- .2 Installer des puits dans la tuyauterie pour les thermomètres et les lectures de température.
- .3 Installer des portes d'accès aux contrôles de ventilation.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes, excepté les contrôles spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .3 La fourniture des appareils d'acoustique et vibrations.
 - .4 Les travaux de solins.
- .4 Raccordements spéciaux :
 - .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, soupapes de contrôles, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
 - .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
 - .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.
 - .4 Tous les raccordements de drainage, trop-plein, échappements de soupapes de sûreté, etc., de tous les appareils de chauffage et de réfrigération jusqu'aux entonnoirs.
- .5 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats de garantie des fabricants.
 - .2 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .3 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
 - .4 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
 - .5 Les dessins d'érection, conformément à la Division 20.
 - .6 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie, conformément à la Division 20.



- .7 Une liste d'identification de la tuyauterie.
- .6 Prix global-prix séparés :
 - .1 Lors de la soumission, présenter un prix forfaitaire global couvrant les travaux de chauffage – eau glacée.

1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en ventilation et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .3 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .4 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .5 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .6 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
 - .7 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
 - .8 23 32 48 – Atténuateurs acoustiques.
 - .9 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
 - .10 23 33 15 – Registres de réglage.
 - .11 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.
 - .12 23 36 00 – Éléments terminaux de réseaux aérauliques.
 - .13 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles.
 - .14 23 73 12 – Serpentins.
 - .15 23 81 23 – Systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s).
- .3 Travaux en ventilation
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de ventilation – conditionnement de l'air indiqués sur les dessins et dans le devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Système no UTA-06.1 :
 - .1 Unité de ventilation existante alimentant la zone périmétrique nord. La modification de la distribution, soit des unités terminales d'air, les serpentins de réchauffe terminale, les conduits, les transferts d'air et les grilles et diffuseurs. Le système doit être débalancé selon les nouveaux débits.



- .2 Système no UTA-06.2 :
 - .1 Unité de ventilation existante alimentant la zone centrale. La modification de la distribution, soit des unités terminales d'air, les serpentins de réchauffe terminale, les conduits, les transferts d'air et les grilles et diffuseurs. Le système doit être débalancé selon les nouveaux débits.
 - .3 Tous les raccordements et les conduits spéciaux.
 - .4 Tous les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits et les équipements.
 - .5 Toutes les portes d'accès.
 - .6 Tous les nouveaux percements. Voir la Division 20.
 - .7 L'étanchéité des fourreaux et des ouvertures.
 - .8 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration des conduits, des unités de détente et des grilles et diffuseurs, comme indiqué sur les dessins.
 - .9 La coordination des dessins d'érection des sections des Divisions 21, 22, 23, 25 et 26, conformément aux exigences de la section 20 00 10 - Instructions générales de mécanique et électricité, ainsi que la coordination des travaux d'acoustique et vibrations.
 - .10 L'identification des conduits de ventilation des systèmes, des appareils et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .11 Toutes les épreuves.
 - .12 Le mesurage du débit du système d'évacuation VE-5.4 avant les travaux.
 - .13 Tous les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air, des systèmes VE-5.4, UTA-06.1 et UTA-06,2, incluant les secteur localisé à l'extérieur de la zone des travaux..
 - .14 Les mesures parasismiques concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .15 Les essais demandés pour démontrer les caractéristiques de fonctionnement des diffuseurs d'air installés à la tête et en allège des fenêtres.
- .2 Tous les travaux de calorifugeage se rapportant aux travaux de ventilation conformément aux sections - 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air
- .3 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les caissons ignifuges.



- .2 L'installation des équipements servant aux traitements acoustiques et de vibrations.
 - .3 Les persiennes d'air neuf et d'air vicié.
 - .4 Les commandes : la fourniture et l'installation.
- .4 Échantillons
- .1 Voir la section 20 00 10 - Instructions générales de mécanique et électricité
 - .2 Soumettre tous les échantillons demandés dans les différentes sections de la Division 23
- .5 Raccordements spéciaux et travaux connexes
- .1 Voir la Division 20.
 - .2 Font partie des travaux de la présente section :
 - .1 Les raccordements complets de ventilation des divers appareils indiqués sur les dessins et/ou aux devis, que ces appareils fassent partie de la présente section ou non. Les dimensions des conduits de ventilation aux appareils montrés sur les dessins sont approximatives et doivent être vérifiées avec les autres sections impliquées avant la fabrication de ces conduits.
 - .2 Les directives, la surveillance et la responsabilité de l'installation des divers appareils fournis par la présente section, mais dont l'installation relève d'une autre section.
 - .3 Les raccords soudés ou vissés des appareils et des conduits de ventilation préparés pour recevoir les tuyaux de drainage.
 - .4 Les ouvertures et les trappes d'accès requises pour les appareils de commandes et les autres instruments. L'étanchéité des tuyaux traversant les unités de ventilation.
- .6 Documents à fournir
- .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .2 Les dessins d'atelier et d'appareils, ainsi que les dessins d'érection.
 - .3 Une liste des légendes d'identification des conduits.
 - .4 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement.
 - .5 Les dessins tenus à jour.
 - .6 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, l'intensité du courant en ampères à charge nulle et normale, la capacité de l'élément thermique installée dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrite en ampères sur la plaque du moteur.
 - .7 Un rapport complet des résultats demandés dans l'article "RAPPORT D'ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES AÉRAULIQUES" de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .7 Soumissions – prix à fournir



- .1 Prix forfaitaire :
 - .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR".
- .8 Soumissions – Autres renseignements :
 - .1 Tous les travaux décrits à a section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA devront être exécutés par une entreprise membre du N.E.B.B. (National Environmental Balancing Bureau) ou AABC. Indiquer le nom de l'entreprise spécialisée retenue.
 - .2 Tous les travaux décrits à l'article 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA. Indiquer le nom de l'entreprise retenue.

1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit fournir et installer les moteurs, les thermostats, les commandes et les autres appareils propres à sa spécialité, montrés sur les dessins et/ou demandés dans le devis.
- .2 À moins d'indications contraires, chaque section concernée en mécanique doit fournir les démarreurs et transformateurs concernant sa spécialité. Ces démarreurs et transformateurs sont installés et raccordés par la Division 26.
- .3 Selon les indications des schémas sur les dessins, la Division 26 ou 25 doit fournir et installer les conduits, câbles et boîtes nécessaires avec raccordements complets de tous les appareils de mécanique, sous la surveillance de la Division ayant fourni l'appareil.
- .4 Cependant, chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Elle doit vérifier toutes les séquences de commandes électriques et la protection de chaque appareil en vérifiant tous les relais de surcharge.
- .5 Chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du choix des relais de surcharge.
- .6 Tout raccordement électrique doit être conforme aux exigences du devis d'électricité.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS
- 3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES
- 3.3 DÉGAGEMENTS
- 3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE
- 3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES
- 3.6 TUYAUTERIE
- 3.7 ROBINETTERIE
- 3.8 MANCHONS
- 3.9 ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES
- 3.10 ROSACES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 À 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.

3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES

- .1 Afin de pouvoir démonter facilement la tuyauterie et les appareils, installer des unions, des brides ou des joints mécaniques à tous les appareils, les collecteurs, les pompes, les serpents d'eau glacée, d'eau chaude, de glycol et de vapeur, les tours de refroidissement, les réservoirs, les ventilo-convecteurs, etc.
- .2 Tuyauterie DN 50 et moins : unions.
- .3 Tuyauterie DN 65 et plus : brides ou joints mécaniques.
- .4 Joints à brides avec boulons de grosseurs appropriées, écrous et rondelles, longueur des boulons égale à l'épaisseur des deux brides, de l'écrou et des deux rondelles.
- .5 Joints mécaniques : Victaulic style 77, Victaulic Zero-Flex, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

3.3 DÉGAGEMENTS

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

3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À 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. 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 bille et de diamètre nominal DN 20, à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.5 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 inférieur à DN 50 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 50 : brides.
- .5 Sur la tuyauterie de vapeur et de condensation, effectuer les raccordements entre deux tuyaux de métaux différents, tels que cuivre et acier, au moyen de raccords en fonte et adaptateurs en laiton ou de brides avec garnitures entre les brides. Installer les boulons dans des manchons isolants. Écrous et têtes de boulons avec rondelles isolantes.
- .6 Entre les tuyaux en cuivre et en fonte, effectuer les raccordements au moyen d'un anneau de 19 mm soudé sur la tuyauterie en cuivre et calfaté dans le collet du tuyau en fonte.

3.6 TUYAUTERIE

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec le béton ou le sol.
- .2 Toute tuyauterie galvanisée doit l'être à l'intérieur comme à l'extérieur.
- .3 Installer tous les tuyaux de façon à ne développer aucun effort de tension ou de compression.
- .4 Ne pas plier la tuyauterie de quelque façon que ce soit.
- .5 Les marques d'identification de la tuyauterie doivent toujours être visibles afin d'en faciliter l'inspection.
- .6 Pour chaque type de tuyauterie, les coudes, les coudes réducteurs, les adaptateurs, les accouplements et les unions doivent être de même marque que les tés.
- .7 En général, utiliser des coudes de type long rayon.
- .8 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .9 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .10 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.
- .11 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.



- .12 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.
- .13 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .14 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .15 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.
- .16 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .17 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .18 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .19 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

3.7 ROBINETTERIE

- .1 Fournir et installer tous les robinets indiqués sur les dessins.
- .2 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles. 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.
- .3 Fournir et installer tous les robinets requis pour le fonctionnement, l'entretien et la réparation des divers appareils, sans nécessiter la fermeture des lignes de tuyauterie maîtresse.
- .4 Lorsque la tuyauterie d'eau desservant un ou plusieurs appareils passe sous le plancher, installer les robinets d'arrêt au-dessus du plancher.
- .5 À moins d'indications contraires, la robinetterie a la même dimension que la tuyauterie à laquelle elle est raccordée.
- .6 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .7 Lorsqu'un robinet n'est pas fabriqué au diamètre demandé, installer un robinet de diamètre supérieur avec raccords appropriés.
- .8 Aux endroits montrés aux dessins, aux endroits inaccessibles et aux endroits hors de portée, utiliser des robinets munis de volant avec un arbre de couche spécial en acier inoxydable et les accessoires requis pour opération à partir du plancher.



- .9 Robinet de vidange :
 - .1 Installer des robinets de vidange avec filets pour boyau d'arrosage aux endroits suivants :
 - .1 À chaque embranchement principal. Installer aussi un robinet d'arrêt.
 - .2 Partout où les tuyaux forment un point bas.
 - .3 Aux endroits indiqués aux dessins.
 - .10 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .11 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
 - .12 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets-vannes aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
 - .13 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
 - .14 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 65 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 Dans les poutres et les poutrelles de béton, utiliser des manchons fabriqués de tuyau d'acier noir de série 40 posés avant la coulée du béton.
- .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 Pour les ouvertures dans les murs ou les planchers de béton pour la tuyauterie, poser des manchons métalliques ou en plastique avant la coulée du béton.
- .5 Installer les manchons de façon qu'ils affleurent les surfaces en béton ou en maçonnerie.
- .6 Les tuyaux cachés ou apparents traversant une dalle non sur terre doivent être avec manchons d'acier dépassant 50 mm le fini du plancher pour retenir l'eau. Arrondir les arêtes.
- .7 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.
- .8 Pour les cuisines et les buanderies, utiliser des manchons en acier inoxydable.
- .9 Le diamètre du manchon doit être suffisant pour permettre l'installation de la tuyauterie et de son isolant thermique. 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.
- .10 Le manchon doit être d'un diamètre ne laissant que peu d'ouverture entre le mur et l'extérieur du fourreau.



- .11 Manchons d'acier :
 - .1 Fabriqués avec tuyauterie de cédule 40, maintenus en place par trois supports, soudés par points à l'armature d'acier.
- .12 Manchons d'acier étanches :
 - .1 Fabriqués avec tuyauterie de cédule 40 munie d'une plaque d'étanchéité de 3 mm sur le périmètre extérieur. Souder cette plaque de façon continue à la paroi extérieure du tuyau. Les plaques peuvent être rondes ou carrées. Elles peuvent aussi être communes pour une série de manchons situés l'un près de l'autre. Chaque plaque doit être fixée au plancher.
 - .2 Des manchons d'acier avec plaque d'étanchéité doivent être installés pour tout tuyau apparent ou dans un comptoir et traversant une dalle non sur terre. Ceci s'applique à la mécanique et à l'électricité.
 - .3 Des manchons d'acier avec plaque d'étanchéité doivent être installés pour tout tuyau apparent ou dissimulé, de mécanique et d'électricité, traversant le plancher des endroits suivants : cuisine principale et salle de mécanique.

3.9 ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES

- .1 L'étanchéité doit être à la fois pour l'eau, le feu, la fumée et les besoins d'acoustique.
- .2 L'étanchéité s'applique aux fourreaux et ouvertures.
- .3 L'étanchéité doit être effectuée par chaque section concernée en mécanique et en électricité, en collaboration avec les autres sections, sous la coordination de l'entrepreneur.
- .4 Chaque section doit fournir la méthode d'étanchéité à être utilisée.
- .5 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, l'étanchéité entre le mur de fondation et l'extérieur du fourreau doit être assurée par la section concernée avec du béton sans rétrécissement, la partie entre l'intérieur du fourreau et la tuyauterie avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.
- .2 Murs extérieurs autres que les murs de fondation :
 - .1 Pour les murs extérieurs, l'étanchéité de la partie entre le fourreau et la tuyauterie doit être assurée avec de l'étaupe sèche, du PC-4, du plomb fondu de chaque côté du mur.



- .3 Protection contre le feu, murs coupe-feu et plancher :
 - .1 Pour toutes les percées, les fourreaux ou les ouvertures dans les séparations ignifuges et dans toute autre construction ignifuge, l'espace compris entre le tuyau ou le conduit et le fourreau ou l'ouverture doit être calfaté au moyen de fibre de verre bien tassée et d'une application de mastic résilient, à l'épreuve du feu, de 25 mm de profondeur, de chaque côté de l'ouverture.
 - .2 Si l'espace à calfater sur le pourtour des tuyaux ou conduits dépasse 25 mm, obturer cet espace avec collets ou fers angles de chaque côté de l'ouverture, après la pose de la fibre de verre et du mastic résilient. Faire approuver par le représentant du produit résilient, l'arrangement et la pose du produit.
- .4 Étanchéité à la fumée et étanchéité acoustique :
 - .1 À moins d'indications contraires, sceller l'espace compris entre le tuyau et le fourreau ou l'ouverture, l'espace compris entre le conduit et le fourreau ou l'ouverture, au moyen de fibre de verre bien tassée et d'une application de mastic résilient de 25 mm de profondeur de chaque côté de l'ouverture. Lorsque l'espace libre sur le pourtour des tuyaux et conduits dépasse 25 mm, obturer cet espace avec des collets ou fers angles, de chaque côté de l'ouverture, après la pose de la fibre de verre isolante et du mastic résilient.
- .5 Étanchéité à l'eau :
 - .1 Aux endroits où il y a possibilité de dégâts d'eau et particulièrement dans les salles des machines, cuisines, lavage de vaisselle, dans les pièces situées au-dessus des salles des transformateurs, des centres de contrôles, de communication, d'alarmes et d'ordinateurs, tous les conduits de ventilation autres que circulaires, tous les puits avec tuyauterie et/ou conduits traversant un plancher doivent être entourées d'un muret de béton de 75 mm de hauteur, à partir du plancher fini, afin de prévenir toute fuite d'eau par ces ouvertures. Voir l'article "TRAVAUX DE BÉTON" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
 - .2 Aux endroits où il y a possibilité de dégâts d'eau et aux endroits particuliers mentionnés dans le précédent paragraphe, tout tuyau ou conduit circulaire traversant un plancher doit être muni d'un fourreau étanche en acier, dépassant le plancher fini de 50 mm.
 - .3 La partie comprise entre l'intérieur du fourreau, du muret (ou du béton, aux endroits ne nécessitant aucun fourreau) et la tuyauterie ou conduit de ventilation doit être étanche à l'eau par la section concernée avec calfeutrage de l'ouverture au moyen de fibre de verre bien tassée et d'une application de mastic résilient ignifuge de 25 mm de profondeur. Si l'espace à calfater sur le pourtour des tuyaux ou conduits dépasse 25 mm, cet espace doit être obturé avec collets ou fers angles de chaque côté de l'ouverture, après la pose de la fibre de verre et du mastic résilient.
 - .4 Tous les travaux et conduits traversant les dalles avec membrane hydrofuge doivent être installés de façon à assurer l'étanchéité à l'eau de ces planchers.
 - .5 Toute tuyauterie, autre que la tuyauterie de fonte, et tout conduit de ventilation traversant un toit doivent être munis d'un contre-solin fourni et installé par la section concernée. Les solins et les caissons entourant les tuyaux et conduits sont à la charge d'autres sections et permettent la dilatation de la tuyauterie.



- .6 Les murets, les couvercles amovibles et l'étanchéité des tuyaux traversant au toit ces murets sont à la charge de l'entrepreneur.
- .6 Puits :
 - .1 Le blocage des ouvertures horizontales des puits doit être effectué par la section concernée en mécanique ou en électricité, en conformité avec les devis des autres divisions, en assurant une protection contre le feu, la fumée et l'eau. L'entrepreneur doit coordonner les tâches de chacun des intervenants. Au plafond de la chaufferie et des salles de mécanique, le blocage doit être fait à l'aide de plaques d'acier découpées, obturant l'espace entre les tuyaux, les fers profilés requis et le béton d'épaisseur assurant la protection contre le feu et la fumée.
- .7 Produits acceptables :
 - .1 Mastic résilient : de type coupe-feu Flameseal, 3M, Vulken.
 - .2 Barrière coupe-feu : fibre Fire Barrier Double AD, approuvée UL.
 - .3 Béton de remplissage sans retrait : In Pakt ou Master Flow 13, sans limaille de fer.
 - .4 Garniture : "Link-Seal", tel que fabriqué par "Thunderline Corporation Wayne Michigan" (Corrosion Service Co. - Ontario).

3.10 ROSACES

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 FILETAGE
- 2.3 ÉLECTRODES
- 2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX
- 3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES
- 3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME) :
 - .1 ANSI/ASME B31.1-2007 – Power Piping.
 - .2 ANSI/ASME B31.3-2006 – Process Piping.
 - .3 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2007 :
 - .1 BPVC 2007 – Section I – Power Boilers.
 - .2 BPVC 2007 – Section V – Non-Destructive Examination.
 - .3 BPVC 2007 – Section IX – Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C206-03 – Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS) :
 - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2006) – Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .2 AWS Z49.1-2005 – Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
 - .3 AWS W1-2000 – Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International) :
 - .1 CSA W47.2-FM1987 (C2008) – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
 - .2 CSA W48-F06 – Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .3 CSA B51-F03(C2007) – Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
 - .4 CSA-W117.2-F06 – Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .5 CSA W178.1-2008 – Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .6 CSA W178.2-2008 – Qualification des inspecteurs en soudage.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre :
 - .1 Soudeurs :
 - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
 - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
 - .3 Soumettre les certificats de qualification des soudeurs.
 - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
 - .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
 - .2 Inspecteurs :
 - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
 - .3 Certification :
 - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
 - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
 - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tuyauterie DN 50 et moins : sauf indications contraires, joints vissés (filets standards) avec raccords unions aux équipements.
- .2 Tuyauterie DN 65 et plus : sauf indications contraires, joints soudés avec raccords à brides aux équipements.



2.2 FILETAGE

- .1 Le filetage doit avoir une longueur égale à l'épaisseur de l'outil à fileter et les joints enduits d'une couche de peinture épaisse. La peinture peut être remplacée par du ruban en téflon si la température le permet. Aléser parfaitement les extrémités de tous les tuyaux.
- .2 Raccords à joints filetés, conformes à la norme ANSI B16.12.

2.3 ÉLECTRODES

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

2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les joints de soudure doivent être parfaitement lisses et exempts de grumeaux, écailles et autres imperfections.
- .2 Les réducteurs et les embranchements fabriqués de tuyau découpé et soudé ne sont pas acceptés. N'utiliser que des raccords préparés pour la soudure.
- .3 Soudure – Tuyauterie de cuivre :
 - .1 "Soudure 50-50" signifie brasage avec 50% de plomb et 50% d'étain.
 - .2 "Soudure 95-5" signifie brasage avec 95% étain et 5% antimoine.
 - .3 Selon les descriptions de la tuyauterie et des robinets, souder la tuyauterie de cuivre à 50-50, 95-5 ou à l'argent.
 - .4 Type DWV : Soudure 50-50.
 - .5 Types K, L et M :
 - .1 DN 50 et moins : soudure 95-5.
 - .2 DN 65 et plus : soudure à l'argent.
 - .6 Joints entre les soupapes à brides et la tuyauterie de cuivre munis de brides d'accouplement en bronze forgé "wrot" à joints soudés, avec garnitures, boulons, rondelles et écrous appropriés.
 - .7 Joints entre soupapes à bouts vissés et la tuyauterie de cuivre, avec adaptateurs en cuivre et bouts mâles et femelles soudés.
 - .8 Joints des tuyaux de cuivre haute pression (1200 kPa et plus) soudés à l'argent, en conformité avec la norme ANSI B16.22.
- .4 Soudure – Tuyauterie d'acier :
 - .1 Soudure à l'arc.
 - .2 Joints soudés en V avec tuyauterie proprement préparée à cette fin. Souder d'abord les tuyaux par points (on doit pouvoir passer une lame mince entre les deux parties à souder). N'effectuer la soudure complète qu'après vérification. S'assurer que les procédures utilisées de soudage sont enregistrées auprès des autorités compétentes et qu'elles sont approuvées par écrit par ces dernières.
 - .3 Les soudeurs doivent posséder les qualifications définies dans la norme CSA B.51.
 - .4 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque procédure de soudage employée.



- .5 Présenter les certificats de qualification des soudeurs.
 - .6 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.
 - .7 Aux fins de vérification de la qualité des soudures, un examen visuel effectué par un laboratoire indépendant spécialisé, ainsi que des échantillons, peuvent être exigés et cela, aux frais de la section concernée.
- .5 Soudure – Tuyauterie d'acier inoxydable :
- .1 Soudure TIG (soudure à l'arc électrique, selon le procédé Heliarc), sans métal d'apport. Utiliser l'argon comme gaz inerte de protection contre l'air ambiant.
 - .2 Purger adéquatement l'intérieur du tuyau et utiliser l'argon comme gaz support durant la soudure.

Partie 3 Exécution

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31., au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort :
 - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
 - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords :
 - .1 Raccords de DN 50 et moins : accouplements à souder.
 - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

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



- .5 Définitions :
 - .1 Examen :
 - .1 Procédures pour toutes observations visuelles et essais non destructifs, comme :
 - .1 Radiographie.
 - .2 Ultrason.
 - .3 Courant d'Eddy.
 - .4 Liquide pénétrant.
 - .5 Méthode des particules magnétiques.
 - .2 Inspection :
 - .1 Vérification des performances des examens cités précédemment.
 - .2 Note : les soudures qui ne requièrent pas d'examen selon la norme B31.1 seront jugées acceptables si elles passent l'examen visuel et le test de pression.
 - .3 Test hydrostatique :
 - .1 Purgeurs d'air aux points hauts pour éliminer l'air lors du remplissage.
 - .2 Média : eau.
 - .3 Tous les équipements et les accessoires qui ne peuvent résister à la pression d'essai doivent être débranchés ou isolés.
 - .4 Pression d'essai : minimum de 1.5 fois la pression de conception pour une période minimum de deux heures, ensuite la pression d'essai peut être réduite à la pression de design et cela pour toute la période requise à l'examen du réseau pour déceler les fuites.
 - .5 Ne pas effectuer d'essai sous air, sauf si le système de tuyauterie est conçu pour ne pas être rempli d'eau, le système de tuyauterie ne peut tolérer de trace du média d'essai.
 - .4 Examen visuel :
 - .1 L'examen visuel doit être effectué par un laboratoire indépendant spécialisé sous la charge de l'entrepreneur.
 - .2 Les indications qui suivent sont inacceptables :
 - .1 Fentes ("cracks") sur la surface extérieure.
 - .2 "Undercut" (0.8 mm maximum).
 - .3 "Reinforcement" (1.6 mm maximum).
 - .4 Manque de fusion à la surface.
 - .5 Pénétration incomplète (lorsque la surface intérieure est accessible).
 - .5 Test de pression :
 - .1 Tuyauterie externe des chaudières ("boiler piping") :
 - .1 Essai hydrostatique selon l'ASME, section 1 PG-99. Ces essais doivent être effectués en présence d'un inspecteur autorisé.



.2 Autre tuyauterie ("non boiler piping") :

- .1 Les lignes ouvertes à l'atmosphère n'ont pas besoin d'être testées (évent, drain en aval du dernier robinet d'arrêt).

.6 Exigences d'essais non destructifs pour les soudures :

Description	Conditions d'utilisation		
	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Température	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Pression	Toute	Toute	P > 7100 kPa
<u>Type de soudure :</u> Soudure bout à bout ("butt weld") Circonférence- longitudinale	Examen visuel – Test de pression	RT pour DN 50 et plus. RT ou MT pour DN 50 et moins	RT pour DN 50 et mur de 20 mm et plus. Visuel pour mur de 20 mm et moins, tous les diamètres.
Branchement soudé	Examen visuel – Test de pression	RT pour DN 100 et plus MT ou PT pour 100 mm de diamètre et moins	RT pour branchement de > DN 100 et mur de 20 mm et plus. Visuel pour mur de 20 mm et moins, tous les diamètres.
"Fillet welding", emboîtement, attache, soudure pour sceller	Examen visuel – Test de pression	PT ou MT pour toutes les dimensions et les épaisseurs	Visuel pour tous les diamètres et les murs.
RT : radiographie MT : test avec particules magnétiques PT : test par liquide pénétrant.			

3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME
- 2.2 GÉNÉRALITÉS
- 2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS
- 2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES
- 2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE
- 2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE
- 2.7 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE VERTICALE
- 2.8 SELLETTES ET BOUCLERS DE PROTECTION
- 2.9 SUPPORTS POUR APPAREILS
- 2.10 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- 2.11 LISTE DE FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS
- 3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL
- 3.4 RÉGLAGE FINAL



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME B31.1-07 – Power Piping.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A125-1996(2007) – Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-07b – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-07a – Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM).
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS) :
 - .1 MSS SP58-2002 – Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP69-2003 – Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS SP89-2003 – Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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 l'ossature du bâtiment.
 - .3 Assemblages structuraux.



- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .5 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception
 - .1 Le support des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
 - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.



- .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de support seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.
- .2 Supporter adéquatement à la charpente du bâtiment, toute la tuyauterie, l'équipement et les appareils. Ces supports incluent toute la charpente d'acier, poutres d'acier, fers profilés, cornières, tiges d'acier, plaques d'acier, supports des fabricants spécialisés et autres accessoires nécessaires à ces travaux et tous les travaux de perçage et de soudure requis.
- .3 Les supports doivent être de longueur ajustable.
- .4 Les supports doivent avoir la résistance nécessaire pour toutes les conditions d'essais, d'épreuves et de fonctionnement normal.
- .5 Les supports doivent permettre la dilatation et la contraction normales de la tuyauterie dans toutes les conditions de fonctionnement, d'essais et d'épreuves, évitant ainsi la transmission de forces indues sur les appareils et la charpente.
- .6 La tuyauterie tant horizontale que verticale doit être supportée aux endroits où le déplacement vertical de la tuyauterie est le moindre.
- .7 La tuyauterie verticale doit être supportée indépendamment des raccords et des branchements horizontaux.
- .8 Les supports doivent être installés de façon à laisser les pentes demandées pour les tuyaux.
- .9 Lorsque le mouvement de la tuyauterie horizontale entre les deux positions à froid et à chaud est tel qu'il produit un angle supérieur à 4° entre la tige du support et la verticale, installer le support de la tuyauterie et ses attaches de façon à ce que la tige soit verticale dans la position à chaud de la tuyauterie.
- .10 Installer les supports à ressorts à des distances inégales pour empêcher les effets de résonance.
- .11 Installer complètement, en dehors du calorifuge, tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, d'eau froide domestique et d'eau de tour d'eau (isolée). Installer à chaque support pour répartir le poids des selles d'acier de longueur et largeur appropriées, à la satisfaction de la section "CALORIFUGEAGE" qui fournit, sur toute la longueur de la selle, un matériau rigide.
- .12 Lorsque plusieurs tuyaux horizontaux sont supportés sur un même niveau, construire des supports de type trapézoïdal ou autre avec cornières, d'une construction soudée et fabriquée de fers U, angle ou poutre I, de grosseur proportionnée aux charges et solidement ancrés à la charpente par des tiges d'acier ou boulons d'ancrage suivant le type de support. L'espacement entre les supports trapézoïdaux doit être établi en fonction du tuyau supporté ayant le plus petit diamètre.



- .13 Installer les supports dans les puits de mécanique, dans un même plan horizontal, en vue de permettre l'installation d'un plancher par d'autres.
- .14 Soumettre des dessins d'atelier de tous les genres de supports avant la fabrication et l'installation de ces derniers.
- .15 Finition :
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
 - .2 Pour la tuyauterie de cuivre ou de laiton, isoler le support par une bande de néoprène ou de plastique posée entre le support et le tuyau. Solution alternative, étamer la partie de la tuyauterie en contact avec le support.
- .16 Travaux défendus :
 - .1 L'utilisation de bandes métalliques perforées ou non ou autre type de supports non ajustable est prohibée.
 - .2 L'utilisation de douilles au pistolet est prohibée.
 - .3 Il n'est pas permis de se supporter à des ouvrages de béton précontraint, à moins de permission spéciale de l'ingénieur en charpente qui décidera de la procédure à suivre.
 - .4 Aucun tuyau ne doit servir comme point de fixation pour en supporter un autre.

2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS

- .1 Guider et ancrer adéquatement toute la tuyauterie de façon à permettre un fonctionnement parfait des boucles de dilatation, des joints de dilatation et des joints à rotules, et éviter tout effort aux joints et tout gauchissement de la tuyauterie.
- .2 Fabriquer les ancrages d'éléments d'acier de charpente, construction entièrement soudée et solidement assujettie à la charpente du bâtiment.
- .3 De façon générale, attacher les ancrages aux poutres principales et aux dalles coulées, mais non aux dalles préfabriquées ou précontraintes.
- .4 La charpente ne doit pas être endommagée par les ancrages.
- .5 Soumettre pour vérification à l'ingénieur en charpente, la position des ancrages, ainsi que les dessins de construction appropriés.
- .6 Concevoir les ancrages de façon à ne pas transmettre de chaleur excessive à la charpente d'acier de l'édifice.
- .7 La température des parties composantes des ancrages doit être basée sur un facteur de variation de température de 2.2°C par mm de distance entre la surface extérieure de la tuyauterie et la charpente d'acier.
- .8 Ancrer solidement toute tuyauterie raccordée à un appareil au moyen de raccords flexibles.
- .9 Voir les détails d'ancrages pour la tuyauterie.



2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Les tiges des supports suspendus au plafond sont retenues de la façon suivante :
 - .1 Avant la coulée du béton : à l'aide d'insertions spéciales pour le béton (genre Grinnell fig. 282) ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Après la coulée du béton : à l'aide d'insertions combinant foret et ancrage (genre Hilti ou Phillips Red Head ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires). Les insertions ne doivent pas endommager les barres d'armature installées dans le béton.
 - .3 Crampons et attaches de poutres pour les poutrelles et autres oeuvres en acier (genre Grinnell fig. 292 ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires), de grosseur appropriée aux charges à supporter.
 - .4 Pour les très gros tuyaux, appareils lourds, appareils soumis à des vibrations, ancrages soumis à des efforts considérables, installer les tiges des supports à travers la dalle soudées à des plaques d'acier au-dessus de cette dernière. Plaques d'acier de 150 mm x 150 mm x 6 mm ou plus selon la charge.
 - .5 Consulter l'ingénieur en charpente pour ces cas spéciaux.
- .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 50 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 65 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone.
- .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 50 : 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.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 65 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.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, conformes à la norme MSS SP69.



- .5 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
- .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.

2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE

- .1 Tiges de supports en acier doux, de diamètre adéquat et pourvues de filets de longueur suffisante pour permettre l'ajustement du niveau des tuyaux. Chaque tige avec rondelles, deux boulons de serrage.

- .1 Tuyauterie d'acier :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS ½	9.5 mm	1.5 m
NPS ¾	9.5 mm	1.8 m
NPS 1	9.5 mm	2.1 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.4 m
NPS 1½	9.5 mm	2.7 m
NPS 2	9.5 mm	3 m
NPS 2½	12.7 mm	3.4 m
NPS 3	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	4.3 m
NPS 5	15.9 mm	4.9 m
NPS 6	19 mm	5.2 m
NPS 8	22.2 mm	5.8 m
NPS 10	22.2 mm	6.7 m
NPS 12	22.2 mm	7 m
NPS 14	25.4 mm	7.6 m
NPS 16	31.8 mm	8.3 m
NPS 18	31.8 mm	8.5 m
NPS 20	31.8 mm	9.1 m
NPS 24	38.1 mm	9.8 m



.2 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS 1 et moins	9.5 mm	1.8 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.1 m
NPS 1½	9.5 mm	2.4 m
NPS 2	9.5 mm	2.7 m
NPS 2½	12.7 mm	3 m
NPS 3	12.7 mm	3.4 m
NPS 3½	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	3.7 m
NPS 5	15.9 mm	3.7 m
NPS 6	19 mm	4.3 m
NPS 8	22.2 mm	4.9 m
NPS 10	22.2 mm	5.6 m
NPS 12	22.2 mm	5.8 m

.3 Tuyauterie de PVC ou FRP plastique en fibre de verre :

Tuyauterie diamètre nominal Série 80	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS ½ à NPS 1¼	9.5 mm	1.2 m
NPS 1½ à NPS 2	9.5 mm	1.8 m
NPS 2½	9.5 mm	2.4 m
NPS 3	12.7 mm	2.4 m
NPS 4	12.7 mm	2.4 m
NPS 6	15.9 mm	3 m
NPS 8	15.9 mm	3 m
NPS 10	15.9 mm	3 m
NPS 12	15.9 mm	2.4 m
NPS 14	19 mm	2.4 m
NPS 16	19 mm	2.4 m
NPS 18	19 mm	2.4 m
NPS 20	19 mm	1.8 m
NPS 24	22.2 mm	2.4 m



- .4 Note : supports et tiges en acier. Aux endroits où il y a risque de corrosion, les supports et tiges seront en fibre de verre FRP, en acier soudé et peint ensuite avec de la résine d'époxy et en acier inoxydable no 316.

2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE

- .1 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .2 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
- .4 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Tuyauterie d'acier :
- .1 Supports de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .6 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :
- .1 Tuyauterie DN 100 et moins :
- .1 Supports en contact avec la tuyauterie, de type clévis ajustable avec fini de cuivre, Grinnell fig. CT-65, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .2 Dans les autres cas, fig. 65 de Grinnell, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .2 Tuyauterie DN 125 et plus : support de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires
- .7 Tuyauterie de drainage et d'évent en fonte avec joints mécaniques :
- .1 Étriers peints de minium, série no 6600 (Fonderie Bibby Ste-Croix), ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .8 Aux endroits où la tuyauterie horizontale est trop près des dalles pour permettre l'installation de supports no 260 et permettre à la tuyauterie de se dilater à la fois dans le sens longitudinal et latéral de la tuyauterie, fournir et installer des supports permettant le glissement horizontal dans tous les sens. Ces supports sont constitués de deux plaques d'acier horizontales supportées adéquatement et coulissant sur des plaques de graphite, selon le poids et les mouvements transversaux et longitudinaux requis. Grinnell fig. 257, de type 4, 5, 6 ou 7, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .9 Installation :
- .1 Tuyauterie horizontale hors sol : selon le matériau et le diamètre, supporter la tuyauterie horizontale aux distances maximales suivantes :
 - .1 Acier, cuivre ou laiton : selon les indications au paragraphe "DIAMÈTRE DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE".
 - .2 Plomb : sur toute sa longueur.
 - .3 Fonte : à chaque emboîtement ou chaque joint, l'intervalle entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m, à tous les mètres lorsque des raccords adjacents espacés de 300 mm ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.
 - .4 Amiante – ciment : à chaque joint, l'intervalle entre deux joints ne doit pas dépasser 2 m, à tous les mètres lorsque les raccords adjacents sont espacés de 300 mm ou moins.
 - .5 Plastique : tous les 1.2 m, à l'extrémité de tout branchement, à tout changement de direction, le plus près possible du siphon si ce tuyau est un renvoi d'appareil de plus de 2 m de long.
 - .2 Tuyauterie horizontale souterraine :
 - .1 La tuyauterie souterraine horizontale doit reposer sur toute sa longueur sur un lit uniforme et ferme. Tout matériau utilisé pour le nivellement doit être compacté et exempt de caillou, cendre ou terre gelée. Prévoir des empochements à l'endroit des collets pour faciliter la confection des joints. L'emboîtage doit être fait soigneusement, de façon à assurer le prolongement parfait des parois intérieures.
 - .3 Support d'un évent au-dessus du toit :
 - .1 Lorsqu'un tuyau d'évent est prolongé au-dessus d'un toit, il doit être solidement supporté et ancré de manière à conserver son alignement.
 - .4 Supports aux joints mécaniques :
 - .1 Installer les supports de façon à permettre aux joints de pouvoir coulisser et à empêcher la transmission directe de la vibration par la tuyauterie. Installer les supports en conformité avec les instructions du fabricant.

2.7 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE VERTICALE

- .1 Tuyauterie d'acier, de drainage et d'évent en fonte, colliers en acier, conformes à la norme MSS SP58, ou fers profilés et boulons en U, Grinnell, de type 42, fig. 261 ou 137, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .2 Tuyauterie de cuivre ou de laiton, colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, Grinnell, de type 42, fig. CT-121, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .3 Si la température du liquide ne dépasse pas 100°C, avec recouvrement de plastique peut être utilisée, Grinnell, de type 42, fig. CT-121C, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .4 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.



- .5 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.
- .6 Installation : supporter ou guider la tuyauterie à chaque plancher.
 - .1 Pour empêcher le glissement de la tuyauterie :
 - .1 Tuyauterie de fonte avec joints mécaniques : utiliser un raccord à épaulement extérieur.
 - .2 Tuyauterie d'acier : souder des tasseaux d'acier à la tuyauterie.
 - .3 Tuyauterie de cuivre ou de laiton : souder des bagues de cuivre à la tuyauterie.
 - .2 La distance maximale entre deux supports ne doit jamais être supérieure à 6 m.
 - .3 Selon le matériau et le diamètre, une tuyauterie verticale doit être de plus supportée aux distances maximales suivantes :
 - .1 Plomb : tous les 1.2 m.
 - .2 Cuivre ou laiton : tous les 2 m pour les DN 32 ou moins ou tous les 3 m pour les DN 40 et plus.
 - .3 Fonte à joints mécaniques ou à compression : à tous les joints.
 - .4 Plastique : tous les 1.2 m.
 - .4 La base d'une colonne en fonte doit reposer sur un pilier de béton, de maçonnerie ou d'un autre matériau équivalent, à moins d'être suspendue ou ancrée correctement à la charpente du bâtiment.

2.8 SELLETTES ET BOUCLIERES DE PROTECTION

- .1 Tuyauteries froides calorifugées :
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m^3 : conformes à la norme MSS SP69, 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 300, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
 - .2 Selles à rainures, fig. 251 ou 251S de E. Myatt ou 168 de Grinnell ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

2.9 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.



.2 Appareils suspendus de façon rigide par quatre tiges filetées :

POIDS MAXIMUM DE L'APPAREIL SUSPENDU, SELON LA LONGUEUR ET LE DIAMÈTRE DES TIGES, POUR INSTALLATION SANS RAIDISSEUR NI CONTREVENTEMENT KILOGRAMMES										
Longueur maximale des tiges filetées		Diamètre des tiges filetées								
		mm	6.4	9.5	12.7	15.9	19	22.2	25.5	31.8
	mm	mm	6.4	9.5	12.7	15.9	19	22.2	25.5	31.8
	381		395	1005	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	457		377	1005	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	533		305	1005	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	610		250	1005	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	686		209	1005	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	762		177	891	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	838		145	782	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	914		123	691	1864	2991	4477	6227	8195	13223
	991		105	614	1759	2991	4477	6227	8195	13223
	1067		91	545	1586	2991	4477	6227	8195	13223
	1143		82	491	1441	2991	4477	6227	8195	13223
	1219		73	436	1314	2936	4477	6227	8195	13223
	1295		64	386	1205	2705	4477	6227	8195	13223
	1372		---	350	1109	2495	4477	6227	8195	13223
	1448		---	314	1018	2314	4477	6227	8195	13223
	1524		---	286	941	2150	4264	6227	8195	13223
	1600		---	259	868	2005	3986	6227	8195	13223
	1676		---	241	795	1873	3736	6227	8195	13223

Note : ce tableau est valide pour la région de Montréal et d'Ottawa/Gatineau. Pour la région de Québec, il est valide pour les niveaux situés sous la mi-hauteur du bâtiment. Ce tableau tient compte des mesures parasismiques, pour un appareil suspendu à l'aide de quatre tiges filetées, sans ressort, raidisseur ou contreventement.



2.10 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.11 LISTE DE FABRICANTS

- .1 Liste des fabricants, section 23 05 29 :
 - .1 Supports :
 - .1 Cantruss
 - .2 Grinnell
 - .3 Fonderie Bibby Ste-Croix
 - .4 Myatt
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Boulons et ancrages :
 - .1 Hilti
 - .2 Phillips Red-Head
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires

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 DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL

- .1 L'inclinaison 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° 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".

3.4 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 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 TRAVAUX
- 1.6 RESPONSABILITÉS
- 1.7 NORMES PARASISMIQUES
- 1.8 CALCULS
- 1.9 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.10 INSPECTIONS
- 1.11 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUX SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS AUTRES QUE LA PROTECTION INCENDIE
- 2.3 TUYAUX ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE
- 2.4 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.5 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.
- 2.6 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.7 ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.8 BASES
- 2.9 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.10 LISTE DES FABRICANTS



PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 ENDROITS
- 3.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 3.3 INSTALLATION PARASISMISQUE
- 3.4 ANCRAGES PARASISMIQUES
- 3.5 CÂBLES PARASISMIQUES
- 3.6 ESPACEMENTS LIBRES
- 3.7 SUPPORTS – TUYAUTERIE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .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 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Code National du Bâtiment du Canada (CNB) – 2010.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
 - .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.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



1.5 TRAVAUX

.1 Travaux inclus :

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale le calcul, la fourniture, la surveillance et la responsabilité de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux mesures parasismiques pour les travaux de mécanique et d'électricité :
 - .1 Advenant le cas où les travaux ou un secteur des travaux ne requièrent aucune mesure parasismique, une lettre signée et scellée d'un ingénieur parasismique est requise afin de confirmer ce fait.
 - .2 Les calculs, les hypothèses, les facteurs et les détails d'installation des mécanismes parasismiques pour rencontrer les normes demandées. Un rapport d'ingénierie signé et scellé est requis par un ingénieur en parasismique pour toute nouvelle construction. Ce rapport témoigne également de la conformité aux divers codes. Pour les projets de réaménagement, dont les travaux incluent l'installation de nouveaux équipements et de réseaux de distribution, ce rapport est également requis. Un rapport doit être également produit par le même ingénieur aux fins d'acceptation des travaux.
 - .3 La fourniture des mécanismes parasismiques et la livraison de ces équipements sur le chantier sont à la charge de la présente section.
 - .4 La surveillance de l'installation de tous les mécanismes servant aux mesures parasismiques et la présentation d'un rapport de conformité émis par l'ingénieur en parasismique attestant de la conformité des installations avec les exigences énoncées dans son rapport et de celles dictées par le Code de Construction du Québec. Un certificat de conformité devra être émis avant l'acceptation des travaux.
 - .5 Les mécanismes parasismiques comprennent, pour chaque discipline, mais sans s'y limiter :
 - .1 Les contreventements et les raidisseurs au support (si requis) des supports des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation et des conduits d'électricité.
 - .2 L'ancrage adéquat à la charpente de tous les appareils non munis d'isolateurs de vibrations (ancrés directement à la charpente), qu'ils soient mécaniques ou électriques.
 - .3 Les mécanismes parasismiques de tous les tuyaux et les appareils ou les équipements munis d'isolateurs de vibrations.
 - .4 L'ancrage adéquat à la charpente de tous les tuyaux et les appareils munis d'isolateurs de vibrations.

.2 Travaux exclus :

- .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 L'entreposage du matériel fourni par la présente section (à la charge de la section concernée).



- .2 L'installation du matériel fourni par la présente section (à la charge de la section concernée).

1.6 RESPONSABILITÉS

- .1 Chaque section (plomberie, chauffage - eau glacée, protection incendie, ventilation - conditionnement de l'air, commandes et électricité) demeure responsable des mesures parasismiques de sa discipline.
- .2 Il est à noter que seule chaque section concernée connaît les détails, les dimensions et les courses des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation et des conduits d'électricité, ainsi que les noms des fabricants des appareils (chaudières, pompes, refroidisseurs, unités de ventilation, tours d'eau, CCM, etc.) qu'il fournit.
- .3 Chaque section engage un professionnel d'expérience pour concevoir, fournir et surveiller l'installation de toutes les mesures parasismiques. Ce professionnel doit posséder une expertise reconnue en matière de protection parasismique pour des installations similaires en électromécanique.
- .4 Le consultant spécialisé en des mesures parasismiques est responsable vis-à-vis la section de la discipline concernée de concevoir, de fournir et de surveiller l'installation des mesures parasismiques de la discipline concernée. Il demeure le responsable de l'intégrité structurale des mesures parasismiques de la discipline concernée. Ce rapport de conception sera transmis à l'ingénieur-conseil pour information.
- .5 Chaque section concernée engage un consultant spécialisé en conception parasismique, dont l'ingénieur spécialisé effectue les calculs et élabore les détails d'installation des mesures parasismiques. Avant la fin des travaux, il devra produire un rapport de conformité des mesures parasismiques installées. Ce rapport devra être signé par le même ingénieur signataire du rapport de conception.

1.7 NORMES PARASISMIQUES

- .1 À moins d'indications contraires, les mesures parasismiques, ainsi que les ancrages requis, devront être conçus et choisis pour rencontrer les exigences de la dernière édition du :
 - .1 Code de Construction du Québec.
 - .2 ACNOR S86, S832.
 - .3 FEMA-450r1 (pour les bâtiments existants et à titre de référence).
 - .4 Les règles de l'art sont également détaillées dans l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) et SMACNA (Seismic Restraint – Manual Guidelines for Mechanical Systems).
 - .5 Les normes FEMA-172 et FEMA-365 doivent être utilisées pour la réhabilitation sismique d'un bâtiment existant.
- .2 La zone sismique considérée est la suivante : Montréal : $S_a(0.2) = 0.69$.
- .3 Le facteur d'accélération de l'emplacement F_a à considérer dans les calculs provient de données émises par l'ingénieur en structure qui est relation avec le profil de sol (catégorie d'emplacement). Dans le cadre de ce projet, la catégorie d'emplacement est E.



.4 Coefficient de risque parasismique IE :

- .1 Tuyauterie de mécanique, conduits de ventilation et conduits d'électricité ancrés directement (fixations rigides) à la charpente : bâtiments normaux : IE = 1.0.

Description	Catégorie d'emplacement : E et I _E = 1.0		
	Force latérale V _p (g)		
	Niveau du sol	Mi-hauteur	Toit
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixé directement à un plancher situé au niveau moyen du sol ou au-dessous dans un bâtiment (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 13).	0.07	0.14	0.20
Composantes rigides avec matériaux ou assemblages non ductiles (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 19).	0.24	0.48	0.73
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixé directement à un plancher situé au niveau moyen du sol ou au-dessous dans un bâtiment et contenant des matières toxiques ou explosives, des liquides ayant un point d'éclair inférieur à 38°C ou des liquides extincteurs (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 14).	0.10	0.19	0.29
Composantes rigides avec matériaux et assemblages ductiles (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 18).			
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) contenant des matières toxiques ou explosives, des liquides ayant un point d'éclair inférieur à 38°C (100°F) ou des liquides extincteurs (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 12).	0.36	0.73	1.09
Chemins de câbles électriques, conduits de barres omnibus, conduits (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 17).	0.12	0.24	0.36
Composantes souples avec matériaux ou assemblages non ductiles (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 21).	0.61	1.21	1.82
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 11).	0.24	0.48	0.73
Composantes souples avec matériaux et assemblages ductiles (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 20).			
Tuyaux et conduits (avec contenu) contenant des matières toxiques ou explosives (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 16).	0.12	0.24	0.36
Tuyaux et conduits (avec contenu) (CCQ-2005, tableau 4.1.8.17 no 15).	0.08	0.16	0.24

- .5 Si la valeur Sa(0.2) est inférieure à 0.12, les mesures parasismiques peuvent être omises.
- .6 Pour les bâtiments autres que ceux de protection civile, si le produit de I_E * F_a * S_a(0.2) est inférieur à 0.35, les mesures parasismiques peuvent être omises.
- .7 Autres coefficients (C_p, A_r, A_x, R_p) sont selon le Code de Construction du Québec.
- .8 Pour les assemblages non ductiles, les adhésifs ou les fixations à cartouche en compression, la valeur R_p est de 1.0.
- .9 Les ancrages superficiels, des produits chimiques, de résine époxydique ou ancrages encastrés, la valeur R_p est de 1.5 si le rapport longueur d'encastrement/diamètre est inférieur à 8.



- .10 Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés comme ancrage afin de résister à des charges en tractions.
- .11 Niveau d'intégrité de l'installation :
 - .1 Pour $IE = 1.0$: pendant ou après le séisme, le matériel fixé ne doit pas nécessairement rester en état de fonctionnement, comme dans les conditions d'utilisation normales. Les exigences obligatoires sont que les mesures parasismiques empêchent les systèmes et le matériel de mécanique et d'électricité et les systèmes connexes de causer des blessures aux personnes et évitent au matériel de se déplacer de sa position normale pendant un séisme.
 - .2 Pour $IE = 1.5$: minimalement les systèmes suivants doivent rester opérationnels pendant et après un séisme :
 - .1 Installation de chauffage et de tuyauterie de vapeur.
 - .2 Système de communication.
 - .3 Alimentation statique sans coupure.
 - .4 Groupe électrogène d'urgence.
 - .5 Système de protection incendie.
 - .6 Ascenseurs.
 - .7 Ceux identifiés par le propriétaire.
 - .3 Présenter une analyse dynamique complète des systèmes et du matériel précités, fournir les détails concernant les forces prévues maximales qui seront appliquées au matériel et faire les recommandations pour les modifications ou les ajouts de structure de supports visant à maintenir le matériel en bon état de fonctionnement.

1.8 CALCULS

- .1 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir de la section concernée de mécanique ou d'électricité, tous les renseignements relatifs aux appareils, aux tuyaux, aux conduits de ventilation et aux conduits d'électricité nécessaires aux calculs des mesures parasismiques (poids, type de fluide, nombre, isolation thermique, course, espacement entre les supports, regroupements sur des supports trapézoïdaux).
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir des fabricants de chaque appareil et équipement de la discipline concernée, les caractéristiques demandées à l'article "DESSINS D'ATELIER ET APPAREILS" à la section 20 00 10 (poids, localisation du centre de gravité, nombre de points de fixations, localisation du centre de gravité des points de fixations, vitesse de rotation, fragilité sismique des composantes internes, etc.).
- .3 Les paramètres de calculs, les calculs et les détails d'installation des boulons d'ancrage et des mesures parasismiques devront être vérifiés par un ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .4 Pour les charges verticales ou les risques de renversement des équipements, utiliser les équations détaillées dans la norme FEMA 450-1.



- .5 Fournir pour information, le rapport de conception de l'ingénieur en parasismique, les paramètres ou les valeurs utilisés en conformité avec le Code de Construction du Québec, les bases de calculs, les données des équipements ou les réseaux analysés, les calculs des contreventements parasismiques, les calculs de renversement, les moments de renversement, les calculs des ancrages, les mesures recommandées, ainsi que les détails d'installation et ce, pour chaque réseau et équipement installés. Fournir les plans localisant les mesures et les croquis pour chaque équipement accompagné de la spécification des produits.
- .6 Advenant le cas où le poids d'un réservoir/équipement et de son contenu possède une masse supérieure à 10% de la masse de son plancher, les forces sismiques devront faire l'objet d'une analyse rationnelle.
- .7 Confirmer par calculs que si des contreventements rigides sont installés, aucune force induite ne sera appliquée aux supports.
- .8 Voir aussi l'article "NORMES PARASISMIQUES".

1.9 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Fournir les dessins d'atelier des mesures parasismiques, les calculs et les coefficients de calculs.
 - .1 Les coefficients de calculs consistent à indiquer la catégorie d'emplacement et de risque, zone sismique, hauteur du bâtiment, la hauteur d'installation et tous les paramètres requis et énumérés dans le Code de Construction du Québec.
 - .2 Pour chaque appareil électromécanique, fournir :
 - .1 L'identification.
 - .2 Le nom du fabricant et le modèle.
 - .3 Les dimensions physiques.
 - .4 Le poids.
 - .5 La localisation du centre de gravité (indiquer si la localisation a été obtenue du fabricant de l'appareil ou supposée).
 - .6 La localisation et le nombre de points de fixation.
 - .7 La localisation du centre de gravité des points de fixation (lorsque le centre de gravité est différent de celui du centre de gravité de l'appareil).
 - .8 La vitesse de rotation (s'il y a lieu).
 - .9 La fragilité sismique des composantes internes de l'appareil.
 - .10 Les forces horizontale et verticale considérées dans les calculs.
 - .11 Pour les projets de protection civile, $IE = 1.5$: le certificat d'attestation sismique spécial de OSHPD ou du manufacturier confirmant la capacité de l'équipement à résister aux forces sismiques et sa confirmation de fonctionnement à demeurer opérationnelle pendant et après un séisme.
 - .3 Les calculs des boulons d'ancrage indiquant :
 - .1 Le type de boulons, le fabricant et le modèle.
 - .2 Le diamètre.



- .3 L'enfoncement dans le béton.
 - .4 La force de compression du béton.
 - .5 L'espacement minimum entre les boulons et les arêtes aux bases de béton.
 - .6 Les capacités appliquées et permises en cisaillement et en tension.
 - .7 Les moments de renversement.
 - .8 Les moments d'opposition de la composante.
- .4 Les types de mesures mécaniques parasismiques pour chaque appareil et indiquer les caractéristiques des câbles et des membrures rigides, ainsi que les différents éléments du système de protection sismique.
 - .5 Pour $IE = 1.5$: présenter des calculs ou des résultats d'essais (ou les deux) démontrant que le matériel et les systèmes énumérés au paragraphe 1.4.2.2 pourront rester opérationnels pendant et après un séisme.
 - .6 Pour $IE = 1.5$: le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit présenter les documents complets à 100%, préparés conformément à la norme de qualité, et de dimensions des documents de construction qui constituent ces documents d'appel d'offres. Ceux-ci doivent contenir en entier les dessins d'exécution, la liste de matériel, les calculs de conception, les schémas et les spécifications qui servent à la conception détaillée des systèmes de fixations parasismiques.
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit fournir un écrit contresigné par la section concernée attestant que les plans, les devis, les dessins d'atelier et les produits fournis, ainsi que l'installation, ont été vérifiés par un ingénieur spécialisé en conception parasismique, sont adéquats et compatibles avec l'ensemble du bâtiment, tout en respectant les normes parasismiques et doit fournir un rapport de conformité.
 - .3 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien.
 - .2 Les plans tenus à jour.
 - .3 Le certificat renonçant à toutes revendications de propriété et de droit d'auteur visant les modèles, les schémas, les dessins d'exécution, les détails et les spécifications en faveur du propriétaire.

1.10 INSPECTIONS

- .1 Après avoir installé toutes les fixations rigides et souples et assurer leur bon fonctionnement aux conditions normales, procéder aux inspections et aux réparations des mesures parasismiques.
- .2 Le consultant spécialisé devra inspecter toute l'installation des mesures parasismiques qu'il a calculées et fournies. Présenter un rapport écrit signé par le même ingénieur qui a produit le rapport de conception comprenant, entre autres :
 - .1 Les erreurs d'installation avec les mesures correctives à instaurer.
 - .2 Les amortisseurs sismiques improprement choisis.
 - .3 Les autres déficiences qui pourraient affecter le bon fonctionnement des mesures parasismiques avec les mesures correctives à instaurer.



- .4 Les étapes à suivre pour corriger les installations.
- .5 L'attestation de conformité signée de l'installation électromécanique aux normes citées auparavant à émettre une fois que toutes les déficiences ou erreurs ont été corrigées. Ce rapport doit être remis à l'ingénieur-conseil avant l'acceptation des travaux.

1.11 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Toutes les mesures parasismiques doivent être entièrement intégrées et compatibles avec les exigences de réduction de bruit et les systèmes anti-vibrations du matériel mécanique et électrique et des systèmes connexes, comme spécifié sur les documents.
- .2 Les mesures parasismiques doivent être compatibles avec les conceptions mécanique, électrique et structure du bâtiment. Elles ne doivent pas entraver le fonctionnement normal des systèmes de mécanique et d'électricité, incluant les dilatations des réseaux en opération normale, ainsi que les joints d'expansion des bâtiments. Elles doivent être conçues et installées pour résister aux forces d'accélération minimales décrites.
- .3 Aux joints du bâtiment, les mesures parasismiques doivent être conçues pour accepter un facteur multiplicatif de deux fois le déplacement des joints de dilatation prévu par l'ingénieur en structure.
- .4 Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas être ancrés à deux structures différentes, telles qu'un mur et un plafond et ils ne peuvent être attachés à une autre composante.
- .5 Un réseau de distribution ou un équipement contreventé ou non requis d'être contreventé ne doit pas causer de dommage à un réseau de distribution ou équipement de type essentiel.
- .6 Les mesures parasismiques devront être capables en cas de séisme de prévenir tous les déplacements permanents dans toutes les directions causés par les mouvements latéraux, d'ascension ou de bascule.
- .7 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit valider les isolateurs de vibrations, les amortisseurs sismiques intégrés et séparés, le matériel de fixation des câbles et autres systèmes de fixations provenant des fabricants qui produisent régulièrement le même matériel, en accord avec l'installation proposée de chaque section concernée.
- .8 Les systèmes de protection parasismiques doivent être en mesure de s'opposer aux forces dans toutes les directions.



- .9 Les attaches et les joints de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismiques.
- .10 Pour les contreventements longitudinaux, l'attache au tuyau doit être obligatoirement directe sur le tuyau (sous l'isolation thermique).
- .11 Les contreventements parasismiques doivent être localisés à proximité des supports (distance maximale de 100 mm (4")) pour les réseaux de tuyauterie, de conduits de ventilation ou de conduits électriques.
- .12 Selon le type de service et son matériau de fabrication, le positionnement et le nombre de contreventements doivent considérer la longueur du décalage ("offset") maximum permissible en fonction des forces impliquées sur toute la course du réseau de distribution.
- .13 Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrages et de guidages des réseaux de tuyaux.
- .14 Ne pas ajouter de mesures parasismiques de type rigide à des supports existants de tuyauterie, de conduits de ventilation et de conduits électriques sans vérifier la capacité de ces supports de résister aux forces accrues ainsi créées.
- .15 Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les mesures parasismiques aux structures de béton. L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite. Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés pour les charges de traction. Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .16 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassants est interdite.
- .17 Les dispositifs de protection parasismiques posés sur des réseaux de tuyaux, de conduits et autres attaches connexes fixés au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs anti-vibratoires et parasismiques destinés aux composants. Ils s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.
- .18 Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .19 Les supports verticaux, incluant les isolateurs de vibrations, ne doivent aucunement développer de moments (forces de renversement) lors du fonctionnement normal des réseaux ou des équipements.
- .20 Les montées de services et ceux contenus dans les puits doivent comporter des mesures parasismiques et suivre les recommandations contenues à la présente section.
- .21 Lorsque requis, pour éviter le flambage, des raidisseurs sur les tiges de suspension devront être ajoutés.
- .22 Pour les bâtiments $IE = 1.0$, les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, n'ont pas à être stabilisés, sauf dans les corridors d'issues, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.



- .23 Pour les bâtiments IE = 1.3 et 1.5 : les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, doivent être stabilisés partout, incluant les corridors d'issues.
- .24 Vérifier avec la division "STRUCTURE" avant d'ancrer des éléments de suspension ou de stabilisation murale. Les équipements visés par ces éléments d'attaches sont, entre autres, les réservoirs.
- .25 Relire l'article "PEINTURE" dans la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité

2.2 TUYAUX SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS AUTRES QUE LA PROTECTION INCENDIE

- .1 Les supports de tuyaux doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :
 - .1 Le poids du tuyau, des robinets, des accessoires, des raccords, du calorifugeage et des fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction dans les coudes et les boucles.
 - .3 Les forces de frottement produites aux joints de dilatation aux guides et aux supports.
 - .4 Aux autres charges, comme les coups de bélier, les vibrations et les réactions aux forces des soupapes de sûreté.
 - .5 Les charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des tuyaux devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même système de contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble). Se conformer aux schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer la tuyauterie solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer la tuyauterie dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixations de la tuyauterie à la charpente.
 - .4 Fixer la tuyauterie avec des contreventements. La fixation de la tuyauterie par des contreventements prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
 - .5 Utiliser des contreventements souples pour une installation de tuyauterie sur trapèze.
 - .6 Utiliser des contreventements souples pour une installation de tuyauterie ayant des isolateurs de vibrations. Les contreventements souples ne devront pas être en complète tension pour éviter des forces indues sur les composantes.



- .4 À l'exception de la protection incendie, les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
- .1 La tuyauterie d'huile, diesel, gaz propane, gaz naturel, réfrigération, gaz médicaux, vide et air comprimé, dont le diamètre est inférieur à DN 25.
 - .2 La tuyauterie installée dans la chaufferie et dans les salles de mécanique dont le diamètre est inférieur à DN 32
 - .3 La tuyauterie DN 65 et moins. Pour les tuyaux installés sur des trapèzes, dont le poids total est inférieur au poids d'un tuyau DN 65 ou l'équivalent de 14.9 kg/m.
 - .4 La tuyauterie suspendue individuellement dont la longueur entre le dessus du tuyau et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Les mesures parasismiques ne peuvent pas être omises si un seul support respectant cette longueur est présent sur tout le cheminement de la tuyauterie. Si l'installation des tuyaux est sur un trapèze, la longueur permissible de 300 mm se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
 - .5 Les équipements dont le poids en opération est inférieur à 9.1 kg.
- .5 L'espacement maximum entre les contreventements parasismiques devra être comme suit, à moins d'indications contraires dans les différents tableaux (consulter les tableaux de SMACNA) :

Description	Tuyaux d'huile, diesel de gaz naturel, gaz propane, tuyau de PVC et tuyaux avec vis de serrage ou bague	Autres tuyauteries et conduits d'électricité
Transversaux		
0.25 g	7.6 m	15.2 m
0.5 g	6.1 m	12.2 m
1.0 g	6.1 m	12.2 m
2.0 g	3 m	6.1 m
Longitudinaux		
0.25 g	12.2 m	24.4 m
0.5 g	12.2 m	24.4 m
1.0 g	12.2 m	24.4 m
2.0 g	6.1 m	12.2 m
Colonne ("riser")		
0.25 g	12.2 m	12.2 m
0.5 g	9.1 m	9.1 m
1.0 g	9.1 m	9.1 m
2.0 g	6.1 m	6.1 m



- .6 Chaque course de tuyauterie doit avoir au moins deux contreventements transversaux et un contreventement longitudinal. Un contreventement transversal doit être installé à chaque fin de course.
- .7 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal à un coude de 90° de même diamètre s'il est installé en dedans de 600 mm d'un coude ou selon les tableaux de décalage émis par SMACNA ou un raccord en té, pourvu que le contreventement soit de dimension appropriée pour un contreventement longitudinal.
- .8 Pour la tuyauterie de gaz, le calcul des contreventements doit considérer le poids avec un facteur multiplicatif de 2.
- .9 Lorsque la tuyauterie traverse un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment ou que la tuyauterie est raccordée à un appareil reposant sur des isolateurs de vibrations, des joints flexibles multidirectionnels doivent être installés. Consulter les prescriptions émises par l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) pour la longueur de la déviation permise (consulter les tables 8.1 et 8.2).
- .10 Les embranchements ne doivent pas servir de contreventements à la tuyauterie principale.
- .11 Un tuyau rigide ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.
- .12 Tout tuyau de fonte, de verre ou autre ayant des joints mécaniques avec bagues et vis de serrage supportés par des supports de 300 mm et plus de la charpente devra être muni de contreventements parasismiques à tous les changements de direction de 90° et plus. Les joints des tuyaux montants devront être stabilisés avec contreventements entre les planchers.
- .13 Les tuyaux montants devront être supportés latéralement à chaque plancher (voir les détails de SMACNA).
- .14 Les murs constituant la compartimentation, les murs coupe-feu ou autres fonctions de sécurité ne peuvent être considérés comme moyen de contreventement.

2.3 TUYAUX ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE

- .1 Les supports des tuyaux ou des équipements doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :
 - .1 Le poids du tuyau des robinets, des raccords et des fluides internes doit considérer un facteur multiplicatif de 1.15.
 - .2 Aux autres charges, comme les coups de bélier.
 - .3 Les charges occasionnelles, telles un poids de 114 kg (pour tenir compte d'un ouvrier qui s'agrippe à un tuyau lors d'une chute d'un escabeau durant la pose – NFPA-13), et les forces sismiques.
- .2 Les mesures parasismiques doivent être selon les normes du NFPA-13, dernière édition.
- .3 Les équipements doivent comporter des mesures parasismiques et être conformes aux normes de NFPA-20, dernière édition.
- .4 Se conformer aux exigences de FM global, si ces dernières sont plus exigeantes que les recommandations contenues dans NFPA.



- .5 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer la tuyauterie solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer la tuyauterie dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixations de la tuyauterie à la charpente.
 - .4 Fixer la tuyauterie avec des contreventements.

2.4 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports des conduits de ventilation doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :
 - .1 Le poids des conduits, des accessoires, des raccords, des raidisseurs, du calorifugeage et de l'isolant acoustique.
 - .2 Les forces imposées par la pression de l'air en mouvement dans les conduits.
 - .3 Aux charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des conduits de ventilation devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même système de contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une combinaison d'entretoise rigide avec un câble), se conformer aux schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Respecter l'angle d'installation des contreventements qui doivent varier d'un angle de 45° à 60° par rapport à l'horizontale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Gaines rectangulaires dont la section est inférieure à 0.56 m².
 - .2 Gaines ovales dont la section est inférieure à 0.56 m².
 - .3 Gaines rondes ayant un diamètre inférieur à 700 mm.
 - .4 Gaines dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Les mesures parasismiques ne peuvent pas être omises si un seul support respectant cette longueur de tige est présent sur tout le cheminement de la gaine. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur permissible de 300 mm se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
 - .5 Si les conduits de ventilation sont installés sur des trapèzes et le poids total des conduits est inférieur au poids d'un conduit de 700 mm ou 0.56 m² ou l'équivalent de 14.9 kg/m.
 - .6 Les unités terminales et les ventilateurs ou autre équipements dont le poids est inférieur à 9 kg, raccordés rigidement ou de façon souple au conduit, et doivent être suspendus par au moins quatre tiges.
 - .7 Seulement pour les bâtiments normaux, IE = 1.0 : les contreventements peuvent être omis pour les grilles, les diffuseurs et les luminaires, à l'exception de ceux installés dans les espaces d'issues, incluant les corridors.



- .5 L'espacement entre les contreventements parasismiques devrait être comme suit (consulter les tableaux de SMACNA) :

Niveaux de risque sismique	Distance maximum entre les contreventements	
	Transversaux et colonne ("riser")	Longitudinaux
0.25 g	12.2 m	24.4 m
0.5 g	9.1 m	18.2 m
1.0 g	9.1 m	18.2 m
2.0 g	6.1 m	12.2 m

- .6 Des contreventements transversaux devront être installés à chaque extrémité si la longueur de la gaine est inférieure à la distance permise. Les contreventements transversaux doivent être installés à chaque coude et à chaque extrémité d'une longueur. Le nombre minimal est de deux par longueur de conduit.
- .7 Installer au moins un contreventement longitudinal par longueur de gaine. Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal pour des coudes à 90° s'il est installé en dedans de deux fois la largeur du conduit du raccord ou selon les recommandations de SMACNA et que le contreventement est calculé pour les plus grandes des sections.
- .8 Les conduits peuvent être groupés sur un même support et le contreventement est calculé en conséquence.
- .9 Les murs traversés par des conduits de ventilation peuvent servir de contreventements transversaux, pourvu que les murs entourent solidement les conduits.
- .10 Lorsque les conduits traversent un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment, un joint flexible doit être installé (longueur minimum de 250 mm).
- .11 Les grilles et les diffuseurs peuvent être fixés à l'aide de vis à métal dans les tés du faux plafond qui est lui-même contreventé et les charges calculées en conséquence.
- .12 Pour un projet de réaménagement, les contreventements souples doivent être privilégiés.
- .13 Si des joints flexibles sont installés sur le parcours des conduits, alors des contreventements souples doivent être privilégiés.
- .14 Un conduit ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.

2.5 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.

- .1 Les supports des conduits d'électricité doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :
- .1 Le poids des conduits, des accessoires et des fils internes.
 - .2 Les charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.



- .2 Les supports des conduits devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble), telles que les schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer les conduits solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer les conduits dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixation des conduits à la charpente.
 - .4 Fixer les conduits avec des contreventements. La fixation des conduits par des contreventements prévient l'oscillation dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Les conduits d'électricité suspendus individuellement dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur permmissible de 300 mm se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
 - .2 Les conduits d'électricité de moins de 65 mm de diamètre. Si les conduits électriques sont installés sur des trapèzes et si le poids total est inférieur au poids d'un tuyau DN 65 ou l'équivalent de 14.9 kg/m.
- .5 L'espacement maximum entre les contreventements parasismiques devra être comme suit, à moins d'indications contraires dans les différents tableaux (consulter les tableaux de SMACNA) :

Description	Conduits d'électricité		
	Transversaux	Longitudinaux	"Risers"
0.25 g	15.2 m	24.4 m	12.2 m
0.5 g	12.2 m	24.4 m	9.1 m
1.0 g	12.2 m	24.4 m	9.1 m
2.0 g	6.1 m	12.2 m	6.1 m

- .6 Des contreventements transversaux devront être installés à chaque extrémité si la longueur du conduit est inférieure à la distance permise. Les contreventements transversaux doivent être installés à chaque coude et extrémité d'une longueur. Le nombre minimal est de deux par longueur de conduit.
- .7 Lorsque la tuyauterie traverse un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment ou que la tuyauterie est raccordée à un appareil reposant sur des isolateurs de vibrations, des joints flexibles multidirectionnels doivent être installés.
- .8 Un tuyau rigide ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.
- .9 Les tuyaux montants devront être supportés latéralement à chaque plancher (voir les détails de SMACNA).



2.6 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :
 - .1 Leurs poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction.
 - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
 - .4 Les vibrations.
 - .5 Les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Coordonner avec l'ingénieur en Structure, le poids des équipements et des réservoirs intérieurs, ainsi que le poids de leur contenu. S'il s'avère que cette masse est supérieure à 10% de la masse du plancher qui supporte l'ensemble, une analyse rationnelle doit être entreprise et considérer ses forces latérales.
- .3 Les appareils ou les équipements doivent être solidement ancrés ou retenus à la charpente du bâtiment de même composition structurale pour prévenir qu'ils glissent, oscillent ou basculent. Prévoir les supports (pattes de suspension) en quantité suffisante et de résistance adéquate pour résister aux efforts de cisaillement afin d'éviter tout mouvement. Éviter une rupture des supports en tension, en compression ou une rotation excessive imposée à la fondation (charpente).
- .4 Appareils reposant sur le plancher (dalle), solidement ancrés au plancher ou retenus à un mur structural, avec courroies métalliques, etc. Pour les appareils ayant un centre de gravité élevé (par rapport au plancher), afin d'éviter de basculer, prévoir des supports rigides qui à partir du dessus de l'équipement et en diagonale peuvent être installés, soit au plafond, au plancher ou encore à un mur structural.

Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points d'ancrage, par soudure ou autre mode de fixation, ou prévoir l'installation de ceintures de fixation.

Pour les cabinets des centres de commandes des moteurs CCM, des entrées électriques, etc., utiliser aux endroits indiqués, des charpentes d'acier externes aux cabinets ancrés au plancher (et au plafond si possible).
- .5 Les mesures parasismiques peuvent être omises pour les équipements ou les composantes dont leur poids en opération est inférieur à 9.1 kg.
- .6 Le nombre minimal d'ancrages est de quatre et doit comporter une garniture de néoprène.
- .7 Appareils suspendus :
 - .1 Avec contreventements de type souple, ancrages à la dalle, le tout conforme à la réglementation. L'angle d'installation varie entre 45 et 60° par rapport à l'horizontale.



- .2 Luminaires installés dans les corridors d'issues ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes (déposés sur les tés du plafond suspendu ou installé en surface) : attachés à la dalle structurale avec des câbles de calibre 12 ou des chaînes de longueur telle qu'aucune partie du luminaire ne tombe plus bas que 2 m au-dessus du plancher à au moins deux coins opposés. Le câble possède un recouvrement de protection en PVC (gaine). Le luminaire doit pouvoir osciller sur un angle de 45° sans risque de rencontre une composante. Le contreventement doit être capable de supporter deux fois le poids de l'élément suspendu.

2.7 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

.1 Généralités :

.1 Caractéristiques :

.1 Types d'isolateurs de vibrations :

- .1 Ouvert
- .2 Emboîté
- .3 Emboîté avec limiteur de mouvement
- .4 De suspension
- .5 Stabilisateur

.2 Le choix du modèle est la responsabilité du fournisseur des isolateurs. Les choisir pour les plus basses fréquences susceptibles d'entraîner des ennuis.

.3 Une compression maximale ne doit pas endommager le ressort. Les calculer et choisir pour une compression n'excédant pas les 2/3 de leur compression maximale.

.4 Ils doivent pouvoir contrôler les oscillations et les forces latérales venant de toutes les directions, être stables pour un déplacement latéral de 10 à 20% de la hauteur du ressort.

.5 Le rapport de la constante horizontale sur la constante verticale du ressort doit être de $1.0 \pm 10\%$ (kH/kV).

.6 La déflexion statique en mm est égale à la charge divisée par la constante de rigidité de l'isolateur ($f = F/K$). Cette déflexion ne doit jamais être inférieure à celle indiquée aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.

.7 Lorsque la déflexion requise est inférieure à 5 mm, des coussins anti-vibrations peuvent être utilisés pour remplacer les ressorts métalliques.

.8 Lorsqu'utilisés pour supporter des appareils contenant une grande quantité de liquide, ils doivent être avec limiteur de mouvement.

.9 Lorsque requis, afin de contrôler le mouvement latéral, installer des stabilisateurs.

.10 Endroits et caractéristiques :

- .1 Voir les tableaux des bases et des isolateurs de vibrations à la fin de cette section.



- .2 Construction :
 - .1 Protéger le ressort avec une couche de peinture à base de néoprène ou de CPV.
 - .2 Bâtis en aluminium ou plaqués au chromate de zinc.
 - .3 Vis d'attache, boulons, écrous et rondelles cadmiés.
 - .4 Dispositif de nivellement.
 - .5 Souder les ressorts à une base d'acier à l'extrémité inférieure et à une plaque de compression en acier à la partie supérieure.
 - .6 Calculer et choisir les dimensions de la plaque pour que la charge n'excède pas 690 kilonewtons/m². Recouvrir entièrement la base d'une semelle insonorisante en néoprène gaufré de 50 duromètres, épaisseur de 6.4 mm.
- .3 Isolateurs ouverts :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts à boudin.
- .4 Isolateurs emboîtés :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier en aluminium ("heat treated aluminum alloy" ou 345 MPa "cast iron"), résistant à la corrosion.
 - .2 Isoler les parties supérieures et inférieures du boîtier à l'aide de garnitures de néoprène conçues de façon à minimiser la friction verticale.
 - .3 Utiliser ce type d'isolateurs le moins possible et toujours après en avoir obtenu l'approbation.
- .5 Isolateurs emboîtés avec limiteurs de mouvement :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts à boudin placés à l'intérieur d'un boîtier fabriqué de pièces d'acier soudées. Partie inférieure du boîtier rigide et plaque supérieure servant de surface de montage.
 - .2 Parties inférieures et supérieures reliées entre-elles avec mécanismes de blocage afin d'empêcher l'appareil de s'élever lorsque vidé de son contenu.
- .6 Isolateurs de suspension :
 - .1 Tiges de suspension à ressort(s) comprenant un bâti d'acier, ressort(s) à boudin, sièges pour ressort, rondelles de tissu imprégné de néoprène et rondelles d'acier, le tout à l'épreuve de la corrosion.
 - .2 Le bâti doit pouvoir supporter une charge excédent 200% la charge du ressort sans déformation apparente.
- .7 Stabilisateurs :
 - .1 Construction similaire aux isolateurs de suspension.
 - .2 Les installer verticalement, horizontalement ou à angle de façon à toujours être sollicités en compression.
 - .3 Voir les dessins.



- .8 Coussins anti-vibrations :
 - .1 Composés de néoprène de 30 ou 50 duromètres, à face gaufrée de 16 mm d'épaisseur. Coller sur chacune des deux faces, une plaque d'acier galvanisé de 6.4 mm d'épaisseur.
 - .2 Calculer les dimensions de chaque coussin pour une charge optimum de 275 kilonewtons/m² qui correspond à une déflexion statique de 5 mm.
- .9 Boyaux flexibles :
 - .1 Généralités :
 - .1 Fournir les boyaux flexibles indiqués aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
 - .2 De la dimension de la tuyauterie et non des raccords à l'appareil.
 - .1 Pour tuyaux DN 50 et moins :
 - .1 Raccords filetés.
 - .2 Pour tuyaux DN 65 et plus :
 - .1 Raccords à brides. S'assurer que l'alignement de la tuyauterie ne dépasse pas les limites d'alignement permises des boyaux flexibles.
 - .2 Pour tuyauterie DN 50 et moins :
 - .1 Boyau flexible construit d'un treillis d'acier inoxydable, pression minimum de fonctionnement de 1035 kPa, résistant aux efforts de fatigue, d'un mouvement latéral de 13 mm d'amplitude à 500 Hz, modèle TSN de Flexi-Tube.
 - .2 Pour tuyauterie en cuivre, treillis en laiton, modèle CBH de Flexi-Tube.
 - .3 Pour tuyauterie DN 65 et plus :
 - .1 Boyau flexible construit en acier inoxydable à anneaux multiples, brides en fer malléable et tiges de contrôles, résistant à une extension et compression axiale de 13 mm minimum, ainsi qu'à un mouvement latéral de 7 mm minimum, pression de fonctionnement de 1100 kPa, à une température de 38°C, modèle TSF de Flexi-Tube.
 - .4 Pour tuyauterie de DN 65 et plus de diamètre à l'aspiration et au refoulement des pompes :
 - .1 Joints d'expansion sphérique construits en EPDM traité et corde en polyester. Tous les joints doivent être avec deux sphères et anneaux de retenue en fonte malléable et brides en acier. Pression de fonctionnement de 1725 kPa à 77°C. Facteur de sécurité à l'éclatement et à l'élongation 3/1. Lorsque la tuyauterie n'est pas ancrée, utiliser des tiges de contrôle de mouvement.
 - .2 Modèles Safeflex, SFDEJ, SFDCR de Mason Industries Inc.
 - .3 Lorsque le joint flexible sert de coude, utiliser le modèle MFNEC de Mason Industries Inc.



2.8 BASES

- .1 Généralités :
 - .1 La présente section doit fournir les directives et la surveillance pour l'installation de toutes les bases.
 - .2 Voir les détails des différents types de base.
 - .3 Voir aussi l'article "ISOLATEURS DE VIBRATIONS".
 - .4 Endroits : voir les tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
- .2 Calculs :
 - .1 Ces calculs comprennent pour chaque machine rotative :
 - .1 L'identification de la machine.
 - .2 Le fabricant.
 - .3 Le modèle.
 - .4 La vitesse.
 - .5 La puissance du moteur.
 - .6 Le diamètre du rotor.
 - .7 Le poids.
 - .8 Les dimensions physiques.
 - .9 Le type de base.
 - .10 Les dimensions de la base en béton.
 - .11 Le poids de la base en béton.
 - .12 L'armature de la base.
 - .13 Le type de ressort.
 - .14 La localisation des ressorts.
 - .15 L'emplacement des ancrages.
 - .16 Le rapport kH/kV des ressorts.
 - .17 Le pourcentage d'atténuation de la base en fonction de la charge anticipée.
- .3 Type IX – Base en porte-à-faux :
 - .1 Charpente métallique fournie et installée par la section fournissant l'appareil. La fixer au mur ou à une colonne de béton.
 - .2 Fournissant l'appareil.
 - .3 Voir les dessins.
- .4 Supports – Tuyauterie :
 - .1 Aspiration et refoulement d'une pompe :
 - .1 Pour empêcher tout poids de tuyauterie et d'accessoires de reposer sur les raccords des pompes. Supports et selles d'acier avec recouvrement intérieur de plomb ou de plastique. Les ancrer au plancher ou à la base anti-vibrations. Ils pourront être soudés à la tuyauterie d'acier.



- .2 Supports de tuyauterie avec isolateurs de vibrations :
 - .1 Isolateurs de type suspension ou ouverts, selon que la tuyauterie est suspendue ou supportée au plancher.

2.9 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions statiques et dynamiques, incluant :
 - .1 Leur poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effort thermique de la dilatation et de la contraction.
 - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
 - .4 Les vibrations.
 - .5 En général, les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Ces appareils doivent être solidement ancrés à la charpente du bâtiment pour prévenir qu'ils glissent ou basculent.
- .3 Appliquer une ou plusieurs des méthodes, selon les conditions des lieux :
 - .1 Utiliser des dispositifs anti-vibratoires avec des systèmes d'amortissement intégrés.
 - .2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs anti-vibratoires.
 - .3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué d'un composé d'éléments de charpente et un matériau élastomérique, avec l'approbation de l'ingénieur.
- .4 L'effet d'amortissement exercé attribuable à un matériau élastomérique ou autre moyen doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- .5 Les mesures parasismiques ne doivent pas interférer avec les isolateurs de vibrations. Elles ne doivent opérer qu'en cas de séisme et ne causeront aucun moment de renversement.
- .6 Chaque appareil doit avoir au moins quatre amortisseurs sismiques souples avec aucune tension, installés autant que possible près des coins de l'appareil pour ne pas empêcher le mouvement vibratoire des équipements en opération.
- .7 Chaque type d'amortisseur sismique doit avoir les caractéristiques suivantes :
 - .1 La surface d'impact doit avoir une grande qualité élastomérique non cimentée en place pour le remplacement.
 - .2 Le matériel résilient doit être facile d'accès pour l'inspection des dommages et le remplacement.
 - .3 L'assemblage doit pouvoir réduire le mouvement dans toutes les directions.
 - .4 Les amortisseurs doivent être testés par des laboratoires indépendants et certifiés par un ingénieur enregistré dans cette discipline.
 - .5 En général, un espace maximum de 6 mm entre l'appareil et l'amortisseur sismique.



- .8 Tuyaux, conduits de ventilation et appareils supportés avec les isolateurs de vibrations :
 - .1 Pour éviter de transmettre les vibrations en temps normal par les contreventements rigides, ces composantes suspendues auront des câbles détendus en acier galvanisé ou en acier inoxydable, voir les amortisseurs sismiques de type F.
 - .2 Le matériel de fixations parasismiques doit avoir les caractéristiques décrites pour les tuyaux et les conduits de ventilation sans isolateur de vibrations.
- .9 Types d'amortisseurs sismiques :
 - .1 En général, les amortisseurs sismiques seront intégrés aux isolateurs de vibrations. Lorsque les forces sismiques sont trop élevées ou que les isolateurs de vibrations sont existants, ils sont de type séparé.

2.10 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 05 48 :
 - .1 Raidisseurs sur les tiges de suspension :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .3 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .4 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .5 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
 - .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Supports des tuyaux de mécanique et des conduits d'électricité sans isolateurs de vibrations :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .3 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .4 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .5 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
 - .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .3 Supports des tuyaux de protection incendie :
 - .1 Hunt
 - .2 Mueller Flow Control
 - .3 Persing
 - .4 Tolco Inc. (SCS Canada)



- .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .4 Amortisseurs sismiques :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .3 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .5 Charpentes d'acier externes aux cabinets de certains équipements :
 - .1 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .2 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .6 Isolateurs de vibrations :
 - .1 Korfund Sampson Ltée
 - .2 Mason Industries
 - .3 Vibro-Racan (Racan Carrier)
 - .4 Vibron Ltée
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .7 Boyaux flexibles :
 - .1 Flex-Hose (Enviroair)
 - .2 Flex-Pression
 - .3 Flexi-Tube
 - .4 Flexonics
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .8 Bases :
 - .1 Mason Industries
 - .2 Vibro Racan (Racan Carrier)
 - .3 Vibron Ltée
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .3 Liste des spécialistes reconnus pour les calculs sismiques :
 - .1 Blais Expert-conseils & associés (450-923-3337)
 - .2 ParaSis (514-949-7272)
 - .3 Polydex (819-536-3332)
 - .4 HTS Engineering
 - .5 EH Price



- .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .4 Tous les fabricants ne sont pas reconnus pour effectuer les calculs sismiques signés par un ingénieur. L'entrepreneur doit utiliser les spécialistes ci-haut avec les produits du fabricant reconnu.

Partie 3 Exécution

3.1 ENDROITS

- .1 Aux endroits décrits à la partie 2.

3.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 En général, ancrer les isolateurs de vibrations sur des bases de nivellement et les fixer aux appareils supportés. Ajuster les écrous de nivellement.

3.3 INSTALLATION PARASISMISQUE

- .1 Tous les points d'ancrages et de fixations doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismiques, conformément à la version la plus récente du Code de Construction du Québec. Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.
- .2 Ne pas souder les contreventements parasismiques directement sur les supports et les renforts servant au transport des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation ou des conduits d'électricité.
- .3 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir un dispositif de fixation ou l'installation de ceintures de fixations, le tout approuvé par un ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .4 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter le renversement des dispositifs parasismiques. L'installation d'équipements sur deux simples poutres par exemple est prohibée.

3.4 ANCRAGES PARASISMIQUES

- .1 Bien vérifier sur le chantier que les boulons d'ancrages, que les diamètres des insertions (chevilles), que la profondeur des enfoncements dans le béton et que la longueur des soudures sont conformes aux dessins présentés et suivent les instructions.
- .2 Boulonner à la charpente tout le matériel divers qui n'est pas isolé contre les vibrations. Vérifier avec la division "STRUCTURE" pour les équipements imposants.
- .3 L'ouverture autour des boulons doit être de 1.6mm maximum plus grande que le diamètre du boulon.
- .4 Les percements oblongs pour l'ajustement du boulon sont prohibés.



- .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton devront être éloignés des bords et arêtes du béton, suivre les recommandations du fabricant des ancrages, selon le standard ASTM-E488.

3.5 CÂBLES PARASISMIQUES

- .1 Attacher les câbles au matériel suspendu au plafond de telle façon que la projection axiale des câbles passe par le centre de gravité du matériel.
- .2 Installer les câbles en utilisant des passe-fils, des cosses d'assemblage et les autres pièces de quincaillerie appropriées de façon à assurer l'alignement des dispositifs de protection et prévenir le pliage des câbles aux points de fixation.
- .3 Orienter les câbles de fixation du matériel suspendu au plafond pour qu'ils fassent de préférence 90° entre eux (dans le plan) puis les attacher à la dalle du plafond de façon qu'ils fassent avec cette dernière un angle ne dépassant pas 45°.
- .4 Ajuster les câbles de protection de telle façon qu'ils permettent le fonctionnement normal des isolateurs de vibrations sans être visiblement détendus (mouvement de 6mm et moins).
- .5 Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble).

3.6 ESPACEMENTS LIBRES

- .1 Toutes les mesures parasismiques devront être vérifiées après que les systèmes de mécanique et d'électricité auront été mis en marche afin de s'assurer que les espacements libres recommandés soient obtenus. Pas plus que recommandé, car la fragilité de l'appareil pourrait en être affectée. Faire les ajustements, lorsque requis. Bien s'assurer que les amortisseurs parasismiques n'occasionnent pas de courts-circuits aux isolateurs de vibrations.
- .2 Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre les dispositifs de protection parasismique et tout autre matériel et élément de service.

3.7 SUPPORTS – TUYAUTERIE

- .1 Sur la tuyauterie DN 80 et plus raccordée à un appareil pouvant générer de la vibration, installer des isolateurs de vibrations à ressorts aux trois premiers supports.
- .2 La flexion statique du premier support étant égale à la déflexion des isolateurs supportant l'appareil, les autres doivent avoir une déflexion de 25 mm.
- .3 Note : si l'équipement est installé sur des coussins anti-vibrations, utiliser des supports ayant une flexion égale.



CARACTÉRISTIQUES DES BASES ET ISOLATEURS DE VIBRATIONS						
Identification		COND-01				
Localisation		Toit				
Bases de nivellement	Type	IX				
	Épaisseur	---				
	Niv. type	---				
Isolateurs de vibrations	Ressort	---				
	Type	---				
	Flexion (mm)	---				
	Coussins	Oui				
	Flexion (mm)	---				
	Stabilisateurs	---				
Raccords flexibles	Aspiration	---				
	Refolement	---				
Remarques						
Notes :						
O : isolateur de type ouvert						
E : isolateur de type emboîté						
ELM : isolateur de type emboîté avec limiteur de mouvement						
S : isolateur de suspension						
1 : ressort de type parasismique						
2 : avec stabilisateur						
3 : voir la description au devis						

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT
- 2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS
- 2.3 IDENTIFICATION DES ROBINETS
- 2.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES
- 2.5 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26
- 2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION
- 2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
- 2.8 IDENTIFICATION CODIFIÉE
- 2.9 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION
- 3.2 EMBLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR
- 3.3 EMBLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CSA/CGA B149.1-05 – Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97 – Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92 – Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 13-2002 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 14-2003 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.



- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Acheminer les produits de peinture, les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

1.5 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT

- .1 Les appareils doivent être munis de plaques indicatrices montrant les dimensions, la désignation de l'équipement et toutes les informations généralement fournies, numéro de série, tension, nombre de cycles, nombre de phases, puissance en HP des moteurs, capacité, nom du fabricant, etc.
- .2 Le lettrage étampé, imprimé ou gravé sur les plaques doit être parfaitement lisible. Ne pas peindre les plaques indicatrices. Lorsque les appareils sont isolés, prévoir des ouvertures dans l'isolant pour que ces plaques soient lisibles. La plaque provenant du fabricant ne doit être modifiée d'aucune façon.
- .3 Prévoir les plaques d'enregistrement des appareils sous pression et les plaques d'approbation des laboratoires d'assurance et de la CSA sur l'équipement fourni, conformément aux différents règlements. Ces plaques doivent être parfaitement lisibles.
- .4 Chaque unité ou appareil, pompe, ventilateur, compresseur, sectionneur, contacteur, démarreur, transformateur et autres points de contrôles doivent être clairement identifiés selon l'application ou les appellations des devis par une plaque blanche en ébonite avec lettrage gravé noir, solidement fixée sur ou près de l'appareil. Ces plaques sont fournies et installées par la section fournissant l'appareil.
- .5 Placer les plaques signalétiques bien en vue.
- .6 Les plaques doivent avoir les dimensions minimums suivantes : 90 mm x 40 mm x 2.5 mm d'épaisseur minimale.
- .7 Les caractères doivent avoir 25 mm de hauteur lorsqu'il s'agit d'appareils importants.
- .8 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.

2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS

- .1 L'identification des accès s'applique aux robinets, volets manuels, volets motorisés, boîtes de détente, points de contrôles, boîtes électriques et de tout autre appareil, instrument ou accessoire.



- .2 Chaque section concernée doit identifier les portes d'accès sur la face apparente avec des rondelles autocollantes de 20 mm de diamètre, de marque Avery, et de la couleur indiquée ci-dessous :
 - .1 Chauffage et refroidissement : jaune
 - .2 Plomberie : vert
 - .3 Ventilation : noir
 - .4 Gicleurs et protection incendie : rouge
 - .5 Transport pneumatique : bleu
 - .6 Commandes : brun
 - .7 Électricité : rose
 - .8 Communications : orange
 - .9 Gaz médicaux : conformément aux normes du BNQ ou CSA
- .3 Fournir des échantillons de chaque couleur pour vérification.
- .4 Dans les plafonds avec tuiles acoustiques, chaque section concernée en mécanique et en électricité est tenue d'identifier les tuiles lui servant d'accès avec des rondelles de couleur sur le dessous du té inversé suivant le tableau ci-dessus.
- .5 Inclure la légende dans les livrets d'instructions.

2.3 IDENTIFICATION DES ROBINETS

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les robinets qui font partie de son installation.
- .2 Tous les robinets doivent être munis d'un jeton en plastique de 50 mm x 50 mm avec coins arrondis de couleur, portant des lettres et numéros gravés d'une autre couleur et attaché par un fil d'acier robuste à la tige du robinet.
- .3 Utiliser du fil d'acier à brins multiples avec cylindre de plomb pour scellement permanent du fil du jeton.
- .4 La numérotation doit être de type alphanumérique. Elle doit tenir compte du secteur et de l'étage. Elle doit être continue pour l'ensemble des sections. Chaque section doit donc collaborer avec les autres sections pour déterminer la numérotation.
- .5 Fournir une liste de la numérotation pour approbation.

2.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES

- .1 Par la Division 25.
- .2 Pour les robinets, voir l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS".
- .3 Appareils situés à l'extérieur d'un panneau local de contrôles :
 - .1 Identifier les appareils avec une plaque en ébonite blanche et lettrage noir, collée et vissée à l'appareil ou reliée à l'appareil de façon décrite à l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS". La numérotation doit être de type alphanumérique avec lettrage de 12 mm et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.



- .4 Appareils et accessoires installés dans les panneaux :
 - .1 Identifier les appareils avec un ruban autocollant "P-Touch", lettrage blanc sur fond noir. La numérotation doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .5 Tuyauterie d'air comprimé :
 - .1 Tuyauterie DN 25 et plus :
 - .1 Identifier la tuyauterie, conformément à l'article "IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION".
 - .2 Tuyauterie DN 20 et moins :
 - .1 Identifier la tuyauterie comme les robinets avec jeton, fil d'acier et plomb. Le jeton doit indiquer les commandes, l'air comprimé et la pression de fonctionnement en kPa.
 - .6 Fournir des échantillons, ainsi que la liste d'identification pour vérification.

2.5 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26

- .1 Chaque section en mécanique fournissant ses démarreurs doit les identifier de la façon décrite dans la division 26.

2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION

- .1 Effectuer l'identification de la tuyauterie et des conduits de ventilation après que les travaux d'isolation thermique soient terminés.
- .2 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les tuyaux, les conduits de ventilation et les appareils qui font partie de son installation.
- .3 Identifier toute la tuyauterie apparente isolée ou non. Identifier les tuyaux installés dans les plafonds suspendus au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuile amovible, identifier les tuyaux partout.
- .4 Identifier tous les conduits de ventilation apparents, isolés ou non, dans les salles de machines. Identifier toutes les unités de ventilation. Dans les plafonds suspendus, identifier les conduits de ventilation au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuiles amovibles et aux endroits où les conduits sont apparents, excepté dans les salles de machines, identifier les conduits seulement dans les puits accessibles à la sortie des puits.
- .5 Identifier les conduits à tous les volets coupe-feu.
- .6 Pour les besoins de l'identification, on entend par "tuyaux apparents et conduits de ventilation apparents", ceux qui sont situés dans les salles de machines et ceux qui sont visibles.
- .7 Dans les tranchées et dans les plafonds suspendus non amovibles, les tuyaux et conduits de ventilation sont considérés comme dissimulés.



- .8 Réaliser l'identification à l'aide de lettres, de chiffres et de flèches indiquant la direction de l'écoulement des liquides, vapeur, gaz ou air.
- .9 Faire les chiffres, les lettres et les flèches à l'aide d'estampes ayant des caractères en caoutchouc et d'encre de chine noire.
- .10 Caractères :
 - .1 Pour la tuyauterie DN 50 et moins, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 25 mm x 6 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.
 - .2 Pour les conduits et la tuyauterie DN 65 et plus, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 50 mm x 10 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.
- .11 Tuyauterie :
 - .1 Sur tous les tuyaux non isolés où aucune couche de fond n'est prévue, sur les tuyaux isolés avec fini extérieur en aluminium, appliquer deux couches de peinture de fond de couleur blanche à l'endroit de l'identification avant de procéder à l'identification. Cette dernière peinture doit former un rectangle parfait.
 - .2 Comme alternative pour les tuyaux non isolés, les caractères d'identification doivent être de couleur aluminium si le fond du tuyau est noir et non rouillé. Si le fond est rouillé, il faut le peindre d'une couche de peinture antirouille et d'une couche de peinture noire avant de procéder à l'identification avec de la peinture d'aluminium.
 - .3 Comme alternative sur la tuyauterie isolée avec fini extérieur en aluminium, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, un canevas avec enduit ignifuge et identifier la tuyauterie sur cette surface.
- .12 Conduits de ventilation :
 - .1 Sur les surfaces galvanisées apparentes des unités de ventilation et des conduits de ventilation, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, une couche d'apprêt spécial permettant l'adhésion de la peinture de finition sur la surface galvanisée, appliquer deux couches de peinture blanche, procéder à l'identification.
 - .2 Comme alternative, coller un canevas de 0.22 kg, 300 mm x 300 mm, avec adhésif ignifuge et y appliquer l'identification.
 - .3 Sur les conduits de ventilation isolés à l'extérieur, avant d'appliquer les deux couches de peinture blanche à l'endroit de l'identification, installer un papier "rosin-sized" et un canevas collé de 0.17 kg et colle chimique prête à recevoir la peinture.
- .13 Approbation et légende d'identification :
 - .1 Faire approuver le caractère des chiffres, lettres et flèches et les estampes. Fournir des spécimens de lettrage avant d'exécuter le travail d'identification. Il est entendu que les caractères des chiffres, lettres et flèches doivent être les mêmes pour toutes les sections et pour l'ensemble du projet.
 - .2 La légende d'identification doit être en français.



- .3 Une fois la légende établie, chaque section doit faire approuver la légende de toutes ses identifications avant de procéder à ses travaux.
- .14 Méthodes d'identifications :
- .1 Les identifications sont comme suit :
- .1 Identifier le tuyau à chacun des robinets d'arrêt de façon à pouvoir identifier clairement le contenu.
 - .2 À chaque identification, dessiner une flèche pointant dans la direction de l'écoulement.
 - .3 Si l'écoulement peut se faire dans deux directions, dessiner une flèche à deux têtes ou deux flèches parallèles à pointes opposées.
 - .4 Chaque fois qu'un tuyau ou un conduit traverse un mur, un plancher ou un plafond, identifier le tuyau ou le conduit de chaque côté avec flèches.
 - .5 Identifier le tuyau de chacune des montées et chacun des tés avec flèches.
 - .6 Sur une ligne continue, identifier le tuyau et les conduits avec flèches tous les 16 m.

Service	Légende d'identification	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Eau de rivière	EAU RIV.	Vert	Aucune
Eau de ville	EAU VILLE	Vert	Aucune
Eau froide	EAU FROIDE	Vert	Aucune
Eau distillée	EAU DIST.	Vert	Aucune
Eau déminéralisée	EAU DÉMINER.	Vert	Aucune
Eau d'alimentation du condenseur	EAU ALIM. COND.	Vert	Aucune
Eau de retour du condenseur	EAU RET. COND.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau réfrigérée	ARR. EAU RÉFR.	Vert	Aucune
Retour d'eau réfrigérée	RET. EAU RÉFR.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau potable	ARR. EAU POT.	Vert	Aucune
Retour d'eau potable	RET. EAU POT.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau chaude domestique	ARR. EAU CH. DOM.	Vert	Aucune
Recirculation d'eau chaude domestique	RECIRC. EAU CH. DOM.	Vert	Aucune
Alimentation chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120°C	ALIM. CHAUF. EAU CH.	Jaune	Noir
Retour chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120°C	RET. CHAUF. EAU CH.	Jaune	Noir
Alimentation en eau surchauffée plus de 120°C	ALIM. EAU. SURCH.	Jaune	Noir
Retour d'eau surchauffée plus de 120°C	RET. EAU SURCH.	Jaune	Noir
Eau d'appoint	EAU APP.	Jaune	Noir



Service	Légende d'identification	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Eau d'alimentation de chaudière	EAU ALIM. CHAUD.	Jaune	Noir
Retour d'eau du condensat	RET. EAU CONDENS.	Jaune	Noir
Purge	PURGE	Jaune	Noir
Eau traitée	EAU TRAITÉE	Vert	Aucune
Saumure	SAUM.	Vert	Aucune
Eaux usées	EAUX USÉES	Vert	Aucune
Égout pluvial	ÉGOUT PLUV.	Vert	Aucune
Égout sanitaire	ÉGOUT SAN.	Vert	Aucune
Égout unitaire (combiné)	ÉGOUT UNIT.	Vert	Aucune
Évacuation d'acide	ÉVAC. ACIDE	Jaune	Noir
Échappement de moteur	ÉCHAP. MOTEUR	Jaune	Noir
Combustible (indiquer le type)	COMB. (TYPE)	Jaune	Orange
Vapeur (indiquer la pression)	VAP. ... KPA	Jaune	Noir
Huile de graissage	HUIL. GRAISSE	Jaune	Orange
Air de régulation	AIR RÉGUL.	Vert	Aucune
Essence	ESS.	Jaune	Orange
Gaz de pétrole liquéfié	GAZ PET. LIQUÉFIE	Jaune	Orange
Gaz naturel	G.N.	Jaune	Orange
Chlore	CL	Jaune	Noir
Azote	N	Bleu	Jaune
Oxygène	O	Jaune	Orange
Vide	VIDE	Vert	Aucune
Air comprimé pression manométrique égale ou inférieure à 700 kPa	A.C. ... KPA	Vert	Aucune
Air comprimé pression manométrique égale ou supérieure à 700 kPa	A.C. ... KPA	Jaune	Noir
Eau, incendie	EAU INC.	Rouge	Blanc
Eau, extincteur automatique	EAU EXTINGT. AUTO.	Rouge	Blanc
Gaz carbonique (incendie)	CO ₂	Rouge	Blanc
Évent (plomberie)	ÉV. PLOMB.	Vert	Aucune
Évent	ÉV.	Jaune	Noir
Glycol	GLYC.	Jaune	Noir
Halon	HALON	Rouge	Blanc
Réfrigérant succion (inclure réfrigération no)	RÉF. S. (NO ...)	Jaune	Noir



Service	Légende d'identification	Couleur de fond	Couleur d'identification secondaire
Conduits de ventilation :			
Alimentation air froid	(NO DU SYST.) ALIM. FROID	Blanc	Aucune
Alimentation air chaud	(NO DU SYST.) ALIM. CHAUD	Blanc	Aucune
Retour	(NO DU SYST.) RETOUR	Blanc	Aucune
Évacuation	(NO DU SYST.) ÉVACUATION	Blanc	Aucune
Air neuf	(NO DU SYST.) AIR NEUF	Blanc	Aucune

2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN

- .1 Chaque section doit fournir dans ses manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien :
 - .1 La légende d'identification des accès.
 - .2 La légende d'identification des tuyaux, des conduits de ventilation, des unités de ventilation et des ventilateurs séparés.
 - .3 La légende d'identification des robinets.
 - .4 La légende d'identification des appareils.
- .2 Chaque section concernée en mécanique doit fournir des tableaux d'identification de tous ses robinets, comprenant : le numéro du robinet, le service, liquide, gaz ou vapeur, le secteur, l'étage, le diamètre, le modèle, la marque et le numéro du robinet situé en amont.
- .3 Chaque section en mécanique doit fournir un tableau donnant les robinets principaux de chaque service pour chaque secteur et étage desservis.
- .4 La Division 23, section "CHAUFFAGE - EAU GLACÉE", doit fournir un tableau du robinet principal ou des robinets principaux de chaque service pour l'ensemble de l'édifice pour toutes les sections en mécanique.
- .5 Tableau photocopié avec caractères noirs sur fond blanc, encadré et avec vitre. Le tableau doit être remis au propriétaire. Fournir dix copies supplémentaires de ce tableau.
- .6 Les tableaux mentionnés précédemment doivent faire partie des manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien et être imprimés en nombre de copies suffisantes.
- .7 Tous les tableaux mentionnés dans les articles précédents doivent avoir le même format.

2.8 IDENTIFICATION CODIFIÉE

- .1 La codification des équipements de mécanique et d'électricité utilisée sur les dessins et dans les devis a pour but de simplifier le travail tout en étant compatible avec les codes utilisés par les microprocesseurs servant à la centralisation. Par conséquent, utiliser cette codification pour l'identification des équipements : tuyaux, conduits, etc.



.2 Codification :

X	XX	XXX
Subdivision du projet : Exemples : 2 – Tour A 3 – Blocs AB 4 – Bloc C 5 – Bloc D 6 – Chaufferie	Ensemble ou système : Exemples : 45 – Pressurisation d’escalier A1 – Vapeur P1 – Eau froide domestique	Élément : Exemples : V31 – Ventilateur d’alimentation V60 – Humidificateur

2.9 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par l'ingénieur.

Partie 3 Exécution

3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Emplacement :
 - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauterie 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.

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

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 16 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 passent 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 trouvent 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.

3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS

- .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, à l'endroit déterminé par l'ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numérotter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.3 COORDINATION
- 1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.5 INSTRUMENTS DE MESURE

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES



Partie 1 Général

1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les quatre-vingt-dix (90) jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 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-1998.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 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.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.



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 d'urgence.
- .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 COORDINATION

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur de l'échéancier 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.

1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'ingénieur 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 :
 - .1 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.
 - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commandes/régulation connexes pouvant influencer 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 plenums 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 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
- .3 Réseaux hydroniques :
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.5 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'ingénieur 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.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Généralités :
 - .1 Effectuer les essais, les épreuves et les ajustements pour :
 - .1 Démontrer l'étanchéité adéquate des réseaux de distribution d'air.
 - .2 Ajuster les ventilateurs pour obtenir les débits d'air spécifiés.
 - .3 Établir les performances quantitatives de tous les équipements installés sous la présente section.
 - .4 Ajuster les quantités d'air aux équipements terminaux.
 - .5 Vérifier l'ajustement de certains contrôles automatiques.



- .2 Vérifier les installations quant à leur conformité avec les exigences de la présente section.
 - .3 Pour chacun des systèmes, établir, mesurer et ajuster les débits d'air requis pour rencontrer les quantités spécifiées.
 - .4 Enregistrer et présenter les résultats sous forme de rapport.
 - .5 Avant de procéder aux ajustements, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer le travail. Cette firme doit être membre certifiée du National Environmental Balancing Bureau Ontario Inc. (N.E.B.B.) ou AABC Associated Air Balancing Council.
 - .6 Soumettre la méthode et la marche à suivre proposées pour effectuer les travaux, conformément aux demandes de la présente section, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés.
 - .7 La firme retenue doit, durant l'évolution des travaux d'installation, effectuer régulièrement des visites et soumettre un rapport indiquant les correctifs à apporter afin de pouvoir procéder adéquatement à ses propres travaux (minimum une visite par mois ou plus selon les conditions de chantier).
 - .8 Apporter les correctifs demandés par la firme spécialisée retenue.
 - .9 Fournir l'équipement et la force motrice nécessaires aux essais d'étanchéité.
 - .10 Effectuer les épreuves selon les méthodes recommandées par l'Associated Air Balance Council et SMACNA (HVAC Air Duct Leakage Test Manual, troisième édition, août 2002).
 - .11 Lorsque les conduits ont été installés, mais avant que les plafonds, les murs et l'isolant ne soient posés, vérifier l'étanchéité de tous les joints et le bon état de tous les conduits.
 - .12 Fermer hermétiquement chaque section subissant l'épreuve et obturer temporairement toutes les ouvertures. Exécuter les épreuves, section par section, sur chaque système, selon la commodité des lieux et la marche à suivre établie.
- .2 Épreuves d'étanchéité :
- .1 Conduits basse pression :
 - .1 Soumettre les conduits à une pression d'essai statique de 500 Pa.
 - .2 Perte maximum allouée :
 - .1 Pour chaque section vérifiée du réseau : 0.48 L/s m² de paroi de conduit.
 - .2 Pour le système, la somme des fuites ne doit pas excéder 3% du débit d'air du ou des ventilateurs.
- .3 Précision des ajustements :
- .1 Lors des ajustements des débits d'air et de la pression, les tolérances qui suivent doivent être respectées :
 - .1 Ajustements des débits d'air :
 - .1 Aux équipements terminaux : 10% ±
 - .2 Dans les conduits principaux : 5% ±



- .2 Pression différentielle :
 - .1 Zones à pression positive :
 - .1 Alimentation : 0 à +10%
 - .2 Évacuation et retour : 0 à -10%
 - .2 Zones à pression négative :
 - .1 Alimentation : 0 à -10%
 - .2 Évacuation et retour : 0 à +10%
- .4 Méthode générale :
 - .1 Vérification de l'équipement et du système :
 - .1 Lorsque les essais d'étanchéité ont été effectués et que les résultats ont été satisfaisants, procéder aux ajustements des équipements et du système comme suit :
 - .1 Démarrer les ventilateurs (alimentation et évacuation).
 - .2 Vérifier :
 - .1 La tension électrique et l'ampérage du moteur pour éviter les surcharges.
 - .2 La rotation du moteur et du ventilateur.
 - .3 Le fonctionnement adéquat de l'interrupteur de pression différentielle (DPD).
 - .4 La position des volets motorisés.
 - .5 Le contrôle des températures d'air et de fluide caloporteur avec la firme en commandes.
 - .6 Les fuites d'air évidentes.
 - .2 Effectuer un schéma aéraulique du système en identifiant tout appareil devant être utilisé aux fins de mesure et/ou d'ajustement de débit. Identifier aussi tous les points de mesure et s'assurer que suffisamment de raccords sont prévus au bon endroit dans les circuits des conduits. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport d'équilibrage. S'assurer de l'absence de courts-circuits entre les conduits.
 - .2 Débit d'air aux conduits principaux :
 - .1 En utilisant un tube de Pitot, mesurer le débit dans le ou les conduits principaux.
 - .2 Si requis, ajuster la vitesse du ventilateur pour obtenir le débit d'air de design.
 - .3 Vérifier la puissance du moteur, ainsi que la vitesse du ventilateur de façon à s'assurer que les limites critiques sont respectées.
 - .4 Ajuster les volets de balancement des embranchements principaux jusqu'à ce que chacun possède le débit demandé.
 - .5 Se référer à chaque type de système décrit dans la présente section.



- .3 Minimum d'air extérieur :
 - .1 Régler la pression statique dans le plénum de mélange de l'unité à zéro ou légèrement négative, suivant les exigences des conditions de chantier, lorsque le volet de retour est ouvert au maximum. Le volet manuel installé avant le plénum de mélange sert au réglage de la pression statique dans le plénum.
 - .2 Calibrer les volets de façon à obtenir le minimum d'air extérieur requis avec un maximum de 105%.
- .4 Ajustement du système pour les travaux d'équilibrage :
 - .1 Ajuster les volets pour le minimum d'air extérieur.
 - .2 Systèmes double conduit et multizone à débit d'air constant, assurer le bon débit d'air à travers le serpentín de refroidissement et le maintenir constant tout au long des ajustements.
- .5 Ajustement des équipements terminaux :
 - .1 Ajuster les débits d'air à partir des éléments terminaux en remontant jusqu'au ventilateur.
 - .2 Utiliser les volets des embranchements principaux pour les ajustements importants et les volets des équipements terminaux pour les ajustements précis.
 - .3 Ces ajustements peuvent nécessiter plusieurs passes.
 - .4 Note : le total des débits d'air ajustés aux équipements terminaux comparé aux lectures obtenues dans les conduits peut être une indication des fuites.
 - .5 Lorsque le débit d'air de design est établi au système, aux embranchements et aux sorties, effectuer les lectures suivantes :
 - .1 Ampérage du moteur.
 - .2 Pression différentielle aux ventilateurs (sortie moins entrée).
 - .3 Pression différentielle à chacune des composantes secondaires du système (amont moins aval).
 - .4 Pression différentielle à chacune des composantes primaires du système (prise d'air, évacuation d'air, filtres, serpentins, volets de mélange, etc.).
- .5 Systèmes à débit d'air variable :
 - .1 Généralités :
 - .1 Il existe deux types principaux de systèmes à débit d'air variable :
 - .1 Les systèmes qui dépendent de la pression ("pression dépendant").
 - .2 Les systèmes qui sont indépendants de la pression ("pression indépendant").
 - .2 Systèmes qui dépendent de la pression :
 - .1 Ce type de systèmes est composé d'unités terminales d'alimentation d'air modulées par le signal d'un thermostat.



- .2 Le débit d'air alimenté varie pour maintenir la température dans la pièce, la température de l'air alimenté demeure constante. Le débit d'air dans le système, ainsi que la pression, varient continuellement en fonction de la demande.
- .3 Systèmes indépendants de la pression :
 - .1 Ils se composent d'unités terminales d'alimentation d'air qui utilisent le signal d'un thermostat pour moduler l'ouverture et la fermeture du mécanisme de contrôle de débit et d'un contrôleur de vitesse d'air qui agit comme esclave ("submaster") pour limiter la quantité d'air alimenté aux minimum et maximum fixés.
 - .2 La quantité d'air alimentée dans la pièce varie pour maintenir la température, la température de l'air alimenté demeure constante pour la même position du dispositif de contrôle du débit.
- .4 La différence principale entre les deux types de systèmes est que pour la même position du dispositif de contrôle de débit, le système qui dépend de la pression alimente une quantité différente d'air dans la pièce en fonction de la variation de la pression en amont de l'unité terminale d'alimentation d'air. Dans le cas de système dépendant de la pression, si les thermostats ne sont pas bien calibrés, certaines zones peuvent surefroïdir ou surchauffer. Lorsque des zones sont surefroïdies et reçoivent plus d'air que requis, diminuant ainsi la quantité d'air disponible pour alimenter les zones surchauffées, tandis que le système indépendant de la pression n'est pas affecté par la mauvaise calibration des thermostats puisque la sonde de vitesse d'air limite la quantité d'air alimenté dans la pièce.
- .2 Procédure d'ajustement :
 - .1 Vérifier les débits maximums d'air devant être assurés par les ventilateurs d'alimentation. La diversité implique que le débit d'air du ventilateur sera inférieur au total des débits d'air aux sorties.
 - .2 Obtenir les courbes des ventilateurs et les caractéristiques de cyclage ("surge").
 - .3 Obtenir les caractéristiques des mécanismes de contrôle de débit d'air aux ventilateurs : vannes radiales d'entrée, variateurs de vitesse, etc.
 - .4 Obtenir les pressions minimum et maximum de fonctionnement des unités terminales d'alimentation d'air.
 - .5 Établir la courbe théorique de fonctionnement du système.
 - .6 Positionner les unités terminales d'alimentation d'air selon la quantité maximum d'air du ventilateur.
 - .7 Ajuster les ventilateurs pour la vitesse demandée, plus 5%.
 - .8 Vérifier les unités terminales d'alimentation d'air les plus représentatives.
 - .1 Si la variation de pression statique est importante ou si le débit d'air aux unités terminales d'alimentation d'air est inférieur au minimum avec un débit maximum au système, vérifier toutes les unités terminales d'alimentation d'air.



- .9 Prendre des mesures avec un tube de Pitot dans les embranchements principaux.
 - .10 Si la pression statique ou le débit est trop bas, augmenter la vitesse du ventilateur.
 - .1 Si le débit est satisfaisant, mais la pression statique trop élevée, diminuer la vitesse du ventilateur.
 - .2 Si la pression statique est élevée ou satisfaisante, mais le débit d'air trop faible, vérifier l'installation du ventilateur pour chercher un effet de système.
 - .3 Si aucun effet de système n'est présent, ajuster toutes les unités terminales d'alimentation d'air pour le débit d'air requis.
 - .11 Répéter les activités 3.6.2.7 à 3.6.2.10 pour le ventilateur d'évacuation lorsque le système est ajusté pour la quantité minimum d'air extérieur.
 - .12 Ajuster les débits d'air aux diffuseurs et vérifier le débit d'air de design lorsque l'unité terminale d'alimentation d'air est ouverte au maximum. Vérifier l'ajustement minimum.
 - .13 Positionner les éléments terminaux au minimum et ajuster les mécanismes de contrôle de débit d'air des ventilateurs pour obtenir le débit et la pression minimum.
 - .14 Collaborer étroitement avec la division 25 pour l'ajustement des détecteurs de débit d'air, détecteurs de pression statique, régulateurs de débit d'air des unités terminales d'alimentation d'air, etc.
 - .15 Faire fonctionner le système à 100% d'air extérieur et vérifier les ventilateurs d'alimentation pour la puissance et la pression statique.
- .6 Rapport d'équilibrage aéraulique :
- .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport d'équilibrage doit contenir les renseignements qui suivent :
 - .1 Rapports datés :
 - .1 Sur la page couverture du rapport, ainsi que sur toutes les pages du rapport, indiquer clairement les dates des lectures et des réglages et ce, à toutes les étapes soumises (préliminaires, corrections, révisions), incluant le rapport final.
 - .2 Caractéristiques de design :
 - .1 Débits d'air :
 - .1 Alimentation
 - .2 Évacuation
 - .2 Pression statique des ventilateurs.
 - .3 Puissance du moteur (HP).
 - .4 Puissance au frein (BHP).
 - .5 Vitesse du ventilateur.
 - .6 Pourcentage minimum d'air extérieur.



- .3 Caractéristiques de l'équipement installé :
 - .1 Nom du manufacturier (modèle et no de série).
 - .2 Dimension de l'unité.
 - .3 Arrangement.
 - .4 Classe de construction.
 - .5 Plaque signalétique du moteur :
 - .1 Puissance
 - .2 Tension
 - .3 Nombre de phases
 - .4 Fréquence
 - .5 FLA
 - .6 Vitesse de rotation
- .4 Essais aux éléments centraux :
 - .1 Vitesse du ventilateur.
 - .2 Lectures de puissance aux bornes de raccordement du moteur (tension et courant sur chacune des phases).
 - .3 Différence de pression à travers chaque composante du système (serpentins, filtres, etc.).
 - .4 Pressions à l'aspiration et au refoulement du ventilateur.
 - .5 Débit d'air mesuré.
 - .6 Courbe du ventilateur indiquant le point de fonctionnement, selon les mesures effectuées.
 - .7 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la division 25.
- .5 Essais aux éléments terminaux :
 - .1 Identification de l'élément terminal par numéro de pièce et localisation.
 - .2 Type d'élément terminal :
 - .1 Nom du manufacturier.
 - .2 Modèle.
 - .3 Dimension.
 - .4 Facteur de sortie.
 - .3 Débit d'air au design et vitesse de sortie requise pour l'obtenir.
 - .4 Essai de vitesse d'air et quantité d'air résultante.
 - .5 Ajustement du modèle de diffusion de la sortie d'air.
- .6 Renseignements supplémentaires :
 - .1 Ventilateurs :
 - .1 Dimensions et nombre de courroies.
 - .2 Dimensions des poulies.
 - .3 Position de la poulie ajustable.



- .4 Vitesse du moteur à pleine charge.
- .5 Ajustement de protections de surcharge.
- .6 Type de filtres, perte de pression initiale à plein débit, perte de pression finale pour le remplacement des filtres.
- .7 Vitesses lues à la face des serpentins, lorsque possible.
- .8 Type de contrôles de débit d'air.
- .2 Réseaux de distribution d'air :
 - .1 Lecture de pression dans les embranchements.
 - .2 Lecture de pression dans les entreplafonds.
 - .3 Différence entre la pression dans le bâtiment et la pression extérieure lorsque le système fonctionne avec le minimum d'air neuf et le maximum d'air neuf.
 - .4 Une liste des essais au tube de Pitot avec leurs résultats.
 - .5 Une liste des quantités d'air mesurées à chaque grille et diffuseur. Y indiquer les quantités d'air requises.
- .7 Entreprises acceptées :
 - .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE
- 1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.8 PRIX FORFAITAIRE
- 1.9 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE B
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE C
- 2.4 CALORIFUGE DE TYPE D
- 2.5 ADHÉSIFS
- 2.6 CIMENT ISOLANT
- 2.7 ENDUITS DE PROTECTION CONTRE LE FEU
- 2.8 ENDUITS ACOUSTIQUES
- 2.9 CHEMISES
- 2.10 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT
- 2.11 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES



3.2 MODE D'INSTALLATION

3.3 APPLICATION

3.4 PARTIES À CALORIFUGER



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme "ONGC" (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 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 90.1-04-SI Edition – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM B209M-07 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C335-05ae1 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C411-05 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .5 ASTM C547-07e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.



- .6 ASTM C553-02e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- .7 ASTM C612-04e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
- .8 ASTM C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .9 ASTM C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
 - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
 - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
 - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
 - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .4 Facteurs "k" de conductivité thermique :
 - .1 ASTM C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
 - .2 ASTM C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .5 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.
- .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-03 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-05 – Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .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 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
 - .2 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser, de même que la qualité d'exécution exigée, en particulier en ce qui concerne les joints et les chevauchements.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondants à ceux décrits aux présentes et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.7 TRAVAUX

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la plomberie, le chauffage, l'eau glacée, la protection incendie et la ventilation – conditionnement de l'air.
- .2 Consulter les dessins et devis de tous les travaux de mécanique.



1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux des sections 23 07 13 et 23 07 15.

1.9 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION

- .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 CALORIFUGE DE TYPE B

- .1 Calorifuge élastomère unicellulaire en éléments tubulaires, en matelas flexible ou en rouleau, selon l'application.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.039 W/m.°C à 32°C.

2.3 CALORIFUGE DE TYPE C

- .1 Enveloppe flexible en fibres de verre liées par résine thermodurcissable avec pare-vapeur en aluminium renforcé, d'une densité de 12 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 121°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.042 W/m.°C à 24°C.

2.4 CALORIFUGE DE TYPE D

- .1 Panneau en fibres de verre rigide lié par une résine thermodurcissable avec pare-vapeur FSK intégré, d'une densité de 36 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 232°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.

2.5 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.

2.6 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.



2.7 ENDUITS DE PROTECTION CONTRE LE FEU

- .1 Protection en gypse :
 - .1 Les travaux de revêtement de protection contre le feu relèvent de l'entrepreneur général et de ses sous-traitants spécialisés.
- .2 Enveloppe isolante pour conduits d'air :
 - .1 Enveloppe mince et souple à base de fibre de silicate de calcium et de magnésium biosoluble.
 - .2 Les enveloppes devront afficher les étampes de certification des essais.
 - .3 Approbations ULC :
 - .1 Pour conduits d'évacuation des graisses : assemblage ULC-FRD-4.
 - .2 L'assemblage comprend deux épaisseurs d'enveloppe isolante. L'enveloppe fixée sur le conduit doit avoir subi avec succès les essais selon le protocole ULC pour 0 mm de dégagement d'un matériau combustible. Les essais doivent être certifiés par un laboratoire indépendant accrédité. L'enveloppe extérieure devra être conforme à la norme ISO 6944 "Duct A" standard.
 - .3 Pour conduits d'air de ventilation, d'évacuation de produits chimiques, des chutes à linge et à déchets enveloppés :
 - .1 Sur toutes les faces: assemblage ULC-FRD-3.
 - .2 Sur deux ou trois côtés seulement: assemblage ULC-FRD-5.
 - .4 Les enveloppes doivent être conformes à la norme ISO 6944 "Duct A" standard.
 - .5 L'installation sera soumise aux exigences demandées dans "3 – PARTIE EXÉCUTION", article "PROTECTION DES CONDUITS CONTRE L'INCENDIE".

2.8 ENDUITS ACOUSTIQUES

- .1 Là où demandé, sur les conduits de ventilation, après la pose de l'isolant thermique à l'extérieur du conduit installé par la section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR", l'entrepreneur général fera installer deux planches de gypse de 16 mm d'épaisseur chacune à joints chevauchants. Visser la première planche aux joints en tés du conduit de ventilation.
- .2 La deuxième planche sera collée et vissée à la première par l'entrepreneur général.
- .3 Sceller les arêtes avec du papier d'aluminium collé FSK et adhésif ignifuge par l'entrepreneur en calorifugeage.

2.9 CHEMISES

- .1 Chemises en PVC :
 - .1 Gains moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95, semblables au type PVC Proto Corp. ou équivalent.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -20°C
 - .2 Maximale : 65°C



- .3 Perméabilité : 0.02 perm.
- .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum ; 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
- .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
- .2 Chemises en ABS (utilisées à l'extérieur seulement) :
 - .1 Gaines moulées monopièces préformées.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -40°C
 - .2 Maximale : 82°C
 - .3 Perméabilité : 0.012 perm.
 - .4 Adhésif, scellement et fixations : suivre les recommandations du manufacturier.
- .3 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.

2.10 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Perméabilité : 0.00 perm./cm
 - .2 Non combustible.
 - .3 Résistance à la compression : 7.0 kg/cm²
 - .4 Densité moyenne : 128 kg/m³
 - .5 Coefficient d'expansion thermique linéaire : $8.6 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
 - .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
 - .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
 - .8 Foamglas de Pittsburg Corning.

2.11 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 14 :
 - .1 Calorifuge de type B :
 - .1 Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.
 - .2 Rubatex Insul-Tube 180 avec adhésif R-373 de Nomaco RBX.
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .2 Calorifuge de type C :
 - .1 Johns Manville : Microlite avec pare-vapeur FSK.
 - .2 Knauf : enveloppe pour conduits d'air avec FSK.
 - .3 Alley Wrap avec FSK.
 - .4 Owens-Corning Fiberglas : 454°C (850°F) avec GTU.
 - .5 Note : pour les projets LEED, le calorifuge ne doit pas contenir de formaldéhyde.
 - .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .3 Calorifuge de type D :
 - .1 Johns Manville : Spin-Glas 814, de type II avec pare-vapeur FSK.
 - .2 Knauf : panneau pour conduits d'air avec FSK.
 - .3 Owens-Corning Fiberglas : AF530 avec FRK.
- .4 Adhésifs :
 - .1 Pour coller le canevas : Baker no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
 - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Baker no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.
 - .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Baker no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .5 Ciment isolant :
 - .1 IIG Calcoat no 127 appliqué en couches successives de 8 mm (0.3").
 - .2 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .6 Attaches mécaniques :
 - .1 Chevilles à souder ou à coller, fixation à aiguilles, Duro-Dyne.
 - .2 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .7 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Flexpak (Preston Phipps Inc.)
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .8 Chemises en PVC :
 - .1 Johns-Manville
 - .2 Proto Corp.
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .9 Chemises d'aluminium :
 - .1 Chemise Thermoclad Plus avec protection anti-corrosion, de type Polysurlin, fini Stucco.
 - .2 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .10 Enveloppe isolante de protection contre le feu pour conduits d'air :
 - .1 Type Fire Master de Thermal Ceramics (Dispro Inc.).
 - .2 CL4 Fire (Glass Cell Isofab Inc.)
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .11 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard (Groupe Master)
 - .2 Sellette en acier (Dispro Inc.)
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .12 Membrane pour conduits d'air à l'extérieur du bâtiment :
 - .1 Membrane de bitume caoutchouté avec revêtement d'aluminium Flexclad de MFM (Dispro Inc.).
 - .2 Revêtement aluminisé auto-collant, laminé cinq plis, Venture Clad no 1577CW de Venture Tape.
 - .3 Membrane de bitume caoutchouté avec revêtement d'aluminium Polyguard d'Alumaguard.
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 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.

3.2 MODE D'INSTALLATION

- .1 Les travaux d'isolation thermique sont considérés comme :
 - .1 Dissimulés : les tuyaux et les conduits installés dans les plafonds suspendus dans les murs, dans les puits et les entreplanchers.
 - .2 Apparents : les tuyaux et les conduits apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond.
 - .3 Les conduits et les tuyaux dans les salles de mécanique, les tunnels et les vides techniques accessibles sont considérés apparents.



- .2 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .3 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres et secs avant la pose du calorifuge.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les entrepreneurs des divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .6 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .7 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.

3.3 APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Conduits et plenums chauds (20 à 65°C) :
 - .1 Calorifuge externe rigide :
 - .1 Préparation :
 - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre dans chaque direction.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum avec les chevauchements des bouts des surfaces horizontales et verticales et des bords serrés ensemble. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
 - .2 Calorifuge externe flexible :
 - .1 Préparation :
 - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré d'une dimension laissant 50 mm de chevauchement à chaque joint et l'appliquer à l'extérieur de la gaine. Attacher l'isolant, soit avec de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre ou en agrafant les chevauchements.



- .3 Conduits et plénums froids à température mixte (13 à 65°C) :
 - .1 Calorifuge externe rigide :
 - .1 Préparation :
 - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre, dans chaque direction.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum, avec le coupe-vapeur vers l'extérieur avec ses surfaces horizontales chevauchant ses surfaces verticales. Serrer les bords fermement. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
 - .2 Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à chaque coin et joint, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur. S'il y a des joints surélevés, les recouvrir d'une bande chevauchante ou d'un matériau isolant flexible avec coupe-vapeur intégré pour assurer un coupe-vapeur intégral.
 - .2 Calorifuge externe flexible :
 - .1 Préparation :
 - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, soit des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre ou appliquer de l'adhésif isolant en bande de 100 mm de large à environ 300 mm centre à centre.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine avec le coupe-vapeur à l'extérieur. Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à tous les joints, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur. Tous les joints doivent se chevaucher d'au moins 50 mm et être agrafés à environ 100 mm centre à centre. Attacher l'isolant avec soit de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre.
 - .2 Note : les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.
 - .3 Conduits et plénums d'air extérieur (-40°C à ambiante) :
 - .1 Comme le paragraphe "Calorifuge externe rigide" ci-dessus, mais appliquer d'abord une couche d'isolant rigide sans coupe-vapeur avant d'appliquer la couche d'isolant rigide avec coupe-vapeur. Tous les joints doivent être en quinconce.



- .4 Exceptions :
 - .1 À moins d'indications contraires, quand un calorifuge interne ou de l'isolant acoustique est spécifié, un calorifuge externe n'est pas requis.
 - .2 Pour les applications externes de calorifuge rigide, lorsque des attaches mécaniques ne conviennent pas à cause d'un manque d'espace, on peut y substituer de la ficelle ou du fil, de l'adhésif pour isolant ou autres méthodes convenables d'attaches.
- .4 Finis :
 - .1 À l'intérieur :
 - .1 Conduits rectangulaires avec calorifuge rigide :
 - .1 Installer une cornière métallique continue à tous les coins. Appliquer une bande coupe-vapeur sur tous les joints et les aboutements du coupe-vapeur et sur tous les coins.
 - .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant dans une couche d'enduit adhésif et finir avec une seconde couche d'enduit adhésif.
 - .2 Conduits ronds avec calorifuge rigide ou flexible :
 - .1 Sur tous les joints et les aboutements, appliquer une bande coupe-vapeur.
 - .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant en utilisant de l'enduit adhésif et finir avec une couche d'enduit pour canevas.
 - .3 Conduits rectangulaires avec isolant flexible :
 - .1 Étant donné que le calorifuge flexible n'est pas accepté aux endroits apparents, le présent article ne s'applique pas dans ce cas.
 - .1 Application :
 - .1 Utiliser les méthodes recommandées par le fabricant, bien sceller tous les joints longitudinaux et transversaux à l'aide des adhésifs spécifiés dans la présente section. Aux endroits apparents, le calorifuge sera recouvert d'une couche de peinture pare-vapeur spécifiquement recommandée pour ce type de calorifuge.

3.4 PARTIES À CALORIFUGER

- .1 Généralités :
 - .1 Aucun calorifuge n'est requis sur les :
 - .1 Conduits munis d'isolant acoustique servant d'isolant thermique, sauf où indiqué autrement.
 - .2 Plénums (caissons) acoustiques.



- .2 Systèmes nos UTA-06.1 et UTA-06.2 :
 - .1 Conduits d'alimentation à partir du caisson (plénum) du système dans la salle des machines et dans les puits au complet :
 - .1 Jusqu'aux grilles et diffuseurs (seulement s'il n'y a pas d'isolant acoustique) :
 - .1 Calorifuge : type C (type D lorsqu'apparent)
 - .2 Épaisseur : 25 mm
 - .3 Protection des conduits contre l'incendie :
 - .1 Voir l'article "ENDUITS DE PROTECTION CONTRE LE FEU" pour produit et type d'assemblage.
 - .2 Installation :
 - .1 Pour les conduits où une résistance au feu d'une heure est requise, installer une épaisseur de 38 mm où une résistance au feu de deux heures est requise, installer deux épaisseurs pour obtenir 75 mm. Prévoir un chevauchement minimal de 75 mm.
 - .2 Pour les conduits d'évacuation des graisses, deux épaisseurs sont toujours requises.
 - .3 Pour les conduits plus larges que 600 mm, installer des chevilles et des plaques de retenue à la partie inférieure des conduits horizontaux et aux conduits verticaux.
 - .4 Installer les bandes d'acier pour maintenir en place l'enveloppe extérieure.
 - .5 Lorsque l'intégrité du conduit doit être protégée contre un incendie à l'extérieur du conduit, envelopper aussi indépendamment les supports horizontaux et verticaux.
 - .6 Envelopper chaque conduit indépendamment.
 - .3 Portes d'accès :
 - .1 Voir l'article "PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION" dans "3 – PARTIE EXÉCUTION" de la section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa et soumettre le détail de fabrication et d'installation, comme demandé ci-après.
 - .4 Instructions :
 - .1 Les détails d'installation seront soumis, pour approbation, strictement selon l'article "INSTRUCTIONS DES FABRICANTS" et l'installateur devra obtenir une approbation écrite de la part du fournisseur relativement au respect des exigences d'installation. Soumettre également les détails pour les portes d'accès, si requises, et de protection pour les conduits traversant un mur ou une dalle.
 - .4 Tuyauterie de réfrigérant :
 - .1 Frigorigènes de 4 à 13°C :
 - .1 Calorifuge : type B, en éléments tubulaires
 - .2 Épaisseur : 25 mm partout



- .2 Frigorigènes sous 4°C :
 - .1 Tuyauterie jusqu'à DN 25 :
 - .1 Calorifuge : type B, en éléments tubulaires
 - .2 Épaisseur : 25 mm
 - .2 Tuyauterie jusqu'à DN 32 et plus :
 - .1 Calorifuge : type B, en éléments tubulaires
 - .2 Épaisseur : 38 mm

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE
- 1.7 TRAVAUX
- 1.8 PRIX FORFAITAIRE
- 1.9 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE A
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE B
- 2.4 CALORIFUGE DE TYPE C
- 2.5 ADHÉSIFS
- 2.6 CIMENT ISOLANT
- 2.7 ENDUITS DE PROTECTION CONTRE LE FEU
- 2.8 CHEMISES
- 2.9 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT
- 2.10 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES
- 3.2 MODE D'INSTALLATION



3.3 APPLICATIONS

3.4 PARTIES À CALORIFUGER - PLOMBERIE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme ONGC (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 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 ASHRAE Standard 90.1-01 – 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).
 - .3 ASTM B209M-04 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
 - .4 ASTM C335-04 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C411-04 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .7 ASTM C533-2004 – Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .8 ASTM C547-2003 – Mineral Fiber Pipe Insulation.



- .9 ASTM C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .10 ASTM C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
 - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
 - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
 - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
 - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .3 Facteurs "k" de conductivité thermique :
 - .1 ASTM C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
 - .2 ASTM C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (JUS) :
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
 - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Associations de fabricants :
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-03 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-01 – Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702-1997 – Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
 - .4 CAN/ULC-S702.2-03 – Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.



1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 avec la teneur en COV (composés organiques volatils).
 - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
 - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser, de même que la qualité d'exécution exigée, en particulier en ce qui concerne les joints et les chevauchements.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondants à ceux décrits aux présentes et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.



1.7 TRAVAUX

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la plomberie, le chauffage, l'eau glacée et la protection incendie.
- .2 Consulter les dessins et devis de tous les travaux de mécanique.

1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux des sections 23 07 13 et 23 07 15.

1.9 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

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 CALORIFUGE DE TYPE A

- .1 Enveloppe préformée en fibres de verre liées à l'aide de résine thermodurcissable, température maximale de service de 454°C.
- .2 Pare-vapeur renforcé : enveloppe tout usage installée en usine, pouvant être recouverte d'une peinture au latex. Perméabilité du chemisage : 0.02 perm. maximum.
- .3 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.

2.3 CALORIFUGE DE TYPE B

- .1 Calorifuge élastomère unicellulaire en éléments tubulaires, en matelas flexible ou en rouleau, selon l'application.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.039 W/m.°C à 32°C.

2.4 CALORIFUGE DE TYPE C

- .1 Enveloppe flexible en fibres de verre liées par résine thermodurcissable avec pare-vapeur en aluminium renforcé, d'une densité de 12 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 121°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.042 W/m.°C à 24°C.



2.5 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.

2.6 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.

2.7 ENDUITS DE PROTECTION CONTRE LE FEU

- .1 Protection en gypse :
 - .1 Les travaux de revêtement de protection contre le feu relèvent de l'entrepreneur général et de ses sous-traitants spécialisés.
- .2 Enveloppe isolante pour conduits d'air :
 - .1 Enveloppe mince et souple à base de fibre de silicate de calcium et de magnésium biosoluble.
 - .2 Les enveloppes devront afficher les étampes de certification des essais.
 - .3 Approbations ULC :
 - .1 Pour conduits d'évacuation des graisses : assemblage ULC-FRD-4.
 - .2 L'assemblage comprend deux épaisseurs d'enveloppe isolante. L'enveloppe fixée sur le conduit doit avoir subi avec succès les essais selon le protocole ULC pour 0 mm de dégagement d'un matériau combustible. Les essais doivent être certifiés par un laboratoire indépendant accrédité. L'enveloppe extérieure devra être conforme à la norme ISO 6944 "Duct A" standard.
 - .3 Pour conduits d'air de ventilation, d'évacuation de produits chimiques, des chutes à linge et à déchets enveloppés :
 - .1 Sur toutes les faces : assemblage ULC-FRD-3.
 - .2 Sur deux ou trois côtés seulement : assemblage ULC-FRD-5.
 - .4 Les enveloppes doivent être conformes à la norme ISO 6944 "Duct A" standard.
 - .5 L'installation sera soumise aux exigences demandées dans "3 – PARTIE EXÉCUTION", article "PROTECTION DES CONDUITS CONTRE L'INCENDIE".

2.8 CHEMISES

- .1 Chemises en PVC :
 - .1 Gains moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95, semblables au type PVC Proto Corp. ou équivalent.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -20°C
 - .2 Maximale : 65°C



- .3 Perméabilité : 0.02 perm.
- .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum ; 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
- .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
- .2 Chemises en ABS (utilisées à l'extérieur seulement) :
 - .1 Gaines moulées monopièces préformées.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -40°C
 - .2 Maximale : 82°C
 - .3 Perméabilité : 0.012 perm.
 - .4 Adhésif, scellement et fixations : suivre les recommandations du manufacturier.
- .3 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.

2.9 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Perméabilité : 0.00 perm./cm
 - .2 Non combustible.
 - .3 Résistance à la compression : 7.0 kg/cm²
 - .4 Densité moyenne : 128 kg/m³
 - .5 Coefficient d'expansion thermique linéaire : $8.6 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
 - .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
 - .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
 - .8 Foamglas de Pittsburg Corning.

2.10 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 15 :
 - .1 Calorifuge de type A :
 - .1 Johns Manville : Micro-Lok, chemise AP-T.
 - .2 Knauf : isolant de tuyau de 1000°F, chemise ASJ-SSL.
 - .3 Manson : Alley K, chemise AP-T.
 - .4 Ottawa Fibre Inc.
 - .5 Owens-Corning Fiberglas : 450°C, enveloppe ASJ-SSLII.
 - .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .2 Calorifuge de type B :
 - .1 Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.
 - .2 Rubatex Insul-Tube 180 avec adhésif R-373 de Nomaco RBX.
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .3 Calorifuge de type C :
 - .1 Johns Manville : Microlite avec pare-vapeur FSK.
 - .2 Knauf : enveloppe pour conduits d'air avec FSK.
 - .3 Alley Wrap avec FSK.
 - .4 Owens-Corning Fiberglas : 454°C avec GTU.
 - .5 Note : pour les projets LEED, le calorifuge ne doit pas contenir de formaldéhyde.
 - .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .4 Adhésifs :
 - .1 Pour coller le canevas : Baker no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
 - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Baker no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.
 - .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Baker no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .5 Ciment isolant :
 - .1 IIG Calcoat no 127 appliqué en couches successives de 8 mm (0.3").
 - .2 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .6 Attaches mécaniques :
 - .1 Chevilles à souder ou à coller, fixation à aiguilles, Duro-Dyne.
 - .2 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .7 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Flexpak (Preston Phipps Inc.)
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .8 Chemises en PVC :
 - .1 Johns-Manville
 - .2 Proto Corp.
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .9 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard (Groupe Master)
 - .2 Sellette en acier (Dispro Inc.)
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 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.

3.2 MODE D'INSTALLATION

- .1 Les travaux d'isolation thermique sont considérés comme:
 - .1 Dissimulés : les tuyaux et les conduits installés dans les plafonds suspendus dans les murs, dans les puits et les entreplanchers.
 - .2 Apparents : les tuyaux et les conduits apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond.
 - .3 Les conduits et les tuyaux dans les salles de mécanique, les tunnels et les vides techniques accessibles sont considérés apparents.
- .2 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .3 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres et secs avant la pose du calorifuge.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les entrepreneurs des divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .6 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .7 Pour toute la tuyauterie calorifugée exposée à l'eau, à la vapeur ou à l'huile, toute la tuyauterie calorifugée passant à travers le plancher des salles des machines : recouvrir le calorifuge d'une tôle de cuivre de 0.75 kg avec joints dissimulés et soudés 50/50 ou d'une tôle d'aluminium à ondulations multiples avec deux bandes d'attache en acier inoxydable de 225 mm de hauteur minimum.



- .8 Installer tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, d'eau glycolée froide et d'eau froide domestique complètement en dehors du calorifuge. Pour cette tuyauterie, utiliser un matériau rigide à chaque support. Installer une selle d'acier de longueur et de largeur appropriées pour répartir le poids. Ce matériau doit être fourni et installé par la présente section. Les supports et les selles d'acier sont fournis et installés par chaque section en mécanique concernée, à la satisfaction de la présente section. En alternative, lorsqu'applicable, les protecteurs Insugard peuvent être utilisés.
- .9 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.
- .10 Laisser les accès aux tamis à découvert. Cependant, pour la tuyauterie d'eau froide domestique et d'eau glacée, les isoler avec un calorifuge amovible en forme de couvercle permettant l'enlèvement des brides des tamis aux fins de nettoyage. Faire accepter un échantillon de ce couvercle.

3.3 APPLICATIONS

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Tuyauterie chaude (15 à 315°C) :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Le recouvrement de tuyauterie sans chemise intégrée doit être tenu en place avec des attaches de pas moins de 300 mm centre à centre. L'isolant à tuyau avec chemise intégrée doit être maintenu en place en agrafant la languette à tous les 75 mm centre à centre. L'isolant à tuyau avec une chemise auto-scillante intégrée ne requiert pas d'attache supplémentaire.
 - .2 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyaux coupées à onglet, à ajustement serré ou avec un ciment isolant ou un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort agrafée en place. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert de PVC.
 - .3 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps des robinets et des tamis avec du ciment isolant ou des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent, ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort agrafée en place. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts. En alternative, isoler les robinets et les tamis avec de l'isolant flexible ajusté serré et recouvert de PVC.
 - .4 Brides :
 - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou avec des blocs coupés à onglet de l'épaisseur du recouvrement du tuyau adjacent. En alternative, isoler les brides avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert de PVC.
 - .2 Point de terminaison de l'isolant :



- .1 Arrêter l'isolant à 75 mm des raccords pour permettre un espace de travail et biseauter l'isolant avec un angle de 45°.
- .5 Calorifuge à cellules fermées :
 - .1 Aux endroits indiqués, un isolant flexible d'élastomère mousseux ou à cellules fermées sera utilisé et installé selon les directives du fabricant avec un adhésif recouvert d'une peinture spécifique au produit.
- .3 Tuyauterie froide (5 à 15°C) :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Appliquer l'isolant à tuyau avec une chemise ayant un coupe-vapeur intégré en tenant l'isolation en place par la fixation de la languette de la chemise. Sceller toutes les languettes et les bandes d'aboutements avec un adhésif coupe-vapeur ou en alternative les fixer avec des agrafes à tous les 75 mm et les recouvrir d'une couche épaisse d'enduit coupe-vapeur appliqué au pinceau. L'isolant à tuyau avec une chemise coupe-vapeur auto-scillante intégrale ne requiert pas d'attache supplémentaire.
 - .2 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupé à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur et recouvert de PVC.
 - .3 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps du robinet, les brides et les tamis avec du ciment isolant, ou des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant adjacent et recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler avec de l'isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts. En alternative, isoler avec un isolant flexible ajusté serré et ensuite appliquer une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur et recouvrir de PVC.
 - .4 Brides :
 - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou des blocs coupés à onglet de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent et ensuite recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler avec un isolant flexible noyé dans un enduit coupe-vapeur et recouvrir de PVC.
 - .5 Raccords rainurés :
 - .1 Lorsque l'emploi de tuyauteries à raccords rainurés est accepté, la méthode dite "surdimensionnée" et recommandée par l'Association d'Isolation du Québec (AIQ) sera appliquée.
 - .6 Calorifuge à cellules fermées :
 - .1 Voir le paragraphe " Tuyauterie chaude", sous-paragraphe "Calorifuge à cellules fermées".



- .4 Tuyauterie souterraine enterrée :
 - .1 Installer l'isolation souterraine en conformité avec les directives et les recommandations du fabricant. Voir le type P dans la partie 2.
- .5 Finis :
 - .1 Voir l'article "CHEMISES" de la partie 2.
 - .2 Intérieur (endroits apparents) :
 - .1 Le chemisage tout usage intégré en usine doit être proprement ajusté pour pouvoir être revêtu d'une chemise de canevas ignifuge. Appliquer la chemise avec un enduit adhésif.
 - .2 Les raccords (robinets et tamis si spécifiés) non finis avec un recouvrement de PVC doivent être recouverts avec une couche de ciment dur et finis avec un canevas ignifuge appliqué avec un enduit adhésif.
 - .3 Terminer le revêtement avec une couche d'enduit adhésif.
 - .3 Intérieur (endroits dissimulés) :
 - .1 Appliquer un isolant à tuyau avec un chemisage tout service intégré. Fixer le chemisage avec des attaches appropriées à approximativement 100 mm centre à centre. Couvrir les joints longitudinaux et circonférentiels avec une bande de finition de chemisage ajustée serrée. En alternative, fixer le chemisage en employant le chevauchement intégral auto-scellant et les bandes de joints circonférentiels auto-scellantes.
 - .2 Les raccords (robinets et tamis si spécifiés) non finis avec un recouvrement de PVC doivent être recouverts avec une couche de ciment dur et finis avec un canevas ignifuge appliqué avec un enduit adhésif.
 - .4 Intérieur/extérieur (chemise métallique) :
 - .1 Appliquer une chemise métallique sur l'isolant à tuyau et le fixer avec les attaches nécessaires à approximativement 150 mm centre à centre.
 - .2 Sur les raccords isolés (corps et chapeau de robinet, tamis et brides si spécifiés), appliquer une chemise métallique ou des revêtements métalliques préformés pour assurer un chemisage complet du système. Fixer avec les attaches nécessaires.
 - .5 Intérieur/extérieur (chemise en PVC) :
 - .1 Appliquer une chemise en PVC (voir l'article "CHEMISES") sur l'isolant et la fixer avec les attaches nécessaires à 100 mm centre à centre. Couvrir les joints longitudinaux et circonférentiels avec une bande de finition ajustée serrée.
 - .2 Sur les raccords isolés (corps et chapeau de robinet, tamis et brides si spécifiés), appliquer une chemise ou des revêtements de raccords en PVC pour assurer un chemisage complet du système. Fixer avec des attaches et bandes de finition de chemisage appropriées.
 - .3 Note : les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.
 - .6 Extérieur :



- .1 Sur les surfaces isolées, appliquer une couche (minimum de 1 litre/1.5 m²) d'enduit anti-intempéries. Lorsqu'encore humide, imprégner la membrane de renfort et finir avec une couche finale (minimum de 1 litre/1.5 m²) d'enduit anti-intempéries. En alternative, utiliser le chemisage de type Thermo clad Plus ou équivalent. Voir l'article "LISTE DES FABRICANTS", paragraphe "Chemises d'aluminium".

3.4 PARTIES À CALORIFUGER - PLOMBERIE

- .1 Lorsque spécifié, de type A ou B, les épaisseurs sont données pour le type A. Pour le type B, on utilisera une épaisseur inférieure de 13 mm à celle spécifiée.
- .2 Les dimensions de tuyauteries sont données en DN (diamètre nominal).
- .3 Sur la tuyauterie d'eau froide domestique jusqu'aux appareils :
 - .1 Calorifuge : type A ou B en éléments tubulaires
 - .2 Épaisseur : 25 mm partout.
- .4 Eau chaude domestique et eau chaude recirculée à 32°C jusqu'aux appareils :
 - .1 Calorifuge : type A ou B en éléments tubulaires
 - .2 Épaisseur : 25 mm partout.
- .5 Eau chaude domestique et eau recirculée à 40 et 60°C :
 - .1 Tuyauterie de DN 50 et moins :
 - .1 Calorifuge : type A ou B en éléments tubulaires
 - .2 Épaisseur : 25 mm
- .6 Sur toute la tuyauterie de drainage des bassins de condensation des serpentins de refroidissement à l'eau glacée et de récupération au glycol, réfrigérant, ventilo-convecteurs, ainsi que sur la tuyauterie drainant les entonnoirs desservant ces systèmes jusqu'aux raccords aux colonnes sanitaires :
 - .1 Calorifuge : type B en éléments tubulaires pour tuyaux de cuivre, type C pour tuyaux de fonte.
 - .2 Épaisseur : 10 mm pour le type B et 15 mm pour le type C.
- .7 Tuyauteries chaudes :
 - .1 Un calorifuge de mêmes caractéristiques, mais sans coupe-vapeur, peut être utilisé.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 TRAVAUX DE RÉFRIGÉRATION
- 1.7 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TUYAUTERIE
- 2.2 RACCORDS
- 2.3 MANCHONS
- 2.4 ROBINETTERIE
- 2.5 ACCESSOIRES

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- 3.2 SUPPORTS
- 3.3 ESSAIS ET REMPLISSAGE
- 3.4 CALORIFUGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .3 Section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME :
 - .1 ASME B16.22-12 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder – Joint Pressure Fittings.
 - .2 ASME B16.24-11 – Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings : Class 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
 - .3 ASME B16.26-11 – Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
 - .4 ASME B31.5-10 – Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A307-12 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, and Threaded Rod 60,000 psi Tensile Strength.
 - .2 ASTM B280-08 – Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
- .3 Groupe CSA :
 - .1 CSA B52-05 (C2009) – Collection B52, Code sur la réfrigération mécanique.
- .4 Environnement Canada (EC) :
 - .1 SPE 1/RA/1-1996 – Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.



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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E de la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Inclure dans le manuel d'entretien et d'exploitation, le résultat des différents essais et tests demandé à l'article 3.3 de la présente section.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 TRAVAUX DE RÉFRIGÉRATION

- .1 Les travaux décrits dans cette section comprennent d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux indiqués aux plans et devis et devront être conformes aux différents codes en vigueur.
- .2 Ces travaux comprennent, mais sans s'y limiter :
 - .1 Pour les nouveaux systèmes :
 - .1 L'installation des unités.
 - .2 La tuyauterie de fluides frigorigènes et accessoires.
 - .3 Le frigorigène.
 - .4 Les essais et la mise en route.



- .5 Les travaux de calorifugeage, comme décrit à la section 23 07 15 –
Calorifuges pour tuyauteries.

1.7 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyauterie en cuivre traité, désoxydé, déshydraté et scellé, conçue pour les installations frigorifiques.
- .1 Tuyauterie en cuivre écroui : selon la norme ASTM B280, de type ACR.
- .2 Tuyauterie en cuivre recuit : selon la norme ASTM B280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ASME B31.5.

2.2 RACCORDS

- .1 Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121°C respectivement.
- .2 Raccords à souder par brasage :
- .1 Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22.
- .2 Brasure : à l'argent (silfos), avec flux non corrosif.
- .3 Raccords à brides :
- .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300.
- .2 Garnitures d'étanchéité : convenant au fluide véhiculé.
- .3 Boulons, écrous et rondelles : selon la norme ASTM A307, série lourde.
- .4 Raccords évasés :
- .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26.

2.3 MANCHONS

- .1 Manchons en cuivre écroui ou en acier, de diamètre convenant au passage de tubes calorifugés ou non calorifugés avec, dans un cas comme dans l'autre, vide annulaire de 6 mm de largeur.



2.4 ROBINETTERIE

- .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 500, de catégorie 3.5 MPa, à membrane, non directionnels, sans garniture de presse-étoupe, à corps et chapeau en laiton forgé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.
- .2 Robinets de diamètre supérieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 375, de catégorie 2.5 MPa, à membrane, sans garniture de presse-étoupe, à dispositif d'étanchéité arrière de l'obturateur, capuchon d'étanchéité, corps et chapeau en bronze moulé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.

2.5 ACCESSOIRES

- .1 Tous les accessoires requis et montrés sur les schémas, dont soupape solénoïde, voyant avec indicateur d'humidité, filtre dessiccateur, robinets, incluant les robinets d'isolement pour la réparation et l'entretien, etc., seront de Sporlan ou Alco Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .2 Effectuer les travaux de réfrigération selon les codes en vigueur et les schémas élaborés sur les dessins. Les travaux doivent être effectués par des frigoristes accrédités.
- .3 Soudure :
 - .1 Lors de la soudure, maintenir dans la tuyauterie une circulation d'azote provenant d'une bonbonne munie d'un régulateur.

3.2 SUPPORTS

- .1 Supporter fermement la tuyauterie à tous les 3 m, principalement à l'extérieur à l'aide de dormants en bois traité avec un produit fongicide conforme aux normes environnementales.

3.3 ESSAIS ET REMPLISSAGE

- .1 Essais de la tuyauterie sous pression :
 - .1 Fermer les robinets pour isoler les appareils chargés en usine et tout appareil qui n'a pas à être soumis aux essais pour éviter sa détérioration.
 - .2 Élever la pression, côté haute et basse pressions, avec de l'azote, selon la norme CSA B52 et le code provincial applicable.
 - .3 Après 24 h, vérifier la présence de fuites au moyen d'une solution savonneuse ou à base de colorant indicateur. Réparer les joints ayant des fuites et reprendre les essais.



- .2 Essais de la tuyauterie sous vide :
 - .1 Au moyen d'une pompe à vide spécialement conçue à cet effet, effectuer un premier essai sous vide à une pression d'au moins 500 $\mu\text{m Hg}$ (pression absolue) et maintenir ce vide pendant au moins quatre heures.
 - .2 Briser le vide en introduisant de l'azote.
 - .3 Faire un deuxième essai sous vide à une pression de 300 $\mu\text{m Hg}$.
 - .4 Si après douze heures la pression remonte à plus de 500 $\mu\text{m Hg}$, reprendre les essais.
 - .5 Isoler la pompe du réseau et noter les valeurs de vide et de temps jusqu'à la stabilisation du vide.
 - .6 Ces essais devront être effectués quand la température ambiante est d'au moins 4°C.
- .3 Remplissage et remplacement du filtre dessiccateur :
 - .1 Introduire le frigorigène par le robinet de charge, côté haute pression.
 - .2 Avec les compresseurs à l'arrêt, introduire la quantité de frigorigène nécessaire au bon fonctionnement du système, via un dessiccateur utilisé à cette fin seulement.
 - .3 Compléter la charge, une fois le système en fonctionnement.
 - .4 Après une semaine de fonctionnement, remplacer le filtre dessiccateur, utilisé pendant les essais, par le filtre final.
 - .5 Compléter le carnet ODP de Brookfield Solutions Globales Intégrées (BSGI).

3.4 CALORIFUGE

- .1 Toutes les clauses pertinentes de la section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries s'appliquent aux travaux de la présente section.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CONDUITS BASSE PRESSION
- 2.3 PEINTURE PROTECTRICE
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES
- 3.2 COUDES
- 3.3 CHANGEMENTS DE SECTION
- 3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.
- 3.5 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES
- 3.6 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A480/A480M-12 – Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM A635/A635M-09b – Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements.
 - .3 ASTM A653/A653M-11 – Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS) :
 - .1 GS-36-11 – Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 90A-12 – Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12 – Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 96-11 – Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 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.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesives and Sealants Applications.



1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.



- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indications contraires, fabriquer les conduits en tôle d'acier galvanisé. Si les conduits sont en aluminium, utiliser des tôles d'aluminium d'une épaisseur correspondant au tableau suivant :

Acier galvanisé :						
– CAL US	26	24	22	20	18	16
– mm	0.551	0.701	0.853	1.006	1.311	1.613
Aluminium :						
– CAL B & S	24	22	20	18	16	14
– mm	0.508	0.635	0.813	1.016	1.295	1.626

- .2 Conduits ronds et oblongs :
- .1 Pour des diamètres allant jusqu'à 150 cm, ces conduits seront obligatoirement fabriqués à partir d'une feuille de métal enroulée hélicoïdalement avec joints en spirale, agrafe de quatre plis (côté extérieur) pour une excellente rigidité, pression de fonctionnement jusqu'à 2500 Pa, tel que fabriqué par Spiro Méga Inc.
- .3 Pour les conduits en acier inoxydable, voir l'article "CONDUITS SPÉCIAUX".
- .4 Dans tous les cas, les faces de chaque section de conduits auront la même épaisseur. L'épaisseur de la tôle, les dimensions des joints transversaux et des renforcements sont déterminées par les dimensions du plus grand côté. Inscire de façon visible, aux fins d'inspection, le calibre de la tôle sur la face extérieure du conduit.
- .5 Pour assurer une bonne rigidité aux conduits, la tôle sera marquée de nervures transversales ("bead") lors de la fabrication des conduits. L'espacement entre les nervures sera d'au plus 300 mm. La méthode consistant à marquer de deux plis en diagonale ("cross breaking") toutes les surfaces planes de 200 mm et plus de largeur est aussi acceptable. Peu importe la méthode, les calibres de tôle exigés seront les mêmes.
- .6 Dans les conduits dont les dimensions ont un rapport plus grand que 4 à 1, installer une division en tôle au centre de la dimension la plus grande.
- .7 Pour les besoins d'économie d'énergie, rendre étanches les joints des conduits véhiculant de l'air traité.



- .8 Aux endroits indiqués aux dessins, bloquer l'extrémité des conduits pour raccordements futurs. Utiliser de la tôle d'acier galvanisé de même calibre que le conduit. Ces blocages doivent être étanches et résister aux pressions statiques des systèmes concernés.
- .9 Conduits sortant des puits de services : installer à l'intérieur du puits, un collet solidement fixé au conduit et au mur du puits. Étancher et sceller les joints.
- .10 Définitions :
 - .1 Conduits basse pression :
 - .1 Conduits dont la pression statique est inférieure à 500 Pa et la vitesse d'air inférieure à 610 m/min.
 - .2 Conduits moyenne pression :
 - .1 Conduits dont la pression statique est supérieure à 500 Pa, mais inférieure à 1500 Pa et la vitesse d'air inférieure à 700 m/min.
 - .3 Conduits haute pression :
 - .1 Conduits dont la pression statique est supérieure à 1500 Pa jusqu'à 2500 Pa et/ou la vitesse d'air est supérieure à 700 m/min. jusqu'à 1220 m/min.
 - .4 Conduits d'air traité :
 - .1 Conduits alimentant de l'air chauffé ou climatisé.
 - .11 Pour chacun des types de joints décrits dans la présente section, présenter des échantillons et des dessins indiquant les détails de construction, de même que les matériaux utilisés.
 - .12 Avant de commencer la pose de tout conduit, démontrer par des échantillons soumis à des essais que les exigences du devis sont respectées.

2.2 CONDUITS BASSE PRESSION

- .1 Conduits :
 - .1 Pour l'épaisseur des tôles, types de joints et renforts des conduits rectangulaires, ronds et oblongs, voir les détails sur les dessins.
- .2 Raccordements :
 - .1 Tous les embranchements doivent être avec prises latérales à 45° d'angle, d'une longueur de 150 mm.
 - .2 Pour tout embranchement desservant une grille d'alimentation placée à moins de 600 mm du conduit principal et tout autre embranchement raccordé à angle droit sans transformation, installer des pales directrices genre "extracteur" avec tige d'ajustement et vis de blocage à l'extérieur ou à l'intérieur du conduit, selon le type de plafond. L'extracteur doit pouvoir obturer complètement l'embranchement. Si les vitesses de l'air sont supérieures à 365 m/min., il doit être fabriqué pour résister à ces vitesses.
 - .3 Pour les unités terminales d'alimentation d'air, pour les diffuseurs, lorsque raccordés par un conduit flexible avec volet d'ajustement, ainsi que pour le raccordement d'un conduit à un plénum, voir les détails sur les dessins.



- .3 Joints :
 - .1 Conduits ronds :
 - .1 Voir les détails sur les dessins.
 - .2 Conduits rectangulaires :
 - .1 Tous les coins des joints en té seront étanchés au moyen d'un ruban de butyle posé par-dessus le joint et tenu en place par le rabat des deux bandes de métal, voir les détails sur les dessins.
- .4 Portes d'accès :
 - .1 Voir les détails sur les dessins.

2.3 PEINTURE PROTECTRICE

- .1 Lorsque la galvanisation d'une tôle d'acier est endommagée par la soudure électrique ou autre action, appliquer deux couches d'un composé de galvanisation à froid contenant un maximum de 221 gr/L de COV et laissant un film sec à 92% de zinc. Ce composé sera appliqué également pour protéger toute surface métallique (acier galvanisé, acier au carbone, fonte et aluminium, lorsque requis). Semblable au composé ZRC-221, fini gris mat.
- .2 Utiliser deux couches de peinture, telle qu'à base d'époxy, pour la protection de la tôle d'acier galvanisé pour certains systèmes spéciaux décrits au paragraphe "Endroits" ci-dessus. Appliquer ces couches de peinture après dégraissage.

2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 31 13.01 :
 - .1 Conduits rigides :
 - .1 Alcan (aluminium)
 - .2 Algoma Steel Inc.
 - .3 Dofasco
 - .4 Stelco
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
 - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
 - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
 - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .3 Ruban :
 - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
 - .3 Flexmaster (Duct Bond)



- .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
- .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .4 Garniture :
 - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
 - .2 Multifeutre du Québec Ltée
 - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .5 Conduits préfabriqués ronds et oblongs :
 - .1 J.P. Lessard
 - .2 Les Industries Mégatube Canada Inc.
 - .3 Spiro Méga Inc.
 - .4 Spiro Métal Inc.
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .6 Conduits flexibles :
 - .1 Boflex Inc. (types AS et AI)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (AI-U-Flex)
 - .3 Flexmaster Co. Ltée (Triple Lock)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .7 Mastic résilient :
 - .1 Minnesota Mining Mfg. du Canada
 - .2 Tremco
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .8 Peinture protectrice :
 - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
 - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .9 Boulons et ancrages :
 - .1 Hilti
 - .2 Phillips Red-Head
 - .3 Ucan
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .10 Contreventements parasismiques :
 - .1 Racan-Carrier (Vibro)
 - .2 Mason Industries Inc.
 - .3 Unistrut (Routle Co. Inc.)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES

- .1 Généralités :
 - .1 Se conformer à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA, et aux tableaux inclus sur les dessins.
 - .2 Supporter adéquatement à la charpente toutes les gaines, les équipements et les appareils. Ces supports incluent toute la structure d'acier, les poutres d'acier, les fers profilés, les fers angles, les tiges d'acier, les plaques d'acier, les supports des fabricants spécialisés et autres accessoires nécessaires à ces travaux, ainsi que tous les travaux de percements, d'ancrages et de soudure requis.
 - .3 Avant la fabrication et l'installation, fournir des dessins d'atelier de tous les genres de supports.
- .2 Tiges de supports :
 - .1 Tiges en acier doux, de diamètre selon le tableau sur les dessins.
- .3 Conduits horizontaux :
 - .1 Généralités :
 - .1 Supporter solidement les conduits à la charpente à l'aide de tiges et de cornières.
 - .2 Fixer solidement les tiges d'acier servant à retenir les supports aux dalles de béton ou à la charpente d'acier.
 - .3 Enduire d'une couche de peinture à base d'aluminium, tous les éléments constituant les supports.
 - .4 Installer des suspensions supplémentaires à toutes les courbes, tous les changements de direction, aux raccords de branchements, ainsi que tout acier supplémentaire nécessaire pour supporter les conduits dans les puits.
 - .2 Conduits ronds :
 - .1 Fabriquer les supports d'un anneau d'acier de 25 mm de largeur avec vis de serrage et d'une tige d'acier de 6.4 mm. Avant l'installation, appliquer sur tous les anneaux et les tiges, une couche de peinture à base d'aluminium.
 - .2 Utiliser les renforcements extérieurs comme point d'attache pour les conduits oblongs, ayant le grand axe plus grand que 580 mm.



- .3 Pour les conduits oblongs sans renforcement, installer les supports en partant le plus près possible d'un joint. Fabriquer les supports d'une bande de métal continu.

3.2 COUDES

- .1 Conduits rectangulaires :
 - .1 Partout où les conduits changent de direction avec un rayon moyen plus petit que 1.5 fois la dimension du conduit, installer des vannes directrices disposées proportionnellement pour assurer une perte de pression qui ne soit pas supérieure à celle occasionnée par un changement de direction respectant l'arrangement $R/D = 1.5$. Si coude carré, installer des vannes à double paroi, à pales aérodynamiques. Soumettre les détails de fabrication, de rendement et des échantillons.
- .2 Conduits ronds :
 - .1 Fabriquer les coudes avec un rayon de courbure (mesuré au centre du conduit) égal à au moins 1½ fois le diamètre du conduit. Les fabriquer en cinq sections ou plus pour 280 mm et plus de diamètre et trois sections pour 250 mm et moins.
- .3 Conduits oblongs :
 - .1 Fabriquer les coudes avec un rayon de courbure mesuré au centre de l'axe et égal à 1½ fois le plus grand axe ou 1½ fois le petit axe, suivant que l'on ait un changement de direction dans le plan du grand axe ou dans le plan du petit axe.

3.3 CHANGEMENTS DE SECTION

- .1 Les changements de section doivent avoir un angle maximum de 15°.
- .2 Installer les conduits aussi droits que possible.
- .3 Lorsqu'il y a obstruction causée par de la tuyauterie et qu'il y a impossibilité de relocaliser le conduit ou le tuyau, installer autour du tuyau, une enveloppe de forme profilée traversant le conduit de ventilation. Installer une porte d'accès pour l'inspection visuelle.
- .4 Si l'obstruction est plus grande que 10% de la section du conduit, augmenter proportionnellement les dimensions du conduit afin d'en conserver la section effective.
- .5 Pour les conduits circulaires, utiliser des sections de transformation préfabriquées, dans les systèmes à moyenne et haute pressions, pour permettre un regain statique maximum.

3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.

- .1 Rendre étanches et hermétiques les joints entre les conduits de ventilation et les tuyaux traversant ces conduits, ainsi que les ouvertures requises pour tous les appareils de contrôles, les humidificateurs et les conduits électriques traversant les conduits.



3.5 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES

- .1 Effectuer les travaux d'étanchéité des ouvertures requises à travers les dalles et les murs pour le passage des conduits et des tuyauteries alimentant les diffuseurs ou autres. Voir l'article "ÉTANCHÉITÉ DES FOURREAUX ET OUVERTURES" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

3.6 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION

- .1 Prévoir des portes d'accès aux endroits indiqués sur les dessins et où requis.
- .2 Prévoir des portes d'inspection de 450 mm x 450 mm ou de dimensions équivalentes, selon les dimensions du conduit (sauf indications contraires), à proximité de chaque volet motorisé ou manuel, à chaque instrument de contrôle, à chaque volet coupe-feu, à chaque analyseur de produits de combustion, à chaque humidificateur, en amont et en aval de chaque serpentin et autres équipements.
- .3 Localiser les portes de façon à y avoir accès facilement.
- .4 Renforcer le contour et ajuster parfaitement les portes. Rendre les portes hermétiques en utilisant une garniture en caoutchouc flexible (caoutchouc mousse non accepté) installée de façon permanente.
- .5 Dans les parois isolées, construire les portes d'un panneau double avec entre les deux panneaux un remplissage de fibre de verre d'une épaisseur équivalente au calorifugeage de la paroi.
- .6 Voir l'article "CONDUITS SPÉCIAUX" dans la partie 2 "Produits" pour les portes d'accès dans les conduits avec enveloppe isolante de type Firemaster.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 EXIGENCES DE PERFORMANCE
- 2.2 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS
- 2.3 NORMES ACOUSTIQUES
- 2.4 SILENCIEUX
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 GÉNÉRALITÉS
- 3.3 FOURNITURE ET INSTALLATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A653/A653M-11 – Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
 - .2 ASTM C423-09a – Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
 - .3 ASTM E90-09 – Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
 - .4 ASTM E477-06a – Standard Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .3 Code National du Bâtiment du Canada (CNB) 2011.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
- .3 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.
- .4 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .5 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.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Données techniques
 - .1 Fournir les données techniques requises, lesquelles doivent être certifiées par un ingénieur ou par un laboratoire d'essai reconnu et être fondées sur des calculs et des essais ayant été effectués conformément aux normes de référence relativement à ce qui suit.
 - .1 Silencieux : pouvoir d'atténuation en décibels (perte d'insertion), perte de charge dans des conditions nominales, niveau de bruit généré.
 - .2 Plénums acoustiques : perte de transmission et absorption acoustique.
 - .3 La performance acoustique des matériaux destinés à l'insonorisation des installations doit être mesurée conformément aux normes E447, E90 et C423 de l'ASTM, à moins d'indications contraires.



2.2 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS

- .1 Matériaux acoustiques en fibres de verre, résistant aux bactéries et à la moisissure, exempts d'agents corrosifs ou favorisant la corrosion, comprimés à la masse volumique correspondant aux exigences de performance, conformes aux exigences du CNB régissant la protection contre l'incendie ou à celles des autorités compétentes régissant les revêtements intérieurs pour conduits d'air.

2.3 NORMES ACOUSTIQUES

- .1 Choisir les appareils d'atténuation du bruit et des vibrations en fonction des plus basses fréquences susceptibles d'entraîner des ennuis.
- .2 Lors du démarrage et du fonctionnement des équipements, les vibrations générées ne doivent rien ajouter au niveau sonore prévu dans les pièces desservies et/ou adjacentes, afin de ne pas nuire au confort des occupants.
- .3 À moins d'indications contraires, les critères de bruit maximums à respecter sont ceux utilisés en pratique courante et suggérés par l'ASHRAE.

2.4 SILENCIEUX

- .1 Généralités :
 - .1 Pour chaque type de silencieux :
 - .1 Fournir des dessins d'atelier et les résultats d'essais effectués et certifiés par un organisme reconnu, à savoir :
 - .1 Les atténuations de bruit en décibels aux bandes de fréquences mentionnées aux tableaux, atténuations mesurées selon la méthode de substitution dans un conduit menant à une chambre de réverbération avec écoulement d'air à l'intérieur du conduit (aux vitesses indiquées aux tableaux).
 - .2 Les pertes de pression à travers le silencieux en fonction du débit d'air.
 - .2 Atténuation de bruit à travers les parois au moins égale à celle obtenue dans la direction de l'écoulement de l'air.
 - .3 Les construire pour une pression de fonctionnement d'au moins 500 Pa de plus que la pression d'essai du système considéré.
 - .4 Les dimensions indiquées aux tableaux et aux dessins sont les dimensions extérieures nominales. Prendre les mesures exactes sur le chantier de façon à tenir compte des ouvertures prévues dans le béton et les plénums, de l'encombrement physique des autres appareils et des conditions locales d'architecture et de charpente. Certains silencieux ont des dimensions différentes des conduits. Prévoir sur ces silencieux des raccords s'adaptant aux dimensions des conduits qui s'y rattachent.
 - .5 Certains silencieux sont composés de modules. Ces modules sont assemblés sur les lieux par la division 23. Grouper ces silencieux à l'intérieur des conduits de ventilation. Fournir les détails des supports et de l'assemblage. Réunir les modules entre eux avec des bandes d'acier galvanisé fournies par la présente section.



- .6 Pour les caractéristiques des silencieux, voir les tableaux. Les atténuations demandées sont minimales et les pertes de pression demandées sont maximales.
- .2 Châssis :
 - .1 Plaques extérieures en acier galvanisé 0.853 mm (calibre 22) minimum.
 - .2 Adapter les raccords aux genres de conduits qui s'y raccordent.
 - .3 Avec anneaux de levage.
- .3 Média acoustique :
 - .1 Fibre de verre minérale ou inorganique, d'une densité minimum de 72 kg/m³ à l'air libre. La comprimer à un taux de 20% dans le silencieux.
 - .2 Enrober entièrement l'isolant acoustique d'un tissu de fibres de verre ("fiberglass cloth").
 - .3 Protéger le média acoustique dans les parois extérieures, noyaux et chicanes, à l'aide d'une paroi métallique galvanisée et perforée de 0.853 mm (calibre 22) minimum.
 - .4 La perforation des tôles est telle qu'elle assure une atténuation maximum, tout en prévenant l'érosion du matériau acoustique.
- .4 Endroits : voir les plans.
- .2 Calculs :
 - .1 Le fabricant du ventilateur.
 - .2 La vitesse de sortie.
 - .3 La puissance.
 - .4 La pression statique et le niveau de puissance phonique dans les huit bandes d'octaves.
 - .5 Les dimensions physiques du silencieux.
 - .6 L'atténuation phonique dynamique du silencieux.
 - .7 L'atténuation phonique des conduits, des embranchements, des grilles, etc.
 - .8 L'atténuation phonique de la pièce.
 - .9 Le niveau de bruit dans la pièce.
 - .10 Note : faire les calculs selon la méthode du guide de l'ASHRAE, dernière édition.
- .3 Silencieux de transfert d'air CT-01 :
 - .1 Construire les silencieux identifiés SIL I à l'aide de modules de 457 mm x 305 mm x 1525 mm de longueur. Prévoir une perte maximum de pression statique de 12.5 Pa à 70 L/s et obtenir l'atténuation suivante :

Bandes de fréquence (Hz)	125	250	500
Atténuation en dB	16	24	35
 - .2 Construire les silencieux identifiés SIL II à l'aide de deux modules SIL I, les retenir avec des attaches ("clips") spéciales.



2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 32 48 :
 - .1 Silencieux :
 - .1 Ingénia
 - .2 Vibro Racan (Racan Carrier)
 - .3 Vibron Ltée
 - .4 Vibro-Acoustics (PGAL)
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Mastic résilient :
 - .1 Duro-Dyne
 - .2 Vulkem 616 (Mameco)*
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

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 GÉNÉRALITÉS

- .1 Entreposés, puis assemblés et installés par la division 23 "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR", sous les directives et la surveillance de la présente section.

3.3 FOURNITURE ET INSTALLATION

- .1 Le fournisseur fabricant de la présente section doit fournir :
 - .1 Les dessins d'atelier.
 - .2 Les dessins d'érection.
 - .3 Les dessins et les calculs de charpente.
 - .4 Les panneaux et tous les accessoires.
 - .5 Les joints.
 - .6 Les portes d'accès.
 - .7 Les hublots d'inspection.
 - .8 Les panneaux amovibles.
 - .9 La charpente requise pour les pléniums.
 - .10 Le mastic résilient.



- .2 Les travaux d'installation des plénums acoustiques et des silencieux sont effectués par la division 23 "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR", sous les directives et la surveillance du fournisseur fabricant de la présente section.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR
- 2.3 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS
- 2.5 PORTES D'ACCÈS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR

- .1 Sur les conduits calorifugés, prévoir des orifices munis d'accès pour l'instrumentation avec poignée et bouchon en néoprène retenus par une chaînette, pour la lecture de la vitesse de l'air. Installer les accès dans la partie aval d'une longue gaine droite à section constante, Duro-Dyne no IP-1 ou IP-2.
- .2 Sur les conduits sans calorifuge et à basse vitesse, on pourra utiliser un modèle IP-4 avec bouchon vissé, Duro-Dyne no IP-4.
- .3 Coordination :
 - .1 Afin d'éviter tout malentendu ou erreur, la localisation des ouvertures devra être rigoureusement coordonnée avec la firme responsable de l'équilibrage des systèmes.



2.3 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT

- .1 Endroits :
 - .1 Installer un extracteur ajustable à chaque embranchement raccordé à angle droit sans transformation sur les conduits principaux pour permettre un réglage proportionnel du débit dans les conduits. Voir aussi la section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa. L'extracteur doit pouvoir obturer complètement l'embranchement. Où nécessaire, l'extracteur doit être fabriqué pour résister à des vitesses d'air supérieures à 365 m/min.
- .2 Construction :
 - .1 E.H. Price Ltée no AE-2 Extractor avec tige d'ajustement.

2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 00 :
 - .1 Ouvertures pour lecture de la vitesse et température de l'air :
 - .1 Duro-Dyne
 - .2 Lawson Taylor Ltée
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Extracteurs de réglage de débit :
 - .1 Anémostat
 - .2 E.H. Price Ltée
 - .3 Nailor Industries Inc.
 - .4 Titus
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

2.5 PORTES D'ACCÈS

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.



- .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
- .4 Portes mesurant plus de 1000 mm 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.

Partie 3 Exécution

3.1 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT

- .1 Installer les extracteurs selon les recommandations du manufacturier et l'article "EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT" de la partie 2.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT À REMETTRE
- 1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.4 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 REGISTRES COUPE-FEU
- 2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 VOLETS COUPE-FEU



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 90A-12 – Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S112-10 – Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
 - .2 CAN/ULC-S112.2-07 – Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
 - .3 ULC-S505-1974 – Standard for Fusible Links for Fire Protection Service.

1.3 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT À REMETTRE

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement :
 - .1 Fournir ce qui suit :
 - .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Certificats :
 - .1 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 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable :
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 20 35 21 – Exigences LEED.



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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.4 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Généralités :
 - .1 Construction :
 - .1 Selon la classification UL555, homologués ULC.
 - .2 Conformes aux exigences des brochures NFPA-90A et NFPA-90B.
 - .3 Acier galvanisé : lames de calibre 24, cadre de calibre 20.



- .4 Temps de protection selon les exigences des codes en vigueur applicables.
- .5 Fusible fondant à 75°C.
- .2 Ils doivent permettre, lorsqu'en position ouverte, le libre passage de l'air dans le conduit de ventilation (perte statique et génération de bruit négligeables) et pouvoir fonctionner et résister à la pression de fonctionnement du système dans lequel ils sont installés.
- .3 Voir la partie 3 "Exécution", article "VOLETS COUPE-FEU".
- .2 Portes d'accès :
 - .1 Pour les volets coupe-feu installés derrière ou incorporés dans les grilles, celles-ci serviront d'accès. Ailleurs, à chaque volet coupe-feu, installer des portes d'accès permettant l'inspection, l'ajustement et la remise en place du volet, du chaînon et du fusible.
- .3 Types de volets coupe-feu :
 - .1 VCF :
 - .1 Étanche, pour conduits ronds ou ovales, laissant libre passage à l'air (95 à 100% de surface libre), de type IBD de Ruskin, style CR ou CO.
 - .2 Étanche, pour conduits carrés ou rectangulaires, laissant libre passage à l'air (80 à 90% de surface libre), de type IBD de Ruskin, style BC.
 - .1 Dans les cas particuliers où il est impossible d'installer le style BC, en raison d'une hauteur restreinte, le style A pourra être utilisé.
 - .3 Lors d'une installation horizontale, prévoir un ressort en acier inoxydable 301 et loquet.

2.2 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 16 :
 - .1 Volets coupe-feu :
 - .1 American Warming & Ventilating
 - .2 Controlled Air
 - .3 Nailor Industries Inc.
 - .4 Ruskin Manufacturing Co.
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



Partie 3 Exécution

3.1 VOLETS COUPE-FEU

.1 Généralités :

- .1 Pour respecter l'homologation des volets, l'installation sera équivalente à celle utilisée par le fabricant lors des essais effectués, selon le standard de sécurité 555 d'UL.
- .2 Installer les volets coupe-feu, conformément aux exigences ULC S-112 du NFPA et selon les instructions du fabricant, de façon à ce qu'advenant la destruction des conduits par l'incendie, le volet demeure bien en place et donne la protection complète à l'ouverture dans le mur ou le plancher.
- .3 Utiliser un manchon approprié. Rendre hermétique, conformément aux exigences du NFPA, les espaces entre les conduits et les murs coupe-feu.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CONDUITS FLEXIBLES
- 2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSPECTION
- 3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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, 2005.
- .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 À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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.



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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Généralités :
 - .1 Conduits flexibles selon les normes NFPA-90A, NFPA-90B, ULC.
 - .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.
 - .4 Soumettre un échantillon de chaque type.



- .5 Utiliser, lorsque requis, l'outil adéquat pour donner une forme oblongue à l'extrémité du conduit flexible.
- .6 En installer une longueur maximum de 1500 mm.
- .2 Basse, moyenne et haute pressions :
 - .1 En aluminium, un pli, 0.15 mm d'épaisseur, à joints mécaniques, rayon de courbure minimum au centre du conduit égal au diamètre du conduit, pression d'utilisation minimum de 3000 Pa, pression d'écrasement minimum de 365 N/mètre linéaire et résistance à la perforation avec bille de 3.175 mm de diamètre, 187 N.
 - .2 Si calorifuge requis :
 - .1 Recouvrement en usine de 25 mm minimum d'épaisseur de fibre de verre, densité de 12 kg/m³ avec enveloppe intégrée de vinyle ou CPV, ayant une résistance de 0.2 perm. Cette enveloppe doit être protégée par un manchon en tôle galvanisée d'une épaisseur de 0.551 mm (calibre 26), toutes les fois qu'un flexible traverse un mur. Le manchon dépassera de 100 mm de chaque côté du mur.
 - .3 Inclure les enrobements incombustibles aux endroits requis, conformément aux exigences des autorités locales.
- .3 Joints entre les conduits solides et flexibles :
 - .1 Retenir les conduits flexibles aux conduits rigides, unités terminales d'alimentation d'air et diffuseurs à l'aide de vis à métaux ou de bandes métalliques de serrage, rendre étanche avec un scellant, recouvrir le tout d'un ruban adhésif. Le scellant devra avoir un contenu de COV de moins de 250 gr/l.

2.2 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 46 :
 - .1 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
 - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
 - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
 - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Ruban :
 - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
 - .3 Flexmaster (Duct Bond)
 - .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .3 Garniture :
 - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
 - .2 Multifentre du Québec Ltée
 - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .4 Conduits flexibles :
 - .1 Boflex Inc. (types AS et AI)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (AI-U-Flex)
 - .3 Flexmaster Co. Ltée (Triple Lock)
 - .4 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .5 Peinture protectrice :
 - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
 - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)
 - .3 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air flexibles, 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.
- .2 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence de l'ingénieur.

3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, NFPA-90A et NFPA 90B.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 STANDARDS
- 2.2 DOCUMENTS À FOURNIR
- 2.3 CONSTRUCTION
- 2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES
- 2.5 CONTRÔLES
- 2.6 ESSAIS
- 2.7 CALIBRATION
- 2.8 CONTRÔLE DU NIVEAU DE BRUIT
- 2.9 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR
- 2.10 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .3 Section 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.

1.2 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 Organisation internationale de normalisation (ISO) :
 - .1 ISO 3741-2010 – Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes.
 - .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 90A-12 – Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
 - .4 Underwriter's Laboratories (UL) :
 - .1 UL 181-2005(R2008) – Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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.



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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 STANDARDS

- .1 Tous les types de boîtes seront du genre non assujetti à la pression du réseau d'air.
- .2 Les standards et les normes à respecter sont donnés dans les descriptions des composantes.
- .3 Les données cataloguées doivent être certifiées par un laboratoire indépendant, membre de ADC (Air Diffusion Council).



2.2 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Pour chaque type d'unités terminales d'alimentation d'air, fournir des dessins d'atelier précisant les données suivantes :
 - .1 Modèles.
 - .2 Dimensions et détails de construction de chaque modèle.
 - .3 Pression de fonctionnement minimum requise à l'entrée de l'unité.
 - .4 Puissances sonores transmises et irradiées pour chacune des bandes de fréquence 2 à 7 inclusivement.
 - .5 Courbes de modulation de la quantité d'air.
 - .6 Courbes de fuite d'air lorsque l'unité est en position fermée.
 - .7 Caractéristiques de l'isolant acoustique thermique et de la protection contre l'érosion.
 - .8 Schéma de contrôles, caractéristiques des composantes et description du fonctionnement de chaque type d'unité.
 - .2 Liste des unités terminales d'alimentation d'air :
 - .1 La liste des unités terminales d'alimentation d'air doit indiquer les informations suivantes :
 - .1 Identification sur les dessins et l'unité, selon l'article "IDENTIFICATION CODIFIÉE" de la section 23 05 53.01
Identification des réseaux et des appareils mécaniques
 - .2 Modèle de l'unité.
 - .3 Quantité en L/s pour les unités à débit d'air variable, les quantités d'air minimum et maximum.
 - .4 Orientation (gauche ou droite) pour les unités à double entrée d'air.
 - .5 Chute de pression statique à travers l'unité.
 - .3 Échantillons :
 - .1 Fournir un échantillon de chaque type de boîte afin de pouvoir démontrer la qualité de la construction.

2.3 CONSTRUCTION

- .1 Construction rigide en acier galvanisé de 0.853 mm (calibre no 22) minimum. La construction des joints, garnitures et volets doit assurer un maximum de fuite de 2% de la capacité nominale de l'unité lorsqu'une pression de 750 Pa est appliquée à l'entrée de l'unité et selon la méthode d'essai 130 de l'ASHRAE.
- .2 Volet de contrôle de débit d'air en acier galvanisé de fort calibre avec arbre et paliers autolubrifiants en acier ou en laiton, arbre avec indicateur de position, butoirs du volet avec garnitures en néoprène pour minimiser les fuites d'air.
- .3 Les parois intérieures de l'unité terminale seront isolées acoustiquement avec enduit contre l'érosion. L'isolant doit rencontrer les normes NFPA-90A, de même que les exigences des autorités locales.



- .4 Pression de fonctionnement de 75 à 1 000 Pa.
- .5 Les dimensions des entrées et des sorties d'air devront être telles que les vitesses d'air normales devront pouvoir être mesurées efficacement par les sondes de débit.
- .6 Assurer un accès facile aux mécanismes de modulation et aux contrôles.
- .7 Protéger les contrôles à l'aide d'une tôle d'acier facilement amovible.
- .8 Voir l'article "CALIBRATION".
- .9 Isolant acoustique :
 - .1 Sur les parois intérieures de l'unité terminale, isolant de type MD104 de 72 kg/m³, recouvert d'une toile de fibre de verre à tissage uni (chaîne de 12.6 brins/cm et trame de 10.6 brins/cm) de 0.125 mm d'épaisseur, 81 gr/m², résistant à la perforation. Coller la toile en utilisant un adhésif de type à faible teneur en COV. Le procédé doit permettre de conserver toute l'atténuation acoustique de l'isolant dans les quatre premières bandes de fréquence et au moins 70% de l'atténuation dans les autres bandes tout en protégeant l'isolant contre l'érosion superficielle.
 - .2 L'adhésif et la toile doivent être approuvés UL ou ULC, avoir subi les essais selon la méthode ASTM-E-84-814 et répondent aux indices maxima suivants :
 - .1 Propagation de la flamme : 25
 - .2 Apport de combustible : 50
 - .3 Émission de fumée : 50
 - .3 Aux joints longitudinaux, la toile doit recouvrir l'isolant et être repliée sous la tranche sur une longueur de 25 mm avant d'être collée.
 - .4 Aux extrémités, la toile doit être pliée et collée sur la tôle pour être retenue par le joint.
- .10 Les unités devront porter le sceau ARI.

2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES

- .1 Voir les articles "CONSTRUCTION" et "CONTRÔLES".
- .2 Types :
 - .1 UT-2 – Simple entrée, débit d'air variable :
 - .1 Isolant acoustique : à moins d'indications contraires, appliquer une épaisseur de 13 mm, voir l'article "ISOLANT ACOUSTIQUE".
 - .2 Les sondes de lectures de vitesse installées à l'entrée des boîtes seront de type multiport.
 - .3 Semblable au modèle SDV de E.H. Price Ltée.
 - .2 UT-6 – Simple entrée, débit d'air constant, avec serpentin de réchauffage électrique :
 - .1 De même construction que le type UT-1 et comprenant :
 - .1 Serpentin électrique, de capacité spécifiée dans le tableau inclus dans le devis ou sur les dessins.



- .2 Assemblé en usine, de sorte que l'ensemble de l'unité reçoive les approbations UL95 et ACNOR.
- .3 Cadre et boîtier galvanisé de fort calibre pour obtenir un assemblage robuste avec porte d'accès au serpentin, le tout faisant partie intégrante de l'unité.
- .4 Éléments :
 - .1 Fils de qualité supérieure à basse densité pour éviter au maximum la surchauffe causant le cyclage des protections thermiques et isolés du cadre par des rondelles de céramique.
 - .5 Protection :
 - .1 Première protection thermique par coupe-circuit à réenclenchement automatique, deuxième protection à réenclenchement manuel. Coupe-circuit avec fusibles non acceptable.
 - .2 Interrupteur à pression différentielle assurant un débit d'air suffisant avant l'alimentation en courant de l'élément.
- .2 Prévoir des bornes de raccordement et un transformateur à bas voltage dans le boîtier de contrôles. Coordonner avec la Division 25.
- .3 Les contrôles devront tous être accessibles du même côté.

2.5 CONTRÔLES

- .1 Les contrôles des unités terminales d'alimentation d'air sont de type numérique, compatibles avec le système de commandes et de gestion de l'édifice. Ces contrôles sont de type : contrôleur numérique, actuateurs, transmetteur de débit, sonde de débit.
- .2 Les sondes de débit fournies et installées dans l'unité doivent être localisées à des endroits représentatifs de la vitesse d'air et où l'écoulement est sans turbulence de façon à avoir une mesure fiable et précise.
- .3 Lorsque le détecteur contrôleur doit contrôler le débit d'air total d'une unité à double entrée d'air, la localisation de la sonde et les dimensions de l'unité doivent être telles que le contrôleur puisse réajuster le ou les mécanismes de modulation du débit d'air pour obtenir les quantités d'air suivant les limites fixées aux tableaux des unités terminales d'alimentation d'air.
- .4 Les équipements suivants seront fournis par l'entrepreneur en automatisation, mais seront installés, réglés et étalonnés à l'usine du manufacturier des unités terminales : régulateurs électroniques, transformateurs de courants, transmetteurs de vitesses et servomoteurs.



2.6 ESSAIS

- .1 Généralités :
 - .1 Avant de procéder à la fabrication en série des unités terminales d'alimentation d'air, construire un échantillon complet de chaque type pour effectuer les essais requis, démontrer que le fonctionnement rencontre les exigences du présent devis.
- .2 Essais :
 - .1 Avec la collaboration de l'entrepreneur en commandes et en présence des représentants du propriétaire, effectuer sur tous les types d'unité demandés dans le devis, les essais décrits ci-après, sur le site de la construction.
 - .2 Avant de procéder aux essais, soumettre pour commentaires la procédure proposée, ainsi que la description des installations et des appareils utilisés pour effectuer ces essais.
 - .3 Les essais terminés, soumettre un rapport complet des résultats.
 - .1 Niveau de bruit :
 - .1 À 500 Pa de pression statique, l'index PWL-NC de l'unité terminale pour le bruit irradié et le bruit à la décharge.
 - .2 Étanchéité :
 - .1 À 500 Pa, démontrer que le maximum acceptable de fuite est respecté.
 - .3 Contrôle de volume :
 - .1 Démontrer la précision du mécanisme de contrôle du débit d'air de 125 à 500 Pa (5% sur toute la gamme de pression statique).
 - .4 Contrôle de température :
 - .1 Avec une pression constante à l'entrée, établir le graphique de variation de débit en fonction de la position du moteur.
 - .5 Séquences de fonctionnement :
 - .1 Démontrer que les séquences de fonctionnement sont respectées.
 - .6 Graphique :
 - .1 Fournir les graphiques suivants :
 - .1 Signal de sortie du tube de détection en fonction du débit d'air.
 - .2 Graphique de calibration indiquant les changements de capacité, suivant l'ajustement des contrôleurs de débit.

2.7 CALIBRATION

- .1 Ajuster et calibrer en usine, les unités de façon à obtenir les quantités d'air spécifiées.
- .2 Afin de permettre la calibration sur place après l'installation, fournir un raccord en T de type à crans ("barbed fitting") sur les tubes qui transmettent les lectures des sondes au contrôleur.



2.8 CONTRÔLE DU NIVEAU DE BRUIT

- .1 Inclure dans la soumission, tous les éléments requis pour maintenir les niveaux de bruit requis, silencieux à la décharge, traitement acoustique spécial contre le bruit irradié, etc. Démontrer par des essais exécutés par un laboratoire compétent indépendant que chaque modèle de chaque type d'unité rencontre les exigences spécifiées.

2.9 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR

- .1 L'entrepreneur est responsable du choix final des unités terminales d'alimentation d'air afin que les exigences suivantes soient respectées.
 - .1 Niveau de bruit dans les locaux desservis.
 - .2 Quantité d'air alimenté.
 - .3 Modulation des quantités d'air en fonction des variables indiquées aux schémas.

2.10 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 36 00 :
 - .1 Unités terminales d'alimentation d'air :
 - .1 Carnes
 - .2 E.H. Price Ltée
 - .3 Nailor Industries Inc. (QAT)
 - .4 Titus (Les Distributions Valois & Beaulieu Inc.)
 - .5 Krueger (Les Distributions Bruno Valois Inc.)
 - .6 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Aux entrées de chaque unité, installer les conduits flexibles comme demandé dans la 23 33 46 – Conduits d'air flexibles et conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 L'installation sera faite de manière à faciliter l'accès aux appareils de contrôles et aux portes de visite.
- .3 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .4 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre (4) fois le diamètre du conduit utilisé, lesquels doivent avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.
- .5 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux portes d'accès.



- .6 Voir les plans pour les dimensions et le débit de chacune des unités terminales d'air.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE

- .1 Fournir également ce qui suit.
 - .1 Des clés pour le réglage du débit.
 - .2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Grilles et diffuseurs conformes aux dimensions, aux patrons de diffusion et de type indiqué sur les dessins. Les dimensions sont calculées de façon à avoir une projection d'air suffisante et un bas niveau de bruit et ne peuvent être changées sans autorisation. Quand deux grilles et diffuseurs et plus sont raccordés à une même unité et n'ont pas de volet de balancement incorporé, fournir et installer dans un embranchement, un volet de balancement. Pour les diffuseurs de types AL, AN, ANC, AQ, AQC et AS, voir le détail de raccordement d'un diffuseur.
- .2 Avec garniture de néoprène sur le pourtour, permettant un joint très étanche.
- .3 Les grilles de retour servent aussi pour l'évacuation.
- .4 Lorsque installés sur un embranchement apparent, les fixer à des brides tournées vers l'intérieur du conduit.
- .5 Pales frontales ajustables :
 - .1 Pour les grilles d'alimentation au mur ou sur les côtés d'un conduit apparent, diriger les pales frontales horizontales à un angle variant entre 15 et 20° vers le haut.
- .6 Lorsqu'installés au mur ou sur conduit apparent, fini émail cuit, de couleur aluminium.
- .7 Lorsqu'installés au plafond, fini émail cuit, de couleur blanche.
- .8 Lorsqu'installés dans l'allège ou le plancher, fini en aluminium brossé avec laque protectrice.



- .9 À la demande de l'architecte, fini émail cuit, couleur et texture au choix de l'architecte.
- .10 Fournir des dessins d'atelier de chaque type de grille et diffuseur utilisés.
- .11 Fixation avec vis apparentes ou avec vis dissimulées.
- .12 Toutes les grilles et tous les diffuseurs doivent être pourvus de mécanismes parasismiques.
- .13 Voir les plans pour les modèle des grilles et diffuseurs.

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 et les noyer dans des trous fraisés.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS
- 2.2 SERPENTINS ÉLECTRIQUES
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SERPENTINS - GÉNÉRALITÉS
- 3.2 SUPPORTS DE SERPENTINS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Caractéristiques nominales certifiées : données techniques publiées ou tirées de la documentation des fabricants, 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 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-2007 (I-P) – Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ANSI/ASHRAE 52.2-2007 – Method of Testing Généralités Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
 - .2 Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI) :
 - .1 ARI 410-2001 – Forced Circulation Air Cooling and Air Heating Coils.
 - .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM A53/A53M-10 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .4 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB 1.181-99 – Enduit riche en zinc, organique et préparé.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.



- .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.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS

- .1 Pour les caractéristiques spécifiques, voir les tableaux des serpentins.



2.2 SERPENTINS ÉLECTRIQUES

- .1 Normes :
 - .1 Fabriqués selon les normes ARI 410, ASHRAE 33 et Laboratoires UL pour "Zero Clearance" et approuvés ACNOR.
 - .2 Obtenir du fabricant, la garantie que ses produits peuvent fonctionner aux conditions demandées.
- .2 Critères de base :
 - .1 Capacité maximum : 242 kW/m²
 - .2 Capacité maximum d'un circuit interne composant un stage, 48 A, soit :
 - .1 208 V, monophasé : 5 kW
 - .2 347 V, monophasé : 16.7 kW
 - .3 600 V, triphasé : 49.8 kW
 - .3 Les serpentins doivent subir avec succès des essais diélectriques de 2 000 V avant la livraison.
 - .4 Lorsque le débit d'air est variable ou que la vitesse de l'air est moins que 2.02 m/s, fournir un serpentin composé d'éléments de basse densité avec protection adéquate.

Vitesse minimum de l'air m/min	27.4	38.1	42.7	45.7	61
Densité maximum de l'élément W/mm ²	0.023	0.031	0.039	0.046	0.054

- .5 Capacité maximum de 0.039 W/mm² d'éléments.
- .6 Lorsqu'un serpentin est composé de plusieurs modules, l'ensemble doit fonctionner comme un seul serpentin.
- .7 Éléments chauffants, du type à pleine surface (FFD), ayant au moins une tranche verticale d'éléments chauffants par stage.
- .8 Serpentins électriques munis de sondes discoïdes primaires à réenclenchement automatique. En cas de surchauffe, l'action de ces sondes devra provoquer l'ouverture simultanée de tous les circuits d'alimentation électrique au serpentin. Dans le cas des conduits de ventilation horizontaux, cette sonde doit être installée sur le dessus du serpentin.
- .9 Serpentins de 30 kW et moins munis d'une sonde discoïde secondaire à réenclenchement manuel, calibrée à une température plus élevée que la sonde primaire.
- .10 Les sondes primaire et secondaire des serpentins de 1200 mm de large ou moins et munis de contacteurs doivent être accessibles par le coffret des raccordements électriques et pouvoir être remplacées facilement sans avoir à enlever les serpentins des conduits de ventilation.
- .11 Grillages de protection en amont, en aval et en aluminium déployé.
- .12 Les pertes de pression statique de l'air passant au travers le serpentin doivent inclure les pertes dues aux grillages de protection.



- .3 Boîtier :
 - .1 Installer tous les raccords, les contacteurs et les contrôles des serpentins dans un boîtier de dimensions appropriées munis d'un couvercle.
 - .2 Ce boîtier doit comprendre, entre autres :
 - .1 Les bornes de raccordements électriques, les blocs de raccordements identifiés, les transformateurs de contrôle, les fusibles de protection du circuit de contrôle, les fusibles de protection des éléments, les contacteurs magnétiques, les protecteurs thermiques et les contrôles.
 - .2 Le tout installé et précâblé à l'usine. Adapter les dimensions des boîtiers métalliques aux conditions de chantier, installer l'ensemble serpentins et boîtier de façon à laisser une libre approche (passage libre de 1 m aux portes d'accès et au couvercle.
 - .3 Pour les capacités de 25 kW et moins, fournir et installer un serpentins avec boîtier intégré contenant les contrôles primaires, les contacteurs, les SSR ou SCR, etc.
 - .3 Panneau de raccordement complet avec un manchon pour traverser l'isolant. Cadre en acier galvanisé avec brides pour raccordement aux conduits de ventilation.
- .4 Contrôles :
 - .1 Fournir le serpentins avec les contrôles suivants :
 - .1 Un contrôle de pression différentielle ajustable ou un interrupteur de débit afin d'assurer la protection du serpentins.
 - .2 Lorsque requis, contrôleurs SSR ou SCR refroidis par l'air environnant et non par l'air du conduit de ventilation. Le dissipateur thermique du SCR doit dissiper sa chaleur à l'extérieur du boîtier pour ne pas surchauffer les circuits de contrôles, à moins que le boîtier soit ventilé à cette fin.
 - .3 Les contacteurs magnétiques d'un modèle spécial approuvé par l'ACNOR et certifiés pour plus de 250 000 cycles de fonctionnement.
 - .4 Pour les serpentins fonctionnant à 347 V, un disjoncteur thermomagnétique sera fourni et installé sous la division 26 dans le panneau de distribution pour protéger le serpentins.
 - .5 Cependant, fournir et installer un sectionneur manuel, sans fusible, uni, bipolaire ou tripolaire dans le boîtier par le fabricant des serpentins.
 - .6 Important :
 - .1 Lors de l'utilisation d'une régulation mixte, c'est-à-dire proportionnelle et en cascade, la capacité du stage proportionnel doit être au moins égale à 120% de la capacité individuelle des autres stages.
- .5 Serpentins de type ouvert :
 - .1 Les éléments chauffants seront sous forme de boudins exposés, 80% nickel et 20% chrome, de première qualité et sans trace de fer.



- .2 Les boudins seront toujours installés à l'horizontale et isolés des supports intermédiaires par des manchons en céramique retenus en position. Ces manchons seront toutefois libres de prendre de l'expansion suivant les variations de température des éléments de façon à bien résister aux chocs thermiques et mécaniques.
- .3 Les extrémités des éléments seront reliées au coffret des raccordements électriques à l'aide de bornes terminales fixées à des douilles passe-cloisons anti-pivotantes en céramique.

2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 73 12 :
 - .1 Serpentins électriques :
 - .1 Delta (Q.A.T.)
 - .2 Gess Co.
 - .3 Neptronic
 - .4 Thermolec Manufacturing Ltd
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 SERPENTINS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les serpentins d'eau glacée et de récupération de chaleur au glycol entièrement à l'intérieur de l'unité, incluant les extrémités, afin de prévenir toute condensation à l'extérieur de l'unité.

3.2 SUPPORTS DE SERPENTINS

- .1 Installer les serpentins sur des bases fabriquées de cornières, fers en U, poutres en I ou WF, soudés selon les dimensions des serpentins. Construire les supports de façon à pouvoir glisser en place les serpentins sans démanteler les conduits.
- .2 Pour les systèmes desservant les hôpitaux, les salles blanches, les usines et les laboratoires de produits pharmaceutiques et autres locaux semblables, afin de réduire les risques de contamination, les supports des serpentins seront fabriqués avec profilés évidés de type HSS ("Hollow Structural Section").
- .3 Supporter indépendamment chaque serpentins de façon à pouvoir enlever un serpentins sans démonter les serpentins adjacents. Sceller les joints entre les serpentins. Prévoir des raccordements de tuyauterie permettant un démontage facile.
- .4 Soumettre des dessins d'installation.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 ACCESSOIRES
- 2.2 SYSTÈME DE CLIMATISATION À EXPANSION DIRECTE
- 2.3 COUSSINS ANTI-VIBRATION
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 INSTALLATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 52.2-2007 – Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particulate Size.
 - .2 ANSI/ASHRAE 127-2007 – Method of Testing for Rating Computer and Data Processing Room Unitary Air-Conditioners.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM C547-11 – Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .3 CSA International :
 - .1 CSA B52-05(C2009) – Code de réfrigération mécanique.
 - .2 CAN/CSA-FC656-05(C2010) – Performances des conditionneurs d'air et des pompes à chaleur monoblocs.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .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.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions Générales de Mécanique et d'Électricité.
- .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 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 ACCESSOIRES

- .1 Tous les accessoires requis, dont : robinets, incluant les robinets d'isolement pour la réparation et l'entretien, etc., seront de Sporlan ou Alco, ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

2.2 SYSTÈME DE CLIMATISATION À EXPANSION DIRECTE

- .1 Unité de condensation Mitsubishi reliée à une unité d'évaporation à expansion directe murale.
- .2 Fournir pour chaque évaporateur, une télécommande Mitsubishi no PAR-21MAA.
- .3 L'unité de condensation devra avoir une pression statique externe minimale de 0.3" d'eau.



.4 L'unité devra pouvoir opérer à une température de $-40^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$.

.5 Caractéristiques :

.1 Unité de condensation no CDN-1 :

- .1 Localisation : toit
- .2 Modèle : Mitsubishi no PUZ-A30NHA4
- .3 Réfrigérant : R-410a
- .4 Électricité : 208 V/1/60, MCA : 25 A
- .5 Dimensions : 950 mm x 330 mm x 943 mm

.2 Évaporateur no UAC-1 :

- .1 Localisation : salle de serveur
- .2 Modèle : Mitsubishi no PKA-A30HA
- .3 Électricité : 208V/1/60, MCA : 1 A
- .4 Capacité de refroidissement : 8.78 kW
- .5 Dimensions : 1170 mm x 295 mm x 365 mm

2.3 COUSSINS ANTI-VIBRATION

- .1 Composés de néoprène de 30 ou 50 duromètres, à face gaufrée de 16 mm d'épaisseur. Coller sur chacune des deux faces, une plaque d'acier galvanisé de 6.4 mm d'épaisseur.
- .2 Calculer les dimensions de chaque coussin pour une charge optimum de 275 kilonewtons/m² qui correspond à une déflexion statique de 5 mm.

2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "LISTE DES FABRICANTS" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 81 23 :
 - .1 Isolateurs de vibrations :
 - .1 Korfund Sampson Ltée
 - .2 Mason Industries
 - .3 Vibro-Racan (Racan Carrier)
 - .4 Vibron Ltée
 - .5 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Procéder à l'installation selon les indications et les recommandations du fabricant, et selon les exigences énoncées dans le document SPE 1/RA/2F.
- .2 Le fabricant doit approuver l'installation.



3.2 INSTALLATION

- .1 Effectuer les travaux de réfrigération selon les codes en vigueur et les schémas élaborés sur les dessins. Les travaux doivent être effectués par des frigoristes accrédités.
- .2 Soudure : lors de la soudure, maintenir dans la tuyauterie une circulation d'azote provenant d'une bonbonne munie d'un régulateur.

FIN DE LA SECTION

