



DEVIS TECHNIQUE MÉCANIQUE/ÉLECTRICITÉ



REPLACEMENT DE THERMOPOMPES PHASE 3 – FÉLIX-LECLERC

CÉGEP DE L'OUTAOUAIS

V/RÉF. : PR-2024-18 | N/RÉF. : CA0047161.0105

MARS 2025

REPLACEMENT DE THERMOPOMPES PHASE 3

**POUR APPEL
D'OFFRES
14 03 2025**

DEVIS TECHNIQUE MÉCANIQUE/ÉLECTRICITÉ

CÉGEP DE L'OUTAOUAIS

V/RÉF. : PR-2024-18 | N/RÉF. : CA0047161.0105

MARS 2025

CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE

Mécanique

Électricité



François Patry, ing.



2025-03-14

Hubert Ahouma, ing.

Les entrepreneurs suivants doivent remettre leur prix de soumission à l'entrepreneur général et sont donc directement sous sa responsabilité :

LÉGENDE

| | |
|----------|--|
| Toutes : | Section applicable à tous les entrepreneurs |
| Pi : | Section applicable à l'entrepreneur en protection incendie |
| P : | Section applicable à l'entrepreneur en plomberie |
| CR : | Section applicable à l'entrepreneur en chauffage/refroidissement |
| CA : | Section applicable à l'entrepreneur en calorifugeage |
| GM : | Section applicable à l'entrepreneur en gaz médicaux |
| B : | Section applicable à l'entrepreneur en balancement |
| V : | Section applicable à l'entrepreneur en ventilation |
| RF : | Section applicable à l'entrepreneur en réfrigération |
| R : | Section applicable à l'entrepreneur en régulation |
| E : | Section applicable à l'entrepreneur en électricité |

| N° SECTION | DISCIPLINE | DESCRIPTION |
|---|--------------------|---|
| DIVISION 00 – EXIGENCES D'APPROVISIONNEMENT ET D'ADJUDICATION | | |
| 00 01 10 | Toutes | Table des matières |
| DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES | | |
| 01 14 00 | Toutes | Restrictions visant les travaux |
| 01 33 00 | Toutes | Documents et échantillons |
| 01 35 29.06 | Toutes | Santé et sécurité |
| 01 45 00 | Toutes | Contrôle de la qualité |
| 01 52 00 | Toutes | Installation de chantier |
| 01 61 00 | Toutes | Exigences générales |
| 01 73 00 | Toutes | Exigences concernant l'exécution des travaux |
| 01 74 11 | Toutes | Nettoyage |
| 01 74 21 | Toutes | Gestion et élimination des déchets de construction / démolition |
| 01 77 00 | Toutes | Achèvement des travaux |
| 01 78 00 | Toutes | Documents / éléments à remettre |
| DIVISION 20 | | |
| 20 00 01 | Toutes | Mécanique – Prescriptions générales |
| DIVISION 22 – PLOMBERIE | | |
| 22 00 01 | P | Plomberie – Exigences générales |
| 22 05 29 | P | Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de plomberie |
| 22 05 48 | P | Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de plomberie |
| 22 13 17 | P | Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Fonte et Cuivre |
| 22 13 18 | P | Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Plastique |
| DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA) | | |
| 23 00 01 | CR | Chauffage / refroidissement – Exigences générales |
| 23 00 02 | V | Ventilation – Exigences générales |
| 23 05 29 | CR-V | Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA |
| 23 05 48 | P-CR-CA-B-V-RF-R-E | Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA |
| 23 05 53 | CR-V-B | Identification des réseaux et des appareils mécaniques |
| 23 05 93 | CR-B | Essai, réglage et équilibrage des systèmes hydroniques |

| N° SECTION | DISCIPLINE | DESCRIPTION |
|---|-------------------|---|
| 23 05 94 | V-B | Essai, réglage et équilibrage des systèmes aérauliques |
| 23 21 13 02 | CR | Réseaux hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes |
| 23 31 13 01 | V | Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa |
| 23 33 00 | V | Accessoires pour conduits d'air |
| 23 33 53 | V | Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air |
| 23 81 40 | V | Thermopompe eau/air |
| DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE (RÉGULATION) | | |
| 25 00 01 | R-V | Régulation – Exigences générales |
| DIVISION 26 – ÉLECTRICITÉ | | |
| 26 05 00 | E | Électricité – Prescriptions générales |
| 26 05 19 | E | Fils et câbles (0 - 1000 V) |
| 26 05 26 | E | Mise à la terre et continuité des masses |
| 26 05 29 | E | Attaches et supports pour installations électriques |
| 26 05 33.13 | E | Conduits, attaches et raccords de conduits |
| 26 05 33.16 | E | Boîtes de jonction, de tirage et de répartition |
| 26 05 33.19 | E | Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires |
| 26 05 48 | E | Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour conduits et appareils électriques |
| 26 05 83 | E | Connecteurs pour câbles et boîtes (0 - 1000 V) |
| 26 28 13 | E | Fusibles – Basse tension |
| 26 28 16 | E | Disjoncteurs sous boîtier moulé |
| 26 28 23 | E | Interrupteurs à fusibles et sans fusibles |
| ANNEXES | | |
| Annexe 1 | Toutes | Fiche d'identification et listes des dessins d'atelier |
| Annexe 2 | P-CR-V | Détails d'isolation thermique |

LISTE DES PLANS

La liste des plans est décrite sur la page titre de ces plans.

| REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS | | |
|--|-------------|---|
| N° de révision | Date | Description de la modification et/ou de l'émission |
| 0A | 2025-02-24 | Émission pour commentaires |
| AO | 2025-03-14 | Émission pour appel d'offres |

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES PARTICULIÈRES SUR LES ACCÈS ET HEURES DE TRAVAIL

- .1 L'Entrepreneur devra prendre en considération que le bâtiment est occupé et le demeurera durant toute la période des travaux. Afin de déranger le moins possible les occupants, il devra convenir avec le Propriétaire d'un horaire de travail et d'un plan d'intervention pour lui permettre d'en informer les occupants.
- .2 Coordonner toutes interruptions de services au moins 72 heures d'avance avec le responsable du Client. Le refroidissement des congélateurs de la cuisine se fait via le système d'eau refroidie du bâtiment. Une interruption de service maximale de huit (8) heures sera permise pour effectuer les raccords à l'existant. Cet arrêt devra se faire en dehors des heures d'opération de la cuisine. Prévoir la récupération du glycol et réinjection du glycol.
- .3 Les travaux doivent être planifiés afin d'en minimiser l'impact sur les activités régulières de l'établissement et assurer la sécurité de la clientèle et du personnel en place.
- .4 Les travaux peuvent être effectués durant les heures normales durant l'été. De plus, le client se réserve le droit de moduler les périodes desdits travaux dans le but d'accommoder le personnel et la clientèle du CÉGEP.
- .5 Un avis de 48 heures est requis pour la mise hors service des systèmes; les interruptions de service des systèmes ne seront pas permises durant les heures d'opération du client.
- .6 Soumettre l'ordonnancement des travaux – Diagrammes à barres (GANTT).
- .7 S'assurer que les membres du personnel de l'Entrepreneur qui travaillent sur le chantier connaissent les règlements et les respectent, notamment les règlements sur la sécurité incendie, la circulation routière et la sécurité au travail.
- .8 Demeurer dans les limites des travaux et des voies d'accès.
- .9 Respecter les consignes d'interdiction de fumer. L'édifice touché par les présents travaux est un édifice non-fumeur.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section précise les exigences et les procédures générales relatives à la soumission des dessins d'atelier, des descriptions de produits et des échantillons par l'Entrepreneur aux Professionnels, aux fins de vérification.
- .2 Ne pas entreprendre les travaux avant que les dessins d'atelier, documents ou échantillons soumis aient été vérifiés et approuvés par le Professionnel.
- .3 Présenter les dessins d'atelier, les descriptions de produits et les échantillons en unités métriques du système international (SI).
- .4 Si des produits ou des données techniques ne sont pas disponibles en unités métriques, les valeurs converties seront acceptables.
- .5 Le fait que le Professionnel ait vérifié les documents et les échantillons soumis ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à l'exactitude des données qu'ils contiennent ou des caractéristiques qu'ils présentent.
- .6 Au moment de la soumission des documents ou des échantillons, aviser le Professionnel par écrit des dérogations qu'on y trouve par rapport aux exigences des documents contractuels, en précisant les raisons de ces dérogations.
- .7 Le fait que le Professionnel ait vérifié les documents et les échantillons soumis ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité quant à la conformité aux exigences des documents contractuels.
- .8 Effectuer tous les changements que le Professionnel juge appropriés par rapport aux documents contractuels, et soumettre de nouveau les documents ou les échantillons selon les directives du Professionnel.
- .9 Au moment d'une nouvelle soumission de documents ou d'échantillons, aviser le Professionnel par écrit des changements effectués autres que ceux exigés par ce dernier.
- .10 Conserver au chantier un exemplaire vérifié des documents et échantillons soumis.

1.2 EXIGENCES RELATIVES À LA PRÉSENTATION DES DOCUMENTS OU DES ÉCHANTILLONS

- .1 Coordonner la présentation des documents ou des échantillons requis avec les exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents ou les échantillons soumis individuellement ne seront pas vérifiés tant que tous les renseignements connexes ne seront pas disponibles.
- .2 Allouer dix (10) jours ouvrables à partir de la date de réception par le Professionnel concerné pour lui permettre de vérifier les documents ou les échantillons soumis.
- .3 La lettre d'envoi doit contenir les renseignements suivants :
 - .1 La date;
 - .2 La désignation et le numéro du projet;
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
 - .4 Le nom et le nombre de dessins d'atelier, des descriptions de produits et des échantillons soumis;
 - .5 Tout autre renseignement utile.
- .4 Les documents ou les échantillons soumis doivent également comporter les renseignements suivants :
 - .1 Les dates de préparation et de révision;

- .2 La désignation et le numéro du projet;
- .3 Le nom et l'adresse :
 - .1 Du sous-traitant;
 - .2 Du fournisseur;
 - .3 Du fabricant;
 - .4 Le sceau de l'Entrepreneur accompagné de la signature de son représentant autorisé attestant que les documents ou les échantillons soumis ont été approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que le tout est conforme aux documents contractuels;
 - .5 Les détails des parties appropriées des ouvrages, selon les besoins :
 - .1 Les détails de façonnage;
 - .2 Les détails d'agencement montrant les dimensions, incluant celles prises sur place ainsi que les jeux et les dégagements requis;
 - .3 Les détails d'installation;
 - .4 La capacité ou la puissance;
 - .5 Les caractéristiques relatives à la performance ou au rendement;
 - .6 Les normes qui s'appliquent;
 - .7 Le poids de service;
 - .8 Les schémas de câblage;
 - .9 Les diagrammes unifilaires et schématiques;
 - .10 La relation avec les ouvrages adjacents.

1.3

DESSINS D'ATELIER

- .1 L'expression "dessins d'atelier" désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, brochures et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser et les méthodes de construction et de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, des notes explicatives ainsi que tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des éléments ou des ouvrages adjacents ou connexes à l'ouvrage considéré sont prescrits, indiquer sur les dessins que leur fourniture et leur installation ont bel et bien été coordonnées, sans pour autant mentionner la section dont ils font l'objet. Faire référence aux dessins et au devis d'exécution.
- .3 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Professionnel ne sont pas censées faire varier le prix du contrat. Si elles influent sur le coût des travaux, en aviser le Professionnel par écrit avant d'entreprendre ces derniers.
- .4 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont exigés par le Professionnel, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de les soumettre de nouveau, aviser le Professionnel par écrit des modifications qu'ont entraînées les changements qu'il a exigés.
- .5 Soumettre une (1) copie des dessins d'atelier en PDF pour chaque ouvrage pour lequel les sections du devis l'exigent.
- .6 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée, ou qu'il n'y a que des corrections mineures, une (1) copie sera retournée par courriel et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, une (1) copie annotée sera retournée et de nouveaux dessins d'atelier corrigés doivent être soumis, selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

1.4 FICHES TECHNIQUES

- .1 Certaines sections du devis prévoient qu'en certains cas, les croquis schématiques normalement fournis par le fabricant, les fiches techniques, les diagrammes, les tableaux, les abaques, les illustrations et les données descriptives ordinaires peuvent tenir lieu de dessins d'atelier.
- .2 Soumettre deux (2) copies des descriptions de produits.
- .3 Dimensions des feuilles : 215 x 280 mm, 3 modules au maximum.
- .4 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux présents travaux.
- .5 Ajouter aux renseignements standards les renseignements supplémentaires qui s'appliquent aux présents travaux.
- .6 Faire les renvois nécessaires aux parties appropriées des documents contractuels.

1.5 ÉCHANTILLONS DE MATÉRIAUX ET DES OUVRAGES

- .1 Soumettre des échantillons ayant les dimensions prescrites et dans les quantités prescrites.
- .2 Si la couleur, le motif ou la texture doivent servir de critères, soumettre tous les échantillons nécessaires.

1.6 VÉRIFICATION DES DOCUMENTS SOUMIS

- .1 Vérifier les dessins d'atelier, les caractéristiques des produits et les échantillons avant de les soumettre au Professionnel.
- .2 Vérifier :
 - .1 Les mesures prises sur le chantier;
 - .2 Les numéros de catalogue et autres données connexes.
- .3 Agencer la documentation soumise avec les exigences de l'ouvrage et les documents contractuels.
- .4 Au moment de remettre les documents, aviser le Professionnel par écrit des écarts contenus dans la documentation soumise.
- .5 Ne distribuer des exemplaires qu'après avoir reçu l'approbation du Professionnel.

1.7 REVUE DES DESSINS D'ATELIER

- .1 La revue des dessins d'atelier a pour seul objectif de s'assurer de leur conformité avec le concept général. Cette revue ne signifie pas que le Professionnel approuve la conception détaillée rattachée aux dessins d'atelier, responsabilité qui demeure celle de l'entrepreneur qui les soumet.
- .2 Une telle revue ne relève pas l'Entrepreneur de sa responsabilité envers toutes les erreurs ou omissions sur les dessins d'atelier ou de sa responsabilité d'observer les exigences de construction et les documents contractuels.
- .3 Sans toutefois limiter les considérations générales précédentes, l'Entrepreneur est responsable envers les dimensions à confirmer et à corrélérer sur le site, envers les procédés de fabrication ou les techniques de construction et d'installation et également envers la coordination du travail de tous les sous-traitants.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 CSA S269.1-1975, Falsework for Construction Purposes.
- .2 CAN/CSA-S269.2-M87, Échafaudages.
- .3 CI n°. 301-1982, Travaux de construction.

1.2 SÉCURITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 Observer et faire respecter les mesures de sécurité pour les travaux de construction, exigées par le Code National de Sécurité en Construction, le gouvernement provincial, la Commission des *accidents du travail* et les statuts et organismes municipaux, relativement aux travaux de construction, les exigences les plus strictes devant prévaloir en cas de contradiction ou de divergence entre les exigences des codes et celles des organismes susmentionnés.
- .2 L'Entrepreneur est spécifiquement tenu de remplir la fonction de "Maître d'œuvre" aux termes de la C.S.S.T. et doit remplir toutes les obligations en découlant.
- .3 Maintenir en opération tous les détecteurs de fumée sur le site. À cette fin, les protéger contre la poussière durant les heures d'exécution et les nettoyer régulièrement durant les travaux.

1.3 SURCHARGES

- .1 S'assurer qu'aucune partie de l'ouvrage n'est soumise à une charge susceptible de compromettre sa solidité ou de lui causer une déformation permanente.

1.4 OUVRAGES PROVISOIRES

- .1 Concevoir et construire les ouvrages provisoires conformément à la norme CSA S269.1.

1.5 ÉCHAFAUDAGES

- .1 Concevoir et construire les échafaudages conformément à la norme CSA S269.2.

1.6 CONTRÔLE DES POUSSIÈRES

- .1 L'aire de travail doit être isolée au moyen d'une enceinte étanche capable d'empêcher la dispersion des poussières à l'extérieur de l'aire de travail.

1.7 MESURES DE SÉCURITÉ INCENDIE

- .1 L'Entrepreneur doit organiser ses travaux de manière à prévenir les incendies.
- .2 Il devra prendre toutes les précautions requises par la loi ou les règlements applicables.

1.8 SIMDUT

- .1 Se conformer aux exigences du Système d'Information sur les Matières Dangereuses Utilisées au Travail (SIMDUT) concernant l'utilisation, la manutention, l'entreposage et l'évacuation des matières dangereuses, ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches signalétiques jugées acceptables par Travail Canada ainsi que Santé et Bien-être social Canada.

1.9 CONTRÔLE DES BRUITS

- .1 Tous les travaux bruyants, tels que ceux faits par des marteaux piqueurs, des perceuses à percussion, etc., devront être exécutés en coordination avec le Propriétaire.
- .2 Le Propriétaire peut arrêter ou retarder les travaux lorsque des imprévus surviennent.

1.10 CONTRÔLE DES ODEURS

- .1 Lorsque des travaux ou des méthodes d'exécution dégagent des odeurs ou des gaz, ceux-ci seront exécutés en tenant compte des activités des lieux et du bâtiment. En toute circonstance, la priorité sera donnée aux usagers de l'immeuble.
- .2 L'Entrepreneur doit tenir compte des vents, de la pression atmosphérique, de la pression positive ou négative du chantier et des bâtiments avoisinants. À la demande du Propriétaire, les travaux pourront être retardés ou devancés, soit plus tôt le matin, plus tard en fin de journée, les jours de congé ou les fins de semaine.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 INSPECTION

- .1 Le Propriétaire et le Professionnel doivent avoir accès aux ouvrages. Si une partie des ouvrages est réalisée hors du chantier, y en assurer l'accès tout au long de l'exécution des travaux.
- .2 Dans le cas où les ouvrages doivent être soumis à des essais spéciaux, à des inspections ou à des approbations requises par le Professionnel ou prévues aux règlements du chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, approbations ou essais requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, faire faire les essais ou l'inspection à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage en état.
- .4 Le Professionnel peut ordonner l'inspection de toute partie d'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels semble douteuse. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures qui s'imposent pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels, le Propriétaire assumera les frais d'inspection et de remise en état.

1.2 ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Permettre aux organismes d'inspection et d'essai d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés hors du chantier.
- .2 Collaborer avec les organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

1.3 MARCHE À SUIVRE

- .1 Aviser d'avance l'organisme approprié et le Professionnel lorsqu'il faut procéder à des essais, afin que toutes les parties en cause soient présentes.
- .2 Soumettre les échantillons, le matériel et les matériaux nécessaires aux essais, selon les prescriptions de devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .3 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour obtenir et manipuler les échantillons et les matériaux sur le chantier. Fournir l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.

1.4 OUVRAGES REJETÉS

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le Professionnel soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, qu'ils aient été réalisés avec des matériaux ou produits défectueux, ou qu'ils aient été endommagés, et ce, même s'ils font déjà partie de l'ouvrage fini. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .2 Réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui auront été endommagés lors des travaux de remplacement décrits ci-dessous.
- .3 Si, de l'avis du Professionnel, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages jugés défectueux ou non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage pourra déduire du prix du contrat la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le Professionnel.

1.5 RAPPORTS

- .1 Fournir au Professionnel quatre (4) exemplaires des rapports d'inspection et d'essai.
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports au sous-traitant responsable des ouvrages inspectés ou mis à l'essai.

1.6 ESSAIS EN USINE

- .1 Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont prescrits dans les différentes sections du devis.

1.7 APPAREILS ET SYSTÈMES

- .1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques et autres systèmes de bâtiment.
- .2 Se reporter aux sections concernées pour connaître les exigences complètes et détaillées à ce sujet.

1.8 VISITE

- .1 Le Propriétaire et les Professionnels se réservent le droit de visiter les usines de fabrication des équipements, pour effectuer les inspections requises.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 PORTÉE DES TRAVAUX**

- .1 Sans s'y limiter, l'Entrepreneur doit :
 - .1 Mettre en place et entretenir les équipements et les installations requis pour le contrôle de la circulation;

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Fournir les échafaudages, les rampes d'accès, les échelles, les échafaudages volets, les plates-formes, les escaliers temporaires et tous autres équipements nécessaires à l'exécution des travaux, et en assurer l'entretien.
- .3 Ne pas encombrer les lieux de façon déraisonnable avec du matériel et des matériaux.
- .4 Laisser sur le chantier le matériel et les matériaux qui n'ont pas à être gardés à l'abri des intempéries, mais s'assurer qu'ils gênent le moins possible le déroulement des travaux.
- .5 Pendant toute la période d'exécution des travaux, protéger le matériel ainsi que les surfaces complètement ou partiellement finies de l'ouvrage.
- .6 Prévoir les écrans, les bâches et les barrières nécessaires.
- .7 Assumer l'entière responsabilité des dommages causés aux ouvrages en raison d'un manque de protection ou d'une protection inappropriée.

1.3 RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR

- .1 L'Entrepreneur est le seul responsable de la sécurité et de la protection contre le feu, vol et vandalisme pour le chantier et les installations temporaires. Il doit prendre toutes les mesures de protection et de sécurité que cette obligation lui impose.

1.4 AIRE DE TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur doit utiliser uniquement la zone située à l'intérieur des limites de chantier identifiées aux documents ou déterminées par le Propriétaire pour les installations et les équipements de chantier.

1.5 VOIES D'ACCÈS

- .1 Aucune voie de circulation ne devra être obstruée en aucun temps et une obstruction partielle ne devra se prolonger pour plus longtemps que le besoin essentiel du chantier.
- .2 Avertir le Propriétaire au moins une (1) semaine à l'avance si une ou des voies d'accès normales à l'édifice doivent être déplacées.
- .3 Le contrôle, la surveillance et l'entretien des voies d'accès et de circulation sur le terrain sont de l'autorité du Propriétaire.
- .4 L'Entrepreneur est responsable des dommages causés sur le site ou hors du site du secteur où s'effectuent les travaux par les véhicules lourds transportant les matériaux d'excavation, de démolition et/ou de construction. Le trajet emprunté par les véhicules doit être approuvé par les autorités compétentes.

.5 Les accès doivent être réalisés en fonction d'assurer la sécurité du public et des ouvriers dans le secteur où s'effectuent les travaux, tant du point de vue des services municipaux que des services de police, d'ambulance et de pompiers.

.6 Nettoyer les pistes et voies de circulation qui auront été empruntées par les véhicules de l'Entrepreneur. Réparer tout dommage pouvant découler de l'usage que l'on en aura fait.

1.6 OBSTRUCTION À LA CIRCULATION

.1 L'Entrepreneur devra se conformer aux mesures et aux précautions qui lui seront prescrites par le Professionnel pour que l'outillage, les installations et les travaux de ses chantiers ne gênent ni n'entravent la circulation et ne soient cause d'aucun accident.

1.7 ENTREPOSAGE

.1 En principe, aucun entreposage massif ne sera autorisé sur le chantier, sauf des espaces limités et bien définis par le Propriétaire pour entreposer certains matériaux en quantité suffisante pour alimenter les travaux quotidiennement et en assurer la continuité.

.2 Toutes les approbations ou autorisations du Propriétaire concernant les espaces alloués ne dégageront pas l'Entrepreneur de ses propres responsabilités.

1.8 INSTALLATIONS SANITAIRES

.1 Les toilettes publiques de l'établissement pourront être utilisées.

1.9 STATIONNEMENT

.1 Il est permis de stationner à proximité du chantier dans les secteurs désignés par l'établissement.

1.10 ALIMENTATION EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ET EN EAU

.1 Le Propriétaire fournit gratuitement les services temporaires d'alimentation en électricité et de distribution d'eau requis pour les travaux de construction. L'Entrepreneur assurera toutefois la responsabilité de tout dommage occasionné à ces éléments résultant de leur utilisation pour les besoins de la construction.

.2 Les points de raccordement et les limites quantitatives seront déterminés, sur les lieux mêmes, par le Propriétaire de qui il faudra obtenir une autorisation écrite avant d'effectuer tout raccordement. Le raccordement au réseau existant d'alimentation en énergie électrique devra être conforme aux prescriptions du Code Canadien de l'Électricité.

.3 L'Entrepreneur devra fournir et installer, à ses frais, l'ensemble du matériel et des canalisations temporaires nécessaires pour amener ces services à pied d'œuvre, à partir des points de raccordement.

.4 La fourniture des services temporaires par le Propriétaire est subordonnée à ses besoins et pourra être interrompue, à n'importe quel moment et sans préavis. Le Propriétaire ne sera pas responsable des dommages ou retards causés par une telle interruption des services temporaires.

.5 L'Entrepreneur devra assurer le chauffage de ses travaux, si requis et assurer les frais d'installation, de maintien en bon état d'opération du système.

.6 Les services temporaires doivent être complètement indépendants des systèmes permanents.

.7 Tout dommage aux ouvrages exécutés dû au fonctionnement inadéquat des services temporaires de mécanique et d'électricité doit être réparé sans frais supplémentaires pour le Propriétaire.

.8 Les services temporaires doivent satisfaire aux lois et règlements concernant la prévention des accidents du Code de la Santé et Sécurité au Travail de la province de Québec.

- .9 Les services temporaires doivent être maintenus en opération jusqu'au parachèvement de la plupart des travaux de finition intérieure. À partir de ce moment seulement, les services permanents pourront, sur assentiment écrit du Professionnel, être progressivement utilisés aux conditions suivantes :

- .1 Que les installations permanentes soient approuvées par le Professionnel;
- .2 Que tous les éléments de chaque service soient nettoyés et remis à l'état de neuf immédiatement avant l'acceptation provisoire de l'ouvrage.

1.11 VENTILATION

- .1 Assurer une bonne ventilation des locaux pendant l'emploi de substances volatiles ou toxiques. Il est toutefois interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment à cet effet.

1.12 PROPRETÉ DU CHANTIER

- .1 Maintenir le chantier en bon état d'ordre et de propreté et exempt de matériaux de rebut et de débris accumulés.
- .2 Ramasser les matériaux de rebut et les débris, les déposer dans des contenants et les évacuer du chantier à la fin de chaque journée de travail.
- .3 Nettoyer les aires des travaux avant d'entreprendre les travaux de finition et les maintenir exemptes de poussières et de tout autre agent de contamination pendant ces travaux.

1.13 PROTECTION DES SURFACES FINIES ET DU MATÉRIEL

- .1 Les surfaces et le matériel exposés aux bris du fait des présents travaux doivent être adéquatement protégés.
- .2 Dans les zones de travaux plus intenses, les planchers devront être recouverts.
- .3 L'Entrepreneur sera responsable de toute détérioration découlant d'un manque de protection ou d'une protection inadéquate.
- .4 Protéger au moyen de toile, contreplaqué ou d'autres types de matériaux appropriés, les murs existants et les autres ouvrages situés à proximité des travaux et à proximité des rampes, des échelles et des autres moyens de transport et de circulation temporaires.
- .5 Recouvrir d'un contreplaqué les surfaces finies qui doivent être protégées pour permettre l'exécution des travaux.
- .6 Assumer la responsabilité des dommages causés en raison d'un manque de protection ou d'une protection adéquate.

1.14 PROTECTION DES STRUCTURES EXISTANTES

- .1 L'Entrepreneur devra, à ses propres frais : protéger, étayer, soutenir, détourner et rétablir en bon état, à la satisfaction des intéressés, les conduits d'eau, d'égouts, les fils souterrains de téléphone ou d'électricité, les drains, conduits de gaz, bâtiments, clôtures, poteaux de téléphone, de télégraphe, d'énergie ou autres structures qui seront rencontrées, dérangées ou endommagées au cours des travaux.
- .2 Avant de commencer ses travaux de démolition, il devra communiquer avec les autorités des services concernés pour faire localiser les conduits qui pourraient exister. Le cas échéant, l'Entrepreneur sera tenu responsable des dommages causés aux conduits, structures et autres éléments comme les finis, etc.

1.15 ENLÈVEMENT DES INSTALLATIONS TEMPORAIRES

- .1 Au fur et à mesure de la progression des travaux, enlever les échafaudages, rampes, passerelles, échelles et les autres ouvrages temporaires de même nature qui ne sont plus requis.

- .2 Au parachèvement des travaux, enlever à la demande du Professionnel, les équipements, accessoires, matériaux, réseaux, etc., provenant des ouvrages temporaires et laisser l'édifice et le terrain libres de tout matériau de rebut et/ou en surplus.
- .3 Enlever du chantier toutes les installations temporaires lorsque le Professionnel le jugera opportun.

Partie 2 Produits**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 ÉCHÉANCIER

- .1 Le démarrage effectif des travaux sur le site sera autorisé que lorsque l'entrepreneur aura démontré que les principales composantes de la construction seront disponibles au moment où leur livraison est requise, ceci, de manière à ne pas prolonger indûment la durée des interventions sur place.

1.2 QUITTANCES

- .1 Préalablement au remboursement des retenues en vertu de l'achèvement substantiel des travaux, l'entrepreneur doit fournir les lettres de quittance des paiements précédents de chacun de ses sous-traitants, fournisseurs de matériaux ou ouvriers ayant dénoncé au maître d'ouvrage leur contrat avec l'entrepreneur.
- .2 Aucun paiement ne sera effectué si une ou plusieurs lettres de quittance sont manquantes lors d'une demande de paiement.

1.3 AUTRES ENTREPRENEURS/RACCORDEMENTS DIVERS

- .1 L'entrepreneur doit prévoir dans son prix de soumission tous les frais de coordination reliés aux travaux faits par lui-même, ceux exécutés par le propriétaire et toutes autres compagnies engagées directement par ce dernier.

1.4 ORDRES DE CHANGEMENTS

- .1 Les travaux de majoration suivants sont applicables au coût des travaux faisant l'objet d'ordres de changements.
- .2 Coûts additionnels :
 - .1 Pour les sous-traitants: 15% pour administration et profit du coût actuel de leurs travaux.
 - .2 Pour l'entrepreneur général: 10% pour l'administration et profit sur l'estimation du travail du sous-traitant 5% pour l'administration et profit sur le coût actuel de ses travaux.
- .3 Crédits.
 - .1 Le crédit doit être le prix net du coût des travaux. Déduire les crédits avant d'additionner l'administration et les profits pour calculer le montant total.

1.5 OPTIONS CONCERNANT LES SYSTÈMES OU LES PRODUITS

- .1 Lorsque les documents d'appel d'offres stipulent un produit particulier, les solutions de rechange seront reçues et étudiées par les professionnels jusqu'à dix (10) jours ouvrables avant la réception des soumissions.
- .2 En cas de demande de substitution, les professionnels peuvent approuver la substitution et ils feront alors parvenir un addenda aux soumissionnaires.

1.6 C.N.E.S.S.T.

- .1 L'entrepreneur est reconnu comme "maître d'œuvre" au sens de la loi de la C.N.E.S.S.T. À la fin des travaux il devra fournir une attestation de conformité de ses dossiers en rapport avec le présent projet, émis par la C.N.E.S.S.T.

1.7 CONFORMITÉ DE L'ENTREPRENEUR

- .1 L'entrepreneur doit s'assurer qu'il détient la licence requise pour exécuter les travaux en vertu de la loi sur le bâtiment du Québec. Il est également responsable de la conformité de la main d'œuvre qu'il embauche, de ses sous-traitants et fournisseurs aux lois, décrets et règlements qui régissent l'industrie de la construction.

1.8 OUVERTURE ET RAGRÉEMENT

- .1 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .2 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un matériau coupe-feu sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .3 Obturer les ouvertures et percements résultant des travaux d'enlèvement des composantes électromécaniques ou de la démolition avec des matériaux identiques à la composition des parois traversées et ragréer les finis afin d'assurer la résistance au feu et l'uniformité avec les matériaux adjacents.
- .4 Ragréer toutes les surfaces et matériaux de finition affectés en raison des travaux.
- .5 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents.

1.9 QUALITÉ

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .3 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .4 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.
- .5 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

1.10 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS

- .1 Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser l'Ingénieur afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.
- .2 Si l'Ingénieur n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, l'Ingénieur se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix du contrat en soit pour autant augmenté.

1.11 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.
- .5 Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.
- .6 Déposer le bois de construction ainsi que les matériaux en feuilles sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.
- .7 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.
- .8 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction de l'Ingénieur.

1.12 TRANSPORT

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.
- .2 Assurer le déchargement, la manutention et l'entreposage de ces produits au besoin.

1.13 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit l'Ingénieur de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.
- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, l'Ingénieur pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

1.14 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser l'Ingénieur si les travaux à exécuter sont tels qu'ils ne permettront vraisemblablement pas d'obtenir les résultats escomptés.
- .2 Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. L'Ingénieur se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.
- .3 Seul l'Ingénieur peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

1.15 COORDINATION

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.
- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

1.16 ÉLÉMENTS À DISSIMULER

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les planchers, dans les murs et dans les plafonds des pièces et des aires finies.
- .2 Avant de dissimuler des éléments, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives de l'Ingénieur.

1.17 REMISE EN ÉTAT

- .1 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages contigus touchés, selon les besoins.
- .2 Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux. Exécutés de manière qu'aucune partie de l'ouvrage ne soit endommagée ou ne risque de l'être.

1.18 EMPLACEMENT DES APPAREILS

- .1 L'emplacement indiqué pour les appareils, les prises de courant et les autres matériels électriques ou mécaniques doit être considéré comme approximatif.
- .2 Informer l'Ingénieur de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

1.19 FIXATIONS

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes textures, couleur et fini que l'élément à assujettir.
- .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
- .3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser, pour assujettir les ouvrages extérieurs, des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud.
- .4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
- .5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
- .6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

1.20 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION

- .1 Assurer une protection suffisante aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution. Les ouvrages endommagés ou altérés en raison du manque de conformité aux mesures de protection indiquées, doivent être remplacés ou réparés sans frais.
- .2 Ne surcharger aucune partie de l'immeuble. À moins d'indications contraires, obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur avant de découper, percé ou manchonner un élément de charpente.

1.21 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS

- .1 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 01 33 00 et 01 61 00.
- .2 Soumettre une demande écrite avant de procéder à des travaux de découpage et de ragréage susceptibles d'entraîner des répercussions sur ce qui suit :
 - .1 L'intégrité structurale de tout élément de l'ouvrage;
 - .2 L'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou des éléments hydrofuges;
 - .3 L'efficacité, l'entretien ou la sécurité des éléments fonctionnels;
 - .4 Les qualités esthétiques des éléments apparents;
 - .5 Les travaux du Propriétaire, de l'Entrepreneur général ou d'un autre Entrepreneur.
- .3 La demande doit préciser ou inclure ce qui suit :
 - .1 La désignation du projet;
 - .2 L'emplacement et la description des éléments touchés;
 - .3 Un énoncé expliquant pourquoi il est nécessaire d'effectuer les travaux de découpage et de ragréage demandés;
 - .4 Une description des travaux proposés et des produits qui seront utilisés;
 - .5 Des solutions de rechange aux travaux de découpage et de ragréage;
 - .6 Les répercussions des travaux de découpage et de ragréage sur ceux effectués par le Propriétaire, de l'Entrepreneur général ou d'un autre Entrepreneur;
 - .7 La permission écrite de l'Entrepreneur concerné;
 - .8 La date et l'heure où les travaux seront exécutés.

1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Énumérer les matériaux permettant de réaliser une installation à l'identique.
- .2 Toute modification concernant les matériaux doit faire l'objet d'une demande de substitution conformément à la section 01 61 00.

1.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Inspecter le chantier afin d'examiner les conditions existantes et de repérer les éléments susceptibles d'être endommagés ou déplacés au cours des travaux de découpage et de ragréage.
- .2 Après avoir mis les éléments à découvert, les inspecter afin de relever toute condition susceptible d'influer sur l'exécution des travaux.
- .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage signifie que les conditions existantes ont été acceptées.
- .4 Fournir et installer des supports en vue d'assurer l'intégrité structurale des éléments adjacents. Prévoir des dispositifs et envisager des méthodes destinées à protéger les autres éléments de l'ouvrage contre tout dommage.
- .5 Prévoir une protection pour les surfaces qui pourraient se trouver exposées aux intempéries par suite de la mise à découvert de l'ouvrage.

1.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage nécessaires à la réalisation de l'ouvrage fini.
- .2 Ajuster les différents éléments entre eux de manière qu'ils s'intègrent bien au reste de l'ouvrage.
- .3 Mettre l'ouvrage à découvert de manière à permettre l'exécution des travaux qui, pour une raison ou pour une autre, auraient dû être effectués à un autre moment.
- .4 Enlever ou remplacer les éléments défectueux ou non conformes.
- .5 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .6 Recourir à des méthodes qui n'endommageront pas les autres éléments de l'ouvrage et qui permettront d'obtenir des surfaces se prêtant aux travaux de ragréage et de finition.
- .7 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie à maçonnerie ou d'un foret aléteur. Sans autorisation préalable, il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion sur des ouvrages en maçonnerie sans autorisation préalable.
- .8 Remettre l'ouvrage en état avec des produits neufs, conformément aux exigences des documents contractuels.
- .9 Ajuster l'ouvrage de manière étanche autour des canalisations, des manchons, des conduits d'air et conduits électriques ainsi que des autres éléments traversants.
- .10 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un produit de scellement coupe-feu, sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .11 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents. Dans le cas de surfaces continues, réaliser la finition jusqu'à la plus proche intersection entre deux éléments; dans le cas d'un assemblage d'éléments, refaire la finition au complet.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Effectuer un nettoyage journalier des aires affectées par les travaux.
- .2 Effectuer les opérations de nettoyage et d'élimination des rebuts conformément aux ordonnances locales et aux lois contre la pollution.
- .3 Déposer les déchets volatils dans des contenants en métal couverts et les sortir du chantier tous les jours.
- .4 Assurer une bonne ventilation pendant l'emploi des substances volatiles ou délétères. À cet effet, il est interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment.
- .5 Prévenir l'accumulation des déchets qui peuvent être source d'accidents ou d'incendies.
- .6 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

1.2 PROPRETÉ DU CHANTIER PENDANT LA CONSTRUCTION

- .1 Pourvoir le chantier de contenants destinés aux débris et déchets.
- .2 Déposer les débris et déchets dans les contenants prévus à cette fin.
- .3 Établir l'horaire du nettoyage de sorte que la poussière et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur les surfaces fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.
- .4 Garder le chantier et les propriétés publiques propres en tout temps.
- .5 Avant le début de la fin de semaine, l'Entrepreneur doit s'assurer que les voies accessibles au public et qui ont été utilisées pendant les travaux soient nettoyées et propres.
- .6 Lorsque les travaux sont terminés, nettoyer de tous débris et remettre le terrain avoisinant l'ouvrage tel qu'à l'origine.

1.3 NETTOYAGE FINAL

- .1 Enlever la graisse, la poussière, la saleté, les taches, les étiquettes, les marques de doigts et les autres matières étrangères des surfaces finies apparentes, intérieures et extérieures y compris le vitrage et les autres surfaces polies.
- .2 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les louveres et les registres.

Partie 2 Produits

2.1 PRODUIT DE NETTOYAGE

- .1 N'utiliser que des produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et la méthode recommandée par le fabricant du produit de nettoyage.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

- .1 Exercer un contrôle maximal des déchets de construction solides.
- .2 Protéger l'environnement et prévenir la pollution et les impacts environnementaux.

1.2 CONTENEURS

- .1 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des déchets et des matériaux pouvant être récupérés (déchets de construction, métal, etc.).
- .2 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.

1.3 ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Récupérer les matériaux de rebut au fur et à mesure de l'avancement des travaux de déconstruction / démontage.

1.4 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'utilisation normale des lieux.
- .2 Maintenir en vigueur les mesures de sécurité établies pour l'installation existante et mettre en œuvre les mesures de sécurité provisoires approuvées par le Client

1.5 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Coordonner la gestion des déchets avec les autres activités afin d'assurer un déroulement ordonné des travaux.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les outils puis évacuer les déchets. Laisser les lieux propres et en ordre.
- .2 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure.
- .3 Trier à la source les matériaux de rebut qui doivent être réutilisés / réemployés ou recyclés et les placer aux endroits indiqués.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 CONDITIONS GÉNÉRALES**

- .1 Les conditions générales du contrat de construction ainsi que les amendements et le supplément aux conditions générales s'appliquent à la présente section.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre.
- .2 Section 01 91 13 – Mise en service – Exigences générales.

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur :
 - .1 L'Entrepreneur et les sous-traitants doivent inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
 - .1 Aviser le Professionnel, par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur est terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
 - .2 Présenter ensuite une demande pour que les travaux soient inspectés par le professionnel.
 - .2 Inspection effectuée par le Professionnel :
 - .1 Le Professionnel effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
 - .2 L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
 - .3 Déclaration d'achèvement provisoire :
 - .1 Lorsque le Maître de l'ouvrage et les professionnels considèrent que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles semblent en grande partie satisfaites, présenter une demande de production d'un certificat d'achèvement provisoire des travaux. Se reporter aux conditions générales.
 - .2 La mise en service doit également avoir été complétée avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
 - .3 Le manuel d'entretien doit avoir été complété à plus de 80 %.
 - .4 Début du délai de garantie :
 - .1 La date d'acceptation par le Maître de l'ouvrage de la déclaration d'achèvement provisoire des travaux soumise sera la date du début du délai de garantie.
 - .5 Paiement final :
 - .1 Lorsque le Maître de l'ouvrage et le Professionnel considèrent que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles sont entièrement satisfaites, présenter une demande de paiement final.
 - .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Maître de l'ouvrage et par le Professionnel, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.
 - .3 S'il reste des travaux à compléter, le Professionnel se réserve le droit de retenir une somme équivalente au double des coûts estimés pour exécuter les travaux.
 - .6 Achèvement des travaux :
 - .1 Soumettre un document écrit certifiant ce qui suit :

- .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels;
 - .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés;
 - .3 Les appareils et les systèmes ont été soumis à des essais, réglés et équilibrés, et ils sont entièrement opérationnels;
 - .4 Les certificats exigés par les autorités ont été soumis;
 - .5 Le personnel du Maître de l'ouvrage a reçu la formation nécessaire quant au fonctionnement des appareils et des systèmes;
 - .6 Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale et les manuels d'entretien ont été complétés tels que décrits en section 01-78-00 et en Annexe A;
 - .7 Une fois ces obligations complétées, le Professionnel émettra le certificat d'achèvement définitif.
- .7 Paiement de la retenue :
- .1 Après l'émission du certificat d'achèvement définitif, soumettre une demande de paiement.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN****.1 Manuel :**

- .1 Le Manuel est une compilation structurée de données d'exploitation et d'entretien comprenant des renseignements, des documents ainsi que des détails techniques, et décrivant le fonctionnement et l'entretien d'un élément ou d'un système, conformément aux prescriptions formulées dans les sections individuelles appropriées des divisions 02 à 50.

.2 Généralités

- .1 Assembler, coordonner, relier et établir la table des matières des données requises pour constituer le Manuel d'exploitation et d'entretien pour la spécialité concernée.
- .2 Soumettre au Propriétaire le Manuel d'exploitation et d'entretien lors de l'achèvement substantiel de l'ouvrage.
- .3 À la fin des travaux, soumettre au Propriétaire trois (3) exemplaires du Manuel d'exploitation et d'entretien en français préparé selon les prescriptions de la présente section.
- .4 Assembler les données dans le même ordre numérique que celui des sections du devis.
- .5 Marquer chaque section d'un onglet recouvert de celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide.
- .6 Informatiser les nomenclatures et les remarques.
- .7 Les dessins, les diagrammes et les publications des fabricants doivent être lisibles.

.3 Cahiers :

- .1 Cahiers à trois anneaux constitués de feuilles mobiles reliées de 215 x 280 mm (format lettre), à couverture rigide en vinyle et munis d'une pochette au dos des cahiers.
- .2 Indiquer le contenu de chaque cahier sur une languette insérée dans la pochette qui se trouve au dos du cahier.

.4 Manuel informatisé :

- .1 Soumettre une copie informatisée en PDF de l'ensemble des documents constituant le Manuel d'exploitation et d'entretien.

.5 Contenu :

- .1 Inclure tous les renseignements suivants en plus des données précisées aux devis des Professionnels :
 - .1 Page couverture portant les renseignements suivants :
 - .1 La date de soumission;
 - .2 La désignation, l'emplacement et le numéro du projet;
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur et de tous ses sous-traitants.
 - .2 La table des matières de chaque document remis.
 - .3 La liste de l'équipement, incluant le centre de service.
 - .4 Les renseignements qui figurent sur la plaque signalétique comme le numéro de l'équipement, la marque de commerce, les dimensions, la capacité ou la puissance, le numéro de modèle ainsi que le numéro de série.
 - .5 La liste des pièces.
 - .6 Les détails relatifs à l'installation de l'équipement.
 - .7 Les instructions relatives au fonctionnement de l'équipement.
 - .8 Les instructions relatives à l'entretien de l'équipement.

- .9 Les instructions relatives à l'entretien des finis.
- .10 Un exemplaire de l'inventaire de la quincaillerie et de la peinture.
- .11 La liste du matériel de remplacement.
- .12 La liste des outils spéciaux.
- .13 La liste des pièces de rechange.
- .14 Les garanties et cautions indiquant :
 - .1 Le nom et l'adresse des ouvrages;
 - .2 La date d'entrée en vigueur de la garantie;
 - .3 La durée de la garantie;
 - .4 L'objet de la garantie et la mesure correctrice offerte sous la garantie;
 - .5 La signature et le sceau de l'Entrepreneur.
- .15 Les copies des certificats d'approbation et autres certificats requis.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Relier séparément un (1) jeu complet des dessins d'atelier définitifs révisés et des fiches techniques.

1.2 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT ET PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Qualité :
 - .1 Les pièces de rechange, le matériel de remplacement et les outils spéciaux fournis doivent être neufs, en bon état de fonctionnement et de même fabrication et qualité que ceux de l'ouvrage.
 - .2 Fournir, sur demande, les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.
 - .3 Les produits défectueux seront rejetés, même s'ils ont été préalablement inspectés, et ils devront être remplacés par l'Entrepreneur, à ses frais.
- .2 Transport :
 - .1 L'Entrepreneur doit assumer les coûts du transport.
- .3 Entreposage, manutention et protection :
 - .1 Entreposer les pièces de rechange, le matériel de remplacement et les outils spéciaux de manière à prévenir tout type de dommage ou de détérioration.
 - .2 Entreposer le matériel dans son emballage d'origine conservé en bon état et portant le sceau et l'étiquette intacts du fabricant.
 - .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés dans des armoires à l'épreuve des intempéries.
 - .4 Entreposer la peinture et les matériaux susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
 - .5 L'Entrepreneur doit enlever les éléments endommagés et les remplacer à ses frais, à l'entière satisfaction du Professionnel.
- .4 Pièces de rechange :
 - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités spécifiées dans les sections particulières du devis.
 - .2 Fournir des pièces de rechange de mêmes fabrication et qualité que celles de l'ouvrage.
 - .3 Livrer, mettre en place et entreposer les pièces de rechange à l'endroit désigné par le Propriétaire.
 - .4 Recevoir et répertorier toutes les pièces, puis soumettre la liste d'inventaire au Professionnel.

.5 Conserver un reçu énumérant toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.

.5 Matériel de remplacement :

.1 Fournir les quantités de matériel de remplacement et de matériel supplémentaire requis dans les sections particulières du devis.

.2 Fournir du matériel de remplacement de même fabrication et qualité que celui de l'ouvrage.

.3 Livrer, mettre en place et entreposer le matériel de remplacement à l'endroit désigné par le Propriétaire.

.4 Recevoir et répertorier tout le matériel, puis soumettre la liste d'inventaire au Professionnel.

.5 Conserver un reçu énumérant toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.

.6 Outils spéciaux :

.1 Fournir les quantités d'outils spéciaux spécifiées dans les sections particulières du devis.

.2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et l'équipement avec lequel ils doivent être employés.

.3 Livrer, mettre en place et entreposer les outils à l'endroit désigné par le Propriétaire.

1.3 PLANS TELS QUE CONSTRUITS

.1 À la fin des travaux, remettre au Propriétaire une copie des plans annotés avec toutes les modifications apportées au cours des travaux, pour chacune des spécialités.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITION DU MOT « ENTREPRENEUR »

- .1 Dans le cas du présent projet, le mot « entrepreneur » désigne l'entrepreneur spécialisé agissant à titre de sous-traitant de l'entrepreneur général.
- .2 Dans le cas du présent projet, les mots « entrepreneur général » désignent l'entrepreneur en ventilation agissant à titre de gérant de projet.

1.2 ENTREPRENEURS

- .1 Les entrepreneurs identifiés dans la table des matières du présent devis doivent remettre leur prix de soumission à l'entrepreneur général et donc être sous sa responsabilité.
- .2 Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit agir à titre de sous-traitant à un autre entrepreneur selon les indications dans la table des matières et donc remettre son prix de soumission à ce dernier.
- .3 Nonobstant l'organisation décrite à la table des matières, la responsabilité incombe à l'entrepreneur général de s'assurer qu'il reçoit, de la part de tous les entrepreneurs, des soumissions complètes couvrant tous les travaux à exécuter dans le cadre du projet. Tout travail non inclus dans la soumission d'un entrepreneur doit être exécuté par et aux frais de l'entrepreneur général. L'ingénieur n'assume aucune responsabilité pour des soumissions incomplètes ou redondantes.

1.3 SECTIONS CONNEXES

- .1 La présente section s'applique aux divisions suivantes :
 - .1 Division 22 : Plomberie.
 - .2 Division 23 : Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA).
 - .3 Division 25 : Automatisation intégrée (régulation).

1.4 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.
 - .2 Les documents généraux d'architecture et/ou du propriétaire concernant la gestion des rebuts, les horaires des travaux, les heures pour effectuer les percements, des interruptions de services, les contraintes du propriétaire et/ou du locataire en place, etc. L'entrepreneur doit inclure, dans son prix de soumission, tout le matériel, la main-d'œuvre, etc., relatifs aux exigences de ces documents.
 - .3 Annexe 1 : Fiche d'identification et listes des dessins d'atelier.
 - .4 Annexe 3 : Détails d'isolation thermique.
 - .5 Les sections de spécification de la Division 01.

1.5 LISTE DE MATÉRIEL

- .1 Dans les dix (10) jours suivant l'adjudication du contrat, soumettre une liste énumérant les noms des fabricants et précisant les détails du matériel et des matériaux proposés. Il est interdit de commander le matériel ou les matériaux avant que la liste ait été examinée ou approuvée.

1.6 DÉFINITION

- .1 Dans toutes les clauses du devis, le mot « POURVOIR » signifie fournir, installer et raccorder.

- .2 Le mot « ENTREPRENEUR SPÉCIALISÉ » désigne l'entrepreneur choisi par l'entrepreneur général pour exécuter une ou des parties du travail décrit dans les présents documents.

1.7 COORDINATION

- .1 L'entrepreneur en ventilation a la responsabilité de coordonner les parcours des conduits d'air et des tuyaux (plomberie, chauffage, refroidissement, régulation et électricité). Les entrepreneurs des autres spécialités doivent se soumettre aux instructions de l'entrepreneur en ventilation. En cas de conflit, l'ingénieur (en collaboration avec les différents intervenants) tranchera.
- .2 Lorsque la structure d'acier est recouverte d'un isolant coupe-feu giclé, suivre une des deux méthodes de travail suivantes. Dans tous les cas, il n'est pas permis de retrouver des traces d'isolant ignifuge sur les composantes électromécaniques.
- .1 Protéger la totalité des composantes électromécaniques avant l'application de l'ignifuge.
- .2 Appliquer l'isolant ignifuge avant l'installation des composantes électromécaniques. Effectuer des retouches à la suite de l'installation des supports et autres composantes électromécaniques.
- .3 Éviter les conflits en coordonnant les travaux avec ceux des autres sections.
- .4 Situer les réseaux de distribution, l'équipement et le matériel, de manière à limiter les entraves durant le déroulement des travaux et à conserver le plus d'espace utile possible.
- .5 En cas d'entrave au travail, l'Ingénieur doit approuver les changements de l'équipement et du matériel, sans égard à ce que prévoit le calendrier d'exécution. L'entrepreneur a la responsabilité de faire approuver de tels changements et en faire rapport à l'Ingénieur avant d'en faire l'exécution.

1.8 RÈGLEMENTS ET NORMES

- .1 Se conformer à tous les lois, codes et règlements en vigueur régissant le corps de métiers concerné, tel que le Code de construction du Québec, le Code national du bâtiment, le Code national de la plomberie, etc.
- .2 Obtenir et payer tous les permis, licences ou certificats d'inspection requis.
- .3 Présenter des certificats attestant la conformité des ouvrages avec les exigences des autorités compétentes.

1.9 OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

- .1 Utiliser l'édition la plus récente indiquée ci-après et les dernières modifications en vigueur à la date de l'appel d'offres.
- .1 AMCA Air Moving and Conditioning Association
- .2 ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
- .3 ASPE American Society of Plumbing Engineers
- .4 ASTM American Society of Testing and Materials
- .5 AWS American Welding Society
- .6 CEMA Canadian Electrical Manufacturer's Association
- .7 CFUA Canadian Fire Underwriter's Association
- .8 CNB Code national du bâtiment
- .9 CSA Association canadienne de normalisation
- .10 ONGC Office des normes du gouvernement canadien
- .11 SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association

| | | |
|-----|-----|--|
| .12 | UL | Underwriters Laboratories |
| .13 | ULC | Underwriters Laboratories of Canada |
| .14 | ACQ | Association de la Construction du Québec |

1.10 ABRÉVIATION

| | | |
|-----|---|--|
| .1 | °C | Degré Celsius |
| .2 | R | Degré Rankine |
| .3 | dB | Décibel |
| .4 | °F | Degré Fahrenheit |
| .5 | h.r. | Humidité relative |
| .6 | K | Degré Kelvin |
| .7 | man. | Manomètre |
| .8 | n.f. | Normalement fermé (dans le cas des robinets ou registres – positionneurs) |
| .9 | n.o. | Normalement ouvert (dans le cas des robinets ou registres – positionneurs) |
| .10 | kPa (lb/po ²) | Kilopascal (livre par pouce carré) |
| .11 | mm (po) | Millimètre (pouce) |
| .12 | m (pi) | Mètre (pied) |
| .13 | m ³ /h | Mètre cube par heure |
| .14 | L/s (pi ³ /min) | Litre par seconde (pied cube par minute) |
| .15 | S'il existe des abréviations anglaises dans le texte français, elles doivent être conformes à la norme ACNOR Z-85 (cette norme n'est pas disponible en français) ou conformes aux abréviations employées dans les publications techniques de la discipline concernée. | |

1.11 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis sont complémentaires. Tout travail montré aux plans, mais non au devis ou vice-versa, est considéré comme faisant partie intégrante de l'ouvrage.
- .2 La description des composantes et des équipements aux plans ou au devis a préséance sur les symboles indiqués dans les légendes aux plans.
- .3 S'il y a contradiction entre les plans et devis, l'Ingénieur doit en être averti lors de la préparation de la soumission. Si un addenda ne peut être émis pour corriger la situation, le soumissionnaire doit utiliser pour sa soumission, la plus grande quantité et/ou la meilleure qualité décrite.
- .4 Il n'est pas de l'intention des dessins d'illustrer les détails de charpente et d'architecture. Même si certains dessins comportent des détails de cet ordre dans le but de clarifier certaines installations, se référer aux dessins des disciplines concernées pour en vérifier l'exactitude.
- .5 L'intention des dessins n'est que de montrer l'agencement général des systèmes mécaniques et électriques. Ne prendre aucune dimension à l'échelle sur les plans. Vérifier toutes les dimensions sur les lieux. Ne jamais se servir des dessins comme dessins d'exécution. L'Ingénieur peut exiger des dessins d'exécution pour tout travail qui, à son avis, en requiert, et ce, sans compensation supplémentaire.

1.12 SELON LES INDICATIONS

- .1 L'expression « Selon les indications » signifie que l'élément ou l'ouvrage prescrit est montré sur les dessins.

1.13 PRODUITS ACCEPTÉS

- .1 Les dessins et devis font mention de noms de manufacturiers d'équipements et de numéros de catalogue correspondant au produit accepté. Le soumissionnaire est tenu de présenter sa soumission avec les matériaux et équipements spécifiés.
- .2 Si le soumissionnaire désire présenter des alternatives, il est tenu de joindre à sa soumission la liste des équivalents en indiquant pour chaque produit, la marque, le numéro de modèle, les caractéristiques techniques et le montant du crédit s'il y a lieu. Tout équivalent présenté après l'entrée des soumissions sera rejeté.
- .3 Dans le cas où un équivalent ou une alternative est acceptée, l'entrepreneur qui a présenté cet équivalent ou alternative est tenu d'effectuer ou de faire exécuter à ses frais toutes les modifications au concept original requises par cet équivalent ou cette alternative, et ce, pour toutes les spécialités.
- .4 L'entrepreneur est tenu de faire approuver ses équivalences par l'Ingénieur qui sera seul juge pour accepter ou refuser les équivalences proposées. En cas de refus de l'Ingénieur, l'entrepreneur est tenu de fournir les matériaux spécifiés sans rémunération supplémentaire, y compris les frais encourus. Ceci peut aller jusqu'à défrayer le coût de l'analyse par l'Ingénieur, de ces demandes d'équivalences.
- .5 Suivre ensuite les dispositions de l'article « DESSINS D'ATELIER ».

1.14 MATÉRIEL : EXIGENCES CONCERNANT LA MISE EN PLACE

- .1 Afin de conserver l'uniformité, n'utiliser que des produits d'un seul fabricant lorsqu'il s'agit de matériel ou d'équipement de même type ou catégorie, et ce, sauf indication contraire.
- .2 Suivre les recommandations du fabricant en ce qui a trait à la sécurité, aux possibilités de visite, de maintenance et de réparations.
- .3 S'assurer que la maintenance et le démontage peuvent se faire sans nuire aux éléments de la construction ou aux autres installations.
- .4 Par l'utilisation de raccords-unions et de brides, s'assurer que l'entretien et le démontage du matériel et de l'équipement peuvent se faire en ayant à déplacer le moins possible la tuyauterie et les conduits qui y sont raccordés; s'assurer également que les éléments et la charpente du bâtiment ou les autres installations ne constituent pas un obstacle à l'exécution de ces travaux.
- .5 Prévoir des moyens d'accéder au matériel, aux fins d'entretien, y compris aux paliers lubrifiés à vie.

1.15 RESPONSABILITÉ PENDANT LA MISE À L'ESSAI TEMPORAIRE

- .1 Protéger l'ouvrage contre les pertes ou dommages jusqu'à son acceptation par l'Ingénieur.
- .2 Obtenir la permission écrite de l'Ingénieur d'utiliser ou de mettre à l'essai les installations et l'équipement permanents avant leur acceptation par l'Ingénieur.
- .3 Pendant l'usage temporaire, la période de garantie ne sera pas touchée.
- .4 L'Ingénieur peut utiliser les installations et l'équipement aux fins des essais avant de les avoir acceptés. Pourvoir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires pour les essais.
- .5 Nettoyer et remettre à neuf et en bon état de fonctionnement les installations et l'équipement utilisés avant leur acceptation et isoler les équipements qui peuvent être endommagés.
- .6 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et de l'équipement pendant leur utilisation temporaire.
- .7 Pendant l'appel d'offres, présumer qu'il n'est pas permis de faire fonctionner l'équipement et les installations qu'en cas d'essais autorisés.

1.16 INSTALLATION ET APPAREILS ÉLECTRIQUES

- .1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions de la Division 26 et selon les prescriptions des paragraphes suivants :
 - .1 La responsabilité du fournisseur et de l'installateur des appareils et installations électriques est décrite au tableau des moteurs, appareils et commandes qui paraissent sur les dessins d'électricité; par ailleurs, la responsabilité du fournisseur et de l'installateur des appareils et installations mécaniques est décrite au tableau des appareils et installations mécaniques qui paraissent sur les dessins de mécanique.
 - .2 Se reporter à la Division 26 pour connaître les prescriptions relatives au câblage et aux conduits de commande, sauf pour ce qui a trait aux conduits, aux fils, aux câbles et aux connexions associés à un réseau/circuit fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V, lesquels éléments appartiennent à des circuits de commande prescrits à la Division 25 et illustrés sur les dessins de mécanique. Se reporter à la Division 26 pour ce qui est de la qualité des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux.
 - .3 L'équipement électrique doit porter une approbation CSA. Obtenir les étiquettes d'inspections spéciales requises par l'autorité provinciale compétente.
 - .4 Fournir des dessins de câblage d'ensemble qui indiquent les interconnexions des systèmes de commande à distance des installations mécaniques ainsi que la performance et les séquences de fonctionnement. Soumettre à l'approbation de l'Ingénieur.

1.17 VIS, BOULONS ET ATTACHES

- .1 Utiliser la quincaillerie commerciale ordinaire, de grosseurs et de modèles courants, dont la matière et le fini conviennent aux besoins. Lorsqu'il y a des installations à l'extérieur, dans un stationnement intérieur ou un endroit humide, toute la quincaillerie doit être en acier inoxydable.
- .2 Lorsque l'installation est faite dans un local où il y a nettoyage fréquent à l'eau ou de l'alimentation, toute la quincaillerie doit être en plastique très robuste et être conçue pour ce genre d'application.

1.18 SUPPORTS POUR PIÈCES D'ÉQUIPEMENT

- .1 Les supports fournis par les fabricants des pièces d'équipement sont prescrits ailleurs dans la Division 22 et Division 23.
- .2 Supports non fournis par les fabricants des pièces d'équipement : en acier de charpente, fournis et installés par les sous-traitants de la Division 22 et la Division 23 qui fournira l'équipement à supporter. La conception de ces supports demeure de la responsabilité du sous-traitant concerné. Ce dernier doit engager un Ingénieur en structure pour concevoir ses supports, le tout à ses frais. Il doit également obtenir l'approbation de l'Ingénieur en structure responsable de la conception du bâtiment. Cette approbation est aux frais du sous-traitant de la Division concernée.

1.19 PERCEMENTS, MANCHONS ET OUVERTURE D'OUVRAGES DE BÉTON

- .1 Si des percements sont requis dans un mur existant ou une dalle existante, l'Entrepreneur doit localiser les éventuels services mécaniques au moyen de « rayons X », test par caméra (drainage) ou autres, afin d'éviter de couper des services existants. Les coûts associés à tout bris ou tout dommage imputables à cette omission sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .2 Si des ouvertures sont requises dans un ouvrage de béton, l'Entrepreneur doit localiser les éventuels services mécaniques au moyen de « rayons X », test par caméra (drainage) ou autres, afin d'éviter de couper des services existants. Les coûts associés à tout bris ou tout dommage imputables à cette omission sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .3 Installer les manchons avant la coulée du béton si applicable.

- .4 L'entrepreneur doit effectuer à ses frais, tous les forages nécessaires pour l'installation des supports, insertions, boulons, etc., pour le support et l'ancrage de la tuyauterie et de la machinerie fournie par lui.
- .5 Les ouvertures et les matériaux doivent être de dimensions suffisantes pour l'installation de l'isolant thermique et acoustique et doivent permettre des déplacements thermiques. Les ouvertures et manchons doivent être totalement indépendants de la tuyauterie et de la gaine de ventilation qui doivent être subséquentement installées.
- .6 Les entrepreneurs de chaque spécialité sont responsables des ouvertures à pratiquer pour l'installation des systèmes qu'ils fournissent (sauf exception indiquées à l'article .7 ci-après).
- .7 Sont exécutés par l'entrepreneur général : les percements et les ouvertures supérieures à 152 mm (6 po) de diamètre ou dont l'une des dimensions a plus de 152 mm (6 po) (bâtiments neufs ou existants), ainsi que les reprises requises autour de tous les percements et toutes les ouvertures. Cependant, les articles .1 et .2 ci-haut s'appliquent aux entrepreneurs de chaque spécialité quant à la détection avant les percements.
- .8 Tous les dommages causés lors des percements doivent être réparés aux frais de l'entrepreneur concerné.
- .9 Le percement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le percement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par le consultant en structure.
- .10 Sauf indication contraire dans le devis spécifique d'une spécialité, l'espace libre (comme les ouvertures dans un plancher, un mur coupe-feu ou étanche à la fumée) laissé par la tuyauterie ou les gaines de ventilation doit être calfeutré. Cet espace libre doit être comblé au moyen de béton et fini des deux côtés avec un calfatage étanche, retardateur de feu et résilient type Dymeric ou équivalent.
- .11 L'espace libre entre les percements au mur et les conduits doit être comblé de mortier et fini de deux côtés avec un calfatage acoustique type 19 GP21 de Canadian Gypsum ou équivalent. L'espace libre à l'intérieur de toutes ces ouvertures ainsi qu'à l'intérieur des moulures doit être comblé d'étope pressée de type PF-335 de Fiberglass ou équivalent, sur une largeur de 50 mm (2 po) minimum.
- .12 Les boîtes de manchons doivent se terminer à l'effleurement des murs, cloisons, plafonds et planchers.
- .13 L'entrepreneur doit fournir et installer des manchons en tôle d'acier galvanisé, de jauge 18 d'épaisseur minimum à couture de joint bloquée ou utiliser des manchons en fonte et en acier à ailettes annulaires, à soudure continue au milieu, à travers les murs de fondation et si le manchon doit dépasser le plancher fini.
- .14 Pour les dimensions des ouvertures, l'entrepreneur doit laisser un espace libre annulaire de 6,5 mm (¼ po) entre le manchon et les tuyaux ou entre le manchon et le calorifuge.
- .15 Les manchons et les percements doivent avoir 25 mm (1 po) de diamètre de plus que les tuyaux, y compris leur isolation. Lorsque les manchons doivent être installés dans un plancher, ils doivent se terminer à 12 mm (½ po) au-dessus du fini de plancher.
- .16 Les manchons doivent être à ras des surfaces en béton et en maçonnerie et doivent faire saillie de 50 mm (2 po) au-dessus des planchers. Ne s'applique pas aux planchers de béton coulé directement sur le sol.
- .17 L'entrepreneur doit utiliser des manchons en fonte galvanisée à gorge de calfeutrage et bride de serrage pour les tuyauteries traversant les toits. Il doit fixer les manchons dans la toiture, calfeutrer entre la gorge du manchon et le tuyau, assujettir le solin du toit au collier de retenue et faire des joints étanches et durables. Les produits acceptables sont : RTS 1720, 1721, 1722.

- .18 L'entrepreneur doit remplir tous les vides autour des tuyaux et utiliser des garnitures d'étanchéité préfabriquées, lorsque les manchons passent dans les murs de fondation, murs extérieurs et dans les planchers situés sous le niveau du sol. Les produits acceptables sont du type « Link Seal ».
- .19 Là où la tuyauterie traverse des murs avec un degré de résistance au feu, obturer les espaces libres d'un cordon d'amiante et calfeutrer conformément à la norme CAN/CGSB-19.13-M82.
- .20 Tous les tuyaux et conduits traversant les dalles avec membrane hydrofuge doivent être installés de façon à assurer l'étanchéité à l'eau de ces planchers.
- .21 Là où requises après l'installation, des brides chromées doivent cacher à tous les endroits le joint entre le mur, plafond ou plancher et le tuyau lui-même lorsque ce dernier est apparent.
- .22 Tout percement des planchers ou des murs intérieurs doit être étanche avec les instructions de l'architecte pour conserver la qualité de l'insonorisation et/ou de l'isolation. L'architecte peut demander des produits autres que ceux proposés dans les sous-articles précédents. L'entrepreneur spécialisé doit se conformer à l'approbation et à la décision finale de l'architecte.
- .23 Tout percement dans les poutres d'acier doit être coordonné entre l'entrepreneur spécialisé et l'entrepreneur en structure et les détails finaux doivent être précisés sur les dessins d'atelier en structure d'après les besoins pour le passage.

1.20 ANCRAGES

- .1 Des points d'ancrage doivent être prévus aux joints d'expansion et aux endroits nécessaires et demandés. Ils doivent être en acier profilé solidement attachés à la tuyauterie, ainsi qu'à la structure des bâtiments. La structure des bâtiments ne doit pas être endommagée par la présence des ancrages. Les ancrages ne doivent jamais être attachés aux dalles précontraintes.
- .2 Les ancrages doivent être conçus de façon à ne pas transmettre de chaleur excessive à la structure de l'édifice. La température des parties composantes des ancrages doit être basée sur un facteur de variation de température de 4 °F par pouce de distance entre la surface extérieure de la tuyauterie et la charpente.
- .3 Toute la tuyauterie raccordée à un appareil au moyen de joints flexibles doit être ancrée solidement.
- .4 Les ancrages existants jugés en bon état par l'Ingénieur peuvent être réutilisés.

1.21 DILATATION ET CONTRACTION

- .1 L'entrepreneur est responsable d'assurer un libre mouvement de la tuyauterie au moyen de joints d'expansion appropriés. Les joints doivent être installés aux points d'ancrage de la tuyauterie.
- .2 Les joints d'expansion existants ne peuvent être réutilisés à moins d'avis contraire de la part de l'Ingénieur.

1.22 VIBRATION

- .1 L'entrepreneur doit fournir et installer des dispositifs antivibrations (joints flexibles) sur toutes les tuyauteries se rattachant à des thermopompes, afin d'éliminer les risques de transmission à la tuyauterie et au bâtiment.
- .2 L'entrepreneur doit fournir et installer des raccords flexibles sur les conduits d'air, à l'entrée et à la sortie, se rattachant à des thermopompes afin d'éliminer les risques de transmission au conduit d'air et au bâtiment.

1.23 ROSACES

- .1 Poser des rosaces là où la tuyauterie apparente traverse des murs et des plafonds finis.
- .2 Utiliser des rosaces en laiton chromé ou nickelé du type monopiece et du type fendu, munies de vis d'arrêt.

- .3 Le diamètre extérieur des rosaces doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon qu'elles doivent dissimuler.

1.24 OUVRAGES CACHÉS

- .1 Dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques ou de contrôle dans les plafonds et les murs à moins d'indication contraire. Informer l'Ingénieur et/ou le propriétaire de toute situation anormale et faire l'installation en suivant les directives de ceux-ci.
- .2 Aucun ouvrage ne peut être dissimulé sans avoir été inspecté et sans l'assentiment de l'Ingénieur. Seulement si l'Ingénieur l'autorise, l'entrepreneur peut prendre des photos avant la fermeture des murs ou plafonds et les lui faire parvenir pour vérification et archive.
- .3 S'il advenait que l'entrepreneur spécialisé manque à cette clause, l'Ingénieur peut ordonner de découvrir les travaux cachés. Les frais encourus sont alors à la charge du contrevenant, que les travaux soient bien exécutés ou non.

1.25 ESSAIS

- .1 Donner un préavis écrit de 48 h de la date des essais.
- .2 Ne pas calorifuger ni dissimuler les ouvrages avant qu'ils aient été éprouvés et approuvés.
- .3 Effectuer les essais en présence des personnes responsables et du représentant du propriétaire.
- .4 Assumer tous les coûts, y compris ceux de la remise à l'essai et de la remise en état.
- .5 Tuyauterie
 - .1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de tuyauterie à une pression égale à 1 ½ fois la pression de service du réseau, ou à une pression d'au moins 860 kPa (125 lb/po²); choisir la plus élevée de ces deux valeurs.
 - .2 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 heures.
 - .3 Faire l'essai de la tuyauterie d'évacuation et de ventilation conformément aux exigences du Code national de la plomberie – Canada 2015 (modifié).
 - .4 Effectuer les essais conformément aux prescriptions stipulées dans les sections pertinentes du devis.
 - .5 Avant de procéder aux essais, isoler ou débrancher toute pièce d'équipement ou autre matériel non conçu pour résister aux pressions d'essai.

1.26 BASES ET SUPPORTS

- .1 L'entrepreneur doit fournir tous les accessoires et les contreplaqués nécessaires à l'installation des équipements électriques et mécaniques.
- .2 L'entrepreneur doit fournir des croquis de fabrication des supports spécifiques à un équipement. Dans ce cas, il doit fournir des dessins scellés par un ingénieur qualifié pour fin d'approbation.

1.27 OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes :
 - .1 Un jeu de courroies trapézoïdales pour chaque appareil.
 - .2 Une cartouche ou un jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres installés.
 - .3 Les pièces demandées dans les autres sections.
- .2 Une fois les travaux terminés et juste avant la réception provisoire de l'installation, remplacer la cartouche des filtres ainsi que les filtres des batteries de filtration.

1.28 MATÉRIAUX

- .1 Pourvoir des matériaux, équipements et ensembles neufs, de conception et de qualité reconnues, de modèle récent, dont les caractéristiques sont connues et dont les pièces de remplacement sont disponibles sur demande.
- .2 Ces matériaux doivent être conformes aux normes applicables et doivent porter les sceaux requis pour leur utilisation, entre autres : CSA, CEMA, ASTM, ASME, UL, AWWA, CGSR, BNQ, etc.

1.29 PORTES DE VISITE

- .1 Fournir des portes de visite permettant d'accéder au matériel mécanique dissimulé pour le faire fonctionner, le vérifier et en faire l'entretien. Remettre ces portes à l'entrepreneur général, lequel en fera l'installation. Toutes les portes de visite doivent être vérifiées par l'Ingénieur.
- .2 Portes d'accès : portes montées d'affleurement, mesurant 600 mm x 600 mm (24 po x 24 po) pour entretien et s'ouvrant à 180° et 300 mm x 300 mm (12 po x 12 po) dans le cas d'un trou de main. Les angles doivent être arrondis, munis de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de serrures d'ancrage.
 - .1 Dans le cas de surfaces ordinaires : portes en acier revêtues d'une couche d'apprêt.
 - .2 Pourvoir des portes de visite dans les plafonds, conduits, afin de permettre l'entretien des volets motorisés, balancement des vannes, joints, siphons, moteurs, rhéostats, dispositifs de sécurité, ou tout autre accessoire nécessitant de l'entretien ou une inspection périodique.
 - .3 Les portes de visite doivent avoir la même résistance au feu que le mur ou le plafond qu'elles traversent.
 - .4 Toute trappe d'accès ou porte de visite nécessaire doit être coordonnée entre l'entrepreneur général et l'entrepreneur spécialisé.
 - .5 Produits acceptables :
 - .1 Cendrex, modèle AHD.
 - .2 Acudor, modèle UF-5000.
 - .3 Karp, modèle DSC.
- .3 Portes d'accès ayant une résistance au feu doivent être approuvées ULC.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Cendrex, modèle PFI.
 - .2 Acudor, modèle FW-505.
 - .3 Karp, modèle KRP.

1.30 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Fournir et installer des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm (2 po).
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Victaulic, série 647.
 - .2 JR Smith Série 950.
 - .3 Équivalents approuvés.
- .3 Utiliser des raccords à bride diélectriques pour joindre des tuyaux dont le diamètre nominal est égal ou supérieur à 65 mm (2 ½ po).
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 CTS Copper Flange Adapter.

.2 Équivalents approuvés.

1.31 ROBINETS D'ÉVACUATION

- .1 Robinets ayant un diamètre d'au moins 19 mm ($\frac{3}{4}$ po), sauf indication contraire, droits, en bronze, à extrémité fileté pour raccordement d'un tuyau souple, munis d'un chapeau et d'une chaînette.
- .2 Sauf indication contraire, monter des robinets d'évacuation à tous les points bas et près des robinets de sectionnement.

1.32 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Donner un préavis d'au moins 72 heures à l'avance pour permettre au propriétaire et/ou locataire de céder les bonnes personnes pour recevoir cette formation.
- .2 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien. Cette formation doit être d'un minimum de deux (2) heures ou selon les indications spécifiques dans les autres sections du devis.
- .3 Les cours de formation doivent être donnés pendant les heures normales de travail, avant la réception et la remise des systèmes et des installations.
- .4 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du manuel d'exploitation et d'entretien.

1.33 FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires, lesquelles doivent être incorporées au manuel d'entretien.
- .2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent contenir des données et des renseignements détaillés sur les différents produits fournis par le fabricant ou le fournisseur aux termes du contrat ainsi que sur le fonctionnement et l'entretien des éléments des différents systèmes.
- .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Des schémas des réseaux de commande/régulation d'ambiance et de tout autre réseau de commande/régulation sur format 210 mm x 280 mm ($8 \frac{1}{2}$ po x 11 po) plastifiés.
 - .2 Une description de chaque système/installation et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système/installation sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Des instructions concernant l'exploitation de chaque système/installation et de chaque élément composant.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement.
 - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
 - .7 Un code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Des instructions concernant l'entretien, la maintenance, l'exploitation et la correction de défauts pour chaque pièce d'équipement.
 - .2 Les fiches de performance fournies par le fabricant de l'équipement.
 - .3 Les résultats des essais de performance de l'équipement.
- .5 Le manuel d'entretien doit comporter une table des matières bien détaillée, les coordonnées de tous les entrepreneurs, les lettres de garantie, les tests de fonctionnement et tout autre document permettant l'entretien du bâtiment.

- .6 Approbation
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre une (1) ébauche du manuel d'exploitation et d'entretien à l'Ingénieur. À moins que l'Ingénieur l'exige, il n'est pas permis de soumettre les fiches individuellement.
 - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur, selon les directives.
 - .3 Lorsque le manuel d'exploitation et d'entretien est recommandé par l'Ingénieur, l'entrepreneur doit remettre le document sous forme « PDF » sur un CD.
 - .4 Pour le nombre total du manuel à produire, se référer aux clauses générales de l'Architecte et/ou du propriétaire.

1.34 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Les listes des dessins d'atelier à fournir pour chaque discipline sont présentées à l'annexe 1 du devis.
- .2 Chaque dessin doit être accompagné d'une page de présentation contenant le nom du projet, la discipline et le no de l'item correspondant à notre liste des dessins d'atelier et la description de celui-ci. Voir l'annexe 1.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions des « Clauses générales ».
- .4 Chaque entrepreneur doit valider, au tout début du mandat, le délai de livraison de chaque appareil ou équipement pouvant affecter l'échéancier des travaux. Une priorité doit être mise à la commande des équipements nécessitant un plus long délai de livraison afin de faire approuver les dessins d'atelier par l'Ingénieur dans les plus brefs délais, soit dans la première semaine d'obtention du mandat.
- .5 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent montrer ce qui suit :
 - .1 **Les dessins soumis doivent être identifiés pour le projet en cours. Ils doivent indiquer le nom du projet, le nom de l'Ingénieur, de l'entrepreneur, la date et référer à un numéro d'item du devis ou à un item ou détail aux plans.**
 - .2 **Chaque dessin doit clairement être identifié d'une flèche ou autre montrant le numéro exact de la composante afin d'éviter les recherches inutiles.**
 - .3 Détails de montage.
 - .4 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement et ceux nécessaires à la manœuvre des portes de visite.
 - .5 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 Des dessins de détails des socles, des supports et des boulons d'ancrage.
 - .2 Des données précisant la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
 - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des produits courants.
 - .5 Un certificat de conformité aux codes et normes pertinentes.
 - .6 Conserver un (1) exemplaire des dessins d'atelier et des fiches techniques sur le lieu des travaux, et s'assurer qu'on puisse toujours y avoir accès aux fins de référence.
 - .7 Avant de passer les commandes de matériaux, soumettre le dessin d'atelier par courriel en format « PDF » à l'Ingénieur pour vérification. À la suite de l'analyse, le dessin recommandé est transmis à l'entrepreneur général dûment identifié. L'entrepreneur peut alors commander le matériel soumis.

- .8 Ne pas entreprendre de travaux avant d'avoir reçu une lettre de l'Ingénieur attestant la vérification des dessins soumis.
- .9 Accompagner les dessins de tout diagramme, graphique, détail, description, échantillon (si requis par l'Ingénieur), permettant de vérifier l'aspect, la qualité, le rendement, la durabilité de l'équipement choisi.
- .10 Lorsqu'il s'agit d'équipements munis de moteurs électriques à haut rendement, les informations suivantes relatives à chacun des moteurs devront accompagner les dessins d'atelier des équipements et ensuite être transmises au propriétaire :
 - .1 Marque et modèle.
 - .2 Numéro de série.
 - .3 Puissance.
 - .4 Alimentation électrique (voltage, phases, fréquence).
 - .5 Type (TEFC, ODP, EXP).
 - .6 % d'efficacité.
 - .7 Révolution (TPM).
 - .8 Type de bâti.
 - .9 Nom et adresse du fournisseur.
- .11 Vérifier, au préalable, ces dessins avant de les soumettre à l'Ingénieur. Vérifier sur le chantier les dimensions. S'assurer des critères de montage et les numéros de catalogue.
- .12 Les corrections ou les commentaires faits par l'Ingénieur lors de l'analyse des dessins d'atelier ne dégagent pas l'Entrepreneur de l'obligation qu'il a de se plier aux exigences des plans et devis. Avant l'émission d'un dessin d'atelier, l'Entrepreneur doit donc s'assurer que toutes les options prescrites aux plans et devis sont incluses aux dessins, et qu'une coordination avec les corps de métier connexes (tuyauterie, électricité, ventilation, etc.) a été réalisée afin d'éviter tout conflit au chantier. Les dimensions des équipements, les quantités, le côté de raccordement des serpentins, la position des serpentins dans les centrales d'air, la tension d'opération des équipements, la position des portes d'accès, la position des actionneurs et panneaux de contrôle, la configuration interne des centrales d'air, etc., sont sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et du Fournisseur de l'équipement. L'entrepreneur n'est pas déchargé de sa responsabilité pour les erreurs, omissions ou écarts entre les dessins soumis et les documents contractuels, même si ces dessins ont été vérifiés par l'Ingénieur.
- .13 Ne distribuer des exemplaires des dessins soumis qu'après réception de l'avis écrit de vérification de l'Ingénieur.
- .14 L'apposition d'un visa par l'Ingénieur ne constitue qu'une approbation de principe et n'engage en aucune manière la responsabilité de l'Ingénieur quant à ces dessins d'atelier, dont l'Entrepreneur est seul responsable.
- .15 Les parties d'ouvrage entreprises sans que les dessins d'atelier requis aux documents contractuels ou exigés par l'Ingénieur aient été fournis par l'Entrepreneur et visés par l'Ingénieur peuvent être refusées par ce dernier. Les frais ainsi encourus sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .16 Lors du traitement des dessins d'atelier pour approbation, assurer un suivi rapide et veuillez regrouper les dessins (par discipline) en un seul envoi. Suite à la signature des contrats, un délai de deux (2) semaines est alloué pour la gestion des dessins d'atelier, les travaux ne peuvent commencer sans que tous les dessins d'atelier aient été reçus et approuvés.

1.35

ENTREPOSAGE

- .1 L'entreposage n'est pas permis au chantier sauf si le propriétaire l'autorise.

- .2 L'entreposage doit être fait de sorte que les matériaux et équipements ne soient pas endommagés pendant la livraison, la manutention et/ou la circulation avoisinante.
- .3 L'entreposage des équipements doit être fait selon les recommandations du manufacturier de l'équipement et/ou des matériaux.
- .4 Dans le cas où des dommages auraient été causés aux surfaces finies, par la manutention ou l'entreposage de matériaux ou d'équipements, les travaux correctifs seront à la charge de l'entrepreneur responsable.
- .5 Protéger les matériaux et les équipements de la poussière et des intempéries si ceux-ci ne sont pas construits pour résister à ces conditions.

1.36 LEVAGE ET HISSAGE

- .1 Le levage et le hissage des équipements et des matériaux sont de la responsabilité de l'entrepreneur concerné.
- .2 La mise en place du système de hissage doit permettre d'assurer la sécurité des personnes circulant autour du dispositif. Fournir une procédure à l'Ingénieur et au propriétaire pour vérification.
- .3 La méthode retenue pour le hissage des matériaux et des équipements ne doit pas utiliser la structure du bâtiment. Dans le cas où ce serait le cas, soumettre la démarche à un Ingénieur en structure ainsi qu'au propriétaire pour approbation.
- .4 Si les travaux de levage et de hissage nécessitent l'utilisation d'une grue, ces travaux doivent être planifiés avec le propriétaire et la municipalité.

1.37 ÉCHAFAUDAGES

- .1 Chaque entrepreneur est responsable de ses échafaudages. L'entrepreneur concerné doit s'assurer que ceux-ci sont conformes aux exigences de la CNESST sur les chantiers de construction.

1.38 NETTOYAGE ET RÉGLAGE FINAL

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments et appareils, y compris les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des appareils de traitement de l'air.
- .2 Nettoyer avec soin tous les appareils et les laisser en parfait état de fonctionnement; remplacer tous les filtres de réseaux aérauliques et hydrauliques.
- .3 Équilibrer tous les réseaux et régler et ajuster chaque pièce d'équipement de façon que tout fonctionne efficacement et à la satisfaction de l'Ingénieur.

1.39 GARANTIE

- .1 Garantir les travaux et le bon fonctionnement des équipements en vertu du présent contrat.
- .2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin et à partir des matériaux de première qualité et qu'ils sont conformes aux dessins d'atelier vérifiés.
- .3 À moins d'indications contraires, l'ensemble des travaux, incluant tous les équipements, est garanti pour une période d'un (1) an à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux.
- .4 Cette garantie couvrira les frais de pièces et de main-d'œuvre requis pour remettre en ordre les équipements défectueux.
- .5 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par toute autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.

- .6 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptement et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrément, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.
- .7 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux défauts dans les trois (3) jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux est alors aux frais de l'Entrepreneur.
- .8 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de performance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.
- .9 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté ni aucune occupation totale ou partielle du projet ne libèrent l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.

1.40 CHANGEMENTS AUX TRAVAUX PRÉVUS

- .1 L'Ingénieur se réserve le droit de changer la qualité, la quantité ou le genre de tout travail ou appareil sans affecter la validité du contrat.
- .2 Les ajustements monétaires requis pour les changements, s'il y a lieu, doivent être acceptés par écrit par le propriétaire avant leur exécution. Ces ajustements doivent être présentés de façon ventilée, en y indiquant les matériaux, la main-d'œuvre, les taxes, le pourcentage de profit et d'administration, etc.
- .3 Le taux horaire recommandé pour les différents corps de métier de la construction sera déposé sous forme de tableau lors de la réunion de démarrage au chantier. Ces taux sont basés sur l'ACQ.
- .4 Le pourcentage de profit et d'administration permis pour des changements doivent être selon les directives inscrites aux clauses générales de l'architecte et/ou du propriétaire.

1.41 VENTILATION DES COÛTS

- .1 À la première réunion du chantier, fournir à l'Ingénieur, une ventilation des coûts détaillée par discipline pour approbation.
- .2 Une fois acceptée par l'Ingénieur, cette ventilation servira de base aux demandes de paiements partiels.

1.42 PLANS POUR CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur doit s'assurer d'utiliser les plans émis pour construction sur le chantier. Aucun plan émis pour appel d'offres ne doit être utilisé afin d'éviter les risques d'erreurs.

1.43 PLANS « TEL QUE CONSTRUIT »

- .1 À la fin des travaux, transcrire tous les changements sur une (1) copie du plan émis pour construction propre, de format original. Y apposer la mention « certifié tel que construit » et la signature du responsable des travaux. Remettre cette copie à l'Ingénieur et dans les documents de fin de chantier.

1.44 MISE EN MARCHE

- .1 La mise en marche des équipements de thermopompes doit être faite en présence du manufacturier ou de son représentant.
- .2 Un rapport de mise en marche du manufacturier doit être fourni à l'Ingénieur pour chacun des équipements spécifiés à l'item .1.

- .3 L'Ingénieur peut exiger le respect des items .1 et .2 pour tout équipement inclus au projet.

1.45 DÉMANTÈLEMENT ET TRAVAUX DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

- .1 Les travaux relatifs aux systèmes existants consisteront à enlever les thermopompes, à les remettre en bon état de marche, à les rebrancher en tout de façon à réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans et devis.
- .2 Tous les systèmes qui doivent être ainsi enlevés ou modifiés doivent l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des bâtiments existants. Le coût de tous les raccordements temporaires qui sont nécessaires afin que les services de mécanique et d'électricité soient disponibles en tout temps doit donc être inclus dans la soumission des entrepreneurs concernés.
- .3 La cédule des travaux établie par l'Ingénieur et/ou le propriétaire doit être respectée, et les périodes pour faire les raccordements temporaires et permanents s'il y a lieu doivent être discutées avec le propriétaire lors des travaux. Fournir à l'Ingénieur une confirmation écrite du propriétaire à ce sujet.
- .4 Déplacer tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité qui obstruent le chemin pour l'exécution des travaux. Tous les éléments utilisés pour le prolongement, dû au déplacement des matériaux ou appareils existants, doivent être identiques à ceux existants ou selon les prescriptions du présent devis.
- .5 Exécuter les travaux dans les bâtiments existants d'une façon propre et soignée afin d'éviter d'endommager les murs, les plafonds et les planchers, de même que les équipements de mécanique et d'électricité qui sont à conserver.
- .6 Tous les matériaux des systèmes existants à être supprimés pour réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans doivent être enlevés par et aux frais de l'entrepreneur concerné, et ne doivent pas être réutilisés, sauf si indiqué sur les plans. Avant de disposer d'un appareil ou équipement à démanteler, l'entrepreneur concerné doit vérifier auprès du propriétaire pour s'assurer que cet équipement n'est pas retenu par ce dernier. Dans l'affirmative, l'entrepreneur doit déplacer l'appareil à conserver à un endroit indiqué par le propriétaire. Un soin particulier doit être porté aux appareils et équipements à conserver lors de leur démantèlement et de leur manutention.
- .7 L'entrepreneur doit aviser le représentant du propriétaire ou l'Ingénieur avant de démanteler un appareil ou un équipement ayant des défauts ou dommages. Si l'entrepreneur néglige de le faire, il sera alors présumé que l'équipement en question était en bon état avant son démantèlement. Les frais de remplacement ou de réparation seront à la charge de l'entrepreneur.
- .8 Pour les travaux de soudure ou de coupage pouvant entraîner un dégagement de fumée et de chaleur afin d'éviter de fausses alarmes; l'entrepreneur doit s'assurer de prévenir le propriétaire au minimum 48 heures avant les travaux selon le cas. L'entrepreneur doit obtenir un permis de travail à chaud avant chaque quart de travail. Fournir tous les appareils temporaires pour permettre les travaux de soudure de tuyauterie :
- .1 Ventilation temporaire (ventilateur portatif avec conduits flexibles de longueur suffisante jusqu'à l'extérieur du bâtiment).
 - .2 Système de captation à la source c/a cartouche de filtration pour éliminer les odeurs en cas de recirculation.
 - .3 Extincteurs portatifs.
 - .4 Etc.

1.46 RACCORDEMENT À UN RÉSEAU EXISTANT

- .1 L'entrepreneur doit être responsable de vidanger, nettoyer et remplir, à la fin des travaux, tous les réseaux d'eau de chauffage/refroidissement existants sur lesquels il doit faire des modifications, le tout de la façon suivante, sans nécessairement s'y limiter :

- .1 Isoler l'aile ou le secteur touché par les travaux en fermant les robinets d'isolement existants du réseau ou en fournir et en installer des nouveaux après en avoir informé le propriétaire et l'ingénieur si ceux-ci sont inexistantes et/ou non fonctionnels.
- .2 Vidanger la section de réseau existante touchée par les travaux. Fournir et installer tous les robinets de vidange requis c/a raccord pour boyau, bouchon et chaînette.
- .3 Effectuer les travaux de construction et de modification tel qu'indiqué aux plans et devis.
- .4 Isoler l'aile ou le secteur touché par les travaux via les robinets d'isolement.
- .5 Rincer le réseau modifié à la fin des travaux : opérer les pompes existantes en boucle fermée pour éliminer le plus de limailles de fer possible récupérées dans les filtres à tamis existants à la suction des pompes existantes situées dans la chaufferie et/ou salle de mécanique. Les tamis et filtres doivent être nettoyés à la fin des travaux.
- .6 Remplir le réseau lorsque les travaux sont terminés, avec la même solution qu'à l'origine, rebâtir les pressions d'origine et purger tout l'air présent dans la tuyauterie. S'il manque des purgeurs d'air dans le réseau existant, l'entrepreneur doit inclure, dans sa soumission, au moins cinq (5) nouveaux purgeurs sur le réseau existant afin d'éliminer l'air correctement.

1.47 TRAVAUX TEMPORAIRES

- .1 À défaut d'obtenir les équipements à la date prévue, l'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures temporaires nécessaires pour accommoder le client lors de la prise de possession des lieux. Tous ces travaux temporaires doivent être à la charge de l'Entrepreneur.
- .2 Tous les travaux temporaires nécessaires (alimentation en eau, en électricité, etc.) pour permettre de réaliser les nouveaux travaux décrits aux plans ainsi que les travaux de phasage doivent être inclus dans le coût total de la soumission du présent entrepreneur, même s'ils ne sont pas décrits ou montrés aux plans. Ces travaux temporaires incluent toute la main-d'œuvre et tout le matériel requis. S'il y a des frais engendrés par des coupures (eau, électricité, etc.), ces derniers doivent être également inclus à la soumission de l'entrepreneur.

1.48 MOTEURS ÉLECTRIQUES

- .1 Tous les moteurs électriques doivent être du type à haut rendement énergétique (1 HP et plus), être approuvés CSA et être munis de roulements à billes avec adaptateurs pour graissage, 1800 RPM, facteur de service 1.15 et pour opération de -40 °C à 40 °C.
- .2 Lorsque les moteurs sont contrôlés par des variateurs de fréquence, ces derniers doivent être compatibles avec le variateur et être de qualité « MG-1, PART 31, NEMA PREMIUM ».

1.49 FOURNITURE ET INSTALLATION D'ÉQUIPEMENTS FOURNIS PAR LE PROPRIÉTAIRE/LOCATAIRE

- .1 Le manufacturier des équipements doit livrer ceux-ci sur le terrain du bâtiment. L'entrepreneur correspondant doit inclure le déchargement des équipements et le déplacement jusqu'à leur destination finale. Les équipements seront livrés en un seul envoi (ou plusieurs, à déterminer avec le propriétaire/locataire). La date de livraison doit être coordonnée avec le manufacturier.
- .2 La garantie concernant les pièces et la main-d'œuvre sur les équipements même est assurée par le propriétaire/locataire; par contre, l'entrepreneur doit fournir une garantie d'installation valide pour une durée d'un an à compter de la date d'acceptation provisoire des travaux.
- .3 La mise en marche des équipements doit être effectuée par l'entrepreneur sous la supervision du manufacturier. Selon le type d'équipement fourni, un rapport de mise en marche et de bon fonctionnement doit être émis à l'ingénieur.
- .4 L'entrepreneur doit inclure tous les équipements de levage (grue, lift, etc.) pour l'installation finale des équipements selon les emplacements indiqués aux plans.

- .5 L'entrepreneur doit aviser immédiatement le propriétaire/locataire et l'ingénieur si l'équipement reçu a été endommagé durant le transport ou lors de la réception. Des photos et un rapport doivent être transmis afin de pouvoir transférer la responsabilité aux personnes concernées.

1.50 HONORAIRES PROFESSIONNELS ASSUMÉS PAR L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

- .1 Le propriétaire peut prélever, à même le contrat de l'entrepreneur général, les honoraires qu'il doit payer aux professionnels pour tout le travail supplémentaire qu'ils doivent exécuter à la suite du manque de suivi ou de la négligence de l'entrepreneur de respecter ses obligations contractuelles. Le propriétaire retient le montant de ses dépenses ou dommages à même les sommes dues à l'entrepreneur en vertu du contrat conclu avec lui. À titre indicatif et sans se limiter, les professionnels ont droit à des honoraires si :
- .1 La durée des travaux excède de 10 % l'échéancier contractuel.
 - .2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques n'ont pas été vérifiés par l'entrepreneur avant d'être transmis aux professionnels.
 - .3 La correction des listes de déficiences nécessite plus d'une (1) visite de chantier.
 - .4 La date de réception définitive de l'ouvrage excède de vingt (20) jours ouvrables la date de réception provisoire de l'ouvrage.
 - .5 Les demandes de substitution ou d'équivalence de produits ne sont pas documentées conformément aux documents contractuels ou sont demandées après l'adjudication du contrat.
 - .6 L'entrepreneur général cause un dommage à une partie ou à la totalité de l'ouvrage et les travaux de reprise nécessitent l'élaboration d'une directive, d'une demande de changement, de dessins ou de devis.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les sections attribuées à l'entrepreneur en plomberie sont indiquées dans la table des matières du présent devis. Les entrepreneurs identifiés dans cette table des matières doivent remettre leur prix de soumission directement à l'entrepreneur général.
- .2 L'entrepreneur en plomberie doit inclure les éléments suivants dans sa soumission :
 - .1 Les travaux de la présente Division, lesquels concernent les items suivants sans cependant s'y limiter : La fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans de plomberie, le tout devant être opérationnel.
 - .2 La garantie.
 - .3 La mise en marche des systèmes et des appareils.
 - .4 Les plans « tel que construit ».
 - .5 Les manuels d'instruction.
 - .6 Les travaux de démolition.
- .3 Chacune des sections suivantes doit être réalisée par un entrepreneur spécialisé. Donc, cet entrepreneur doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
- .4 L'entrepreneur en plomberie doit être le même entrepreneur que celui effectuant les travaux de chauffage/refroidissement afin d'avoir un seul entrepreneur pour l'ensemble de ces travaux.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les détails suivants: modèles, dimensions, détails d'installation, donnée de rendement, détails de construction, etc.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier, les résultats des essais et rapports de mise en marche doivent être joints dans les manuels d'entretien.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 : Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 MSS SP58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Identifier les éléments visés sur la documentation du fabricant, soit :
 - .1 Éléments d'ancrage
 - .2 Éléments médians
 - .3 Éléments supports
 - .4 Colliers pour colonnes montantes
 - .5 Support spécialisé
 - .6 Pièces de contreventement

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 Sauf indication contraire, tous les supports doivent être attachés directement à la structure. Il n'est pas permis de suspendre une pièce d'équipement à une autre pièce d'équipement, conduit de ventilation ou tuyau.
- .3 Fixer les supports et les suspensions aux éléments de charpente. Fournir et installer toutes les pièces de charpente supplémentaires nécessaires.
- .4 Ne pas suspendre les équipements ou la tuyauterie au tablier métallique.
- .5 Les bandes métalliques perforées ne sont pas acceptées et doivent être enlevées s'ils apparaissent au chantier.
- .6 Les ancrages à percussion du type "Ramset" ne sont permis que dans le béton coulé. Éviter de percer les poutres d'acier, utiliser des attaches à pinces.
- .7 L'espacement des supports de la tuyauterie de plastique doit être tel que recommandé par le fabricant de la tuyauterie en question.
- .8 Les supports doivent être de longueur ajustable. 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.

La tuyauterie tant horizontale que verticale doit être supportée aux endroits où le déplacement vertical de la tuyauterie est le moindre. La tuyauterie verticale doit être supportée indépendamment des raccords et des branchements horizontaux.

- .9 Aux endroits où il y a risque de corrosion, les supports et tiges doivent être soit : en fibre de verre FRP, en acier soudé et peint avec de la résine d'époxy ou en acier inoxydable 316.
- .10 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre ou en acier inoxydable doivent être revêtues de résine époxyde ou isolées électriquement, de façon à être séparées d'un contact direct.

2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

- .1 Ouvrage en béton
 - .1 Pour ouvrage en béton coulé en place : supports en coin encastrables, en acier galvanisé, conformes à la norme MSS-SP69, type 18, homologués par les ULC pour la tuyauterie de diamètre DN 20 (¾") à DN 200 (8").
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 281, B-line B2502-2508 et Erico 355 ou équivalents approuvés.
 - .2 Chevilles expansibles
 - .1 Produit acceptable : Itw / Red Head, Hilti et Powers/RAW ou équivalents approuvés.
- .2 Poutre en acier (semelle inférieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2") : étrier en C, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier pour poutre, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 30, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 218, avec pièce d'extension fig. 157, Taylor 410 et Erico 360 ou équivalents approuvés.
- .3 Poutre en acier (semelle supérieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, constitué d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS-SP58, type 25, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil, fig. 227, B-line B3042 et Tolco 60 ou équivalents approuvés.
- .4 Poutrelle en acier
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): plaque d'appui en acier, avec deux écrous de blocage.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 60, Taylor 80 et Erico 340 ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: plaque d'appui en acier avec deux écrous de blocage, attaches soudables en acier au carbone et écrou à œillet en fer malléable.

- .1 Produit acceptable : Anvil fig. 60 / fig. 66 / fig. 290, Taylor 80/67/64 et Erico 340/320/35 ou équivalents approuvés.
- .5 Profilé ou cornière en acier (aile inférieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 23, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig.86, Taylor 301/301Z et Erico 255L ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier latéral universel, conforme à la norme MSS-SP69, type 20, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 226, B-line B3046 et F&S 226 ou équivalents approuvés.
- .6 Profilé ou cornière en acier (aile supérieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre), en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre) constitué d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS-SP58-1983, type 25, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 227, B-line B3042 et Tolco 60 ou équivalents approuvés.
- .7 Ouvrage en bois
 - .1 Bride de plafond en fonte malléable galvanisée.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 128R, Taylor 28R et Erico 365M ou équivalents approuvés.

2.3 ÉLÉMENT MÉDIAN (TIGE DE SUSPENSION)

- .1 Tige filetée, en acier au carbone, au fini électro-galvanisé.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 146, Taylor 64 et Erico 35 ou équivalents approuvés.

2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

- .1 Tuyauterie en acier, en plastique, en fonte, tuyauterie chaude en acier, à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1"); tuyauterie chaude en acier suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12") de longueur: étrier réglable au fini galvanisé, conforme à la norme MSS-SP69, type 1, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 260, Taylor 24/24Z et Erico 400G/401G ou équivalents approuvés.
- .2 Tuyauterie froide en cuivre, tuyauterie chaude en cuivre à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1"), tuyauterie chaude en cuivre suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12") de longueur: étrier réglable, conforme à la norme MSS-SP58-1983, type 1, au fini cuivré.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. CT-65, Taylor 52 et Erico 402G ou équivalents approuvés.
- .3 Tuyauterie chaude suspendue, en acier et en cuivre, à mouvement horizontal de plus de 25 mm (1"), tuyauterie chaude en acier suspendue sur tiges de 300 mm (12") de longueur ou moins: étrier à rouleau au fini galvanisé, conforme à la norme MSS-SP69, type 43.
 - .1 Produit acceptable : Anvil fig. 181, Taylor 93 et Erico 610 ou équivalents approuvés.

- .4 Tuyauterie chaude en acier et en cuivre, supportée par le dessous: socle à rouleau conforme à la norme MSS–SP69, type 44.

.1 Produit acceptable : Anvil fig. 271, Tolco 327 et Erico 617 ou équivalents approuvés.

- .5 Tuyauterie de drainage et d'évent en fonte avec joints mécaniques: en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 50 (2") à DN 150 (6")) et du type sellette en fonte (pour DN 200 (8") et DN 250 (10")).

.1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, série 66000, Logard H-01/H-02 ou équivalents approuvés.

2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier, en fonte : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS–SP69, type 8, homologués par les ULC.

.1 Produit acceptable : Anvil fig. 261, Taylor 82/82Z et Erico 510EG ou équivalents approuvés.

- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS–SP69, type 8.

.1 Produit acceptable : Anvil CT-121, Taylor 85 et Erico 511G ou équivalents approuvés.

2.6 ANCRAGES

- .1 Les ancrages métalliques doivent être soudés à la tuyauterie et fixés à la structure. Avant l'installation, faire approuver le dessin d'atelier. Fournir et installer tous les ancrages selon les règles de l'art et les recommandations du fabricant.

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au support de ces derniers doivent être fabriqués en acier et conçus sur mesure. La conception du support doit être exécutée par un ingénieur qualifié (dessin d'atelier scellé), par et aux frais de l'entrepreneur. L'assemblage doit aussi inclure tous les éléments permettant de respecter la norme sur la suspension parasismique.

- .2 Fournir les dessins d'atelier pour approbation et les dessins d'atelier final (pour fabrication et exécution).

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS/SUSPENSIONS

- .1 L'espacement entre les supports/suspensions ainsi que le diamètre des tiges de suspension doivent être conformes aux plus strictes des exigences suivantes ou du tableau ci-après :

.1 Tableau d'espacement :

| Diamètre nominal maximal | Diamètre Tige | Espacement maximal tuyauterie en m (pi) | | |
|--------------------------|---------------|---|-----------|---------|
| | | acier | cuivre | PVC |
| DN (po) | mm (po) | | | |
| jusqu'à 30 (1¼") | 10 (3/8) | 2,5 (8,2) | 2,5 (8,2) | 1,2 (4) |

| Diamètre nominal maximal | Diamètre Tige | Espacement maximal tuyauterie en m (pi) | | |
|--------------------------|---------------|---|---------|------------|
| | | acier | cuivre | PVC |
| DN (po) | mm (po) | | | |
| 40 (1½") | 10 (3/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 1,8 (6) |
| 50 (2") | 10 (3/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 2 (6,6) |
| 65 (2½") | 12 (1/2) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 2,5 (8,2) |
| 75 (3") | 12 (1/2) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 2,5 (8,2) |
| 90 (3½") | 12 (1/2) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 2,5 (8,2) |
| 100 (4") | 16 (5/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 2,9 (9,5) |
| 125 (5") | 16 (5/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) | 3,5 (11,5) |
| 150 (6") | 19 (3/4) | 3,75 (12,3) | 3 (9,8) | 3,5 (11,5) |
| 200 (8") | 19 (3/4) | 3,75 (12,3) | 3 (9,8) | 4 (13,1) |
| 250 (10") | 22 (7/8) | 3,75 (12,3) | 3 (9,8) | 4,6 (15) |
| 300 (12") | 22 (7/8) | 3,75 (12,3) | 3 (9,8) | 5 (16,4) |

- .2 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal DN 13 (½") et moins: 1 support/suspension tous les 1,5 m (5').
 - .3 1 support/suspension à moins de 300mm (12") de chaque coude horizontal.
 - .4 L'espacement des supports de la tuyauterie de plastique doit être tel que recommandé par le fabricant de la tuyauterie en question.
 - .5 Tuyauterie cannelée à joints souples: selon les exigences du tableau précédent, en comptant au moins 1 support/suspension à chaque joint.
- .2 Les tuyauteries en fonte doivent être supportées à tous les joints ou à chaque emboîtement, la distance entre 2 supports ne doit pas dépasser 3 000 mm (10'). Cette distance doit être réduite à 1 m (3') lorsque les raccords adjacents espacés de 300 mm (12") ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques. Les recommandations particulières à ce type de tuyauterie sont décrites dans la section 22 13 17.

3.3

ESPACEMENT ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES POUR LA TUYAUTERIE VERTICALE

- .1 Supporter ou guider la tuyauterie à chaque plancher.
- .2 Pour empêcher le glissement de la tuyauterie :
 - 1. Tuyauterie en 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.
- .3 La distance maximale entre deux supports ne doit jamais être supérieure à 6 m (20').
- .4 Selon le matériau et le diamètre, une tuyauterie verticale doit être de plus supportée aux distances maximales suivantes :
 - 1. Tuyauterie de cuivre ou laiton : tous les 2 m (6'-8") pour les DN 32 (1¼") ou moins ou tous les 3 m (10') pour les DN 38 (1½") et plus.
 - 2. Tuyauterie de fonte à joints mécaniques ou à compression : à tous les joints.
 - 3. Tuyauterie de plastique : tous les 1.2 m (48").
- .5 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.

3.4 POSE DES SUPPORTS/SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie pour réseau de plomberie: selon les exigences les plus strictes du Code canadien de la plomberie, du code provincial pertinent ou des autorités compétentes.
- .2 Installer les suspensions de manière que les tiges de suspension soient verticales lorsque le réseau est en service.
- .3 Régler la hauteur des tiges de suspension de manière que la charge soit uniformément répartie entre les supports/suspensions.
- .4 Les tuyaux subissant des variations de température auront les supports, guides et ancrages, les boucles et les coudes requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.
- .5 Fournir et installer les joints de dilatation, lorsque requis, même si les plans ne l'indiquent pas.
- .6 Les protections sur les tuyaux calorifugés sont fournies et installées par l'entrepreneur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DEVIS DE PERFORMANCE

- .1 La présente section est un devis de performance et relève de l'entrepreneur en plomberie.
- .2 L'entrepreneur doit mandater les services d'un **Ingénieur professionnel**, membre de l'OIQ, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique. L'Ingénieur doit concevoir les systèmes de fixation parasismique complets et fonctionnels des réseaux et équipements de la division 22.
- .3 L'entrepreneur doit inclure la fourniture, l'installation, la manutention, le transport et la mise en place de tous les systèmes et réseaux prescrits par l'Ingénieur professionnel mandaté.

1.2 MANDAT DE L'INGÉNIEUR PROFESSIONNEL

- .1 L'Ingénieur mandaté par l'entrepreneur doit :
 - .1 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel mécanique et des systèmes connexes comme spécifié sur les dessins et ailleurs.
 - .2 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit compatible avec la conception mécanique et la conception de structure du bâtiment.
 - .3 Considérer que 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 le système de fixation parasismique empêche les systèmes et le matériel mécanique de causer des blessures aux personnes et empêche le matériel de se déplacer de sa position normale pendant un séisme.
 - .4 Rassembler les informations nécessaires aux calculs présentés dans les autres sections du devis et/ou aux plans.
 - .5 Produire et assembler les dessins d'atelier, fiches techniques et autres documents à soumettre.
 - .6 Inclure des visites de chantier afin de faire la supervision de la mise en œuvre de l'entrepreneur. Se référer à la partie 3 « Contrôle de la qualité sur place » de la présente section pour avoir plus de détail.
 - .7 Produire et signer les lettres d'attestation de conformité aux étapes décrites à l'onglet « Documents à soumettre à la fin des travaux ».
 - .8 Fournir des fiches de vérification de composantes pour chaque type d'attache spécifiée et installée. Se référer à la section correspondante de la division 01 afin de rencontrer les exigences de la mise en service.

1.3 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01- Mécanique – Prescription générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE À LA FIN DES TRAVAUX

- .1 Remettre les fiches d'exploitation et d'entretien afin de les joindre au manuel d'entretien et d'exploitation de la division 22.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit produire une lettre de conformité aux étapes suivantes :

- .1 À la fin des travaux dissimulés;
- .2 À la fin des travaux de mise en œuvre.
- .3 Chaque lettre doit attester que tous les systèmes parasismiques sont conformes aux prescriptions et que ceux-ci rencontrent les normes en vigueur.
- .4 Dans le cas où aucun dispositif parasismique n'est requis, une lettre signée par l'ingénieur spécialisé doit être fournie à la fin des travaux.

Partie 2 Produits

- .1 Tel que recommandé par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur.

Partie 3 Exécution**3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Inclure des inspections du système de protection parasismique par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur. L'inspection doit permettre de vérifier :
 - .1 L'avancement et la qualité de la mise en œuvre.
 - .2 Que les systèmes, comme installés, sont conformes aux exigences du Code national du bâtiment applicables à l'endroit où il est installé.
 - .3 Que les points d'ancrage sont conformes.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit effectuer des visites à la fréquence qu'il juge nécessaire. Les étapes suivantes sont suggérées :
 - .1 À la livraison des produits au chantier.
 - .2 Avant le début des travaux d'installation.
 - .3 Deux (2) fois durant l'avancement des travaux d'installation.
 - .4 À la fin des travaux dissimulés.
 - .5 À la fin des travaux de mise en œuvre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La section 22 05 53 : Identification des réseaux et appareils de plomberie.
- .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM B42, Standard Specification for Seamless Copper Pipe.
- .2 ASTM B306, Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
- .3 ANSI B16, Standards of Pipes and Fittings.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Toutes les fiches des dessins d'atelier doivent être jointes dans les manuels d'entretien.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Tuyaux du type DWV, destinés à être enfouis ou installés hors-sol : conformes à la norme ASTM B306.
 - .1 Application (diamètre de DN12 (1/2 po) à DN50 (2 po)) :
 - .1 Tuyaux d'évacuation pour le drainage des thermopompes.
Ces tuyaux peuvent être d'un autre type de matériaux, soit en plastique (voir section 22 13 18).
 - .2 Raccords :
 - .1 Raccords de type DWV : conformes à la norme ASTM B306.
 - .3 Soudure tendre : étain-plomb, 50/50 selon la norme ASTM B32 de type 50A.

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer les éléments conformément aux exigences du Code National de la Plomberie (dernière version en vigueur) et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer la tuyauterie hors-terre parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ceux-ci, de façon à réduire le moins possible le volume utile des pièces.
- .3 Installer la tuyauterie hors sol de manière à suivre les axes structuraux du bâtiment.

- .4 Boucher les tuyaux et raccords à l'aide de bouchons ou de capuchons de façon qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux.
- .5 Installer la tuyauterie sanitaire selon les recommandations ci-dessous :
 - .1 L'ensemble de l'installation doit être exécuté selon les recommandations du manufacturier et selon la norme CAN/CSA-B602.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 : Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 La section 22 05 29 : Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de plomberie.
 - .3 La section 22 05 48 : Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de plomberie.
 - .4 La section 22 05 53 : Identification des réseaux et appareils de plomberie.
 - .5 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CAN/CSA-B181.2, Tuyaux et raccords d'évacuation et de ventilation en PVC.
- .2 CAN/CSA-B182.1, Tuyaux et raccords d'évacuation et d'égout en plastique.
- .3 CSA-B181.12, Pratiques recommandées pour l'installation des tuyaux et raccords de drain, de renvoi en PVC.
- .4 CAN/CSA-B182.1, Tuyaux et raccords d'évacuation et d'égout en plastique.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Pour la tuyauterie de plastique, soumettre les fiches techniques des systèmes coupe-feu qui doivent être utilisés, et ce, pour chaque diamètre de tuyauterie utilisé.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier doivent être jointes dans les manuels d'entretien.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUTERIE – PLASTIQUE

- .1 Tuyaux en PVC-DWV pour usage hors-sol, selon les normes CSA-B181.2 et CAN/ULC-S102.2 et respectant l'indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et l'indice de dégagement de la fumée inférieur à 50.
 - .1 Application
 - .1 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires (diamètre \leq DN100 (4")).
 - .2 Tuyaux d'évacuation pour le drainage, thermopompes, (diamètre \leq DN38 (1½")).Ces tuyaux peuvent être d'un autre type de matériaux, soit en fonte ou en cuivre (voir section 22 13 17).
 - .2 Produits acceptables :
 - .1 Système XFR d'IPEX.
 - .2 Système NAPSYS-HR en PVC DWV 25/50 avec joints collés.

- .2 Tuyaux PVCC pour usage hors-sol, selon la norme CSA B182.1, CSA B181.2 et CAN/ULC-S102.2 et respectant l'indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et l'indice de dégagement de la fumée inférieur à 50.
 - .1 Application
 - .1 Tuyaux d'évacuation pour le drainage des thermopompes, (diamètre < DN32 (1¼")). Ces tuyaux peuvent être d'un autre type de matériaux, soit le cuivre (voir section 22 13 17).
 - .2 Produit acceptable :
 - .1 PVCC Corzan, cédule 80 d'IPEX.

2.2 JOINTS

- .1 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en PVC : conforme à la norme ASTM D2564.

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

- .1 Instructions du fabricant :
 - .1 Se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage, à la mise en œuvre des produits et aux indications des fiches techniques.
 - .2 Se conformer aux recommandations écrites du fabricant quant aux méthodes de supports de la tuyauterie.

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer les tuyaux et les raccords DWV et PVC conformément au norme CSA B181.12
- .2 Installer les éléments conformément aux exigences du Code National de la Plomberie (dernière version en vigueur) et des autorités locales compétentes.
- .3 Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs et près de ce dernier, de façon à réduire le moins possible le volume utile.
- .4 Installer la tuyauterie hors sol de manière à suivre les axes structuraux du bâtiment.
- .5 La tuyauterie de plastique est interdite dans les puits verticaux (sans plancher) d'un étage à l'autre.
- .6 Fournir et installer des systèmes coupe-feu adéquats lorsque la tuyauterie de plastique traverse une cloison coupe-feu (plancher ou mur).
- .7 Le drainage de tous les points bas des conduits étanches à l'eau doit être raccordées au drain le plus près même si non indiqué au plan. Fournir et installer des siphons à garde d'eau profonde d'un minimum de 300 mm (12") de haut. L'emplacement exact de ces points de drainage doit être bien coordonné avec l'entrepreneur en ventilation.
- .8 Lorsqu'une nouvelle tuyauterie de drainage se raccorde sur une tuyauterie de drainage existante en PVC DWV, inclure également le remplacement d'une section de tuyauterie existante pour permettre ce raccordement.

3.3 ESSAIS

- .1 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

- .2 Suivre les recommandations à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 L'annexe 3 – Détails d'isolation thermique.
 - .3 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les détails suivants : modèles, dimensions, détails d'installation, données de rendement, détails de construction, etc.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier, les résultats des essais et rapports de mise en marche doivent être joints dans les manuels d'entretien.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 : Mécanique – Prescriptions générales;
 - .2 L'annexe 3 – Détails d'isolation thermique.
 - .3 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer clairement les détails suivants : modèles, dimensions, détails d'installation, données de rendement, détails de construction, etc.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier, les résultats des essais et rapports de mise en marche doivent être joints dans les manuels d'entretien.

1.3 MANUEL D'ENTRETIEN

- .1 Fournir des fiches d'entretien en français quant aux installations de ventilation et les incorporer au manuel d'entretien mentionné dans la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Donner une brève description de chaque installation de ventilation du bâtiment, en indiquant la zone desservie.
- .3 Incorporer à ces manuels la documentation reçue lors de la livraison.

1.4 MATÉRIEL DE RECHANGE

- .1 Fournir le matériel de rechange conformément aux prescriptions de la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales et les indications suivantes :
 - .1 Fournir un ensemble de rechange de filtres pour chaque système de ventilation.

1.5 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

- .1 Les gaines circulaires en spirale et les gaines d'air souples, leurs raccords et accessoires doivent être fabriqués en usine.
- .2 Les caractéristiques énumérées au catalogue ou homologuées sont celles définies au cours d'essais faits par un laboratoire d'essai indépendant, attestant le respect des règlements et normes en vigueur.

1.6 NORMES ET RÉFÉRENCES

- .1 Se conformer aux exigences des "UL" que l'on retrouve dans le "Standard for Safety Air ducts" (Normes de sécurité pour gaines d'air) ULC S110-1970 et aux exigences de la norme NFPA 90A-2012.
- .2 Il faut aussi se conformer à la loi sur l'économie de l'énergie décret 89-93; Gouvernement du Québec, Ministère du Travail.
- .3 ANSI / SMACNA 006 « HVAC Duct Construction Standards – Metal and flexible » :
 - .1 Caractéristiques des installations aérauliques.

- .2 Normes de construction des gaines d'air à basse vitesse.
- .3 Normes de construction des gaines d'air à haute vitesse.
- .4 En cas de contradiction entre les normes, la norme la plus sévère s'appliquera.
- .5 Équilibrage et réglage des installations aérauliques.
- .4 NFPA 90A-1976 et NFPA 96-1978 :
 - .1 National Fire Protection Association Installation of Air Conditioning and Ventilating. (Association nationale pour la protection contre l'incendie des installations de ventilation et de climatisation).
 - .5 NFPA 2512-1972 : essais de résistance au feu des matériaux de construction.
 - .6 UL-151 : Gainés d'air acceptées par les laboratoires des Underwriters.
 - .7 ADC 1062R2 : Code d'essai du matériel de diffusion d'air.
 - .8 Publications de l'AMCA nos 201-73, 210-74, 300-67, 301-77, 302-73, 303-73, 2408069.
 - .9 CHVAC : Canadian Heating Ventilating and Air conditioning.
 - .10 ASHRAE:
 - .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers inc.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
- .2 MSS SP58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Identifier les éléments visés sur la documentation du fabricant, soit :
 - .1 Éléments d'ancrage;
 - .2 Éléments médians;
 - .3 Éléments supports;
 - .4 Colliers pour colonnes montantes;
 - .5 Sellettes et demi-coquilles de protection;
 - .6 Pièces de contreventement.

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 Sauf indication contraire, tous les supports doivent être attachés directement à la structure. Il n'est pas permis de suspendre une pièce d'équipement à une autre pièce d'équipement, conduit de ventilation ou tuyau.
- .3 Fixer les supports et les suspensions aux éléments de charpente. Fournir et installer toutes les pièces de charpente supplémentaires nécessaires.
- .4 Ne pas suspendre les équipements ou la tuyauterie au tablier métallique.
- .5 Les bandes métalliques perforées ne sont pas acceptées.
- .6 Les ancrages à percussion du type "Ramset" ne sont permis que dans le béton coulé. Éviter de percer les poutres d'acier, utiliser des attaches à pinces.

- .7 L'espacement des supports de la tuyauterie de plastique sera tel que recommandé par le manufacturier de la tuyauterie en question.
- .8 Finition :
 - .1 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxyde.

2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

- .1 Ouvrage en béton
 - .1 Pour ouvrage en béton coulé en place : supports en coin encastrables, en acier galvanisé, conformes à la norme MSS-SP69, type 18, homologués par les ULC pour la tuyauterie de diamètre DN 20 ($\frac{3}{4}$ ") à DN 200 (8").
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 281, B-line B2502-2508 et Erico 355 ou équivalents approuvés.
 - .2 Chevilles expansibles
 - .1 Produit acceptable: Itw / Red Head, Hilti et Powers/RAW ou équivalents approuvés.
- .2 Poutre en acier (semelle inférieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 $\frac{1}{2}$ ") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier pour poutre, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 30, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 218, avec pièce d'extension fig. 157, Taylor 410 et Erico 360 ou équivalents approuvés.
- .3 Poutre en acier (semelle supérieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 $\frac{1}{2}$ ") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, constituée d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS-SP58, type 25, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil, fig. 227, B-line B3042 et Tolco 60 ou équivalents approuvés.
- .4 Poutrelle en acier
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): plaquette d'appui en acier, avec deux écrous de blocage.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 60, Taylor 80 et Erico 340 ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 $\frac{1}{2}$ ") et tuyauterie chaude de tout diamètre: plaquette d'appui en acier avec deux écrous de blocage, attaches soudables en acier au carbone et écrou à œillet en fer malléable.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 60 / fig. 66 / fig. 290, Taylor 80/67/64 et Erico 340/320/35 ou équivalents approuvés.

- .5 Profilé ou cornière en acier (aile inférieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C, en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 23, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig.86, Taylor 301/301Z et Erico 255L ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier latéral universel, conforme à la norme MSS-SP69, type 20, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 226, B-line B3046 et F&S 226 ou équivalents approuvés.
- .6 Profilé ou cornière en acier (aile supérieure)
 - .1 Tuyauterie froide de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (2"): étrier en C (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre), en fonte malléable, conforme à la norme MSS-SP69, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 94, Taylor 407/407Z et Erico 310G ou équivalents approuvés.
 - .2 Tuyauterie froide de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (2 ½") et tuyauterie chaude de tout diamètre: étrier (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre) constitué d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS-SP58-1983, type 25, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 227, B-line B3042 et Tolco 60 ou équivalents approuvés.
- .7 Ouvrage en bois
 - .1 Bride de plafond en fonte malléable galvanisée.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 128R, Taylor 28R et Erico 365M ou équivalents approuvés.

2.3 ÉLÉMENT MÉDIAN (TIGE DE SUSPENSION)

- .1 Tige filetée, en acier au carbone, au fini électro-galvanisé.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 146, Taylor 64 et Erico 35 ou équivalents approuvés.

2.4 ÉLÉMENTS DE SUPPORT

- .1 Tuyauterie en acier, en plastique, en fonte ou en fibro-ciment, tuyauterie chaude en acier, à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1"); tuyauterie chaude en acier suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12") de longueur: étrier réglable au fini galvanisé, conforme à la norme MSS-SP69, type 1, homologué par les ULC.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 260, Taylor 24/24Z et Erico 400G/401G ou équivalents approuvés.
- .2 Tuyauterie froide en cuivre, tuyauterie chaude en cuivre à mouvement horizontal de moins de 25 mm (1"), tuyauterie chaude en cuivre suspendue sur des tiges de plus de 300 mm (12") de longueur: étrier réglable, conforme à la norme MSS-SP58-1983, type 1, au fini cuivré.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. CT-65, Taylor 52 et Erico 402G ou équivalents approuvés.
- .3 Tuyauterie chaude suspendue, en acier et en cuivre, à mouvement horizontal de plus de 25 mm (1"), tuyauterie chaude en acier suspendue sur tiges de 300 mm (12") de longueur ou moins: étrier à rouleau au fini galvanisé, conforme à la norme MSS-SP69, type 43.
 - .1 Produit acceptable: Anvil fig. 181, Taylor 93 et Erico 610 ou équivalents approuvés.

- .4 Tuyauterie chaude en acier et en cuivre, supportée par le dessous: socle à rouleau conforme à la norme MSS–SP69, type 44.

.1 Produit acceptable: Anvil fig. 271, Tolco 327 et Erico 617 ou équivalents approuvés.

- .5 Tuyauterie de drainage en fonte et fibro-ciment avec joints mécaniques: en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 50 (2") à DN 150 (6")) et du type sellette en fonte (pour DN 200 (8") et DN 250 (10")).

.1 Produits acceptables: Bibby-Ste-Croix, série 66000, Logard H-01/H-02 ou équivalents approuvés.

2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier, en fonte ou fibro-ciment : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS–SP69, type 8, homologués par les ULC.

.1 Produit acceptable: Anvil fig. 261, Taylor 82/82Z et Erico 510EG ou équivalents approuvés.

- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS–SP69, type 8.

.1 Produit acceptable: Anvil CT-121, Taylor 85 et Erico 511G ou équivalents approuvés.

2.6 ANCRAGES

- .1 Les ancrages métalliques doivent être soudés à la tuyauterie et fixés à la structure. Avant l'installation, faire approuver le dessin d'atelier. Fournir et installer tous les ancrages selon les règles de l'art et les recommandations du manufacturier.

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au support de ces derniers doivent être fabriqués en acier. L'assemblage devra inclure tous les éléments permettant de respecter la norme sur la suspension parasismique.

- .2 Fournir un dessin d'atelier pour approbation à l'Ingénieur en mécanique et structure.

Partie 3 Exécution

3.1 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS / SUSPENSIONS

- .1 L'espacement entre les supports / suspensions ainsi que le diamètre des tiges de suspension doivent être conformes aux plus strictes des exigences suivantes ou du tableau ci-après :

.1 Tuyauterie cannelée à joints souples : selon les exigences du tableau ci-après, en comptant au moins 1 support / suspension à chaque joint.

.2 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal DN 13 (½") et moins: 1 support / suspension tous les 1,5 m (5'-0").

.3 1 support / suspension à moins de 300 mm (12") de chaque coude horizontal.

.4 L'espacement des supports de la tuyauterie de plastique sera tel que recommandé par le manufacturier de la tuyauterie en question.

.5 Tableau d'espacement :

| Diamètre nominal maximal | Diamètre Tige | Espacement maximal tuyauterie en m (pi) | |
|--------------------------|---------------|---|-----------|
| | | acier | cuivre |
| DN (po) | mm (po) | | |
| jusqu'à 32 (1¼) | 10 (3/8) | 2,1 (7) | 2,5 (8,2) |

| | | | |
|----------|----------|-------------|---------|
| 38 (1½) | 10 (3/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) |
| 50 (2) | 10 (3/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) |
| 65 (2½) | 12 (1/2) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) |
| 75 (3) | 12 (1/2) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) |
| 90 (3½) | 12 (1/2) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) |
| 100 (4) | 15 (5/8) | 2,5 (8,2) | 3 (9,8) |
| 125 (5) | 15 (5/8) | 2,5 (8,2) | |
| 150 (6) | 19 (3/4) | 3,75 (12,3) | |
| 200 (8) | 19 (3/4) | 3,75 (12,3) | |
| 250 (10) | 22 (7/8) | 3,75 (12,3) | |
| 300 (12) | 22 (7/8) | 3,75 (12,3) | |

- .2 Les tuyauteries avec joint mécanique seront supportées à tous les joints ou à chaque emboîtement, la distance entre 2 supports ne doit pas dépasser 1000 mm (3'-4").
- .3 Les tuyaux verticaux seront supportés à la base, au point haut et à tous les planchers.

3.2 INSTALLATION DES SUPPORTS / SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière que les tiges de suspension soient verticales lorsque le réseau est en service.
- .2 Régler la hauteur des tiges de suspension de manière que la charge soit uniformément répartie entre les supports / suspensions.
- .3 Les tuyaux subissant des variations de température auront les supports, guides et ancrages, les coudes et les boucles requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.
- .4 Fournir et installer les joints de dilatation, lorsque requis, même si les plans ne l'indiquent pas et sur indications du manufacturier de la tuyauterie.
- .5 Les protections sur les tuyaux calorifugés sont fournies et installées par l'entrepreneur.
- .6 La dimension des supports installés à l'extérieur du calorifuge (selon application – voir section 23 07 13) doit être sélectionnée selon le diamètre-épaisseur du calorifuge installé.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DEVIS DE PERFORMANCE

- .1 L'entrepreneur doit mandater les services d'un **Ingénieur professionnel**, membre de l'OIQ, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique. L'Ingénieur doit concevoir les systèmes de fixation parasismique complets et fonctionnels des réseaux et équipements de la division 23.
- .2 L'entrepreneur doit prévoir la fourniture, l'installation, la manutention, le transport et la mise en place de tous les systèmes et réseaux prescrits par l'Ingénieur professionnel mandaté.

1.2 MANDAT DE L'INGÉNIEUR PROFESSIONNEL

- .1 L'Ingénieur mandaté par l'entrepreneur doit :
 - .1 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel mécanique et des systèmes connexes tel que spécifié sur les dessins et ailleurs.
 - .2 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit compatible avec la conception mécanique et la conception de structure du bâtiment.
 - .3 Considérer que 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 le système de fixation parasismique empêche les systèmes et le matériel mécanique de causer des blessures aux personnes et empêche le matériel de se déplacer de sa position normale pendant un séisme.
 - .4 Prendre en compte que tout appareil installé qui sera suspendu ou déposé et dont le poids sera supérieur à 10 kg devra être fixé solidement conformément aux présentes exigences.
 - .5 Rassembler les informations nécessaires aux calculs présentés dans les autres sections du devis et/ou aux plans.
 - .6 Produire et assembler les dessins d'atelier, fiches techniques et autres documents à soumettre.
 - .7 Prévoir des visites de chantier afin de faire la supervision de la mise en œuvre de l'entrepreneur. Se référer à la partie 3 « Contrôle de la qualité sur place » de la présente section pour avoir plus de détails.
 - .8 Produire et signer les lettres d'attestation de conformité aux étapes décrites à l'onglet « Documents à soumettre à la fin des travaux ».
 - .9 Fournir des fiches de vérification de composantes pour chaque type d'attache spécifiée et installée. Se référer à la section correspondante de la division 01 afin de rencontrer les exigences de la mise en service.

1.3 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales;
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE À LA FIN DES TRAVAUX

- .1 Remettre les fiches d'exploitation et d'entretien afin de les joindre au manuel d'entretien et d'exploitation de la division 23.

- .2 L'ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit produire une lettre de conformité aux étapes suivantes :
 - .1 À la fin des travaux dissimulés;
 - .2 À la fin des travaux de mise en œuvre.
- .3 Chaque lettre doit attester que tous les systèmes parasismiques sont conformes aux prescriptions et que ceux-ci rencontrent les normes en vigueur.
- .4 Dans le cas où aucun dispositif parasismique n'est requis, une lettre signée par l'ingénieur spécialisé doit être fournie à la fin des travaux.

Partie 2 Produits

- .1 Tel que recommandé par l'ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur.

Partie 3 Exécution**3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Prévoir des inspections du système de protection parasismique par l'ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur. L'inspection doit permettre de vérifier :
 - .1 L'avancement et la qualité de la mise en œuvre;
 - .2 Que les systèmes, comme installés, sont conformes aux exigences du Code national du bâtiment applicables à l'endroit où il est installé;
 - .3 Que les points d'ancrage sont conformes.
- .2 L'ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit effectuer des visites à la fréquence qu'il juge nécessaire. Les étapes suivantes sont suggérées :
 - .1 À la livraison des produits au chantier;
 - .2 Avant le début des travaux d'installation;
 - .3 Deux (2) fois durant l'avancement des travaux d'installation;
 - .4 À la fin des travaux dissimulés;
 - .5 À la fin des travaux de mise en œuvre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande / régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 CGSB 24.3-92, Identification des réseaux de canalisation.

1.4 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 À la demande de l'Ingénieur, soumettre les échantillons des composantes d'identification telles que décrites dans la présente section.
- .3 Soumettre les échantillons et la légende des désignations avant de faire graver les inscriptions.

Partie 2 Produits

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- .1 Chaque pièce de matériel doit être munie d'une plaque signalétique en métal, fixée mécaniquement et comportant un lettrage en relief ou en creux.
- .2 Les plaques doivent indiquer ce qui suit : puissance de l'appareil, modèle, nom du fabricant, numéro de série, tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases et puissance du moteur.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs :
 - .1 Lettrage noir sur fond blanc (sauf indications contraires dans le code pertinent).
- .2 Matériaux et autres caractéristiques de fabrication :
 - .1 Caractéristiques générales : 3 mm (1/8") d'épaisseur, en plastique lamicoïde ou en aluminium anodisé blanc, fini mat, coins carrés, lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
 - .2 Selon les indications du tableau ci-dessous :

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

.1 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.3 Format selon l'emplacement :

.1 Plaques de format #6 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.

.2 Faire vérifier la liste des plaques par l'Ingénieur avant d'y graver le lettrage.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

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

.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par l'ingénieur.

2.4 TUYAUTERIES

.1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur primaire, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3-92.

.2 Légendes :

.1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

.3 Dimensions :

.1 Désignation : lettres majuscules de hauteur conforme aux indications ci-après :

| Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge (mm) | Hauteur des lettres (mm) |
|---|--------------------------|
| 30 (1¼") | 13 (½") |
| 50 (2") | 19 (¾") |
| 150 (6") | 32 (1¼") |
| 250 (10") | 63 (2½") |
| Plus de 250 (10") | 88 (3½") |

- .2 Bandes de couleur de classification primaire :
 - .1 Aux appareils de robinetterie et aux raccords : 500 mm (20") de longueur.
 - .2 Aux autres endroits : 1000 mm (40") de longueur.
- .3 Bandes de couleur de classification secondaire : 50 mm (2") de largeur, appliquées sur la bande primaire, à 75 mm (3") de l'une des extrémités de cette dernière.
- .4 Flèche :
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau / calorifuge de 75 mm (3") et plus : 150 mm (6") de longueur x 50 mm (2") de hauteur.
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau / calorifuge inférieur à 75 mm (3") : 100 mm (4") de longueur x 50 mm (2") de hauteur.
 - .3 Utiliser des flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .4 Matériaux :
 - .1 Peinture : conforme à la norme CAN/CGSB 1.60.
 - .2 Ruban pour désignation, flèches et bandes de couleur en toile plastifiée, autocollants, à revêtement de protection et à sous face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçu pour résister à une humidité relative de 100%, à une chaleur constante de 150°C (300°F) et à une chaleur intermittente de 200°C (392°F). Installer le ruban ou les bandes sur des surfaces sèches, propres et préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une largeur équivalant au diamètre du tuyau.
 - .3 Étiquettes de repérage en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur : pour tubes et tuyaux de 20 mm (¾") ou moins de diamètres nominaux.
 - .4 Produits acceptables : W.H. Brady inc.
- .5 Couleurs :
 - .1 Soumettre la légende des repères et les couleurs de classification primaire et secondaire à l'approbation de l'Ingénieur, si elles ne figurent pas au tableau ci-après.
- .6 Tableau :
 - .1 Identification de la tuyauterie :

| LÉGENDE DES REPÈRES DE TUYAUTERIE | LÉGENDE DES ÉTIQUETTES DE ROBINETTERIE | COULEUR PRIMAIRE | COULEUR SECONDAIRE |
|-----------------------------------|--|------------------|--------------------|
| Alimentation – eau tempérée | ALIM. EAU TEMPERÉE | Jaune | Noir |
| Retour – eau tempérée | RET. EAU TEMPERÉE | Jaune | Noir |

(1) Tel que demandé dans la section 2.4, l'identification doit comprendre le symbole Simdut approprié.

- .7 Désignations et flèches :
 - .1 De couleur noire ou blanche, contrastant avec la couleur de classification primaire.

2.5 CONDUITS D'AIR

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

2.6 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS LOCALISÉS DANS L'ENTREPLAFOND

- .1 Trappe d'accès (rectangle bleu).
- .2 Thermopompe (cercle jaune).
- .3 Équipement régulation (rectangle jaune).

2.7 INSCRIPTIONS UNILINGUES / BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français.

Partie 3 Exécution**3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indications contraires, identifier les appareils et les réseaux conformément à la norme CGSB 24.3-92.
- .2 Fournir les plaques d'homologation "ULC" ou "CSA" requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Chaque appareil ou équipement de contrôle dissimulé dans l'entreplafond devra être identifié sur le "T" inversé de la trame de plafond, sous forme de point de couleur autocollant. La couleur d'identification sera proposée à l'ingénieur pour approbation.

3.2 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- .1 Placer les plaques de manière qu'on puisse les lire facilement. Elles ne doivent pas être peinturées ni recouvertes de calorifuge.

3.3 EMPLACEMENT DES PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et les réseaux de canalisations et elles doivent être installées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Ne pas appliquer de peinture ou de calorifuge sur les plaques d'identification.

3.4 TUYAUTERIE

- .1 Installer des repères d'identification de la tuyauterie aux endroits suivants :
 - .1 Sur les longues tuyauteries 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. Installer les repères à intervalles n'excédant pas 17 m (56').
 - .2 Là où la tuyauterie change de direction.
 - .3 Dans chaque petite pièce où passe la tuyauterie (au moins un repère).
 - .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des tuyauteries.
 - .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
 - .6 Aux endroits où les tuyauteries sont dissimulées dans une saignée, un vide de plafond, une gaine, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près de chaque ouverture d'accès.
 - .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque tuyauterie, 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 Installer les repères de manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
- .10 Positionner les repères perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, en tenant compte de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la visibilité réduite des couleurs ou des désignations causées par la poussière et la saleté, ainsi que du risque d'endommagement.

3.5**CONDUITS D'AIR**

- .1 Installer des repères d'identification des conduits d'air aux endroits suivants :
 - .1 Sur les longs conduits 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. Installer les repères à intervalles n'excédant pas 17 m (56').
 - .2 Là où les conduits changent de direction.
 - .3 Dans chaque petite pièce où passe un conduit (au moins un repère).
 - .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des conduits.
 - .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
 - .6 Aux endroits où les conduits sont dissimulés dans une saignée, une gaine technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près de chaque ouverture d'accès.
 - .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque conduit, et près de chaque pièce de matériel.
 - .8 Immédiatement en amont des principaux registres à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
 - .9 Installer les repères de manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
 - .10 Positionner les repères perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, en tenant compte de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la visibilité réduite des couleurs ou des désignations causées par la poussière et la saleté, ainsi que du risque d'endommagement.
 - .11 Installer un repère près de chaque trappe ou porte de visite des conduits.

3.6**ROBINETTERIE DES APPAREILS DE COMMANDE / RÉGULATION**

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie et les appareils de commande / régulation, sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer deux exemplaires du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadrés sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'ingénieur. Insérer également un exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre tous les appareils de robinetterie des réseaux et fournir cette liste dans le manuel d'entretien et d'opération remis à la fin des travaux.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditionings Engineers).

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Pièces à soumettre avant d'entreprendre les opérations d'ERE :
 - .1 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.
 - .2 Les listes de contrôle et les rapports proposés.
 - .3 La liste des instruments requis, y compris les détails et les attestations d'étalonnage.
 - .4 L'étalonnage doit être effectué selon les exigences du document de référence de l'association professionnelle ou de l'organisme choisi, visant les opérations d'ERE, et dans les trois (3) mois qui précèdent le début de ces opérations.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier et les rapports de balancement doivent être joints dans le manuel d'entretien.

1.4 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur en balancement doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
- .2 Tous les travaux décrits dans la présente section doivent être exécutés par un organisme d'ERE indépendant et membre en règle du N.E.B.B et/ou de l'A.A.B.C.
- .3 Les travaux de l'entrepreneur en ERE incluent le balancement du réseau d'eau chaude de chauffage (avec ou sans glycol) et de refroidissement (avec ou sans glycol) du bâtiment. Prendre connaissance de l'emplacement des robinets de balancement et soupapes multifonctions sur les plans de chauffage/refroidissement.
- .4 Coordonner tous les travaux prescrits dans la présente section ainsi qu'avec les autres corps de métier.
- .5 Inclure toutes les installations requises par l'organisme d'ERE pour l'exécution des travaux prescrits dans la présente section.
- .6 Sauf indication contraire, suivre le mode de mise en service recommandé par le fabricant.
- .7 Un mode de mise en service particulier peut être prescrit dans une autre section.
- .8 Faire fonctionner tous les systèmes afin de permettre leur essai, leur réglage et leur équilibrage.
- .9 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage s'appliquent aussi aux systèmes, aux appareils et aux dispositifs de commande/régulation connexes prescrits dans la Division 25.
- .10 N'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

- .1 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .2 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes est installé et en bon état de fonctionnement;
- .3 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE ont été mis en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche les éléments suivants, sans nécessairement s'y limiter :
 - .1 Protection thermique de surcharge du matériel électrique, en place.
 - .2 Réseaux de liquides (hydroniques) :
 - .1 Réseaux lavés à grande eau, remplis et purgés (air).
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Paniers de filtres, en place et propres.
 - .4 Robinets de service et d'équilibrage ouverts.
 - .5 Système de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.
- .11 Les relevés à effectuer sont ceux précisés dans le document de référence retenu, et comprennent ce qui suit, sans nécessairement s'y limiter :
 - .1 Débit / Vitesse en tours/min;
 - .2 Pression statique / Pression dynamique;
 - .3 Caractéristiques électriques : tension; / appel de courant;
 - .4 Bruits et vibrations.
- .12 Emplacement des points de mesure dans le cas des appareils. Prendre des mesures à l'entrée et à la sortie des appareils suivants si applicable :
 - .1 Thermopompes;
- .13 Emplacement des points de mesure dans le cas des systèmes :
 - .1 Tous les robinets de balancement et les soupapes multifonctions montrées aux plans.
- .14 Les dispositifs de réglage doivent être bloqués en position de fonctionnement et les points de réglage marqués en permanence selon les exigences du document de référence retenu.
- .15 Il est à noter, habituellement, que le débit du réseau correspond à 95% du débit de la pompe puisque 5% du débit doit être contourné pour le filtre prévu entre l'entrée et la sortie de la pompe.

1.5 RAPPORT DE BALANCEMENT À SOUMETTRE (FIN DES TRAVAUX)

- .1 La présentation des rapports doit être conforme aux exigences du document de référence visant les opérations d'ERE, à l'exception du fait qu'il faut utiliser les unités SI.
- .2 Les rapports doivent comprendre les dessins montrant l'ensemble des systèmes et indiquant les résultats des opérations d'ERE.
- .3 Avant de soumettre officiellement à l'Ingénieur les rapports concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes, aux fins de vérification et d'approbation, soumettre un brouillon de ces rapports sur lequel doit être indiqué ce qui suit :
 - .1 Les détails des instruments utilisés;
 - .2 Les détails de la méthode d'ERE employée;
 - .3 Les méthodes de calcul employées;
 - .4 Des récapitulations.

- .4 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, les rapports de l'essai, du réglage et de l'équilibrage des systèmes en format « PDF » transmis par courriel. Suite à l'approbation écrite du rapport, fournir les exemplaires requis dans les manuels d'entretien selon le nombre demandé.
- .5 Achèvement des travaux : les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront jugées terminées que lorsque les rapports finaux sont approuvés par l'Ingénieur.

1.6 ÉCART DE PRÉCISION

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats présentant les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques :
 - .1 Tous les systèmes CVCA : $\pm 5\%$.
 - .2 Régler et rééquilibrer les systèmes existants si applicables selon les valeurs établies à l'origine.
 - .3 Les mesures prises doivent correspondre, à $\pm 2\%$ près, aux valeurs réelles.

1.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les mesures enregistrées pourront être vérifiées par l'Ingénieur. Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30% des résultats obtenus au cours des essais. L'Ingénieur doit déterminer le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .2 Le cas échéant, l'Entrepreneur doit assumer les frais de reprise des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, à la satisfaction de l'Ingénieur.

Partie 2 Produits

Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 PROCÉDURE DE BALANCEMENT POUR SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Voici l'élaboration générale de la procédure afin d'effectuer un balancement adéquat sur les systèmes hydroniques mais sans nécessairement s'y limiter :
 - .1 Assurez-vous que tous les fils électriques et les systèmes de contrôle de température relatifs à la tuyauterie et aux systèmes de distribution d'air sont fonctionnels et que les « ajustements » nécessaires aux effets saisonniers ont été faits.
 - .2 Déterminer si tous les systèmes hydroniques ont été nettoyés, vidangés, remplis et purgés comme spécifié.
 - .3 Assurez-vous que toutes les valves manuelles sont ouvertes ou réglées comme spécifié et que les valves automatiques de contrôle de la température sont en position normale.
 - .4 Déterminer si tous les dispositifs de contrôle automatiques dans les canalisations et les conduits ne compromettent pas les travaux de balancement.
 - .5 Mesurer et noter la pression statique à la pompe lorsque celle-ci est en position d'arrêt.
 - .6 Mettre le système en opération et vérifier si l'air a bien été évacué du système puis laisser le débit se stabiliser.
 - .7 Enregistrer le voltage et l'ampérage lorsque le système est en opération et comparer ces lectures avec les valeurs inscrites sur la plaque indicatrice.
 - .8 Mesurer la vitesse de chaque pompe.

- .9 Alors que la pompe fonctionne, fermer lentement la « valve » de balancement située en aval de la pompe puis lire et noter les pressions de la succion et de l'alimentation sur les jauges de raccordement de la pompe. En utilisant l'interrupteur de pression, déterminer et vérifier chacune des courbes de performance des pompes et noter la dimension de leur roue motrice. Comparer ces résultats avec les courbes de design. Si le point de lecture se retrouve sur la courbe de design, alors passer au prochain étage si non, tracer une nouvelle courbe parallèle aux autres pour un débit de 0 jusqu'au maximum.
- Cependant, avant de tracer cette nouvelle courbe, assurez-vous que les données enregistrées au point de lecture ont été lues correctement. De préférence, on ne doit utiliser qu'une seule jauge afin de lire une différence de pression et cette lecture doit être corrigée à la ligne centrale d'élévation de la pompe.
- .10 Ouvrir lentement la valve de balancement à la sortie de la pompe jusqu'à ce qu'elle soit ouverte complètement. Noter la pression à la succion, à l'alimentation ainsi que la pression totale. À l'aide de cette dernière lecture et des courbes de performances établies au paragraphe précédent, déterminer le débit de l'eau.
- Si la pression totale mesurée est plus grande que la valeur de design, le débit d'eau est inférieur au débit de design. Si par contre la pression totale mesurée est plus petite, le débit de l'eau est plus grand que la valeur de design et on doit alors augmenter la pression sur l'alimentation en fermant partiellement la valve de balancement jusqu'à ce que le débit soit environ à 110% de la valeur de design.
- Enregistrer alors les pressions ainsi que le débit d'eau. Noter le voltage et l'ampérage du moteur de la pompe. Ces dernières lectures devraient être près des conditions d'opération inscrites sur la plaque indicatrice du moteur. Mettre en marche tout système de pompe secondaire et réajuster, si nécessaire, la valve de balancement du circuit primaire. Noter, une fois de plus, toutes les lectures.
- .11 Si le réseau de distribution d'eau est pourvu d'orifices, de tube venturi ou tout autre dispositif de contrôle ou de mesure, enregistrer le débit dans tout le système sans effectuer d'ajustement. Après une étude du système, ajuster la distribution de l'eau dans les embranchements et les colonnes montantes. Purger les circuits de faible débit puis procéder au balancement des unités de fin de course sur chaque embranchement.
- .12 Avant d'ajuster les valves de balancement sur les équipements (refroidisseurs, chaudières, serpentins, etc.) noter la perte de pression actuelle à travers chacun de ceux-ci et comparer les lectures avec les conditions de design. Déterminer lesquels ont des débits d'eau trop faibles ou trop élevés. Évacuer l'air des unités et des circuits à faible débit puis reprendre les lectures.
- .13 Faire un ajustement préliminaire des valves de balancement sur toutes les unités à débit d'eau élevé en calibrant chacun à environ 10% de plus que le débit de design.
- .14 Noter, encore une fois, toutes les pressions, voltage et ampérage sur chaque pompe du système. Si le débit total est inférieur au débit de design, ouvrir la valve de balancement sur l'alimentation de chacune des pompes afin que le débit à chacune de celles-ci soit à l'intérieur de 105 à 110% des conditions de design (si la capacité des pompes le permet).
- .15 Effectuer un autre ajustement des valves de balancement sur tous les équipements ayant des lectures de plus de 10% supérieures au débit de design afin de diminuer le débit d'eau circulant dans ces unités en-dessous de la valeur de design.
- .16 Répéter cette opération jusqu'à ce que le débit du fluide à travers chaque pièce d'équipement soit à l'intérieur de plus ou moins 10% du débit design.
- .17 Effectuer une vérification finale des pressions et du débit sur toutes les pompes et les équipements, du voltage et de l'ampérage des moteurs des pompes et enregistrer ces données.
- .18 Où il y a des valves automatiques à 3 voies, ajuster les valves de balancement de la voie d'évitement (by-pass) afin de restreindre l'écoulement dans la voie d'évitement à 90% de la demande maximum au serpentin, échangeurs et autres unités de fin de course.

- .19 Lorsque les travaux de balancement sont complétés et que le système fonctionne à l'intérieur de plus ou moins 10% du débit de design, noter les positions et les lectures de toutes les valves de balancement, jauges et thermomètres.
- .20 Vérifier le fonctionnement de tous les contrôles de sécurité d'interruption de débit.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicable à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 : Mécanique – Prescriptions générales;
 - .2 Se référer à la section 23 31 13 01 et 02 pour les exigences concernant les essais et la détection des fuites.
 - .3 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ANSI / SMACNA 016 « HVAC Air Duct Leakage Test Manual ».
- .2 AABC (Associated Air Balance Council).
- .3 ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Pièces à soumettre avant d'entreprendre les opérations d'ERE :
 - .1 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.
 - .2 Les listes de contrôle et les rapports proposés.
 - .3 La liste des instruments requis, y compris les détails et les attestations d'étalonnage.
 - .4 L'étalonnage doit être effectué selon les exigences du document de référence de l'association professionnelle ou de l'organisme choisi, visant les opérations d'ERE, et dans les trois (3) mois qui précèdent le début de ces opérations.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier et les rapports de balancement doivent être joints dans les manuels d'entretien.

1.4 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur en balancement doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
- .2 Tous les travaux décrits dans la présente section doivent être exécutés par un organisme d'ERE indépendant et membre en règle du N.E.B.B et/ou de l'A.A.B.C.
- .3 Coordonner tous les travaux prescrits dans la présente section ainsi qu'avec les autres corps de métier.
- .4 Effectuer les essais et la détection des fuites conformément à la section 23 31 13 01 et 02.
- .5 Inclure toutes les installations requises par l'organisme d'ERE pour l'exécution des travaux prescrits dans la présente section.
- .6 Sauf indication contraire, suivre le mode de mise en service recommandé par le fabricant.
- .7 Un mode de mise en service particulier peut être prescrit dans une autre section.
- .8 Faire fonctionner tous les systèmes afin de permettre leur essai, leur réglage et leur équilibrage.
- .9 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage s'appliquent aux systèmes, aux appareils et aux dispositifs de commande / régulation connexes prescrits dans la Division 25.

- .10 N'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
- .1 L'installation des plafonds, des portes, des fenêtres et autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations est terminée;
 - .2 L'installation des produits de scellement 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'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes est installé et en bon état de fonctionnement;
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande / régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE ont été mis en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche les éléments suivants, sans nécessairement s'y limiter.
 - .1 Protection thermique de surcharge du matériel électrique, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques :
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air exempts de débris.
 - .3 Gains d'air et plénums de plafond étanches à l'air dans les limites de tolérance spécifiées.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentina, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes fermées et extrémités des conduits obturées par des capuchons.
- .11 Les relevés à effectuer sont ceux précisés dans le document de référence retenu, et comprennent ce qui suit, sans nécessairement s'y limiter.
- .1 Vitesse de l'air;
 - .2 Pression statique;
 - .3 Pression dynamique;
 - .4 Température : au bulbe sec / au bulbe humide;
 - .5 Section des conduits;
 - .6 Vitesse en tr/min;
 - .7 Caractéristiques électriques : tension / appel de courant;
 - .8 Bruits et vibrations.
- .12 Emplacement des points de mesure dans le cas des appareils :
- .1 Thermopompes
- .13 Emplacement des points de mesure dans le cas des systèmes :
- .1 Entrée des conduits de reprise et sortie des conduits de soufflage
- .14 Au besoin, ajuster la hauteur des plateaux des diffuseurs à plaques ajustables ou des ailettes ajustables des grilles ou diffuseurs linéaires afin d'ajuster adéquatement la distance de projection désirée.
- .15 Les dispositifs de réglage doivent être bloqués en position de fonctionnement et les points de réglage marqués en permanence selon les exigences du document de référence retenu.

1.5 RAPPORT DE BALANCEMENT À SOUMETTRE (FIN DES TRAVAUX)

- .1 La présentation des rapports doit être conforme aux exigences du document de référence visant les opérations d'ERE, à l'exception du fait qu'il faut utiliser les unités SI.
- .2 Les rapports doivent comprendre les dessins montrant l'ensemble des systèmes et indiquant les résultats des opérations d'ERE.
- .3 Avant de soumettre officiellement à l'Ingénieur les rapports concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes, aux fins de vérification et d'approbation, soumettre un brouillon de ces rapports sur lequel doit être indiqué ce qui suit:
 - .1 Les détails des instruments utilisés;
 - .2 Les détails de la méthode d'ERE employée;
 - .3 Les méthodes de calcul employées;
 - .4 Des récapitulations.
- .4 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, les rapports de l'essai, du réglage et de l'équilibrage des systèmes en format « PDF » transmis par courriel. Suite à l'approbation écrite du rapport, fournir six (6) exemplaires, chacun étant placé dans une reliure à anneaux en "D", avec onglets séparateurs.
- .5 Achèvement des travaux : les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront jugées terminées que lorsque les rapports finaux auront été approuvés par l'Ingénieur.

1.6 BÂTIMENT – GÉNÉRALITÉS

- .1 Régler la pression et la vitesse de l'air aux sorties de secours, puits d'ascenseur, cages d'escalier et compartiments étanches à la fumée.
- .2 Mesurer la température au bulbe sec et au bulbe humide, le pourcentage d'humidité relative, la vitesse de l'air, la configuration des jets d'air et le niveau de bruit dans la zone occupée de toutes les aires occupées.

1.7 ÉCART DE PRÉCISION

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats présentant les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
 - .1 Tous les systèmes CVCA : $\pm 5\%$.
- .2 Régler et rééquilibrer les systèmes existants si applicables selon les valeurs établies à l'origine.
- .3 Les mesures prises doivent correspondre, à $\pm 2\%$ près, aux valeurs réelles.

1.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les mesures enregistrées peuvent être vérifiées par l'Ingénieur. Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30% des résultats obtenus au cours des essais. L'Ingénieur doit déterminer le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .2 Le cas échéant, l'Entrepreneur doit assumer les frais de reprise des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, à la satisfaction de l'Ingénieur.

Partie 2 Produits

Sans objet.

Partie 3

Exécution

Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 25, 125,250 and 800.
- .2 ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings, Class 150 and 300.
- .3 ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .4 ASME B16.9, Factory-Made Wrought Butt Welding Fittings.
- .5 ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.
- .6 ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.
- .7 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- .8 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
- .9 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .10 ASTM B61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
- .11 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .12 AWWA C111-[00], Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .13 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .14 CAN/CSA W48, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding (Developed in cooperation with the Canadian Welding Bureau).
- .15 MSS-SP-67, Butterfly Valves.
- .16 MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .17 MSS-SP-71, Cast Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
- .18 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- .19 MSS-SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Indiquer en plus sur les dessins d'atelier la conformité aux dessins et aux cahiers des charges quant à la qualité, aux caractéristiques mécaniques et électriques.
- .3 Les dessins d'atelier doivent être fournis pour :
 - .1 La robinetterie, les raccords et accessoires du système d'eau tempérée
 - .2 Les tamis, les soupapes, etc.

- .3 Fournir en français les instructions nécessaires à l'entretien conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

1.4 MATÉRIEL DE RECHANGE

- .1 Fournir conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUTERIE D'ACIER NOIR

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
- .1 Jusqu'à DN 8, série 40.
- .2 Application : Toutes les tuyauteries des réseaux hydroniques, sauf indications contraires aux plans et devis.

2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de téflon ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : raccords et brides à souder, selon la norme CAN/CSA W48.
- .3 Brides : pour les joints entre la tuyauterie de PVC et la tuyauterie d'acier, des brides avec joints collés du côté PVC seront utilisés.
- .4 Garniture de bride : Conforme à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .5 Filetage : Conique.
- .6 Boulons et écrous : Conformes aux normes ANSI B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.

2.3 RACCORDS POUR TUYAUTERIE D'ACIER NOIR

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
- .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
- .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M et ASME B16.3.

2.4 COUDES

- .1 Utiliser des coudes à long rayon. L'utilisation de coudes standards est défendue.

2.5 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement :
- .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.
- .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : embouts à brides.

- .2 Vannes à papillon :
 - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : sans bride, à oreilles, selon les prescriptions - Robinetterie – Fonte.
- .3 Robinets à soupape :
 - .1 Utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Selon les prescriptions - Robinetterie – Bronze.
 - .3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - .1 Selon les prescriptions – Robinetterie – Fonte.
- .4 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE) :
 - .1 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Selon les prescriptions - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - .1 Selon les prescriptions – Robinetterie – Fonte.
- .5 Robinets d'évacuation / de vidange :
 - .1 Selon les prescriptions - Robinetterie – Bronze.
- .6 Clapets de retenue à battant :
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Classe 125, obturateur battant composite, selon les prescriptions - Robinetterie – Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions – Robinetterie – Fonte.
- .7 Clapets de retenue silencieux :
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Selon les prescriptions - Robinetterie – Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions – Robinetterie – Fonte.
- .8 Robinets à tournant sphérique :
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : selon les prescriptions - Robinetterie – Bronze.
- .9 Robinets à tournant lubrifié :
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Selon les prescriptions - Robinetterie – Bronze.
 - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - .1 Selon les prescriptions – Robinetterie – Fonte.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie au matériel et aux appareils conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer la tuyauterie dissimulée le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper la tuyauterie dans la mesure du possible.
- .3 Incliner la tuyauterie vers le point d'évacuation et de manière à assurer une bonne ventilation du réseau.
- .4 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du fluide véhiculé et une bonne ventilation du réseau.
- .5 Utiliser des coudes à long rayon. L'utilisation de coudes standards est défendue.
- .6 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'installation d'un calorifuge, et permettre l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.
- .7 Avant de procéder à l'installation, ébarber les extrémités des tuyaux, débarrasser ces derniers des scories et de la poussière, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les nettoyer également une fois les travaux d'installation terminés.
- .8 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.
- .9 Sauf si indiqué autrement aux plans, les branchements aux tuyaux maitres ne doivent pas se faire sous ceux-ci, mais plutôt sur le dessus ou sur le côté (à angle de 90°), et ce, de façon à éviter que les dépôts présents dans les tuyaux maitres ne se retrouvent dans les appareils installés à un niveau inférieur à ces tuyaux maitres.

3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage en fonction du débit et selon les indications.

3.3 MISE À L'ESSAI

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 : Mécanique – Prescriptions générales;
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 ANSI / SMACNA 006 « HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible ».
- .3 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.
- .4 ASTM A480/A480M-04a, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
- .5 ASTM A653/A653M-04a, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .6 ASTM A924/A924M-04, Standard Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic Coated by the Hot-Dip Process.
- .7 ASTM A1011/A1011M-04, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability.
- .8 NFPA 90A-2002, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
- .9 NFPA 90B-2002, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .10 NFPA 96-2004, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Produits d'étanchéité;
 - .2 Rubans d'étanchéité;
 - .3 Joints préfabriqués de marque déposée.
- .3 Toutes les fiches des dessins d'atelier doivent être jointes dans les manuels d'entretien.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

Partie 2 Produits**2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR****.1 Classe A :****.1 Description :**

.1 Joints longitudinaux et transversaux scellés. Raccordements assurés au moyen de garnitures, d'un produit de scellement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux.

.2 Applications :

.1 Tous les conduits d'alimentation d'air et les plénums d'alimentation d'air qui font partie d'une installation CVCA doivent être étanchéisés comme un conduit de classe A au sens de la norme ANSI / SMACNA 006 « HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible ».

.2 Les conduits de reprise d'air et les plénums de reprise d'air situés à l'intérieur d'un espace climatisé ne sont pas soumis à cette exigence.

.3 Un vide de faux plafond utilisé en tant que plénum de reprise d'air n'a pas à être étanchéisé conformément au présent article.

.2 Classe C :**.1 Description :**

.1 Joints longitudinaux non scellés et joints transversaux scellés. Raccordements assurés au moyen de garnitures, d'un produit de scellement, d'un ruban de scellement ou d'une combinaison de ces matériaux.

.2 Applications :

.1 Les conduits de reprise d'air et les plénums de reprise d'air situés à l'intérieur d'un espace climatisé doivent être étanchéisés comme un conduit de classe C au sens de la norme ANSI / SMACNA 006 « HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible ».

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ**.1 Conduit soumis à une pression statique de plus de 250 Pa :**

.1 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30°C (-22°F) à 93°C (200°F).

.1 Produits acceptables : Duro Dyne S-2 / Foster, 30-02 / 3M, EC-800 ou équivalents approuvés.

.2 Ruban d'étanchéité :

.1 Membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm (2") de largeur.

.2 Le ruban d'étanchéité doit être conforme à norme UL 181A « Closure systems for use with rigid air ducts » et/ou à la norme UL 181B « Closure systems for use with flexible air ducts and air connectors »

.1 Produits acceptables : Duro Dyne FT-2 ou équivalents approuvés.

2.3 RACCORDS**.1 Fabrication : selon la SMACNA.****.2 Coudes à angle arrondi :**

.1 Conduits rectangulaires : coude, rayon de courbure correspondant à 1,5 fois la largeur du conduit.

- .2 Conduits circulaires : coudes à 5 pièces, rayon de courbure correspondant à 1,5 fois le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires :
 - .1 Conduits égaux ou inférieurs à 400 mm (16") : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits supérieurs à 400 mm (16") : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation :
 - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1,5 fois la largeur du conduit entrée à 45° sur dérivation c/a registre d'équilibrage.
 - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45° avec raccord de transition c/a registre d'équilibrage.
 - .3 Registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dériviatiions principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition :
 - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20°.
 - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30°.
- .6 Éléments de dévoiement : Coudes arrondis à grand rayon.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.4 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Fabrication – Conduits rectangulaires :
 - .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M-04a, avec zingage Z90.
 - .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
 - .3 Joints : conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA.
 - .1 Produit acceptable : Ductmate Canada Ltd ou équivalents approuvés.
- .2 Fabrication – Conduits circulaires et ovales :
 - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés ou longitudinaux, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm (36") : du type à insertion ou à agrafes, étanchéifiés avec du produit et du ruban d'étanchéité.
 - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm (36") : Vanstone.
- .3 Applications :
 - .1 Toutes les gaines montrées sur les plans doivent être en acier galvanisé (sauf si autrement indiqué).
 - .2 Partout ou indiqué aux plans.
- .4 Particularités :
 - .1 De façon générale, toutes les gaines doivent posséder les dimensions indiquées aux plans; ces dimensions peuvent être modifiées seulement après avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur, de manière à les adapter aux obstructions dans la bâtisse.

- .2 L'épaisseur doit être indiquée à intervalles réguliers sur la tôle constituant les gaines et être visible une fois l'installation de ces dernières terminée et avant qu'elles soient recouvertes d'isolant.
- .3 Fixations : rivets et boulons; les vis à métaux ne sont pas acceptées.
- .4 Fabrication : gaines, supports et raccords, coudes, transitions, embranchements et "Tés" conformes aux recommandations de la SMACNA. Ne pas employer de coudes d'équerre pour les gaines de distribution à grande vitesse.
- .5 Toutes les gaines rectangulaires dont les dimensions sont dans un rapport plus grand que 4 à 1 doivent être munies d'une division en tôle placée au centre de la plus grande dimension. Pour les gaines rectangulaires, les joints longitudinaux doivent être de type Pittsburgh (SMACNA # L-1) et les joints transversaux doivent être de type « T ».
- .6 Toutes les cornières de renforcement doivent être boulonnées, rivetées ou soudées à pas plus de 200 mm c/c (8"). Les joints de coin pour toutes les gaines doivent être du type "Pittsburgh-Lock".
Les joints en cornières jumelées doivent être boulonnés ensemble à tous les 150 mm c/c (6") et, entre les cornières, on doit placer un calfatage en vinyle à cellule fermée du type Duro-Dyne pour rendre le joint étanche.
- .7 Transformation : les changements de forme ou de dimensions des gaines doivent être aussi longs que possible de façon à avoir une pente de 15° maximum.
- .8 Toutes les gaines rondes et ovales en acier galvanisé à l'exception des gaines entre les boîtes de fin de course (ou les ventilo-convecteurs) et les diffuseurs doivent être construites en spirale avec joints du type "agrafe étanche 4 plis". Les joints transversaux pour ces gaines rondes et ovales doivent être du type "accouplement mâle-femelle".
- .9 Pour les gaines circulaires installées entre les boîtes de fin de course (ou les ventilo-convecteurs) et les diffuseurs, les joints longitudinaux doivent être de type à rainures (SMACNA #RL-5, grooved searn) et les joints transversaux doivent être du type à insertion.
- .10 Toutes les gaines rondes et ovales installées de façon apparente dans un local ou salle de mécanique doivent être du type spiralé et être dégraissées.
- .11 Les gaines circulaires ou ovales à être installées sur un réseau d'évacuation ou sur un échangeur d'air dans les logements privés, les joints longitudinaux doivent être du type à agrafe et les joints transversaux du type à insertion.
- .12 Pour les gaines rectangulaires, tous les accessoires tels que coudes, angles, etc. doivent être fabriqués en tôle de 0,15 mm (0,006") plus épais que les gaines de même dimension.
- .13 Les gaines rectangulaires doivent être coupées en diagonale afin d'assurer plus de rigidité et elles seront renforcées afin qu'elles conservent leur forme.
- .14 Les gaines doivent être conçues pour pouvoir supporter une pression égale de 1½ fois la pression statique effective (le taux de fuite maximale admissible étant de 5 %), et une pression de service inférieure à 0,500 kPa (2").

2.5

RACCORDS SOUPLES

- .1 Les groupes aérauliques doivent être munis aux endroits indiqués de raccords en tissu, devront être enduits de néoprène, ayant une masse volumique minimale de 1,32 kg/m² (0,27 lb/pi²), fabriqués en usine. Les raccords souples doivent être installés avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations, 100 mm (4") maximum.
- .2 Des raccordements souples doivent être installés partout où les gaines traversent vis-à-vis des joints d'expansion de la bâtisse.
- .3 Ces raccords préassemblés doivent être composés de bande d'acier galvanisé ou d'acier inoxydable et de tissus et retenus par des barrures doubles. Les matériaux utilisés posséderont un indice maximum de 25 quant à la propagation de la flamme et un indice maximum de 50 quant à l'émission de fumée.

- .4 Produit acceptable : Duro-Dyne of Canada Ltd., modèle Néoprène.

2.6 JOINTS DIÉLECTRIQUES

- .1 Installer des joints diélectriques aux endroits où les conduits d'aluminium se raccordent à des conduits en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

2.7 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm (20").
- .3 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .4 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon les indications du tableau ci-après :

| Diamètre des conduits | | Diamètre des cornières | | Diamètre des tiges | |
|-----------------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------------|------|
| (mm) | (po) | (mm) | (po) | (mm) | (po) |
| jusqu'à 750 | jusqu'à 30" | 25 x 25 x 3 | 1" x 1" x 1/8" | 6 | 1/4" |
| de 751 à 1050 | de 31" à 42" | 40 x 40 x 3 | 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" | 6 | 1/4" |
| de 1051 à 1500 | de 43" à 60" | 40 x 40 x 3 | 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" | 10 | 3/8" |
| de 1501 à 2100 | de 61" à 84" | 50 x 50 x 3 | 2" x 2" x 1/8" | 10 | 3/8" |
| de 2101 à 2400 | de 85" à 96" | 50 x 50 x 6 | 2" x 2" x 1/4" | 10 | 3/8" |
| 2401 et plus | de 97" et plus | 50 x 50 x 6 | 2" x 2" x 1/4" | 10 | 3/8" |

- .5 Dispositifs de fixation des suspensions :
- .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
- .1 Produits acceptables : Myatt, fig. 485 ou équivalents approuvés.
- .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués plaquettes d'appui en acier.
- .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 86 pour les étriers / Anvil, fig. 60 pour les plaquettes d'appui ou équivalents approuvés.
- .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.
- .1 Anvil, fig. 60 ou équivalents approuvés.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 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 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A, de la norme NFPA 90B, des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.

- .2 L'entrepreneur doit installer des membranes de scellement sur toutes les gaines et tous les accessoires des systèmes de ventilation avant leur envoi au chantier. Les membranes de scellement ne seront enlevées qu'une à la fois lors de l'installation de chacune des sections de conduits. L'ingénieur se réserve le droit de demander un nettoyage par un sous-traitant certifié de l'ensemble du réseau incluant la centrale d'air dans le cas où cette consigne ne serait pas respectée.
- .3 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en installant des sellettes sur les supports des gaines.
- .4 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE, des normes pertinentes de la SMACNA et selon les indications.
- .5 Installer des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .6 Installer les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .7 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.3

SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .3 Ne pas briser le coupe-vapeur en installant les colliers ou les tiges de suspension. Faire la mise à la terre à l'aide d'un connecteur souple et de fil de cuivre guipé (#20), et #12 pour les installations en acier inoxydable. Installer des volets d'équilibrage aux endroits requis.
- .4 Ancrer toutes les gaines verticales selon les indications de la SMACNA.
- .5 Lorsque les conduits d'air sont installés en toiture, les supports doivent être du type préfabriqué
- .6 Espacer les suspensions selon les exigences de la SMACNA ci-après :

| Diamètre des conduits | | Espacement | |
|-----------------------|-------------|------------|------|
| (mm) | (po) | (mm) | (po) |
| jusqu'à 1500 | jusqu'à 60" | 3000 | 120" |
| 1501 et plus | 61" et plus | 2500 | 100" |

Cependant, lorsque les conduits doivent être calorifugés, l'espacement entre les supports ne doit pas excéder 2 440 mm (8'-0").

- .7 tuyauterie en cuivre DWV.

3.4

SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.5

CONSTRUCTION DES CONDUITS DE VENTILATION : RECTANGULAIRE

| PLUS GRANDE DIMENSION | CALIBRE DE TÔLE (GSG) | JOINTS DE RACCORDEMENT ET RENFORTS | SUSPENSION | ÉTANCHÉITÉ (RUBAN TREMCO n°440) |
|----------------------------|-----------------------|--|--|---------------------------------|
| Jusqu'à 300 (jusqu'à 12") | 26 | TE debout 25 à 1200 C/C (1" à 48" C/C) | Fer en U 25 x 12 (1" x ½") x Cal. 16 à 1500 (60") C/C Tige 6 (¼") Ø | Sur tout le contour du joint |
| 301 à 750 (13" à 30") | 24 | TE debout 25 à 1200 C/C (1" à 48" C/C) | Cornière 38 x 38 (1½" x 1½") x cal. 16 à 1500 (60") C/C Tige 6 (¼") Ø | Sur tout le contour du joint |
| 751 à 1370 (31" à 55") | 22 | TE debout 35 à 1200 C/C (1¼" à 48" C/C) | Cornière 38 x 38 x 3 (1½" x 1½" x ⅛") à 1500 (60") C/C Tige 6 (¼") Ø | Sur tout le contour du joint |
| 1371 à 1825 (56" à 73") | 20 | TE debout 35 à 1200 C/C (1¼" à 48" C/C) cornière 38 x 38 x 3 (1½" x 1½" x ⅛") entre les joints | Cornière 38 x 38 x 6 (1½" x 1½" x ¼") à 1200 (48") C/C Tige 10 (⅜") Ø | Sur tout le contour du joint |
| 1826 à 2400 (74" à 96") | 18 | TE debout 35 à 1200 C/C (1¼" à 48" C/C) avec tige de renforcement double de 10 (⅜"), cornières 38 x 38 x 6 (1½" x 1½" x ¼") entre les joints | Cornière 38 x 38 x 8 (1½" x 1½" x 5/16") à 1200 (48") C/C Tige 10 (⅜") Ø | Sur tout le contour du joint |
| 2401 et plus (97" et plus) | 18 | TE debout 38 à 1200 C/C (1¼" à 48" C/C) avec tige de renforcement double de 10 (⅜"), cornières 38 x 38 x 6 (1½" x 1½" x ¼") entre les joints | Cornière 50 x 50 x 8 (2" x 2" x 5/16") à 1200 (48") C/C Tige 10 (⅜") Ø | Sur tout le contour du joint |

3.6 CONSTRUCTION DES CONDUITS DE VENTILATION : CIRCULAIRES

| DIAMÈTRE DU CONDUIT | JOINTS | | SUSPENSION | |
|---------------------------|---------------------------|---------|---------------------------------------|--------------------------|
| | LONGITUDINAUX CALIBRE GSG | SPIRAUX | TIGES | SUPPORTS (ANNEAUX) |
| 75 À 350 (3" À 14") | 24 | 26 | 6 Ø À 3 000 C/C (1/4" À 10' - 0") | 25 X 1,6 (1" X 1/16") |
| 351 À 650 (15" À 26") | 22 | 24 | 10 Ø À 3 000 C/C (3/8" À 10' - 0") | 38 X 3 (1,5" X 1/8") |
| 651 À 900 (27" À 36") | 20 | 22 | 10 Ø À 3 000 C/C (3/8" À 10' - 0") | 38 X 3 (1,5" X 1/8") |
| 901 À 1200 (37" À 48") | 18 | 20 | 11 Ø À 2 400 C/C (7/16" à 8' - 0") | 50 X 4,8 (2" X 3/16") |

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les manchettes souples, les portes de visite, les déflecteurs et les raccords de diffusion.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits suivants :
 - .1 Les manchettes souples;
 - .2 Les portes de visite;
 - .3 Les déflecteurs;
 - .4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 MASTIQUE ET RUBANS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produits acceptables : Duro-Dyne, soumettre un échantillon pour approbation.

2.3 MANCHETTES SOUPLES

- .1 Les groupes aérauliques doivent être munis aux endroits indiqués de raccords en tissu, devront être enduits de néoprène, ayant une masse volumique minimale de 1,32 kg/m² (0,27 lb/pi²) fabriqués en usine. Les raccords souples doivent être installés avec le jeu strictement nécessaire pour empêcher la transmission des vibrations, 100 mm (4") maximum.
- .2 Des raccordements souples seront installés partout où les gaines traversent vis-à-vis des joints d'expansion de la bâtisse.
- .3 Ces raccords pré-assemblés seront composés de bande d'acier galvanisé et de tissus et retenus par des barrures doubles "Grip-Loc". Les matériaux utilisés posséderont un indice maximum de 25 quant à la propagation de la flamme et un indice maximum de 50 quant à l'émission de fumée.

- .4 Assurer la continuité de la mise à la terre du réseau de conduits au moyen de conducteurs no 2/0 en cuivre, tressés reliant les parties métalliques de part et d'autre des raccords souples.
- .5 Produits acceptables : Duro-Dyne of Canada Ltd., modèle Néoprène.

2.4 PORTES DE VISITE

- .1 Selon les indications, les gaines doivent être dotées de portes permettant d'accéder aux volets (balancement, motorisés, ou autres), pour l'entretien et l'inspection, ainsi qu'aux raccords de vidange exigés dans le cas d'installations particulières. Isoler ou insonoriser les portes si les conduits le sont. Les dimensions devront tenir compte de l'appareil à atteindre pour l'inspection facile.
- .2 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0,6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .3 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0,6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .4 Garnitures d'étanchéité : en néoprène 20 x10 mm.
- .5 Pièces de quincaillerie :
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1 000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une charnière à piano et deux manettes manoeuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.
- .6 Produit acceptable : Nailor série 0800.

2.5 DÉFLECTEURS

- .1 Selon les indications, les coudes des gaines doivent être dotés d'aubes directrices doubles, creusées et profilées, à petit rayon de courbure, lorsque le rayon de l'axe est inférieur à 1½ fois l'angle de la courbe de la gaine.
- .2 Produit acceptable : DURO-DYNE.

2.6 DÉFLECTEURS D'AIR AJUSTABLES

- .1 Les déflecteurs d'air ajustables dans les mélanges d'air demandés aux plans devront être fournis et installés par la présente section.
- .2 Les déflecteurs d'air ajustables doivent être construits en tôle d'acier galvanisé de 1,6 mm d'épaisseur (calibre 16 GSG). Pour les conduits excédant 230 mm (9"), les déflecteurs doivent être renforcés à l'aide de cornières d'acier galvanisé ceinturant le déflecteur et formant des sections d'au plus 1500 mm (60") c/c de large.
- .3 Les déflecteurs doivent pouvoir pivoter sur une charnière de type piano, continue sur toute la longueur du déflecteur. L'ajustement de l'angle du déflecteur doit s'effectuer à l'aide d'un minimum de deux (2) tiges de commande avec dispositif de verrouillage. Pour les déflecteurs excédant 1500 mm de largeur, il doit y avoir une tige de commande avec dispositif de verrouillage à tous les 1200 mm (48") c/c maximum.

2.7 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1,6 mm, zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.
- .5 Qualité requise : Produit IP1 ou IP2 de DURO DYNE.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Manchettes souples :
 - .1 À installer aux endroits suivants :
 - .1 Côté admission d'air et côté refoulement des thermopompes.
 - .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
 - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
 - .5 Lorsque le système fonctionne :
 - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;
 - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai :
 - .1 Généralités :
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Installer des traversées de calorifuge au besoin.
 - .2 Emplacement :
 - .1 Mesure du débit d'air :
 - .1 Côté admission d'air et côté refoulement des thermopompes
 - .2 Sur les conduits principaux et les dérivations principales;
 - .2 Mesure de la température :
 - .1 Côté admission d'air et côté refoulement des thermopompes
 - .3 Dimensions :
 - .1 600 mm x 600 mm dans le cas d'une porte de visite;
 - .2 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main;

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2005.
- .2 ASTM C177-04, Test Method for Steady-State Heat, Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.
- .3 CAN-ULC-S102-03-FR, Méthode d'essai normalisée, caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- .4 CGSB 51-GP-10M-76, Isolant thermique, blocs et panneaux en fibres minérales, pour gaines, machinerie et chaudières.
- .5 CGSB 51-GP-11M-76, Matelas isolant en fibres minérales, pour tuyauteries, gaines, machinerie et chaudières.
- .6 ANSI/NFPA 90A, Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .7 ANSI/NFPA 90B, Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.
- .2 Les fiches techniques doivent indiquer :
 - .1 Les propriétés thermiques;
 - .2 Les pertes par frottement;
 - .3 L'atténuation acoustique;
 - .4 L'étanchéité;
 - .5 Les caractéristiques de résistance au feu.

1.4 APPLICATION DE L'ISOLANT ACOUSTIQUE

- .1 Sur tous les conduits d'alimentation et de retour d'air des thermopompes.

Partie 2 Produits

2.1 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS

- .1 Généralités :
 - .1 Revêtements intérieurs en fibres minérales, à face exposée à la veine d'air recouverte d'un garnissage non réfléchissant.
 - .2 Produits présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, lors d'essais effectués conformément à la norme CAN/ULC-S102.

- .2 Revêtements rigides :
 - .1 Pouvant être utilisé sur les surfaces planes.
 - .2 Panneaux rigides en fibre de verre conformes à la norme ONGC 51-GP-10M, de 25 mm (1"), 38 mm (1½") et 50 mm (2") d'épaisseur, selon les indications.
 - .3 Revêtement acoustique de l'isolant rigide basé sur la méthode d'essai C423 de l'ASTM avec un montage type A et selon les coefficients d'insonorisation minimums en fonction des trois épaisseurs mentionnées.
 - .4 Masse volumique d'au moins 24 kg/m³.
 - .5 Résistance thermique lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24°C :
 - .1 D'au moins 0,76 (m².Degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm;
 - .2 D'au moins 1,15 (m².Degrés Celsius)/W pour un revêtement de 38 mm;
 - .3 D'au moins 1,53 (m².Degrés Celsius)/W pour un revêtement de 50 mm.
- .3 Produits acceptables :
 - .1 Johns Manville, modèle Linacoustic R-300;
 - .2 Manson, modèle Akousti-Liner R;
 - .3 Knauf, modèle Knauf Duct Liner E-M;
 - .4 Owens Corning, modèle Quiet Acoustic Duct Liner.

2.2 COLLE

- .1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.
- .2 Colle présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -29 à 93°C.
- .3 Produits acceptables : Duro-Dyne no 1A-22 / 3M, no 3 ou équivalent approuvé.

2.3 ATTACHES

- .1 Chevilles à souder sur le conduit, de 2 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, avec plaquettes de retenue en nylon et/ou en métal de 32 mm de côté.
- .2 Produit acceptable : DURO DYNE, chevilles de la série PN et plaquettes de retenue de la série NC ou équivalent approuvé.

2.4 RUBAN

- .1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.
- .2 Produit acceptable : DURO DYNE, FT2.

2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT

- .1 Produit conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.
- .2 Produit présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -68 à 93°C.
- .3 Produits acceptables : Monsey Bakor # 110-26 ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter les travaux conformément aux recommandations formulées par la SMACNA dans la norme HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.
- .2 Garnir, aux endroits indiqués, l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique.
- .3 Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

3.2 INSTALLATION DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

- .1 Installer le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon décrite ci-après.
 - .1 Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur toute la surface de tôle à garnir.
 - .1 Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à la veine d'air doivent être enduits en usine ou recouverts de colle au moment de l'installation.
 - .2 En plus de la colle, installer des chevilles à raison d'une (1) cheville à tous les 300 mm (12") c/c.
 - .3 Souder au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 300 mm d'entraxe.

3.3 SCHELLEMENT DES JOINTS

- .1 Sceller avec du ruban à joints et un produit de scellement les rives apparentes et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Installer le ruban à joints selon les recommandations du fabricant et de la façon qui suit :
 - .1 Noyer le ruban à joints dans le produit de scellement.
 - .2 Appliquer deux couches de produit de scellement sur le ruban.
- .2 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm aux extrémités amont et aval de chaque tronçon de conduit.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 La section 20 00 01 - Mécanique – Prescriptions générales.
 - .2 Les Conditions générales complémentaires du contrat.

1.2 DESSINS D'ATELIER / FICHES D'ENTRETIENS

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 00 01 – Mécanique – Prescriptions générales.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Fiabilité des données techniques :
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.4 MATÉRIAUX / MATÉRIELS D'ENTRETIEN DE RECHANGE

- .1 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité, une liste des fournisseurs où on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement de ces pièces. Incorporer ces données au manuel d'entretien.
- .2 Fournir un jeu de filtres de rechange pour la thermopompe.

Partie 2 Produits

2.1 THERMOPOMPE EAU/AIR

- .1 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique, puissance, modèle et autres, selon les indications aux plans.
- .2 Cabinet en acier galvanisé avec isolation acoustique interne (½" d'épaisseur, 1,5 lb / pi3 de densité), ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50.
 - .1 L'unité est munie d'un panneau de séparation entre le compartiment du ventilateur et le compartiment du compresseur. Ce panneau est muni d'un isolant acoustique.
 - .2 L'unité est fournie avec pièces de support, isolateurs de vibration en caoutchouc et rondelles pour suspension à partir de la structure du bâtiment. Ces accessoires doivent être installés au chantier par l'entrepreneur en ventilation.
 - .3 L'unité est munie d'un bassin de condensation en plastique à double pente.
- .3 Filtres jetables de 1 pouce d'épaisseur, classifiés MERV 8 (AAF " Perfectpleat ULTRA ").
- .4 Circuit de réfrigérant incluant compresseur, soupape d'expansion thermostatique, serpentín de refroidissement / chauffage, soupape d'inversion et condenseur hélicoïdal.
 - .1 Utiliser du réfrigérant **R-454B** sur tous les modèles d'unités.
 - .2 Des valves de service sont prévues sur le circuit de réfrigérant pour faciliter l'entretien.

- .5 Ventilateur du type centrifuge, avec moteur ECM.à entraînement par courroie.
- .6 Panneau de contrôle intégré incluant :
 - .1 Transformateur de contrôle;
 - .2 Bornier de raccordement permettant de recevoir les signaux du système de contrôle centralisé du bâtiment suivant : arrêt / départ du ventilateur, commande du chauffage, commande du refroidissement;
 - .3 Relais d'alarme et contact sec (ce contact sera relié à la centralisation des contrôles du bâtiment et ce, par l'entrepreneur en régulation). Le contact sec regroupe les alarmes suivantes : haute et basse pression de réfrigérant, basse température de réfrigérant, débordement du bassin de condensation et baisse de voltage;
 - .4 Contrôleur Microtech III.
- .7 Boyaux flexibles (un pour l'alimentation d'eau et un pour le retour d'eau) ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50. Les boyaux seront recouverts d'acier inoxydable. Les boyaux seront installés au chantier et ce, par l'entrepreneur en chauffage-refroidissement. Les boyaux d'alimentation et de retour devront avoir le diamètre suivant : 50 mm (2 po).
- .8 Le boyau flexible requis pour le drainage doit être fourni et installé par l'entrepreneur en plomberie/ chauffage-refroidissement.
- .9 Performance nominale: établie en fonction des essais effectués selon les normes ARI/ISO 13256-1. Toutes les unités doivent porter l'étiquette d'homologation ARI.
- .10 Voir tableau des nouvelles thermopompes eau-air en plan pour performances et options à inclure.

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 DE LA THERMOPOMPE

- .1 Installer la thermopompe selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.
- .3 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage du débit d'air en fonction des spécifications. Si nécessaire à l'équilibrage définitif, des nouvelles poulies et courroies seront fournies et installées par l'entrepreneur en équilibrage.
- .4 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.
- .5 Utiliser des supports distincts de ceux utilisés dans le cas des gaines d'air.

3.3

BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicable et faisant partie intégrante de la présente section :
 - .1 Les sections 20 00 01, 23 05 48 et 23 05 53.
 - .2 Les sections 26 05 00, 26 05 19, 26 05 29, 26 05 33.13, 26 05 33.16, 26 05 33.19 et 26 05 83.
 - .3 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.2 GÉNÉRALITÉS – PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 L'entrepreneur en régulation doit remettre son prix de soumission selon les sections attribuées et indiquées dans la table des matières du présent devis.
- .2 L'entrepreneur en régulation doit inclure les éléments suivants dans sa soumission :
 - .1 Les travaux de la présente section comprennent ce qui suit, sans y être nécessairement limité : la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans de régulation, de ventilation et de chauffage/refroidissement, le tout devant être opérationnel. Les travaux comprennent entre autres :
 - .1 La régulation automatique des systèmes de CVCA (Division 23) tel que demandé dans ce devis et sur les plans de régulation, de ventilation et de chauffage/refroidissement.
 - .2 La régulation automatique des systèmes de plomberie (Division 22) tel que demandé dans ce devis et sur les plans de régulation.
 - .3 La fourniture des valves de contrôle et des puits thermométriques pour sonde de température fait partie de la présente section, de même que le câblage de raccordement de contrôle de ces soupapes (deux et trois voies). La description des valves est présentée sous forme de tableau aux plans de régulation.
 - .4 La fourniture et l'installation des actuateurs des volets motorisés font partie de la présente section, de même que le câblage de raccordement de contrôle de ceux-ci. La description des volets est présentée aux plans de ventilation.
 - .5 La régulation automatique du système d'éclairage intérieur et extérieur du bâtiment (division 26), tel que demandé dans ce devis et sur les plans de régulation.
 - .6 La fourniture des relais de type « triac » requis pour les plinthes électriques. L'installation et le raccordement du côté pouvoir doivent être exécutés par la division 26, alors que le raccordement du côté régulation doit être exécuté par l'entrepreneur en régulation.
 - .7 La fourniture et l'installation, dans les démarreurs, des lecteurs de courant requis pour satisfaire les séquences de contrôle (preuve de marche). Le raccordement et la programmation font également partie des travaux de l'entrepreneur en régulation.
 - .8 L'installation de conduits et boîtes pour les sondes de température et autres.
 - .9 Inclure toutes les licences ou autres et le temps pour charger deux (2) ordinateurs.
 - .10 Ces travaux doivent inclure la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation du matériel, la programmation, la mise en marche, la mise en page graphique, l'outillage et tout autre article nécessaire à l'exécution complète et soignée de ce qui est décrit dans la présente section et montré aux dessins spécifiques de ce projet de façon à respecter intégralement les séquences de contrôles décrites dans cette section.

- .11 Fournir et installer un système entièrement intégré de régulation et d'exploitation des bâtiments offrant la régulation numérique avec intelligence distribuée, la gestion d'énergie, la surveillance et la commande de l'équipement.
- .12 Inclure toutes les composantes et fileries nécessaires au bon fonctionnement des systèmes spécifiés aux plans et/ou au devis, le tout de façon à satisfaire les séquences spécifiées.
- .13 Effectuer les entrebarrages électriques requis entre les différents démarreurs de façon à assurer les séquences décrites et selon les indications aux dessins.
- .2 La garantie, voir plus bas.
- .3 La mise en marche des systèmes.
- .4 La programmation (incluant la programmation de toutes les alarmes requises et ce, qu'elles soient demandées ou non dans les séquences de contrôle) et la mise en page graphique de tous les systèmes et équipements contrôlés.
- .5 Les plans « tel que construit ».
- .6 Les manuels d'instruction.
- .7 Les travaux de démolition.
- .8 Une mise à l'essai des systèmes de protection et d'alarme incendie, ainsi que de sécurité des personnes et des équipements connexes, conformément à la norme **CAN/ULC-S1001**, est effectuée dans le cadre du présent projet. Cette mise à l'essai est réalisée par un coordonnateur des essais (ITC) engagé par le propriétaire et qui préparera les documents requis pour la mise à l'essai de l'ensemble des systèmes. La gestion et la mise en œuvre de ces essais, sera aussi sous sa responsabilité. Se référer à la section soumise par l'ITC.
L'entrepreneur en Régulation ainsi que ses sous-traitants doivent inclure la main-d'œuvre et le matériel nécessaires, afin d'assister l'ITC pour réaliser les essais requis, en lien avec la section soumise par l'ITC, et ce afin de s'assurer que tous les systèmes interconnectés et ayant pour fonction de protection incendie et de sécurité des personnes sont en place et fonctionnent conformément à leurs critères de conception, ce qui touche directement et indirectement sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - .1 Arrêt de système de ventilation, volets, etc.
- .3 Les sections attribuées à l'entrepreneur en régulation sont indiquées dans la table des matières du présent devis. Les entrepreneurs identifiés dans cette table des matières doivent remettre leur prix de soumission directement à l'entrepreneur général.

1.3

DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre le tout selon les indications de la section 20 00 01 et selon les indications suivantes :
 - .1 Schémas de câblage.
 - .2 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
 - .3 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres.
 - .4 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
 - .1 Le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement.
 - .2 Les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes.
 - .3 Les schémas de principe et les nomenclatures des matériels pneumatiques.
 - .4 Les adresses des points.
 - .5 Les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures).
 - .6 La plage du signal.

- .7 Les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point.
- .8 Les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier.
- .9 Les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
- .5 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
- .6 Affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec labels des points et description textuelle du système.
- .7 Toutes les fiches des composantes doivent être jointes dans les manuels d'entretien.

1.4 CÂBLAGE ET RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Tout le câblage se rapportant à la régulation automatique doit être conforme au code canadien de l'électricité pour les normes, les qualités d'installation et les matériaux. L'entrepreneur en régulation doit également respecter les sections de devis de la division 26 qui le concernent (voir l'article 1.1.1.2 précédent). Tout le câblage se rapportant à la régulation (bas voltage) doit être de couleur orange.
- .2 Toute la filerie bas voltage dissimulée qui n'est pas installée sous conduit EMT doit être supportée à l'aide d'attache en nylon, avec œillet. Aucune filerie sans attache ou accrochée à d'autres éléments mécaniques existants ne sera tolérée.

1.5 QUALIFICATION DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Les travaux de régulation automatique doivent être exécutés par une firme spécialisée en régulation automatique et suivant les exigences du Bureau des examinateurs en électricité.
- .2 Les équipements utilisés doivent porter le sceau CSA.
- .3 L'Entrepreneur doit assurer un service après-vente et posséder dans la région un centre d'entretien avec le personnel qualifié requis, établi en permanence.
- .4 Fournisseur et qualité requise :
 - .1 Contrôles AC, Reliable.
 - .2 Régulvar, Delta.
 - .3 Trane, Trane.
 - .4 NSW, Schneider Electric.

1.6 GARANTIE

- .1 Garantir les travaux de régulation automatique durant une période d'une (1) année à compter de la date d'acceptation des travaux. Durant cette période, répondre à tout appel de service et corriger tout défaut de fonctionnement ou réparer ou remplacer, si requis, toute pièce, contrôle ou appareil trouvés défectueux. Vérifier et réajuster tous les appareils de régulation, à la fin de la première année d'opération avant l'expiration de la période de garantie.

1.7 MANUEL D'OPÉRATION

- .1 Soumettre le tout selon les indications de la section 20 00 01 et selon les indications ci-après :
- .2 Élaborer un manuel d'opération comprenant :
 - .1 CD de la programmation et du logiciel.
 - .2 Dessins d'atelier.

- .3 Fiches techniques.
- .4 Impression de la programmation.
- .5 Documentation sur le logiciel.
- .6 Rapports de mise en route des programmeurs et techniciens.
- .7 Les diagrammes de régulation plastifiés pour chaque système.
- .3 Fournir le manuel complet du fabricant de l'automate comprenant :
 - .1 Programmation.
 - .2 Installation.
 - .3 Spécification.
 - .4 Entretien.
 - .5 Etc.

1.8 FORMATION

- .1 Inclure 24 heures de formation ou autres à donner au personnel d'exploitation répartie en 3 ou 4 séances. Cette formation doit être fournie pour permettre à ces derniers de devenir autonomes avec le système DDC installé. Cette formation doit comprendre, au minimum, les items suivants :
 - .1 Assignation des entrées, sorties, variables, etc.
 - .2 Modification des descripteurs.
 - .3 Modification des données se trouvant sur les graphiques (ajout et impression).
 - .4 Configurations du logiciel de traitement.
 - .5 Rechargement des données du(des) automate(s) lors d'une perte ou d'une mise à jour.
 - .6 Modification de l'horaire annuel de journées fériées.
 - .7 Modification de l'horaire hebdomadaire.
 - .8 Modification et visualisation des différents historiques du système.
 - .9 Modification du menu général de l'utilisateur.
 - .10 Inclure une assistance technique selon les besoins du client.

1.9 PROTOCOLE DE COMMUNICATION

- .1 Le protocole de communication du réseau de régulation centralisée doit être de type ouvert, conforme aux standards BACnet (BTL).

1.10 LANGUE D'EXPLOITATION ET D'AFFICHAGE

- .1 Langue d'exploitation et d'affichage : Français

1.11 PLAN TEL QUE CONSTRUIT

- .1 Fournir les plans « tel que construit » incluant les informations selon les indications de la section 20 00 01 et les suivantes :
 - .1 La localisation des panneaux de contrôle et/ou contrôleurs sur une vue en plan;
 - .2 La localisation des sondes de température et des équipements primaires de CVCA et de plomberie gérés par la centralisation.

1.12 MISE EN MARCHÉ

- .1 Une fois l'installation terminée, effectuer la vérification et la mise en marche du système d'automatisation intégrée.

- .2 Afin d'assurer un fonctionnement sécuritaire, la mise en route se subdivise selon les phases suivantes :
 - .1 Vérification du système d'automatisation.
 - .2 Mise en marche du système d'automatisation avec les systèmes électromécaniques en fonction.
- .3 Durant la phase de vérification du système d'automatisation, l'entrepreneur en régulation devra exécuter, sans s'y limiter, les étapes suivantes :
 - .1 Vérifier la calibration et la réception des signaux de tous les transmetteurs.
 - .2 Vérifier l'opération de tous les actionneurs.
 - .3 Vérifier l'opération de toutes les commandes et la rétroaction associée à la commande.
 - .4 Simuler toutes les alarmes.
 - .5 Simuler toutes les boucles de contrôle et ajuster les paramètres.
 - .6 Simuler une séquence de panne de courant et s'assurer du bon fonctionnement du système de commandes.
 - .7 Collaborer avec l'agent de mise en service afin de tester, avec les systèmes électromécaniques en fonction, le bon fonctionnement de l'ensemble des séquences de contrôle.
 - .8 Préparer et soumettre à l'ingénieur pour chaque sonde et/ou transmetteur, chaque actionneur et élément de commandes, une fiche en format Excel de calibration indiquant le point de calibration avant correctif et la précision à la suite des ajustements. Ces fiches doivent être datées et identifiées par le technicien ayant effectué les ajustements.
- .4 La phase finale de mise en service devra se faire sous la supervision des représentants du propriétaire. Au cours de cette étape, les systèmes sont en fonction, sous la supervision des représentants du propriétaire. L'entrepreneur effectuera les correctifs, ajustements et mises au point, afin d'obtenir un système fonctionnel et sécuritaire. L'entrepreneur doit exécuter, à ses frais, les ajustements et modifications requis afin d'optimiser chaque séquence de fonctionnement.
- .5 À la suite de la mise en marche finale et d'une période d'essai minimum de deux semaines (sans faute du système d'automatisation de bâtiment), l'entrepreneur doit fournir au professionnel désigné sous format de fichiers électroniques Excel les données historiques pour analyse.
 - .1 Dans le cas de fautes au cours de la période d'essai, l'entrepreneur devra déterminer et noter les causes de la faute. De plus, il devra identifier le correctif apporté avant de redémarrer la période d'essai.

1.13 MISE EN SERVICE

- .1 À la suite de la mise en marche (complétée et approuvée), prévoir un minimum de 16 heures afin d'assister l'agent de mise en service.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir et installer des appareils de commande et de régulation conformes aux indications et aux prescriptions ci-après.
- .2 Sauf indications contraires, les appareils doivent provenir d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer et en assurer l'entretien.
- .3 Une fois installés, les systèmes de commande et de régulation doivent être mis hors circuit en toute sécurité en cas de panne.

- .4 Tout câblage indiqué ou prescrit pour le système de régulation automatique relève de la présente section.
- .5 Fournir des puits de matériel appropriés, conformes aux dimensions de la sonde. Utiliser un remplissage de pâte thermique en vue d'obtenir un meilleur transfert de chaleur. Les puits sont installés par l'entrepreneur en chauffage/refroidissement.
- .6 L'entrepreneur en régulation doit consulter les données du fabricant de façon à transmettre aux autres sections, les informations nécessaires pour que ces dernières prévoient les espaces requis pour leur installation.
- .7 Ce système numérique doit être de type multiusage. Il doit être accessible, via un ordinateur ou modem, par un port de communication sur chacun des contrôleurs. Le système doit être compatible avec le protocole de communication LonWorks, BACnet ou ModBus.
- .8 L'entrepreneur doit avoir à son emploi des personnes ressources suivantes :
 - .1 Conception.
 - .2 Gérance de projet.
 - .3 Supervision.
 - .4 Programmation.
 - .5 Mise en marche et en service.
- .9 Produits acceptables :
 - .1 Contrôles AC, Reliable.
 - .2 Régulvar, Delta.
 - .3 Trane, Trane.
 - .4 NSW, Schneider Electric.

2.2 CONTRÔLEURS ET CENTRALISATION

- .1 Les contrôleurs doivent être entièrement programmables par l'utilisateur afin de permettre une programmation sur mesure des diverses séquences de contrôle et des stratégies de gestion d'énergie.
- .2 Tous les contrôleurs numériques doivent être montés en surface et interchangeable sans l'aide d'outils spéciaux ou d'entraînement spécialisé.
- .3 Tous les contrôleurs numériques doivent être du type autonome. Ils doivent pouvoir effectuer leurs séquences de contrôle sans l'aide d'un autre contrôleur.
- .4 Pour assurer une compatibilité à long terme des équipements, toutes les mises à jour qui deviennent disponibles doivent être intégrées simplement en remplaçant un EPROM. D'aucune façon, une mise à jour des "FIRMWARE" n'impliquera un remplacement d'un circuit imprimé.
- .5 Langage : le langage de programmation doit être simple et adapté au système mécanique du bâtiment.
- .6 Symbole : tous les divers points du système numérique (entrées, sorties, variables, interrupteurs logiques et autres) doivent être identifiables par un symbole de huit caractères identifiant bien l'équipement ou l'usage.
- .7 Description : en 20 caractères.
- .8 L'entrepreneur doit fournir la structure graphique suivante :
 - .1 Menu principal comprenant une vue aérienne de l'édifice.
 - .2 De la vue aérienne, avoir accès à chaque niveau.
 - .3 Indiquer dans la vue en plan de chacun des niveaux.

- .4 La localisation des sondes de température.
- .5 La température actuelle de chaque local contrôlé.
- .6 La localisation de chacun des ventilo-convecteurs.
- .7 De la vue en plan de chacun des niveaux, avoir accès à l'agrandissement de chacun des locaux contrôlés ainsi qu'à tous les points qui s'y attachent (toutes les entrées, sorties, points de consignes).
- .8 De la vue en plan de chacun des niveaux, avoir accès aux salles de mécanique qui s'y attachent.
- .9 Représenter tous les systèmes selon les exigences.
- .9 Contrôleur d'unité terminale (CUT) - Thermopompe
 - .1 Certification BTL B-ASC
 - .2 Dans chaque contrôleur, laisser 25 % d'entrées et de sorties libres à la fin du projet.
 - .3 Produit acceptable :
 - .1 Delta, modèle DVC.
 - .2 Reliable, modèle Mach-ProAir.
 - .3 Trane, modèle équivalent.
 - .4 Schneider, modèle équivalent.

2.3

LOGICIELS ET LICENCES

- .1 Le logiciel de gestion doit posséder les caractéristiques suivantes et les données de base suivantes :
 - .1 Permettre la communication directe à distance via un modem.
 - .2 Posséder un éditeur graphique.
 - .3 Pouvoir éditer des menus adaptés à l'opérateur.
 - .4 Restreindre l'accès au système de contrôle selon 6 niveaux différents.
 - .5 Emmagasiner les divers fichiers des tendances à des intervalles requis.
 - .6 Posséder une interface Windows.
 - .7 Traiter les diverses alarmes.
 - .8 Pouvoir emmagasiner et recharger la programmation des divers contrôleurs numériques.
 - .9 Permettre à l'utilisateur de fonctionner en mode simulateur.
 - .10 Tous les points doivent être programmés dans les moniteurs, digitaux ou analogiques, afin de vérifier facilement le bon fonctionnement du système en période de garantie.
 - .11 Les clés et tous les mots de passe doivent être fournis.
 - .1 Graphiques : le logiciel doit être livré avec le minimum de graphiques suivants :
 - .1 Représentations graphiques de systèmes de ventilation principaux et des points qui s'y rattachent.
 - .2 Représentations graphiques des cédules d'occupation principale.
 - .3 Représentation graphique des congés programmés avec possibilité de modification de ceux-ci à l'aide de ce graphique.
 - .2 Éditeur graphique : le logiciel doit être livré avec un éditeur graphique afin de permettre l'addition ou la modification de graphiques par l'utilisateur.
 - .1 Cet éditeur doit être capable d'accepter des graphiques fabriqués à partir d'autres logiciels que celui fourni (ex. : AutoCad, Deluxe Paint, Designer).
 - .2 Les clés et tous les mots de passe doivent être fournis.

2.4 ARMOIRES

- .1 Les armoires d'interface et d'automate seront en acier, d'une épaisseur de 1,8 mm, de couleur blanche, peinture cuite. Le filage sera entièrement installé dans des canalisations. Tout le filage qui doit sortir des boîtiers sera rapporté à des bornes de raccord montées sur rail.
- .2 Les indicateurs de pression de filtres seront montés en façade, des plaques lamicoïdes blanches (écriture noire gravée) accompagneront chaque indicateur.
- .3 Prévoir 30 % d'espace libre dans chaque armoire afin de prévoir l'ajout de composant.
- .4 Chaque coffret de contrôle sera muni d'une prise 120 Vca duplex.

2.5 SERVOMOTEURS DE REGISTRES

- .1 Les servomoteurs doivent être munis de ressorts de rappel qui, en cas de défaillance ou de coupure de courant, ramèneront les registres en position normalement ouverte ou normalement fermée, selon les indications.
 - .1 Pour ce qui est des unités de fin de course, aucun ressort de rappel n'est requis.
- .2 Produit acceptable : BÉLIMO.

2.6 CONDUITS À PAROIS MINCES

- .1 Les conduits à parois minces utilisés pour la régulation doivent être de couleur orange (endroits dissimulés et locaux techniques) ou métallique pouvant être peint (endroits apparents) et ils doivent respecter les exigences des sections 26 05 29, 26 05 32 et 26 05 34.
- .2 Les conduits doivent respecter les normes suivantes :
 - .1 Conduit en aluminium rigide : Acnor C22.2, no 45-1955.
 - .2 Conduit électrique avec raccord : Acnor C22.2, no 83-1948.

2.7 SONDES DE TEMPÉRATURE DE PIÈCE

- .1 Les sondes de température de pièce installées dans les locaux et classes (et autres pièces semblables) sont du type « aveugle » (sans affichage de la température ambiante); elles permettront cependant l'ajustement du point de consigne par l'utilisateur. De plus, elles doivent être munies d'un bouton de courtement qui permettra de confirmer une présence des occupants. À partir de cette confirmation de présence, il sera possible d'intervenir sur le contrôle de l'éclairage, des plinthes électriques et de l'air frais.
- .2 Les sondes de température de pièce installées dans les endroits publics doivent être de type « aveugle » (sans affichage de la température) et elles ne peuvent pas permettre l'ajustement du point de consigne par les utilisateurs.
- .3 Munies d'un élément thermistor de type NTC 10 000 ohms variant avec la température.
- .4 Type aveugle sans possibilité d'ajustement de la température.
- .5 Plage de mesure : 4 °C à 37°C.
- .6 Précision : $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$.
- .7 Couvercle ventilé en acier inoxydable avec vis anti-vandales.

2.8 CÂBLES ET PRISES BACNET

- .1 Tous les câbles, prises et accessoires des réseaux BACnet doivent être installés par une entreprise spécialisée dans ce genre de travail et certifiés. Cette entreprise sera engagée par l'entrepreneur en régulation le tout, à ses frais et sous sa responsabilité. Le câblage doit être de couleur orange.

- .2 Le câblage doit respecter les normes suivantes :
 - .1 Polyéthylène câble et filage : CSA C22.2, no 38-1977.
 - .2 Raccords : CSA C22.2, no 51-1956.
 - .3 Câbles armés : CSA C22.2, no 51-1966.
 - .4 Équipement de mise à la terre : CSA C22.2, no 41-1950 et C22.1-1975 section 10.
 - .5 Tous les câbles doivent se terminer avec un rapport de type à pression.
 - .6 Réseau de communication Ethernet : catégorie 6 selon ISO 8802-3.

2.9 BOÎTES DE JONCTION

- .1 Toutes les boîtes de jonction doivent être de couleur orange aux endroits apparents et dissimulés.
- .2 Les boîtes de jonction doivent respecter la norme suivante :
 - .1 Boîtes de jonction, de tirage et cabinets : CSA C22.2, no 40-1973.

2.10 STATION DE DÉBIT D'AIR

- .1 Technologie de la dissipation thermique.
- .2 Plage de mesure : 0 à 25,4 m/s.
- .3 Précision : $\pm 3 \%$ sur la totalité de la plage de lecture.
- .4 Transmetteur avec afficheur.
- .5 Sortie : 0-10 V, 5-10 V ou 4 à 20 mA et linéaire sur toute la plage de lecture.
- .6 Produit(s) acceptable(s) : Ebtron, modèle HTA104-P ou équivalent.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Consulter les plans pour connaître le positionnement de chaque élément.
- .2 Tenir compte de l'isolation de la tuyauterie, gaines et appareils, en utilisant des raccords ou accessoires plus longs, si requis.
- .3 Les composantes servant à mesurer, détecter ou transmettre des températures, humidité, débit, pression, etc., doivent être localisées de façon à accomplir leur tâche avec précision et fiabilité.

3.2 INSTALLATION

- .1 Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- .2 Consulter l'architecture réseau pour connaître la fonction et l'emplacement de chaque contrôleur.
- .3 Installer les CUT directement sur les unités terminales.

3.3 INSTALLATION ÉLECTRIQUE

- .1 Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique d'urgence et comprenant les conduits, boîtes, disjoncteurs et filage pour l'alimentation primaire à 120 V de contrôles ou des panneaux de contrôles font partie des travaux de l'entrepreneur en régulation.

3.4 CÂBLAGES ET CONDUCTEURS

- .1 Dans les endroits dissimulés, mais accessibles, le câblage peut être sous enveloppe du type "PVC/PVC" respectant les normes de propagation de la flamme "FT6" et une température maximale d'opération de 105°C.
- .2 Tous les conducteurs doivent être continus et clairement identifiés par un même nombre aux deux extrémités. Si une méthode d'identification est existante dans le bâtiment, elle doit être conservée. Les bornes des borniers porteront aussi la même identification.
- .3 Les enveloppes de blindage seront solidement raccordées et mises à la terre au point situé le plus près de la source. L'autre bout sera collé à l'enveloppe des fils près du point de raccordement.
- .4 Chaque extrémité sera recouverte d'une enveloppe thermorétractable.
- .5 Les fils blindés seront regroupés dans des conduits séparés des fils de contrôle 120 V ou plus. Ils seront aussi regroupés sur des borniers de raccordement distincts.
- .6 Aucun fil rigide (mono conducteur) ne sera installé dans les panneaux de contrôle; n'installer que de la filerie souple.
- .7 Tous les signaux de communication doivent être câblés avec du câble blindé et torsadé du calibre nécessaire pour assurer une perte du signal inférieur à 0,1%.
 - .1 Lois et règlements : toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code canadien de l'électricité, du Bureau des examinateurs électriciens et aux exigences de la division 26 du devis. Sur le chantier, aux normes de l'O.C.Q.
 - .2 Composantes approuvées : toutes les composantes doivent être approuvées CSA ou listées U.L. lorsqu'applicable.

3.5 ARMOIRES

- .1 Sans s'y limiter, installer des coffrets pour les équipements suivants :
 - .1 Contrôleur d'application général (CAG).
 - .2 Contrôleur d'application spécifique (CAS).

3.6 MISE EN MARCHÉ ET RÉGLAGE

- .1 Une fois l'installation terminée, essayer, ajuster et régler tous les appareils de commande et de régulation et de sécurité fournis et installés aux termes de la présente section.
- .2 Faire les réglages nécessaires et mettre l'installation en bon état de fonctionnement.
- .3 Un rapport de mise en marche complet doit être remis avec les manuels du propriétaire.

Partie 4 Séquences

4.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La séquence de contrôles à utiliser doit être la séquence de contrôles typique d'une thermopompe **demandée par le Client**.
- .2 Conserver la filerie de contrôle pour le raccordement de la nouvelle thermopompe.

4.2 SÉQUENCE D'OPÉRATION

- .1 **Mode Occupé / Inoccupé:**

Le Mode Occupé ou Inoccupé est déterminé selon un horaire d'occupation établi par le

Client ou bien par le Détecteur de Mouvements (DM).

.2 Mode Occupé :

- .1 Le ventilateur de la TP démarre et le refroidissement / chauffage est cyclé selon le PC du mode occupé.
- .2 Sur détection d'occupation via le DM avec un délais de 30min – adj., un signal d'ouverture sur le volet de cette zone pour contrôler l'air frais.

.3 Mode Inoccupé :

.1 Pièces Sans Détecteur de Mouvements

Le ventilateur de la TP et le refroidissement / chauffage sont cyclés selon le PC du Mode Inoccupé.

.2 Pièces avec Détecteur de Mouvements

Sur détection d'occupation via le DM avec un délais de 30min – adj., le ventilateur de la TP démarre et le refroidissement / chauffage est cyclé selon le PC du mode occupé.

Un signal d'ouverture sur le volet de cette zone pour contrôler l'air frais.

.4 Général :

- .1 Le ventilateur démarre la cédule établie au contrôleur de zone.
- .2 La sonde de température active la soupape renversante et le compresseur selon une demande de chauffage ou refroidissement.
- .3 Lorsqu'il y a plusieurs sondes, la moyenne des sondes sera utilisée. Par contre, il devra être possible d'éliminer le signal de chacune des sondes par la suite.
- .4 Le contrôleur d'interface du système central de contrôle devra permettre les ajustements des valeurs analogiques et conditions binaires telles que spécifiées aux séquences et montrées aux diagrammes. Ce dernier devra être monté à proximité de l'unité de la thermopompe d'après les recommandations du manufacturier.
- .5 Sur contact d'alarme prévu par le manufacturier de la thermopompe, envoyer une alarme au poste principal en indiquant le numéro de local de la thermopompe défectueuse.
- .6 Programmer un délai de 5 minutes (ajustable) entre deux (2) départs consécutifs du compresseur.
- .7 Si deux (2) thermopompes desservent la même pièce et que celle de la zone périmétrique est en mode chauffage, celle de la zone intérieure ne pourra être activée en mode climatisation.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITION DU MOT « ENTREPRENEUR »

- .1 Dans le cas du présent projet, les mots « entrepreneur général » désigne l'entrepreneur agissant à titre de gérant de projet.

1.2 ENTREPRENEURS

- .1 Les entrepreneurs identifiés dans la table des matières du présent devis doivent remettre leur prix de soumission à l'entrepreneur général et donc être sous sa responsabilité.
- .2 Dans le cas contraire, l'entrepreneur doit agir à titre de sous-traitant à un autre entrepreneur selon les indications dans la table des matières et donc remettre son prix de soumission à ce dernier.
- .3 Nonobstant l'organisation décrite à la table des matières, la responsabilité incombe à l'entrepreneur général de s'assurer qu'il reçoit, de la part de tous les entrepreneurs, des soumissions complètes couvrant tous les travaux à exécuter dans le cadre du projet. Tout travail non inclus dans la soumission d'un entrepreneur doit être exécuté par et aux frais de l'entrepreneur général. L'ingénieur n'assume aucune responsabilité pour des soumissions incomplètes ou redondantes.

1.3 SECTIONS CONNEXES

- .1 La présente section s'applique aux divisions suivantes :
 - .1 Division 26 : Électricité.
 - .2 Annexe 1 : Fiche d'identification et listes des dessins d'atelier.
- .2 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 Les sections de spécification de la Division 01.
 - .2 Les documents généraux du propriétaire, le cas échéant, concernant la gestion des rebuts, les horaires des travaux, les heures pour effectuer les percements, des interruptions de services, les contraintes du propriétaire et/ou du locataire en place, etc. L'entrepreneur doit inclure dans son prix de soumission, tout le matériel, la main d'œuvre, etc., relatifs aux exigences de ces documents.
 - .3 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Les codes et les normes applicables font partie des documents contractuels. Les travaux doivent être conformes aux exigences des normes, des codes ou autres documents cités en référence ou les dépasser.
- .2 Sauf prescription contraire, exécuter les travaux conformément au Code de construction du Québec et à tout autre code fédéral, provincial ou municipal pertinent, dans son édition qui est en vigueur
- .3 L'ensemble de l'installation doit être conforme au Code de construction du Québec, chapitre V, électricité (Code canadien de l'électricité première partie et modifications du Québec), CSA C22.10-18, ainsi qu'au Code national du bâtiment – Canada 2020 avec les modifications du Québec.
- .4 Association canadienne de normalisation CAN/CSA International, incluant, mais sans s'y limiter, les normes suivantes :
 - .1 CSA-C22.10-18, Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité.
 - .2 CSA-Z462-F12, Sécurité en matière d'électricité au travail.
 - .3 CAN3-C235-F83(C2000), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.

- .4 Respecter les normes de certification et les bulletins de la CSA touchant l'électricité, en vigueur au moment de l'appel d'offres.
- .5 La présente section sert de complément à toutes les clauses du contrat, à toutes les clauses générales du devis d'architecture si applicable et à celles du Propriétaire. Se reporter à ces documents pour les exigences pertinentes aux travaux d'électricité.

1.5 DÉFINITIONS

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les plans et devis d'électricité s'adressent autant à l'Entrepreneur général qu'à l'Entrepreneur en électricité. L'Entrepreneur général assume la responsabilité générale et la bonne coordination des travaux de ses entrepreneurs mutuellement et avec l'ensemble des travaux. L'Entrepreneur général se doit de régler tout conflit qui surgit entre les Entrepreneurs sous-traitants.
- .2 Sauf indication contraire spécifique, tous les travaux indiqués aux plans ou aux devis sont aux frais de l'Entrepreneur en électricité ou de l'Entrepreneur général, selon le cas, que l'expression « fournir et installer » soit utilisée ou non.
- .3 Les travaux inclus dans ce projet comprennent la fourniture de tous les matériaux, la main d'œuvre, l'outillage, l'équipement, la protection et le transport nécessaires pour effectuer les travaux demandés, le tout conformément aux exigences spécifiées sur les plans et dans les diverses sections des devis.
- .4 La coordination et la répartition des travaux, au niveau des sous-traitants, est la responsabilité unique de l'entrepreneur, et aucune mention aux documents référant à des sous-traitants ne doit être interprétée comme liant le propriétaire ou l'entrepreneur général à une telle répartition.
- .5 Se référer à l'étendue des travaux telle que décrites et détaillée aux plans.

1.7 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS

- .1 Tous les matériaux et l'équipement utilisés doivent être neufs et homologués par la CSA. Dans les cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par la CSA, obtenir l'approbation préalable de la Régie du bâtiment du Québec et de l'Ingénieur en électricité.
- .2 Une fois le matériel installé, les étiquettes des fabricants et de la compagnie d'homologation doivent être bien visibles et lisibles.
- .3 Les tableaux de commande et de contrôle, ainsi que les équipements fournis en dessins d'atelier doivent être assemblés en usine.

1.8 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les équipements alimentés doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée. Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : inclure aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en français pour les dispositifs de commande et de contrôle ainsi que pour tous les équipements de distribution. Se référer aux plans pour la nomenclature.

1.9 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis sont complémentaires. Tout travail montré aux plans, mais non au devis ou vice-versa, est considéré comme faisant partie intégrante de l'ouvrage. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou non spécifiés implicitement, mais nécessaires à l'installation d'un système complet, fonctionnel et sécuritaire, doivent être prévus dans la soumission et installés.
- .2 S'il y a contradiction entre les plans et devis, l'Ingénieur doit en être averti lors de la préparation de la soumission. Si un addenda ne peut être émis pour corriger la situation, le soumissionnaire doit utiliser pour sa soumission la solution la plus coûteuse, car l'ingénieur se réserve le droit de choisir la solution qui est appropriée au projet même si celle-ci est la plus coûteuse.
- .3 L'Ingénieur a compétence en priorité pour interpréter les documents contractuels en vue de l'exécution des travaux.
- .4 À moins d'indication contraire, les termes « fournir » ou « fourniture » signifient : fournir, installer, supporter, raccorder, éprouver, mettre en opération, essayer, calibrer, de même que tout autre travail nécessaire au bon fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .5 À moins d'indication contraire, les termes « installer » ou « installation » ont la même signification que « fournir » ou « fourniture », sauf s'il est spécifiquement mentionné que la fourniture de l'article en question est hors contrat.
- .6 Il n'est pas de l'intention des dessins d'illustrer les détails de charpente et d'architecture. Même si certains dessins comportent des détails de cet ordre dans le but de clarifier certaines installations, se référer aux dessins des disciplines concernées pour en vérifier l'exactitude.
- .7 L'intention des dessins n'est que de montrer l'agencement général des systèmes mécaniques et électriques. Ne prendre aucune dimension à l'échelle sur les plans. Vérifier toutes les dimensions sur les lieux. Ne jamais se servir des dessins comme dessins d'exécution. L'Ingénieur peut exiger des dessins d'exécution pour tout travail qui, à son avis, en requiert et ce, sans compensation supplémentaire.
- .8 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, est donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur ne sont tenus responsables des renseignements donnés verbalement.

1.10 SOUMISSION ET TAXES

- .1 Avant de compléter sa soumission, l'Entrepreneur est tenu de faire les vérifications requises pour confirmer s'il y a eu émission d'addenda afin de s'assurer que sa soumission est complète.
- .2 Il est fortement recommandé pour l'Entrepreneur en électricité de visiter les lieux et se rendre compte de toutes les conditions pouvant affecter les travaux. Aucun supplément ne doit être accordé pour cause d'ignorance des exigences des documents d'appel d'offres ou des conditions d'exécution des travaux.
- .3 L'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission toutes les taxes applicables aux matériaux, à la main-d'œuvre et aux services requis pour l'exécution de ces travaux.
- .4 L'Entrepreneur ne bénéficie pas des crédits de taxes auxquels a droit le Propriétaire.

1.11 PERMIS, CERTIFICATS ET LICENCES

- .1 Obtenir tous les permis, les certificats d'inspection et les certificats d'acceptation nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.
- .2 Ces permis et ces certificats doivent être remis au Propriétaire et sont une condition à l'acceptation des travaux.
- .3 Afin de présenter une soumission au projet et pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit détenir une licence valide, conformément à la Loi sur le bâtiment ou toute autre loi s'appliquant. Si la licence expire pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit apporter la preuve de son renouvellement.

- .4 À défaut de pouvoir se conformer à cette exigence, le Propriétaire se réserve le droit de refuser ladite soumission et ne reconnaîtra aucune réclamation découlant de cette non-conformité.
- .5 Informer l'Ingénieur des modifications exigées par la Régie du bâtiment du Québec, avant d'apporter un changement quelconque aux dessins ou aux devis. Une copie des commentaires émis par la Régie du bâtiment doit être remise à l'Ingénieur.
- .6 À l'achèvement des travaux, obtenir de la Régie du bâtiment du Québec un certificat d'acceptation et le transmettre à l'Ingénieur.

1.12 PRODUITS ACCEPTÉS

- .1 Les plans et devis font mention de noms de manufacturiers d'équipements et de numéros de catalogue correspondant aux produits acceptés. Le soumissionnaire doit obligatoirement présenter sa soumission avec les matériaux et équipements spécifiés aux plans et devis.

1.13 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la présente section.
- .2 Les listes des dessins d'atelier sont présentées à l'annexe 1 du devis.
- .3 Chaque dessin doit être accompagné d'une page de présentation contenant le nom du projet, la discipline et le no de l'item correspondant à notre liste des dessins d'atelier et la description de celui-ci. Voir l'annexe 1.
- .4 Chaque entrepreneur doit valider, au tout début du mandat, le délai de livraison de chaque appareil ou équipement pouvant affecter l'échéancier des travaux. Une priorité doit être mise à la commande des équipements nécessitant un plus long délai de livraison afin de faire approuver les dessins d'atelier par l'Ingénieur dans les plus brefs délais. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens n'est acceptée. L'Entrepreneur doit allouer, dans la planification de ses travaux, un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur.
- .5 Avant de placer les commandes de matériaux, soumettre les dessins d'atelier par courriel en format « PDF » à l'Ingénieur pour vérification. Suite à l'analyse, les dessins recommandés doivent être transmis à l'entrepreneur général dûment identifiés. L'Entrepreneur peut alors commander le matériel soumis et procéder aux travaux.
- .6 Les dépliants et brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
- .7 Conserver un exemplaire des dessins d'atelier vérifiés et des fiches techniques sur le lieu des travaux et s'assurer qu'on puisse toujours y avoir accès aux fins de référence.
- .8 Les dessins soumis doivent être identifiés pour le projet en cours. Ils doivent indiquer le nom du projet, le nom de l'Ingénieur, le nom et les coordonnées de l'Entrepreneur et du manufacturier, la date de préparation et de révision et référer à un numéro d'item correspondant à la liste des dessins d'atelier. Les dessins d'atelier doivent également indiquer les éléments suivants :
 - .1 Les normes de référence ainsi que les certificats de conformité requis, incluant le sceau d'homologation.
 - .2 Les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, la disposition ou la configuration, les capacités, les poids et les caractéristiques du rendement électrique.
 - .3 Les détails concernant le montage ou le réglage.
 - .4 Les dessins de détail des socles, des supports et des boulons d'ancrage.
 - .5 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement, comme l'espace nécessaire à la manœuvre des portes d'accès.
 - .6 Les dessins et diagrammes de câblage montrant les interconnexions avec les ouvrages relevant d'autres sections (liens avec les ouvrages adjacents).

- .7 Les données précisant la puissance acoustique des systèmes et des appareils.
 - .8 Les détails techniques permettant de juger de la performance des équipements soumis, incluant les courbes de performance.
 - .9 Les diagrammes de câblage, les diagrammes unifilaires et les schémas de principe.
 - .10 Accompagner les dessins de tout diagramme, graphique, détail, description, échantillon (si requis par l'Ingénieur), permettant de vérifier l'aspect, la qualité, le rendement et la durabilité de l'équipement choisi.
 - .11 Les fiches signalétiques sur les matières dangereuses.
 - .12 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être exprimées dans les unités utilisées aux plans et devis.
 - .13 Les dessins d'atelier doivent être complets et non pas superficiels. Les dessins d'atelier qui ne sont pas identifiés correctement avec les informations pertinentes du projet (nom du projet, entrepreneur, date, numéros de dessins, etc.) seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
 - .14 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être en français.
- .9 Vérifier, au préalable, ces dessins avant de les soumettre à l'Ingénieur. Les corrections ou les commentaires faits par l'Ingénieur lors de l'analyse des dessins d'atelier ne dégagent pas l'Entrepreneur de l'obligation qu'il a de se plier aux exigences des plans et devis. Avant l'émission d'un dessin d'atelier, l'Entrepreneur doit donc s'assurer que toutes les options prescrites aux plans et devis sont incluses aux dessins, et qu'une coordination avec les corps de métier connexes (tuyauterie, ventilation, etc.) a été réalisée afin d'éviter tout conflit au chantier. La tension d'opération des équipements, l'emplacement du point de branchement, les dimensions et les numéros de catalogue des équipements sont sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et du fournisseur de l'équipement. L'Entrepreneur n'est pas dégagé de sa responsabilité pour les erreurs, omissions ou écarts entre les dessins soumis et les documents contractuels, même si ces dessins ont été vérifiés par l'Ingénieur.
- .10 Aviser clairement par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .11 Toutes les quantités aux dessins d'atelier sont à la responsabilité de l'entrepreneur en électricité et ne doivent pas être vérifiées par l'Ingénieur. Ceci inclut les disjoncteurs dans les panneaux de distribution.
- .12 Les dessins d'atelier doivent être commentés et étampés par l'Ingénieur, et l'Entrepreneur doit se conformer aux commentaires suivants :
- .1 Fournir l'équipement tel que proposé sur le dessin d'atelier (Étampe : « Fournir tel que proposé »);
 - .2 Fournir l'équipement en tenant compte des corrections et des annotations faites par l'Ingénieur (Étampe : « Fournir selon les corrections »);
 - .3 Réviser le dessin de l'équipement et le soumettre à nouveau (Étampe : « Modifier et resoumettre »);
 - .4 Soumettre de nouveaux dessins en utilisant l'équipement prescrit aux plans ou au devis, lorsque l'équipement est refusé (Étampe : « Refusé – voir remarques »).
- .13 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Cependant, si tel est le cas, en aviser l'Ingénieur par écrit avant de commander les équipements.
- .14 Ne distribuer des exemplaires des dessins soumis qu'après réception de l'avis écrit de vérification de l'Ingénieur.
- .15 Le Propriétaire ou l'Ingénieur se garde le droit de faire remplacer, aux frais de l'Entrepreneur, tous les matériaux ou produits qui n'ont pas été présentés officiellement sous forme de dessins d'atelier et qui n'ont pas été vérifiés par l'Ingénieur.

- .16 Si le soumissionnaire désire présenter des alternatives, il est tenu de joindre à sa soumission la liste des équivalents en indiquant pour chaque produit la marque, le numéro de modèle, les caractéristiques techniques et le montant du crédit. Tout équivalent présenté après l'entrée des soumissions sera rejeté.
- .17 Dans le cas où un équivalent ou une alternative est acceptée, l'entrepreneur qui a présenté cet équivalent ou alternative est tenu d'effectuer ou de faire exécuter à ses frais toutes les modifications au concept original requises par cet équivalent ou cette alternative et ce, pour toutes les spécialités.
- .18 L'Entrepreneur est tenu de faire approuver ses équivalences par l'Ingénieur qui est le seul juge pour accepter ou refuser les équivalences proposées. En cas de refus de l'Ingénieur, l'Entrepreneur est tenu de fournir les matériaux spécifiés sans rémunération supplémentaire, y compris les frais encourus. Ceci peut aller jusqu'à défrayer le coût de l'analyse par l'Ingénieur de ces demandes d'équivalences.

1.14 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée avec des dessins d'atelier dans le présent devis et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
- .2 Fournir également les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires, lesquelles doivent être incorporées au manuel d'entretien et identifiées au projet. Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les détails des éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction et les exigences d'entretien des divers composants, pour faciliter la mise en marche, l'exploitation, l'entretien, la réparation, les modifications, le prolongement et l'expansion de toute partie ou caractéristique de l'installation.
 - .2 Une liste des différentes parties de l'équipement susceptibles d'être remplacées d'une façon régulière, en donnant l'intervalle de remplacement.
 - .3 La liste des pièces de rechange ainsi que les noms, les adresses et les numéros de téléphone des fournisseurs.
 - .4 Les données techniques et les caractéristiques des produits doivent être accompagnées de renseignements supplémentaires, tels des bulletins, des illustrations et vues éclatées des pièces constitutives, des descriptions techniques et des listes de pièces. Les dépliants ou les brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
 - .5 Les diagrammes de câblage et de principe, et les courbes de rendement.
 - .6 La description du fonctionnement exact, par étapes, de chaque système installé.
 - .7 La description de la marche à suivre, point par point, pour la mise en route et l'arrêt, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire.
 - .8 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement.
 - .9 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défauts de chaque pièce d'équipement.
 - .10 Les résultats des essais de performance de l'équipement.
 - .11 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes.
 - .12 Les noms et adresses des fournisseurs locaux des produits mentionnés aux manuels d'entretien.
 - .13 La lettre de garantie des équipements, émise par le manufacturier.
- .3 Le Manuel d'exploitation et d'entretien doit être en français et présenté dans un cartable à anneaux.
- .4 Le Manuel d'exploitation et d'entretien doit inclure la lettre de garantie de l'entrepreneur, en date de l'acceptation provisoire des travaux.

- .5 Approbation :
- .1 Aux fins d'approbation, soumettre une ébauche préliminaire du Manuel d'exploitation et d'entretien à l'Ingénieur. À moins que l'Ingénieur l'exige, il n'est pas permis de soumettre les fiches individuellement.
 - .2 Lorsque requis, apporter les modifications annotées au Manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
 - .3 Soumettre trois (3) copies finales du Manuel d'exploitation et d'entretien, dont un sous format informatique.

Partie 2 Produits

2.1 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.
- .2 Toutes les cosses de câblage doivent être à compression pour le calibre approprié.
- .3 Dans le cas de l'utilisation des conducteurs en aluminium (avec l'accord de l'ingénieur si non expressément indiqué), l'entrepreneur doit suivre les exigences de l'article 12-118 du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité.

2.2 IDENTIFICATION DES MATÉRIAUX

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-dessous :
 - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïde de 3 mm d'épaisseur, avec face de couleur noire au fini mat et écriture de couleur blanche (pour les équipements alimentés sur normal), face de couleur rouge et écriture blanche (pour ceux sur l'urgence si le cas) et face bleue et écriture blanche (pour ceux sur UPS si le cas), fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
 - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-dessous :

| Format des plaques indicatrices | | | |
|---------------------------------|-------------|----------|-----------------------------|
| Format 1 | 10 x 50 mm | 1 ligne | Lettres de 3 mm de hauteur |
| Format 2 | 12 x 70 mm | 1 ligne | Lettres de 5 mm de hauteur |
| Format 3 | 12 x 70 mm | 2 lignes | Lettres de 3 mm de hauteur |
| Format 4 | 20 x 90 mm | 1 ligne | Lettres de 8 mm de hauteur |
| Format 5 | 20 x 90 mm | 2 lignes | Lettres de 5 mm de hauteur |
| Format 6 | 25 x 100 mm | 1 ligne | Lettres de 12 mm de hauteur |
| Format 7 | 25 x 100 mm | 2 lignes | Lettres de 6 mm de hauteur |

- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les plaques indicatrices des équipements de distribution électrique (panneaux, sectionneurs, démarreurs, variateurs de vitesse, tout appareillage électrique etc.) doivent utiliser la même nomenclature qu'utilisée aux plans en plus d'indiquer le réseau, la tension ainsi que la provenance de la source d'alimentation.
- .4 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction/tirage doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension ainsi que la provenance de la source d'alimentation.

- .5 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé, le numéro du sectionneur, démarreur ou contacteur et le numéro du panneau d'alimentation avec le ou les circuits utilisés.
- .6 Inclure une moyenne de 25 lettres par plaque.
- .7 Les inscriptions doivent être en français.
- .8 La liste des plaques signalétiques doit être soumise et approuvée par l'Ingénieur avant leurs fabrications.

2.3 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté coloré, incluant le neutre.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme CSA C22.10.

2.4 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m, aux traversées des murs, des plafonds et des planchers ainsi qu'à chaque changement de direction.
- .3 Pour les traversées de mur et de plancher, inscrire la provenance de l'alimentation (panneau et circuit).
- .4 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

| | Couleur de base | Couleur complémentaire |
|----------------------------------|-----------------|------------------------|
| Jusqu'à 250 V | jaune | |
| Jusqu'à 600 V | jaune | vert |
| Téléphone | vert | |
| Autres réseaux de communications | vert | bleu |
| Alarme-incendie | rouge | |
| Communication d'urgence | rouge | bleu |
| Autres systèmes de sécurité | rouge | jaune |

2.5 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Les matériels électriques à installer à l'extérieur doivent être peints en « vert machine », selon la norme AMEEC Y1-1, dernière édition.
 - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pâle, selon la norme AMEEC 2Y-1, dernière édition.
 - .3 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours d'expédition et d'installation; utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.
 - .4 Nettoyer et apprêter les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, pour les protéger contre la rouille.

2.6 HAUTEUR DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, la hauteur de montage du matériel est donnée à compter de la surface du plancher fini jusqu'à l'axe de l'appareil, si applicable.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage de l'appareil n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer les pièces d'équipements électriques à la hauteur indiquée ci-dessous pour les éléments concernés par ce projet et tels que montrés aux plans.

Hauteurs de montage

- Panneaux de distribution : selon les exigences de la norme C22.10.
- Prises murales – généralités : 400 mm.
- Prises murales – au-dessus d'un comptoir ou d'un dossier : 175 mm.
- Prises murales – dans les locaux d'installations mécaniques : 1200 mm.
- Prises murales – dans un stationnement : 1200 mm.
- Prises murales – à l'extérieur : 400 mm ou selon indication aux plans si requis.
- Commutateur d'éclairage : 1200 mm.
- Sorties murales pour téléphonie et informatique – généralités : 400 mm.
- Sorties murales pour téléphonie et informatique – téléphone mural : 1200 mm.
- Sorties câblodistribution : 400 mm.
- Stations manuelles d'alarme incendie : 1150 mm.
- Klaxon d'alarme incendie : le dessus à 2300 mm minimum du plancher ou 150 mm sous le niveau du plafond.
- Dispositif à signal visuel d'alarme incendie : la totalité de la lentille doit être située à au moins 2000 mm et à au plus 2400 mm au-dessus du plancher.
- Haut-parleur monté au mur : 2100 mm.
- Prises pour horloges : 2100 mm.
- Boutons pour sonnettes de portes / boutons pour carillon : 1200 mm.
- Luminaires : voir tableau d'éclairage.
- Unité autonome d'éclairage d'urgence : 2500mm (le dessous jamais inférieur à 2000 mm).
- Prise pour unité autonome d'éclairage d'urgence : au minimum à 2500 mm et au maximum à 1500 mm horizontalement de l'unité autonome.
- Plinthes de chauffage : le dessous à la même hauteur que le plancher fini.
- Aéroconvecteur de chauffage : le dessous à 100 mm du plancher fini.
- Thermostat : 1200 mm.

Partie 3 Exécution

3.1 PLANS POUR CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur doit s'assurer d'utiliser les plans émis pour construction sur le chantier. Aucun plan émis pour appel d'offres ne doit être utilisé afin d'éviter les risques d'erreurs.

3.2 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Dans les quinze (15) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, soumettre les étapes caractéristiques de la réalisation des travaux, un schéma d'ordonnancement et le calendrier des travaux indiquant les dates des diverses étapes d'avancement et d'achèvement des travaux qui doivent être terminés dans les délais stipulés au contrat.
- .2 Des révisions de l'état de l'avancement des travaux, d'après le calendrier d'exécution soumis, auront lieu au gré du Propriétaire. Le calendrier doit être mis à jour par l'Entrepreneur général, avec la collaboration du Propriétaire.

3.3 SANTÉ ET SÉCURITÉ

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.
- .2 Tout travail réalisé sur des équipements sous tension doit être exécuté en respectant la norme CSA Z462 « Sécurité en matière de l'électricité au travail ». Se reporter aux tables 1 et 4 de la norme CSA Z462.

3.4 TRAVAUX DE DÉMANTÈLEMENT DANS UN BÂTIMENT EXISTANT

- .1 Les travaux relatifs aux systèmes existants consistent entre autres à les enlever en tout ou en partie, à les modifier, à relocaliser des appareils existants, à les remettre en bon état de marche, à les rebrancher en tout ou en partie aux nouveaux systèmes, de façon à réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans et devis.
- .2 Lorsqu'un équipement est identifié « à enlever », l'entrepreneur doit inclure le démantèlement complet de l'équipement.
- .3 Le démantèlement inclut le débranchement de l'équipement et l'enlèvement de tout dispositif de contrôle ainsi que des câbles/conduits, et ce, jusqu'au point d'alimentation.
- .4 Le démantèlement des dispositifs électriques doit toujours s'effectuer à partir de l'élément terminal (charge) vers la source afin d'éviter toute coupure de service imprévue sur d'autres équipements. L'entrepreneur doit assurer la continuité du service électrique pour les autres composantes à conserver reliées au même circuit que les composantes à enlever.
- .5 Lorsqu'un équipement est identifié « à relocaliser », l'entrepreneur doit inclure le prolongement de l'alimentation (câbles/conduits) jusqu'au nouvel emplacement. Inclure également, lorsque requis, le déplacement du dispositif de contrôle.
- .6 Tous les systèmes qui doivent être ainsi enlevés ou modifiés doivent l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des bâtiments existants. Le coût de tous les raccordements temporaires qui sont nécessaires afin que les services de mécanique et d'électricité soient disponibles en tout temps, doit donc être inclus dans la soumission des entrepreneurs concernés.
- .7 La cédule des travaux établie par l'Ingénieur et/ou le Propriétaire doit être respectée, et les périodes pour faire les raccordements temporaires et permanents, s'il y a lieu, doivent être discutées avec le Propriétaire lors des travaux.
- .8 Déplacer tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité qui obstruent le chemin pour l'exécution des travaux. Tous les éléments utilisés pour le prolongement, dû au déplacement des matériaux ou appareils existants, doivent être identiques à ceux existants ou selon les prescriptions du présent devis.
- .9 Exécuter les travaux dans les bâtiments existants d'une façon propre et soignée afin d'éviter d'endommager les murs, les plafonds et les planchers, de même que les équipements de mécanique et d'électricité qui sont à conserver.
- .10 Tous les matériaux des systèmes existants à être supprimés pour réaliser les nouveaux travaux montrés aux plans doivent être enlevés par et aux frais de l'entrepreneur concerné et ne doivent pas être réutilisés, sauf si indiqué sur les plans.

Avant de disposer d'un appareil ou équipement à démanteler, l'entrepreneur concerné doit vérifier auprès du Propriétaire pour s'assurer que cet équipement n'est pas retenu par ce dernier. Dans l'affirmative, l'Entrepreneur place l'appareil à conserver à un endroit indiqué par le propriétaire. Un soin particulier est porté aux appareils et équipements à conserver lors de leur démantèlement et de leur manutention. Les appareils ou équipements que le propriétaire ne désire pas conserver deviennent la propriété de l'entrepreneur qui doit en disposer hors des lieux.

- .11 L'Entrepreneur doit aviser le représentant du Propriétaire ou l'Ingénieur avant de démanteler un appareil ou un équipement ayant des défauts ou dommages. Si l'Entrepreneur néglige de le faire, il est alors présumé que l'équipement en question était en bon état avant son démantèlement. Les frais de remplacement ou de réparation sont à la charge de l'entrepreneur.
- .12 Pour effectuer les travaux de soudure et de coupage ou tout autre travail pouvant entraîner un dégagement de fumée et de chaleur, l'entrepreneur concerné doit obtenir un permis du propriétaire pour chaque secteur afin que ce dernier rende momentanément inopérants les détecteurs de chaleur et de fumée. Ceci dans le but d'éviter des fausses alarmes-incendies.

3.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET UTILISATION DES LIEUX

- .1 Emballer, expédier, transporter, décharger, entreposer, manutentionner, mettre en place et inspecter les matériaux conformément aux recommandations des manufacturiers.
- .2 Payer les frais de transport des appareils ou des matériaux requis pour l'exécution des travaux.
- .3 Les frais de transport des appareils ou des matériaux fournis par le Propriétaire sont assumés par ce dernier. L'entrepreneur en électricité doit cependant inclure le déchargement, la manutention et l'entreposage.
- .4 Entreposer et gérer les matières dangereuses.
- .5 Lorsque requis, entreposer sous clé les appareils et les matériaux en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant lorsqu'elles s'appliquent.
- .6 Au besoin, déterminer, avec le Propriétaire, les voies d'accès au chantier, les aires d'entreposage, les endroits où il est possible d'empiler les matériaux et l'emplacement des installations. L'entreposage au chantier n'est permis que si le Propriétaire l'autorise.
- .7 Avant d'acheminer les équipements en chantier, l'Entrepreneur en électricité est responsable de s'assurer que les chemins d'accès de tous les équipements vers leurs destinations sont validés avec le Propriétaire.
- .8 L'entrepreneur doit inclure tous les équipements de transports et de manutention requis pour tous les équipements, du point de livraison jusqu'à la mise en place (monte-charges, nacelles, outils spécialisés, etc.).
- .9 Remplacer, sans frais supplémentaires, les appareils ou les matériaux endommagés, à la satisfaction du Propriétaire.
- .10 Déplacer les matériaux entreposés qui nuisent aux opérations du Propriétaire ou d'un autre Entrepreneur.
- .11 Après avoir obtenu les autorisations requises, assumer les frais d'utilisation des aires d'entreposage ou de travail supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.
- .12 L'Entrepreneur est responsable de tout dommage causé au bâtiment, au site ou aux installations existantes au cours de la période de réalisation des travaux relatifs au présent projet, laquelle prend fin lors de l'acceptation finale des travaux par l'Ingénieur. En conséquence, il doit remettre dans son état initial toute partie existante endommagée.

3.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.

- .2 Ne pas mettre les déchets en décharge lorsqu'il est possible de les acheminer vers des installations de recyclage.
- .3 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .4 Placer tous les matériaux dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .6 Acheminer les batteries inutilisées vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.
- .7 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.
- .8 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

3.7 TRAVAUX TEMPORAIRES

- .1 L'entrepreneur en électricité doit effectuer l'alimentation électrique temporaire nécessaire à la roulotte de chantier le cas échéant. Pour fins de soumission, considérer un raccord de 200A, 120/240V, sur une longueur de 60 m.
- .2 Aucun appareil permanent ne doit être employé pour les services temporaires, sans autorisation écrite du Propriétaire. Si l'Entrepreneur passe outre à cet avertissement, le Propriétaire se réserve le droit de rejeter le matériel ainsi utilisé afin de le remplacer par du matériel neuf, le tout aux frais de l'Entrepreneur.
- .3 À défaut d'obtenir les équipements à la date prévue, l'électricien doit prendre toutes les mesures temporaires nécessaires pour accommoder le client lors de la prise de possession des lieux. Tous ces travaux temporaires doivent être à la charge de l'entrepreneur en électricité.
- .4 Tous les travaux temporaires nécessaires pour permettre de réaliser les nouveaux travaux décrits aux plans doivent être inclus dans le coût total de la soumission du présent entrepreneur, même s'ils ne sont pas décrits ou montrés aux plans. Ces travaux temporaires incluent tout le matériel et la main d'œuvre requis.

3.8 COORDINATION

- .1 L'entrepreneur en électricité doit examiner tous les documents de constructions ainsi que tous les dessins d'atelier avant de procéder à l'installation de ses équipements. S'assurer que les équipements peuvent être installés à l'endroit prévu sur les plans, sans entraver les travaux des autres corps de métiers.
- .2 Éviter les conflits en coordonnant les travaux avec ceux des autres sections, y compris ceux des divisions 21, 22, 23, 25, 27 et 28 le cas échéant.
- .3 L'entrepreneur en ventilation a la responsabilité de coordonner les parcours des conduits d'air et des tuyaux (protection incendie, plomberie, chauffage, refroidissement, régulation et électricité). Les entrepreneurs des autres spécialités doivent se soumettre aux instructions de l'entrepreneur en ventilation. En cas de conflit, l'ingénieur (en collaboration avec les différents intervenants) tranchera.
- .4 Lorsque la structure d'acier est recouverte d'un isolant coupe-feu gicler, l'entrepreneur en électricité doit coordonner et mobiliser ses travaux de démolition et de réaménagement avec l'entrepreneur général afin de minimiser les retouches d'isolant à la suite de l'application du revêtement ignifuge.
- .5 Situer les réseaux de distribution de l'équipement et le matériel de manière à limiter les entraves durant le déroulement des travaux et à conserver le plus d'espace utile possible.

- .6 L'entrepreneur en électricité doit effectuer la coordination des dimensions des bases de propreté ou bas de béton pour tous les équipements qui doivent être installés au plancher, selon les dessins d'atelier vérifiés. Ces bases de béton doivent avoir au moins 100 mm de hauteur et excéder de 200 mm tout le pourtour de la plaque de fondation des appareils.
- .7 En cas d'entrave au travail, l'Ingénieur doit approuver les changements de l'équipement et du matériel, sans égard, à ce que prévoit le calendrier d'exécution. L'entrepreneur aura la responsabilité de faire approuver de tels changements et en faire rapport à l'Ingénieur avant d'en faire l'exécution.

3.9 PERCEMENTS, MANCHONS ET OUVERTURE D'OUVRAGES DE BÉTON

- .1 Installer les manchons avant la coulée du béton si requis.
- .2 L'entrepreneur de chaque spécialité doit fournir et poser tous les manchons, insertions, boulons, etc. avant que les murs et les planchers ne soient construits et que le béton ne soit coulé.
- .3 Les éléments de structure ne peuvent être percés ni découpés sans l'approbation écrite de l'Ingénieur en structure. Si un perçement supplémentaire s'avère requis, il peut être effectué après avoir formulé une demande écrite et obtenu l'autorisation du consultant en structure. Ces percements supplémentaires sont à la charge de l'entrepreneur de chaque spécialité concernée.
- .4 Le perçement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire, ainsi que le perçement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par le consultant en structure.
- .5 L'entrepreneur qui effectue des percements doit coordonner avec le propriétaire les heures pour effectuer les percements. Considérer toutefois que tous les percements doivent être réalisés en dehors des heures d'occupation du propriétaire.
- .6 Sauf indications contraires, l'espace libre restant (comme les ouvertures dans un plancher, un mur coupe-feu, ou étanche à la fumée) par les conduits doit être calfeutré dans leur manchon respectif. Cet espace libre doit être comblé au moyen de béton et fini des deux côtés avec un calfatage étanche, retardateur de feu et résilient. En tout temps, la résistance au feu doit être égale au mur ou plancher traversé par le manchon.
- .7 Si des percements sont requis dans un mur existant ou un ouvrage de béton, l'Entrepreneur doit localiser les éventuels services au moyen de « rayon X » ou autres, afin d'éviter de couper des services existants. Les coûts associés à tout bris ou dommage imputables à cette omission sont à la charge de l'Entrepreneur.
- .8 L'espace libre entre les percements dans un mur acoustique et les conduits doit être comblé de mortier et fini de deux côtés avec un calfatage acoustique. L'espace libre à l'intérieur de toutes ces ouvertures, ainsi que l'intérieur des moulures, doit être comblé avec un mastic d'étanchéité dense.
- .9 L'entrepreneur doit fournir et installer des manchons en tôle d'acier galvanisé, de jauge 18 d'épaisseur minimum à couture de joint bloquée ou utiliser des manchons en fonte et en acier à ailette annulaire, à soudure continue au milieu, à travers les murs de fondation et si le manchon doit dépasser le plancher fini.
- .10 Pour les dimensions des ouvertures, l'entrepreneur doit laisser un espace libre annulaire de 6,5 mm entre le manchon et les conduits.
- .11 Tout perçement de l'enveloppe de l'édifice, des planchers ou des murs intérieurs doit être étanche avec les instructions de l'architecte pour conserver la qualité de l'insonorisation et/ou de l'isolation. L'architecte peut demander des produits autres que ceux proposés dans les sous-articles précédents. L'entrepreneur spécialisé doit se conformer à l'approbation et à la décision finale de l'architecte.

- .12 Sceller tous les passages de conduits et de fils à travers les murs et les planchers avec un matériau ayant une résistance au feu égale au cloisonnement percé. Soumettre pour approbation le matériau utilisé.
- .13 Les percements (jusqu'à 150 mm) doivent être effectués par l'entrepreneur en électricité. Les réparations de murs, divisions, planchers et plafonds dans la bâtisse existante requises pour les installations électriques doivent être effectués par l'entrepreneur général.
- .14 Les percements et les ouvertures de plus de 150 mm de section requises pour l'installation des systèmes décrits dans ce devis doivent être faits par l'entrepreneur général. L'entrepreneur en électricité doit cependant en vérifier la localisation et la dimension.
- .15 Toutes les réparations autour des manchons et ouvertures doivent être faites par l'entrepreneur général en respectant les finis existants.

3.10 PORTES D'ACCÈS

- .1 Fournir toutes les portes d'accès nécessaires pour le service et l'entretien des appareils électriques dissimulés derrière les murs et plafonds non accessibles. Fournir des portes d'accès ayant le même degré de résistance au feu que le cloisonnement dans lequel elles sont installées. Faire parvenir les dessins d'atelier en spécifiant sur chacun des modèles l'endroit où elles sont installées (n° pièce). Obtenir l'approbation du Propriétaire quant à l'emplacement des trappes d'accès avant de procéder à leur installation. L'entrepreneur général doit installer les portes d'accès.

3.11 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois les matériels installés.

3.12 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

- .1 Mesurer le courant de phase aux panneaux de distribution sous charges normales au moment de la réception définitive. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales. En aucun cas, le déséquilibre ne doit excéder 10%.
- .2 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

3.13 RESPONSABILITÉS PENDANT LES TRAVAUX

- .1 Lors de la réalisation des travaux, l'entrepreneur doit voir à protéger tous les équipements adéquatement (débris, poussière, eau, intempéries, vandalisme, etc.).
- .2 Toutes les extrémités ouvertes des conduits posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets d'y pénétrer pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie doit être protégée par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.
- .3 Installer les appareils, les matériaux et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, conformément aux recommandations du manufacturier quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
- .4 Obtenir la permission écrite de l'Ingénieur d'utiliser ou de mettre à l'essai les installations et l'équipement permanents avant leur acceptation par l'Ingénieur.
- .5 Pendant l'usage temporaire, la période de garantie ne doit pas être touchée.
- .6 L'Ingénieur peut utiliser les installations et l'équipement aux fins des essais avant de les avoir acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires pour les essais.

- .7 Nettoyer et remettre à neuf et en bon état de fonctionnement les installations et l'équipement utilisés avant leur acceptation et isoler les équipements qui pourraient être endommagés.
- .8 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et de l'équipement pendant leur utilisation temporaire.
- .9 Assurer aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution une protection suffisante. Les ouvrages endommagés ou altérés, en raison du manque de protection, doivent être remplacés ou réparés sans frais, selon les exigences du Propriétaire.
- .10 Un rapport de mise en marche des composantes principales par le représentant du manufacturier est requis pour tous les éléments de la distribution électrique. Une inspection visuelle interne des composantes de la distribution est requise. Avertir l'Ingénieur avant la fermeture des panneaux, sectionneurs et autres, afin que ce dernier puisse aller faire la vérification.
- .11 Aucun ouvrage, tel que conduits, câblage, boîtes de jonction/tirage, etc., ne doit être caché avant d'avoir été inspecté et approuvé. À moins d'avis contraire, l'Ingénieur requiert que l'Entrepreneur l'avise quarante-huit (48) heures avant de dissimuler des matériaux installés pour en faire l'inspection. Une omission de cette procédure oblige l'Entrepreneur, si l'Ingénieur l'exige, de découvrir lesdits matériaux pour en faire l'inspection.
- .12 Si une déficience est portée à l'attention de l'Entrepreneur, celui-ci doit faire diligence pour corriger cette anomalie. Un refus de la part de l'Entrepreneur d'obtempérer à cet ordre peut entraîner l'arrêt des travaux, jusqu'à ce qu'une entente soit prise entre les responsables.

3.14 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 L'Entrepreneur doit s'assurer de la présence du personnel compétent et de la disponibilité des appareils de mesure et d'essais pour exécuter les essais demandés par l'Ingénieur à son entière satisfaction. De plus, tout essai demandé par le représentant local de l'autorité compétente doit être exécuté sans frais additionnels. L'Ingénieur doit être avisé verbalement et par écrit deux semaines à l'avance des essais proposés, et il peut, s'il le désire, inspecter l'installation et assister aux essais. Les résultats des essais doivent être remis par écrit à l'Ingénieur à sa demande.
- .2 Tous les essais ne doivent avoir lieu qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur et des autres entrepreneurs concernés. Toute imperfection ou déféctuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction de l'Ingénieur.
- .3 Faire l'essai des systèmes suivants et en acquitter les frais.
 - .1 Le réseau de distribution électrique, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre et l'équilibrage des charges.
 - .2 Le fonctionnement de tous les appareils de protection.
 - .3 Les circuits émanant des panneaux de dérivation et des prises de courant.
 - .4 Les moteurs, les appareils de chauffage et le matériel de commande connexe. Le sens de rotation des moteurs doit être vérifié avant le raccordement physique du moteur à l'appareil entraîné si requis.
 - .5 Le réseau de production et de distribution électrique d'urgence, y compris l'équilibrage des charges, les essais de la génératrice et l'ordre des phases si requis.
 - .6 La vérification de la résistance d'isolant du câblage.
 - .7 Les essais requis sur le système d'alarme incendie. Obtenir un certificat signé de bon fonctionnement émis par une autorité reconnue si requis.
- .4 Essais de rigidité diélectrique :
 - .1 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.
 - .2 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.

- .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

3.15 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours de transport et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.
- .2 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.
- .3 Nettoyer régulièrement le chantier et enlever les déchets accumulés par les travaux.
- .4 Nettoyer et remettre en bon état tous les endroits utilisés comme « Terrain de service ».
- .5 À la prise de possession du bâtiment par le Propriétaire, tous les équipements doivent être parfaitement propres, à l'intérieur comme à l'extérieur.

3.16 CHANGEMENTS AUX TRAVAUX PRÉVUS

- .1 Durant la construction, des changements pourront être apportés aux travaux initialement prévus. Ces changements n'affecteront ni n'annuleront les conditions de ce contrat. S'ils entraînent une augmentation ou une diminution du coût des travaux, un ajustement est apporté au présent contrat à la suite d'une évaluation du coût des travaux.
- .2 Aucune modification des plans et devis originaux ne peut être effectuée sans que l'Ingénieur ne le demande par écrit et qu'une évaluation soit d'abord approuvée par l'Ingénieur. Si ce dernier demande une modification qui n'entraîne pas d'ajustement de prix, l'Entrepreneur doit l'effectuer immédiatement, sans autre avis.
- .3 Dans tous les cas, l'Ingénieur doit être consulté et lui seul peut donner l'autorisation concernant toutes les modifications à être effectuées par rapport aux plans et devis. Tous les travaux non conformes aux plans et devis doivent être repris par l'Entrepreneur, sans frais additionnels au Propriétaire.
- .4 Les ajustements monétaires requis pour les changements, s'il y a lieu, doivent être acceptés par écrit avant leur exécution. Ces ajustements doivent être présentés de façon ventilée, en y indiquant les matériaux, la main-d'œuvre, les taxes, le pourcentage de profit et d'administration, etc.
- .5 Le taux horaire recommandé pour les différents corps de métier de la construction doit être déposé sous forme de tableau lors de la réunion de démarrage au chantier. Ces taux sont basés sur l'ACQ.
- .6 Tous les travaux supplémentaires sont régis par les termes et les stipulations du contrat.

3.17 DEMANDES DE PAIEMENT

- .1 Avant la première demande de paiement mensuel, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, une répartition détaillée du prix de son contrat. Cette liste, après avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur, servira de base pour l'émission des certificats de paiements mensuels. Toute demande de paiement progressif doit être refusée si le détail de la ventilation des coûts n'a pas été présenté préalablement au Propriétaire.
- .2 Les estimations progressives préparées par l'Entrepreneur doivent être présentées à l'Ingénieur, pour approbation, avant d'être soumises au Propriétaire. Ce dernier ne fera aucun paiement sans cette approbation.
- .3 L'Entrepreneur ne doit réclamer que pour les matériaux mis en place et non pour les matériaux disponibles sur le chantier. L'Ingénieur peut, par exception, accepter des matériaux ou des appareils spécifiquement destinés au contrat. L'approbation des estimations progressives par l'Ingénieur ne constitue pas une acceptation partielle des travaux.

3.18 HONORAIRES PROFESSIONNELS ASSUMÉS PAR L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL

- .1 Le propriétaire doit prélever à même le contrat de l'entrepreneur général, les honoraires qu'il doit payer aux professionnels pour tout le travail supplémentaire qu'ils doivent exécuter suite au manque de suivi ou de la négligence de l'entrepreneur de respecter ses obligations contractuelles. Le propriétaire retient le montant de ses dépenses ou dommages à même les sommes dues à l'entrepreneur en vertu du contrat conclu avec lui. À titre indicatif et sans se limiter, les professionnels ont droit à des honoraires si :
 - .1 La durée des travaux excède de 10% l'échéancier contractuel.
 - .2 Les dessins d'atelier et les fiches techniques n'ont pas été vérifiés par l'entrepreneur avant d'être transmis aux professionnels.
 - .3 La correction des listes de déficiences nécessite plus d'une (1) visite de chantier.
 - .4 La date de réception définitive de l'ouvrage excède de vingt (20) jours ouvrables la date de réception provisoire de l'ouvrage.
 - .5 Les demandes de substitution ou d'équivalence de produits ne sont pas documentées conformément aux documents contractuels ou sont demandées après l'adjudication du contrat.
 - .6 L'entrepreneur général cause un dommage à une partie ou à la totalité de l'ouvrage et les travaux de reprise nécessitent l'élaboration d'une directive, d'une demande de changement, de dessins ou de devis.

3.19 GARANTIE

- .1 Garantir les travaux et le bon fonctionnement des équipements en vertu du présent contrat.
- .2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin et à partir des matériaux de première qualité et qu'ils sont conformes aux dessins d'atelier vérifiés.
- .3 À moins d'indications contraires, l'ensemble des travaux, incluant tous les équipements, est garanti pour une période d'un (1) an à partir de la date d'acceptation provisoire des travaux.
- .4 Cette garantie couvrira les frais de pièces et de main-d'œuvre requis pour remettre en ordre les équipements défectueux.
- .5 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par toute autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.
- .6 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptly et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrément, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.
- .7 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux déficiences dans les trois (3) jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux est alors aux frais de l'Entrepreneur.
- .8 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de performance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.
- .9 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté, ni aucune occupation totale ou partielle du projet, ne libère l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.

3.20 FORMATION DU PERSONNEL ET MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement, de l'utilisation et des méthodes d'entretien, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Fournir les outils, le matériel et la main d'œuvre requise ou les services d'instructeurs qualifiés par le manufacturier si nécessaire de l'équipement pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande, au réglage, au diagnostic des problèmes et à l'entretien de tous les systèmes et du matériel, durant les heures de travail normales et avant l'acceptation finale des travaux.
- .3 À la fin des travaux, mettre en opération les équipements et les systèmes, vérifier leur bon fonctionnement, les tester, les ajuster, s'assurer qu'ils répondent en tous points aux exigences des plans et devis et soumettre les rapports relatifs à ces activités.
- .4 Par la suite, démontrer systématiquement en présence de l'Ingénieur, que tous les équipements et tous les systèmes fonctionnent comme prévu aux plans et devis. À la suite de ces essais, remettre un rapport au Propriétaire.
- .5 Procéder aux essais et fournir tout le matériel requis. Avertir le Propriétaire une semaine à l'avance afin qu'il puisse déléguer son personnel d'opération et d'entretien pour assister aux essais, s'il le désire.
- .6 Pour tous les équipements systèmes spécialisés ou à la demande de l'Ingénieur, le manufacturier doit vérifier la conformité de l'installation de son équipement au site, dresser (s'il y a lieu) une liste de déficiences et émettre un certificat de conformité une fois les déficiences corrigées. Le manufacturier des équipements doit également être présent lors de la mise en marche sur le chantier et donnera toutes les instructions nécessaires au personnel d'entretien.
- .7 Les rapports d'essais sont une condition à l'acceptation des travaux par le Propriétaire. Fournir tous les certificats requis par les règlements, les lois et le contrat.

3.21 PLANS ANNOTÉS (TEL QUE CONSTRUIT OU TQC)

- .1 Fournir le nombre de jeux d'imprimés requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux au crayon ou au stylo de couleur rouge. Ces indications doivent comprendre les changements apportés au matériel et aux appareils existants, aux systèmes de commande ainsi qu'au câblage.
- .2 Faire reporter les renseignements notés aux dessins d'atelier de manière à ce que ces derniers montrent les systèmes et les appareils tels qu'ils ont été installés.
- .3 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « PLANS ANNOTÉS : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE LES SYSTÈMES ET APPAREILS TELS QU'ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS », « Signature de l'Entrepreneur » et « Date ».
- .4 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les correctifs selon ses directives.
- .5 Soumettre les copies des plans annotés complétés, de même format que les plans originaux, avec les manuels d'exploitation et d'entretien.

3.22 PRÉREQUIS POUR L'INSPECTION PROVISOIRE

- .1 Avant de demander l'inspection provisoire, l'Entrepreneur est tenu de :
 - .1 Compléter les travaux au maximum, sinon l'Ingénieur peut refuser de dresser une trop longue liste de déficiences. De plus, l'Entrepreneur peut se voir facturer des déplacements inutiles occasionnés à l'Ingénieur, en raison d'un manque de coordination ou de négligence;
 - .2 Nettoyer l'extérieur et l'intérieur de tous les appareils du projet, et retoucher la peinture sur les équipements, s'il y a lieu;

- .3 Remettre les « dessins d'après exécution »;
 - .4 Afficher tous les certificats;
 - .5 Remettre les livrets d'instructions;
 - .6 Remettre les pièces de rechange requises.
- .2 Au cours de l'inspection, l'Entrepreneur est tenu de :
- .1 Démontrer systématiquement que tous les systèmes et tous les équipements opèrent en conformité avec les exigences des plans et devis;
 - .2 Mettre à la disposition de l'Ingénieur les moyens qui lui permettent d'effectuer les vérifications, telles que la disponibilité d'une personne pour placer les escabeaux et les échelles aux endroits requis, le déplacement des tuiles de plafonds, l'ouverture des portes d'accès, l'arrêt et le départ des systèmes, etc.

3.23**ACCEPTATION DES TRAVAUX**

- .1 Sur réception de l'avis écrit par l'Entrepreneur que ses travaux sont terminés et que l'obtention d'un certificat d'acceptation est requise, l'Ingénieur doit effectuer une première inspection générale de ces travaux.
- .2 Il doit rédiger une liste indiquant les déficiences qu'il juge devoir être corrigées. Cette liste doit s'intituler « LISTE DES DÉFICIENCES N° 1 ».
- .3 Après la confirmation par écrit, de la part de l'Entrepreneur, que tous les travaux sont terminés en conformité avec les documents contractuels et la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 1 » émise par l'Ingénieur, celui-ci doit effectuer une seconde vérification et produire, s'il y a lieu, la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 2 ». Si l'installation est conforme et acceptable, un document officiel approuvant les travaux de mécanique et d'électricité est émis.
- .4 L'Entrepreneur est tenu de défrayer tous les frais d'inspection subséquents à la première inspection générale, si cette dernière s'avère insuffisante pour que l'Ingénieur puisse émettre le document « APPROBATION FINALE DES TRAVAUX ».
- .5 Par conséquent, les listes de déficiences subséquentes (n° 2, n° 3, etc.) requises pour émettre les documents d'acceptation finale des travaux devront être facturées sur une base horaire au Propriétaire par l'Ingénieur. Le Propriétaire déduira alors le montant de cette facture, de celui inscrit au contrat de l'Entrepreneur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des conducteurs et câbles jusqu'à 1000 V et exigences d'installation.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 83 – Connecteurs pour câbles et boîtes (0 – 1000 V).
- .3 Section 26 05 29 – Attaches et Supports pour installations électriques.
- .4 Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA-C22.2 No. 0.3-09 (R2014) – Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.
 - .2 CAN/CSA-C22.2 No. 0.4-04 (C2013) - Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique.
 - .3 CAN/CSA-C22.2 No. 131-14 – Câbles de type TECK90.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 ULC-S139-00, Fire Test for Evaluation of Integrity of Electrical Cables.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour chaque différent type de conducteur/câble conformément à la Section 26 05 00.
 - .2 Indiquer les spécifications de performance ainsi que tous les éléments constitutifs.
 - .3 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, les capacités, les poids et les caractéristiques électriques.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
 - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.
 - .2 Fournir toute l'information nécessaire concernant l'exploitation et l'entretien des conducteurs/câbles ainsi que les conditions d'utilisation.
 - .3 Inclure au manuel d'exploitation et d'entretien les rapports et tous les résultats des essais effectués sur les conducteurs/câbles.

Partie 2 Produits**2.1 CONDUCTEURS EN ALUMINIUM**

- .1 À moins d'indication contraire aux plans, l'utilisation de conducteur en alliage d'aluminium NUAL n'est pas permise.

2.2 FILERIE DE BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés, s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus. Grosseur minimale des conducteurs d'alimentation : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre, de calibre selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, de type RW90 XLPE sans enveloppe isolée 600V à l'intérieur et de type RWU90 XLPE sans enveloppe isolée 1000V à l'extérieur et pour les applications particulières.
- .3 Chaque conduit doit avoir un fil de continuité des masses (fil vert). Un conduit EMT ne peut servir de continuité des masses.

2.3 CÂBLES ARMÉS

- .1 Les câbles de type AC90 (BX) sont à utiliser sauf si expressément indiqués en plans ou tel qu'indiqué plus bas.
- .2 Conducteurs : en cuivre, isolés, de calibre selon les indications (#12 AWG minimum), avec conducteur indépendant pour la continuité des masses.
- .3 Conducteur de mise à la terre : en cuivre.
- .4 Armure métallique : feuillard d'aluminium agriffé.
- .5 Connecteurs : appropriés pour câbles AC90, de type anti-court-circuit.

2.4 CÂBLES TECK90

- .1 Conducteurs : en cuivre, de calibre selon les indications (#12 AWG minimum), isolés et torsadés, avec conducteur indépendant pour la continuité des masses.
- .2 Conducteur de mise à la terre : en cuivre.
- .3 Isolant : en polyéthylène thermdurcissable réticulé de type RW90 et conçu pour une tension nominale de 1000V.
- .4 Gaine de protection intérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique.
- .5 Armure métallique de protection : feuillard d'aluminium agrafé.
- .6 Enveloppe extérieure : de type anticorrosion, en polychlorure de vinyle thermoplastique, recouvrant l'enveloppe métallique.
- .7 Les connecteurs doivent être de type étanches et approuvés pour les câbles de type TECK90.
- .8 Utiliser des connecteurs appropriés à l'endroit où ils sont installés (raccords spéciaux dans les endroits classifiés) selon indications aux plans.
- .9 Fixations :
 - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
 - .2 Supports profilés en « U » pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1,5 m d'espacement.
 - .3 Tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre pour supports profilés en « U ».

2.5 CÂBLES D'ALARME INCENDIE

- .1 Conducteurs de type FT-4/FAS-105, avec gaine non métallique lorsqu'installés sous conduit EMT ou gaine métallique (câbles armés) lorsqu'installés directement dans l'entreplafond.
- .2 Conducteurs : en cuivre de calibre selon les indications, torsadés et blindés, conçus pour une tension nominale de 300V.

- .3 Circuits de détection : conducteurs de calibre #16 AWG minimum et selon les exigences du manufacturier du système.
- .4 Circuits de signalisation : conducteurs de calibre #14 AWG minimum et selon les exigences du manufacturier du système.
- .5 Les conducteurs d'alarme incendie doivent être installés dans des conduits de type EMT avec des indicateurs (marquages) de couleur rouge. Le diamètre des conduits ainsi que le volume de remplissage de ces derniers doivent respecter le Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DES CÂBLES – GÉNÉRALITÉS

- .1 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales ainsi qu'à la norme CSA C22.10-18.
- .2 Grouper les câbles partout où c'est possible.
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 À l'exception des épissures montrées aux plans, aucune épissure ne sera acceptée entre les points de raccordement des conducteurs.
- .5 Les épissures seront réalisées au moyen de manchons connecteurs à pression en « bakelite » de grosseur appropriée. Pour les plus gros calibres, on utilisera des douilles à pression, revêtues d'un ruban électrique humidifuge et approprié.
- .6 Effectuer le raccordement des câbles aux manchons d'extrémité.
- .7 Lors d'un raccordement à un appareillage électrique classifié NEMA 2, ou pour un équipement installé dans un secteur protégé par gicleurs (de type NEMA 2, 3R ou à l'épreuve des gicleurs), s'assurer d'effectuer les connexions idéalement par le dessous, sinon sur le côté de l'équipement. En cas de raccordement par le dessus, inclure des connecteurs étanches.
- .8 Aucun câble ne doit circuler par-dessus, ni par-dessous le tablier métallique (pontage, platelage), ni être fixé à ce dernier.
- .9 Les calibres de conducteurs sont déterminés en fonction d'une chute de tension maximale de 2% en suivant le parcours probable de l'alimentation. Vérifier que la règle de 2% de chute de tension maximale demeure respectée pour toute charge du réseau de distribution électrique en considérant le parcours réel (en chantier) de l'alimentation.
- .10 L'espacement entre les conduits/câbles installés doit respecter les exigences l'article 12-2210 du Code de construction du Québec – chapitre V – Électricité, soit un espacement minimal d'un diamètre de conduit/câble entre ces derniers. Advenant que l'espacement ne soit pas respecté, les facteurs de corrections décrits aux tableaux 5C et 5D doivent être appliqués aux courants admissibles des conducteurs.

3.2 INSTALLATION – FILERIE DE BÂTIMENT

- .1 Installer la filerie de bâtiment dans les conduits, conformément à la Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 À moins d'indication contraire aux plans, toute l'installation de la filerie de bâtiment doit être faite dans des conduits pour l'ensemble du réseau électrique.
- .3 Installer la filerie de bâtiment dans les canalisations en saillie (moules), conçue pour cet usage, selon les indications aux plans.
- .4 Installer la filerie de bâtiment dans les canalisations enfouies, selon les indications aux plans.

- .5 Installer un conducteur de neutre dédié pour chaque circuit monophasé à 120 V et à 347 V.
- .6 Les conducteurs de filerie de bâtiment doivent être lubrifiés pour le tirage, selon les recommandations du fabricant, avec un lubrifiant spécialement conçu à cette fin.

3.3 INSTALLATION – CÂBLES ARMÉS

- .1 De façon générale, toute l'installation électrique est sous conduit. Toutefois, lorsque les plafonds sont accessibles (tuiles amovibles), le réseau d'alimentation de base de la circuiterie doit être sous conduit avec boîtes de jonction installées dans l'entreplafond et ancrées à la charpente du bâtiment et réparties de façon homogène dans le secteur des travaux. À partir des boîtes de jonction réparties, il est permis d'effectuer les raccordements suivants :
 - .1 Raccorder individuellement chacun des luminaires avec du câble armé AC90. Il ne doit pas y avoir plus de quatre luminaires raccordés à chaque boîte de jonction et les raccordements d'un luminaire à un autre sont interdits.
 - .2 Raccorder individuellement les prises de courant et appareils de chauffage dans les cloisons recouvertes de panneaux de gypse.
 - .3 La longueur maximale permise des câbles est de 5 m.
 - .4 Ne pas faire de montage en boucle entre les dispositifs de câblage.
 - .5 Ne pas utiliser les câbles de type AC90 pour aucune autre application.
- .2 Utiliser du câble armé de type AC90 (BX) pour les applications suivantes :
 - .1 Dans les plafonds accessibles, les raccordements des prises de courant et d'appareils d'éclairage se feront en câble armé type AC90, à partir d'une boîte de jonction dans l'entreplafond reliée à un réseau de conduits. On raccordera un maximum de six (6) prises ou appareils d'éclairage par boîte de jonction.
 - .2 Connexions entre les luminaires montés dans des plafonds suspendus et dans des cloisons à ossature à poteaux pour un maximum de 3 m de longueur de câble.
 - .3 Alimentation des dispositifs placés dans des murs à ossature à poteaux, à partir des boîtes de sortie en plafond jusqu'à l'emplacement du dispositif pour un maximum de 6 m de longueur de câble.
 - .4 Ne pas faire de montage en boucle entre les dispositifs de câblage.
 - .5 Ne pas utiliser les câbles de type AC90 pour aucune autre application.
- .3 L'utilisation de câbles armés AC90 de manière apparente est prohibée.
- .4 Sauf indication contraire, tout le câblage est dissimulé dans les éléments architecturaux.
- .5 L'installation à l'horizontal dans les murs n'est pas permise.

3.4 INSTALLATION – CÂBLES TECK90

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports profilés en « U », placés à 915 mm d'espacement.
- .2 Installer les câbles dissimulés en les fixant solidement au moyen de brides.
- .3 À moins d'indication contraire, il est interdit de faire des épissures sur ces câbles.
- .4 Une fois installés, les câbles doivent être espacés d'au moins un diamètre de câble entre ces derniers.
- .5 Les câbles, lorsqu'ils sont installés dans des chemins de câbles, doivent être groupés selon le niveau d'isolation et retenus par des attaches appropriées à tous les 1,5 m.

3.5 INSTALLATION – CÂBLES D'ALARME INCENDIE

- .1 De façon générale, toute l'installation électrique est sous conduit EMT de marquage ou de couleur rouge. Toutefois, lorsque les plafonds sont accessibles (tuiles amovibles), le réseau d'alimentation de base de la circuiterie des boucles de détection et des boucles de signalisation doit être sous conduit avec boîtes de jonction installées dans l'entreplafond et ancrées à la charpente du bâtiment et réparties de façon homogène dans le secteur des travaux. À partir des boîtes de jonction réparties, il est permis d'effectuer les raccordements des dispositifs d'alarme incendie à l'aide de câbles armés de type FT-4/FAS-105, à condition que la longueur de ces derniers n'excède pas 3 m.
- .2 Le câblage pour l'ensemble du réseau d'alarme-incendie doit être réalisé à l'aide de câbles à gaine non métallique de type FT-4/FAS-105 dans un conduit EMT de couleur rouge ou dans une gaine métallique (câbles armés) lorsqu'installés directement dans l'entreplafond.
- .3 L'ensemble de l'installation doit répondre à toutes les exigences du manufacturier du système d'alarme incendie.
- .4 S'assurer de bien faire la mise à la terre de tous les éléments métalliques.

3.6 USAGE DES FILS ET DES CONDUITS

- .1 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout autre câblage à l'intérieur de l'édifice sera du type RW90 et installé dans des conduits à parois minces avec raccords de type à vis.
- .2 Il doit y avoir un conducteur vert pour la continuité des masses dans tous les conduits.
- .3 Le câblage pour le raccordement des moteurs à l'intérieur doit être de type RW90 sous conduit EMT, et ce, jusqu'à une boîte de jonction située à proximité de l'équipement et la dernière partie de raccordement doit être réalisée en câble de type TECK90 ou sous conduit métallique de type « liquid tight ». La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .4 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tous les raccords flexibles aux moteurs et autres appareils, à l'intérieur, dans les salles de nettoyage ou dans les endroits humides et exposés aux égouttements doivent être réalisés avec des conduits de type « liquid tight » de 1000 mm maximum de longueur, munis de raccords étanches appropriés, à partir d'un conduit d'acier galvanisé fileté ou en PVC. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .5 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout le câblage dans le béton et dans les locaux humides doit être de type RW90 et installé dans des conduits PVC, avec raccords étanches appropriés. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .6 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout le câblage à l'extérieur de façon apparente doit être de type RWU90 et installé dans des conduits de type métallique rigide galvanisé à revêtement époxydique avec extrémités filetées et raccords étanches filetés. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .7 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout le câblage souterrain doit être de type RWU90 et installé dans des conduits rigides en PVC. La mise à la terre doit être assurée par un conducteur de cuivre isolé vert.
- .8 Ailleurs que dans les salles de mécanique et d'électricité et à moins qu'autrement indiqué aux plans, tout le câblage qui ne pourra être dissimulé doit être installé dans des canalisations métalliques de type « Wiremold » avec tous les accessoires requis.
- .9 Sauf indication contraire aux plans ou ultérieurement au Devis, tout le câblage des systèmes de sécurité ou de communication ou autre, sera installé dans des conduits à parois minces (E.M.T.) avec des raccords de type à vis.
- .10 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposants de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

- .11 Exigences pour le câblage des entraînements à fréquence variable (drive) :
 - .1 Toujours installer les câbles d'alimentation du panneau électrique vers chaque variateur dans des conduits séparés.
 - .2 Les câbles d'alimentation entre chaque entraînement à fréquence variable et le moteur doivent être de type TECK90, installés selon les recommandations du manufacturier de l'entraînement à fréquence variable.
 - .3 Tous les conducteurs de l'artère (entre la source d'alimentation électrique et le moteur) doivent être isolés à 1000V (section RW90 et section TECK90).
 - .4 Toujours installer les câbles de mise à la terre entre l'alimentation et l'entraînement à fréquence variable et entre l'entraînement à fréquence variable et le moteur.
 - .5 Toujours installer les câbles de contrôle séparés des câbles de puissance.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'Ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .3 Essais de rigidité diélectrique :
 - .1 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale d'au plus 350 V à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.
 - .2 Mesurer la rigidité diélectrique des circuits, des artères et de l'équipement d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.
- .4 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .5 Fournir à l'Ingénieur un rapport complet des essais de rigidité diélectrique pour l'ensemble des artères de distribution.

3.8 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté coloré, incluant le neutre.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme CSA C22.10.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Matériaux et éléments constitutifs pour la mise à la terre de l'appareillage et la continuité des masses et méthode d'installation.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0 – 1000 V).

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
 - .2 CAN/CSA C22.2 No. 0.4-F04 (C2013) - Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique.
- .2 .
- .3 ANSI-J-STD-TIA-607-A-2002, "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements For Telecommunications" pour la mise à la terre de l'infrastructure.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour l'ensemble des composantes du système de mise à la terre conformément à la Section 26 05 00.
 - .2 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et détails de fabrication, les dimensions et la finition des composantes.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
 - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.
 - .2 Fournir les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits.
 - .3 Fournir toute l'information nécessaire concernant l'exploitation et l'entretien du système de mise à la terre.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIELS

- .1 Conducteurs de mise à la terre en cuivre nu, toronné et de calibre selon les indications aux plans.
- .2 Conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses sous isolant vert, de type RW90.

2.2 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Produits acceptables pour le matériel de mise à la terre : Burndy, Thomas & Betts, Erico, PTS Électrique ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer tous les conducteurs de mise à la terre et de continuité des masses, incluant tous les connecteurs et accessoires requis pour une installation conforme.
- .2 Installer l'ensemble du matériel conformément aux recommandations des manufacturiers.
- .3 Effectuer les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits.
- .4 Chaque conducteur de mise à la terre doit être relié à un point commun de mise à la terre (barre principale de mise à la terre). Éviter les connexions en boucle.
- .5 Pour tous les conduits, sans exception, un conducteur de continuité des masses doit être inclus.
- .6 Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre à l'intérieur des conduits.
- .7 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .8 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de mise à la terre.
- .9 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .10 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées si requis lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .11 À moins d'indication contraire aux plans, les joints soudés sont interdits.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Système de mise à la terre :
 - .1 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées et approuvées par les autorités locales compétentes.
- .2 Mise à la terre de l'appareillage :
 - .1 Effectuer les essais nécessaires pour vérifier la mise à la terre ainsi que la continuité des masses pour l'ensemble de l'appareillage touché par les travaux.
 - .2 Les essais pourront être réalisés en présence de l'Ingénieur. Aviser ce dernier au moins 48 heures à l'avance.
 - .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
 - .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre ainsi que les côtés « primaires » des transformateurs de distribution.
 - .5 Fournir à l'Ingénieur un rapport complet des essais de mise à la terre. Indiquer au rapport le nom du projet, la date des essais, les appareils utilisés, les méthodes utilisées ainsi que l'ensemble des résultats obtenus. Inclure également le rapport dans le manuel d'exploitation du Propriétaire.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des supports et dispositifs de suspension pour installations électriques et méthode d'installation.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0 – 1000 V).
- .3 Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.

Partie 2 Produits

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en « U », 41 mm x 41 mm, de 2,6 mm d'épaisseur, en acier galvanisé, pour pose en saillie et pose suspendue.
- .2 L'ensemble du matériel de fixations des équipements, des supports et des conducteurs/câbles doit être de type métallique. Les attaches en plastique sont prohibées.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATIONS

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, tuile ou plâtre, à l'aide d'ancrages de plomb ou de douilles de nylon.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces de béton coulé à l'aide d'ancrages expansibles à encastrer.
- .3 Assujettir l'équipement aux murs creux de maçonnerie ou aux plafonds suspendus à l'aide de boulons à bascule.
- .4 Attacher l'équipement monté en saillie aux traverses en « T » inversé des plafonds suspendus à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que les traverses en « T » sont suffisamment soutenues pour en supporter le poids.
- .5 Équipement de support pour conduits ou câbles constitué d'agrafes, de boulons à ressort et de serre-câbles conçus comme accessoires aux supports fondamentaux profilés en « U ».
- .6 Fixation pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment :
 - .1 Brides à un trou en acier pour fixer en surface les conduits et les câbles de 53 mm de diamètre ou moins.
 - .2 Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et les câbles de plus de 53 mm de diamètre.

- .3 Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments apparents de charpente en acier.
- .7 Systèmes de supports suspendus :
 - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
 - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des profilés en « U » soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il n'est pas pratique de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .8 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en « U », installées à 1,5 m d'entraxe maximum.
- .9 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble en suivant les recommandations du manufacturier en ce qui a trait à l'installation.
- .10 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des colliers de serrage de câbles conçus comme accessoires pour profilés de base.
- .11 Installer des consoles métalliques, des montures, des crochets, des brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits où il est nécessaire de supporter les conduits et les câbles.
- .12 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles installés verticalement jusqu'à l'équipement, lorsqu'il n'y a aucun soutien mural. Respecter à cet effet le tableau 21 du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité.
- .13 Installer des supports à treillis pour les conducteurs/câbles verticaux. Ces supports doivent maintenir le poids des conducteurs/câbles sans endommager les enveloppes. Ancrer les supports.
- .14 Recouvrir d'un produit de galvanisation toutes les surfaces égratignées, altérées ou coupées, des pièces galvanisées.
- .15 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .16 Ne pas utiliser les supports ni l'équipement installés pour d'autres corps de métier comme support de conduits ou de câbles, sauf sur permission de l'Ingénieur.
- .17 Aucun percement dans la structure ou soudure n'est accepté pour fixer les supports des conduits, coffrets et équipements. Utiliser uniquement la quincaillerie et les accessoires pour profilés en « U ».
- .18 Ne pas suspendre les supports à partir du tablier métallique (pontage, platelage). Ils doivent être fixés à la structure (poutre, poutrelle, etc.).
- .19 Les supports de type « brak-it » sont prohibés.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE**

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des conduits, fixations et raccords et méthode d'installation.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0 – 1000 V).
- .3 Section 26 05 29 – Supports et suspensions pour installations électriques.
- .4 Section 26 05 33.19 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
 - .2 CAN/CSA C22.2 No. 18-98 (R2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .3 CAN/CSA C22.2 No. 45-M1981 (R2003), Conduits métalliques rigides.
 - .4 CAN/CSA C22.2 No. 56-13, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .5 CAN/CSA C22.2 No. 83-FM1985 (C2013), Tubes électriques métalliques.
 - .6 CAN/CSA C22.2 No. 211.2-06 (R2011), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .7 CAN/CSA-C22.2 No. 227.3-15, Tubes de protection mécanique non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour l'ensemble des types de conduits
 - .2 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
 - .3 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.
 - .4 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
 - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.
 - .2 Fournir les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits.
 - .3 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien nécessaires afin de faciliter l'exploitation, l'entretien et la réparation des conduits.

Partie 2 Produits**2.1 CONDUITS**

- .1 Tubes électriques métalliques (EMT) : munis de raccords et conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 83 pour utilisation générale à l'intérieur sauf autrement indiqué en plans.
- .2 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 56, étanches aux liquides.
- .3 Conduits rigides en acier galvanisé : de type filetés et conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 45. Les conduits doivent être recouverts d'un enduit époxydique (enduit de zinc) et d'un revêtement de finition à base de résine époxydique, anticorrosif, à l'extérieur.
- .4 Conduits rigides en PVC : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 211.2.
- .5 Conduits en PVC de type EB1, encastrés dans le béton armé, dimensions selon les indications.
- .6 Les conduits pour l'alimentation électrique primaire devront être d'un type approuvé par le distributeur d'électricité.
- .7 La couleur des conduits et les bandes de couleurs doivent correspondre aux fonctions des conduits, conformément à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.

2.2 ATTACHES DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 53 mm. Brides à deux trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 53 mm.
- .2 Étiérs de poutres pour assujettir les conduits à des ouvrages apparents en acier.
- .3 Supports profilés en « U » en acier galvanisé pour soutenir plusieurs conduits, disposés à 1,5 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées en acier galvanisé de 6 mm de diamètre pour retenir les étriérs de suspension.
- .5 L'ensemble du matériel de fixations des équipements, des supports et des conducteurs/câbles doit être de type métallique.

2.3 RACCORDS DE CONDUITS

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 No. 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords et manchons de raccordement à vis de pression pour conduit EMT, pour les installations standards.
- .3 Raccords en « L » préfabriqués à installer aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm et plus.
- .4 Raccords et manchons de raccordement étanches (de type « raintight ») pour conduit EMT, pour les endroits où une étanchéité est requise.
- .5 Joints de dilatation pour tous les conduits en acier rigide et en PVC.

2.4 RACCORDS DE DILATATION

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm en assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches pouvant supporter une dilatation linéaire et une flèche de 21 mm dans toutes les directions, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits aux entrées des coffrets.

2.5 CORDES DE TIRAGE

- .1 En polypropylène, toronnée, de 5 mm de diamètre, résistant à une traction de 5 kN.
- .2 Les cordes de tirage doivent être d'une seule longueur (sans jonction ou nœuds) dans chaque conduit vide et dépasser de 3 m chacune des extrémités de ce dernier.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS

- .1 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.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont installés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques et des locaux non finis.
- .3 Sauf indication contraire, utiliser des conduits d'au moins 21 mm de diamètre et utiliser des raccords et des accessoires de terminaison approuvés pour l'endroit où ils sont installés.
- .4 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) lorsque les conduits ne risquent pas d'être endommagés.
- .5 Pour chaque conduit se terminant dans une boîte ou équipement électrique, installer un manchon isolant en PVC à l'extrémité afin de prévenir l'endommagement des conducteurs.
- .6 Aucun conduit ne doit être déposé sur les plafonds suspendus. Tous les conduits et câbles doivent être fixés et acheminés entre les poutrelles dans les entreplafonds ou supportés à partir de la structure du bâtiment.
- .7 Aucun conduit ne doit circuler par-dessus, ni par-dessous le tablier métallique (pontage, platelage), ni être fixé à ce dernier.
- .8 Dans les locaux secs, utiliser des conduits métalliques flexibles pour les connexions de matériel vibrant (moteurs, transformateurs, etc.) ou de tout équipement dépourvus d'une boîte de sortie préfilée.
- .9 Dans les salles de mécanique, utiliser des câbles de type TECK90 ou des conducteurs sous conduit de type « liquid tight » pour les connexions de matériel vibrant (moteurs, transformateurs, etc.) ou de tout équipement dépourvus d'une boîte de sortie préfilée.
- .10 Endroits exposés à l'endommagement : utiliser des conduits rigides filetés en acier galvanisé à paroi de forte épaisseur.
- .11 Endroits exposés aux intempéries : utiliser des conduits rigides filetés en acier galvanisé avec raccords de scellement étanches.
- .12 Les conduits flexibles ne doivent pas avoir plus de 1000 mm de longueur.
- .13 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers coulés en béton présentant un degré de résistance au feu, retirer les manchons avant d'installer les conduits.
- .14 Installer les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposants de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.
- .15 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de $\frac{1}{10}$ du diamètre original à la suite d'un écrasement ou d'une déformation.

- .16 Cintrer mécaniquement les tubes en acier ayant plus de 21 mm de diamètre.
- .17 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .18 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .19 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.
- .20 Lors d'un raccordement à un appareillage électrique classifié NEMA 2, ou pour un équipement installé dans un secteur protégé par gicleurs (de type NEMA 2, 3R ou à l'épreuve des gicleurs), s'assurer d'effectuer les connexions idéalement par le dessous, sinon sur le côté de l'équipement. En cas de raccordement par le dessus, inclure des connecteurs étanches.
- .21 Les conduits et câbles de puissance doivent être installés à au moins 300 mm des conduits et câbles de télécommunication ou de contrôle/automatisation (incluant les conduits existants ou les conduits des autres disciplines).
- .22 Installer un fil de continuité des masses isolé distinct dans chaque conduit et ce, sans exception.
- .23 Installer une corde de tirage dans tous les conduits vides.

3.2 INSTALLATION – CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Monter les conduits aux endroits où ils ne sont pas exposés à des dommages mécaniques.
- .3 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans supports de profilés en « U ».
- .4 Installer les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente et aucun support de conduits ne doit être soudé à la structure.
- .6 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
- .7 Installer les conduits en laissant un dégagement de 1,5 m avec toute source de chaleur intense. Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm par rapport au calorifuge; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements entre les conduits et les canalisations.

3.3 INSTALLATION – CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Ne pas dissimuler de conduits à l'horizontal dans les murs de maçonnerie ni dans les revêtements en terrazzo ou dans des chapes en béton.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des boîtes de jonction, de tirage et de répartition et méthodes d'installations.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
 - .2 CAN/CSA C22.2 No. 40-FM1989 (C2014), Boîtes de coupe-circuit, de jonction et de tirage.
 - .3 CAN/CSA C22.2 No. 76-14, Splitters.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour les boîtes conformément à la Section 26 05 00.
 - .2 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, la finition et la configuration.
 - .3 Lorsqu'applicable, indiquer la couleur des boîtes ou du couvercle, le cas échéant.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
 - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.

Partie 2 Produits

2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées, exemptes d'arêtes vives.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats à visser.

2.2 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Produits acceptables : Commander (Iberville), Bel Products, Hammond, Hoffman ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Installer des boîtes en quantité suffisante pour répondre aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.

- .2 Toutes les boîtes de jonction et de tirage doivent être dimensionnées en fonction du nombre de conducteurs et de la dimension des conduits/câbles, selon les exigences des articles 12-3034 et 12-3036 du Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
- .3 Installer des boîtes de tirage afin que les conduits placés entre chaque boîte n'aient pas plus de 30 m de longueur et de façon à ne pas avoir plus de trois (3) coudes de 90 degrés ou l'équivalent entre les boîtes.
- .4 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.
- .5 Lorsque possible, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.

3.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Le matériel doit être marqué conformément à la Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Les plaques indicatrices des boîtes de jonction, de tirage et de répartition doivent être de format 2 et indiquer la source d'alimentation, le courant admissible, la tension et le nombre de phase.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des boîtes de sortie, de dérivation et raccords et méthodes d'installations.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 33.13 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation CAN/CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.10-18, Code de construction du Québec, chapitre V – Électricité.
 - .2 CAN/CSA C22.2 No. 18.1-13 Metallic outlet boxes.
 - .3 CAN/CSA C22.2 No. 18.2-06 (R2011), Nonmetallic Outlet Boxes.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis pour les boites conformément à la Section 26 05 00.
 - .2 Sans s'y limiter, indiquer les matériaux et les détails de fabrication, les dimensions, la finition et la configuration.
- .2 Manuel d'exploitation et d'entretien
 - .1 Fournir l'ensemble des dessins d'atelier vérifiés, commentés et corrigés, incluant toute l'information exigée aux plans et devis.

Partie 2 Produits

2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 100 mm (4") de côté, selon les besoins, pour dispositifs particuliers.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs dispositifs de câblage sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans dispositif de câblage.
- .5 .
- .6 Boîtes de sortie combinées avec cloisons lorsque les circuits de plus d'un réseau y sont groupés.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN TÔLE D'ACIER

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple ou multiple, en affleurement, de dimensions minimales de 75 x 50 x 63 mm (3" x 2" x 2-1/2") ou selon les indications. Boites de 100 mm (4") de côté, dotées d'un cadre de rallonge et d'un cadre de plâtrage lorsque plus d'un conduit entre du même côté.
- .2 Boîtes de dérivation en acier galvanisé par électrolyse pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie, de dimensions minimales de 100 mm x 54 mm x 63 mm (4" x 2-1/8" x 2-1/2").

2.3 BOÎTES DE DÉRIVATION POUR CONDUITS

- .1 Boîtes de type FS ou FD, moulées en aluminium, avec ouvertures taraudées en usine et pattes de fixation pour montage en saillie des dispositifs de câblage, si requis.

2.4 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Pastille à pression pour empêcher les débris de pénétrer dans les boîtes et les raccords.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 32 mm (1-1/4") de diamètre et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous intérieur et extérieur et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

2.5 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Produits acceptables : Commander (Iberville), Thomas & Betts, Appleton, Crouse-Hinds ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATIONS

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. N'enlever ces matériaux qu'une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie installées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm (1/4") ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits ou des câbles. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer l'appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 DEVIS DE PERFORMANCE**

- .1 La présente section est un devis de performance et relève des entrepreneurs en électricité.
- .2 L'entrepreneur doit mandater les services d'un **Ingénieur professionnel**, membre de l'OIQ, qui est un spécialiste en matière de conception de systèmes de fixation parasismique. L'Ingénieur doit concevoir les systèmes de fixation parasismique complets et fonctionnels des réseaux et équipements de la division 26.
- .3 L'entrepreneur doit prévoir la fourniture, l'installation, la manutention, le transport et la mise en place de tous les systèmes et réseaux prescrits par l'Ingénieur professionnel mandaté.

1.2 MANDAT DE L'INGÉNIEUR PROFESSIONNEL

- .1 L'Ingénieur mandaté par l'entrepreneur doit :
 - .1 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit entièrement intégré et compatible avec les exigences de réduction du bruit et le système antivibratoire du matériel électrique et des systèmes connexes comme spécifié sur les dessins et ailleurs.
 - .2 Concevoir le système de fixation parasismique afin qu'il soit compatible avec la conception électrique et la conception de structure du bâtiment.
 - .3 Considérer que 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 le système de fixation parasismique empêche les systèmes et le matériel électrique de causer des blessures aux personnes et empêche le matériel de se déplacer de sa position normale pendant un séisme.
 - .4 Prendre en compte que tout appareil installé qui sera suspendu ou déposé et dont le poids sera supérieur à 10 kg devra aussi être muni et fixé solidement conformément aux présentes exigences.
 - .5 Rassembler les informations nécessaires aux calculs présentés dans les autres sections du devis et/ou aux plans.
 - .6 Produire et assembler les dessins d'atelier, fiches techniques et autres documents à soumettre.
 - .7 Prévoir des visites de chantier afin de faire la supervision de la mise en œuvre de l'entrepreneur. Se référer à la partie 3 « Contrôle de la qualité sur place » de la présente section pour avoir plus de détail.
 - .8 Produire et signer les lettres d'attestation de conformité aux étapes décrites à l'onglet « Documents à soumettre ».
 - .9 Fournir des fiches de vérification de composantes pour chaque type d'attache spécifiée et installée. Se référer à la section correspondante de la division 01 afin de rencontrer les exigences de la mise en service.

1.3 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Voici la liste des documents connexes applicables à la présente section :
 - .1 L'ensemble des sections des divisions 26, ;
 - .2 Les Conditions générales du contrat, incluant les Clauses générales et les Clauses particulières.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Remettre les fiches d'exploitation et d'entretien afin de les joindre au manuel d'entretien et d'exploitation de la division 26.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit produire une lettre de conformité aux étapes suivantes :
 - .1 À la fin des travaux dissimulés;
 - .2 À la fin des travaux de mise en œuvre.
- .3 Chaque lettre doit attester que tous les systèmes parasismiques sont conformes aux prescriptions et que ceux-ci rencontrent les normes en vigueur.
- .4 Dans le cas où aucun dispositif parasismique n'est requis, une lettre signée par l'ingénieur spécialisé doit être fournie.

Partie 2 Produits

- .1 Tel que recommandé par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'Entrepreneur.

Partie 3 Exécution**3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Prévoir des inspections du système de protection parasismique par l'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur. L'inspection doit permettre de vérifier :
 - .1 L'avancement et la qualité de la mise en œuvre;
 - .2 Que les systèmes, comme installés, sont conformes aux exigences du Code national du bâtiment applicables à l'endroit où il est installé;
 - .3 Que les points d'ancrage sont conformes.
- .2 L'Ingénieur professionnel mandaté par l'entrepreneur doit effectuer des visites à la fréquence qu'il juge nécessaire. Les étapes suivantes sont suggérées :
 - .1 À la livraison des produits au chantier;
 - .2 Avant le début des travaux d'installation;
 - .3 Deux (2) fois durant l'avancement des travaux d'installation;
 - .4 À la fin des travaux dissimulés;
 - .5 À la fin des travaux de mise en œuvre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Matériaux et éléments constitutifs des connecteurs pour câbles et boîtes, matériels connexes, et méthode d'installations.

1.2 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 05 19 – Fils et câbles (0-1000V).

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA C22.2 No. 18-98 (R2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CAN/CSA C22.2 No. 41-07, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.
 - .3 CAN/CSA C22.2 No. 65-13, Connecteurs de fils.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIEL

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 No. 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage, conformes à la norme CSA C22.2 No. 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Connecteurs pour bornes de traversée conformes aux normes NEMA pertinentes constitués des éléments suivants :
 - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné en cuivre;
 - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné en cuivre;
 - .3 ;
 - .4 Boulons de brides de serrage;
 - .5 Boulons pour conducteur en cuivre;
 - .6 ;
 - .7 Calibre approprié aux conducteurs selon les indications.
- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés, conduits flexibles et câbles sous gaine non métallique, selon les applications.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :

- .1 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CSA C22.2 No. 65.
- .2 Installer les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
- .3 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément aux normes NEMA pertinentes.
- .4 Installer les cônes d'efforts et les terminaisons, et réaliser les épissures, conformément aux instructions du fabricant.
- .5 Au besoin, faire la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 No. 41.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 28 23 – Interrupteurs à fusibles et sans fusibles.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 26 05 00.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les caractéristiques techniques nominales de performance de chaque type de fusible utilisé, de calibre supérieur à 400 A. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 26 05 00.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.
- .2 Ne pas expédier les fusibles posés dans les tableaux de commutation.
- .3 Stocker les fusibles dans leur contenant d'origine, dans un endroit exempt d'humidité.
- .4 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier et recycler les déchets.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Fournir trois (3) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé.

Partie 2 Produits

2.1 FUSIBLES – GÉNÉRALITÉS

- .1 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant.

2.2 TYPES DE FUSIBLES

- .1 Fusibles HRC (haut pouvoir de coupure) de la classe J pour les capacités jusqu'à 600A.
 - .1 Type AJT (temporisé).
- .2 Fusibles pour "entraînements à fréquence variable" ("drive") si le cas.
 - .1 Type HSJ.

2.3 FABRICANTS ACCEPTABLES

- .1 Ferraz Shawmut, Bussman.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATIONS

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
- .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
- .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux et matériels des disjoncteurs sous boîtier moulé.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 – Électricité – Prescriptions générales.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.2 numéro 5-F02, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteurs (norme tri nationale avec UL 489, dixième édition, et NMX-J-266-ANCE, deuxième édition).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 26 05 00 – Prescriptions générales.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps / courant dans le cas des disjoncteurs ayant un courant admissible de 200 A et plus ou avec un pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.
- .3 Certificats
 - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois exemplaires d'un certificat d'origine de la production du fabricant. Ce certificat doit être dûment signé par un représentant de l'usine et du fabricant local, pour attester que les disjoncteurs proviennent de ce fabricant et qu'ils sont neufs et conformes aux normes et règlements.
 - .1 Le certificat d'origine de la production doit être soumis au Consultant pour approbation.
 - .2 Soumettre en retard le certificat d'origine ne justifiera aucune prolongation de la durée du contrat ou indemnisation supplémentaire.
 - .3 La fabrication, l'assemblage et l'installation doivent commencer seulement après que le Consultant a accepté le certificat d'origine de la production. Si cette exigence n'est pas respectée, le Consultant se réserve le droit de mandater le fabricant indiqué sur les disjoncteurs pour qu'il authentifie les nouveaux disjoncteurs en vertu du contrat, et ce, aux frais de l'entrepreneur électricien.
 - .4 Le certificat d'origine de la production doit contenir les renseignements suivants.
 - .1 Le nom et l'adresse du fabricant, et le nom de la personne responsable de l'authentification. Cette personne doit signer et dater le certificat.
 - .2 Le nom et l'adresse du distributeur autorisé, et le nom de la personne responsable, chez le distributeur, du compte de l'Entrepreneur.
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur, et le nom de la personne responsable du projet.
 - .4 Le nom et l'adresse du représentant du fabricant local. Ce dernier doit signer et dater le certificat.
 - .5 Le nom et l'adresse du bâtiment où l'on installera les disjoncteurs.
 - .1 Titre du projet : [_____].
 - .2 Numéro de référence de l'utilisateur final : [_____].
 - .3 Liste des disjoncteurs : [_____].

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets.
- .2 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.

Partie 2 Produits**2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelles et automatiques, avec compensation pour température ambiante de 40°C.
- .2 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .3 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.
 - .1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés.
- .4 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure selon les indications.
- .5 De mêmes marques que les panneaux de distribution.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs.
- .2 Avant de procéder à toute installation de disjoncteurs, l'entrepreneur électricien doit attendre l'acceptation de l'ingénieur concernant le certificat d'origine.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux et matériels des interrupteurs à fusibles et sans fusibles, et leurs installations.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité – Prescriptions générales.
- .2 Section 26 28 13 – Fusibles, basse tension.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 4-FM89 (C2000), Interrupteurs sous boîtier.
 - .2 CSA C22.2 numéro 39-FM89 (C2003), Porte-fusible.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 26 05 00.

Partie 2 Produits

2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs à fusibles ou sans fusibles, sous coffret CSA, selon la norme CAN/CSA C22.2 numéro 4, calibre selon les indications. Ils doivent être de type "à l'épreuve des gicleurs".
- .2 Possibilité de verrouillage en position ouverte.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
- .4 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .5 Indication des positions * OUVERT + et * FERMÉ + sur le couvercle du coffret.
- .6 Borne de mise à la terre.

2.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.

2.3 FABRICANTS

- .1 Marques acceptées : Schneider, Eaton, Siemens ou ABB.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.

FIN DE LA SECTION

ANNEXE 1

**Fiche d'identification et
listes des dessins d'atelier**



FICHE D'IDENTIFICATION DE DESSIN D'ATELIER

Nom du projet : _____ N° du projet : _____

| Fonction | Nom de l'entreprise | Personne responsable | Adresse électronique |
|---------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Sous-traitant | | | |

IDENTIFICATION DU DESSIN D'ATELIER

Spécialité : Protection incendie Plomberie Chauffage/ref. Ventilation Calorifugeage
 Régulation Électricité Structure Civil Serv. alimentaire

| | |
|--|--|
| Description du dessin d'atelier : | |
| N° d'item selon liste WSP : | |
| Fournisseur / Modèle : | |
| Délai de livraison : | |
| Produit soumis : | <input type="checkbox"/> Tel que plans et devis <input type="checkbox"/> Équivalence |

REMARQUES DU PROFESSIONNEL

ÉTAMPE

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

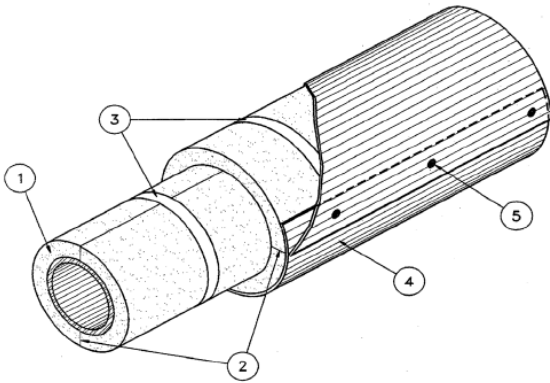
| | | | | | |
|---------------------|------------------|-----------|----------------|-------------|-------------|
| RÉVISÉ PAR | Steve Pelletier | N° | P&B-SV-TEM-015 | REV | 00 |
| APPROUVÉ PAR | Dominic Montminy | | | DATE | 02 FEV 2024 |

Les copies contrôlées sont uniquement conservées électroniquement sur l'intranet. Les copies papier et les copies numériques personnelles ne sont pas contrôlées.

ANNEXE 2

Détails d'isolation thermique

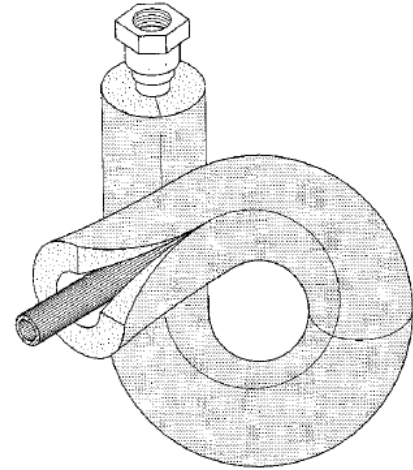
ISOLANTS DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉS POUR CONSTRUCTION À MULTIPLE COUCHES



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ (TEL QUE SPÉCIFIÉ)
- 2 JOINTS EN QUINCONCE DES COUCHES D'ISOLANTS
- 3 FIXATION DES ISOLANTS
- 4 CHEMISE DE FINITION
- 5 ATTACHES DE LA CHEMISE

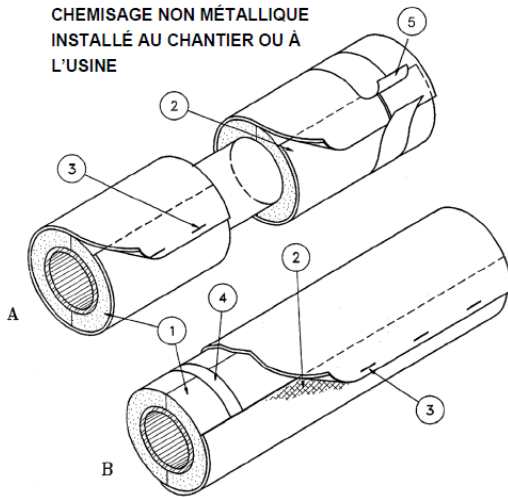
Détail n° 1

ISOLANT FLEXIBLE À CELLULES FERMÉES POUR TUYAUTERIE



Détail n° 2

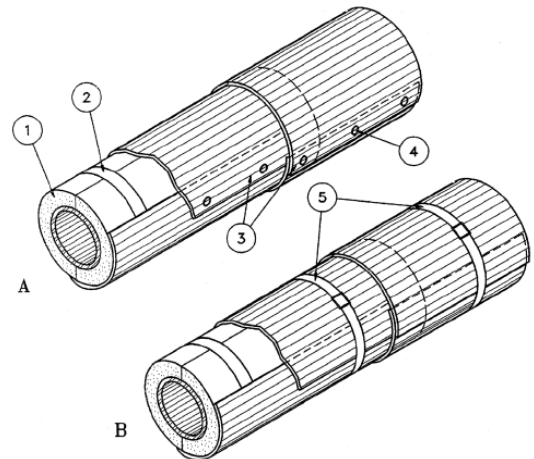
CHEMISAGE NON MÉTALLIQUE INSTALLÉ AU CHANTIER OU À L'USINE



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 2 ADHÉSIVE COUPE-VAPEUR
(NON REQUIS AVEC UN CHEVAUCHEMENT AUTO-SCÉLLANT)
- 3 AGRAFFES RECOUVERTES DE COUPE-VAPEUR
(NON REQUIS QU'AVEC UN CHEVAUCHEMENT AUTO-SCÉLLANT)
- 4 SANGLE
(NON REQUISE AVEC UNE CHEMISE INCORPORÉE EN USINE)
- 5 BANDE D'ABOUTEMENT FIXÉE AVEC DE L'ADHÉSIF COUPE-VAPEUR OU AUTO SCÉLLANTE

Détail n° 3

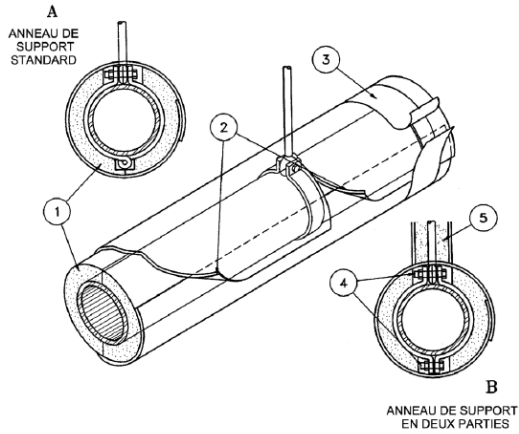
CHEMISAGE MÉTALLIQUE POUR INSTALLATION AU CHANTIER



- 1 ISOLATION DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 2 FIXATION DE L'ISOLANT
- 3 CHEVAUCHEMENT DU CHEMISAGE (POUR DÉVIER L'EAU)
- 4 ATTACHES DU CHEMISAGE OU
- 5 ATTACHES DU CHEMISAGE

Détail n° 4

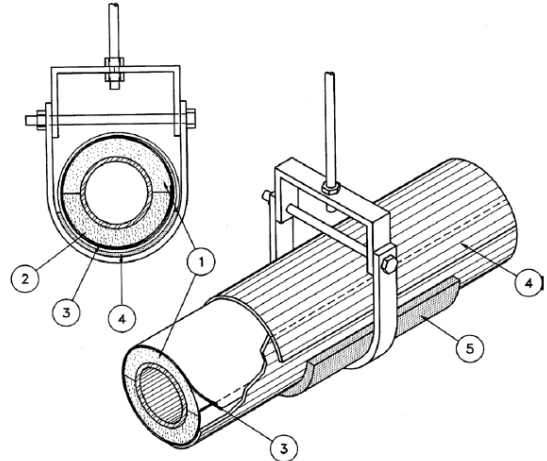
ANNEAUX DE SUPPORT STANDARDS OU EN DEUX PARTIES



- 1 ISOLANT DE TUYAUSTERIE PRÉFORMÉ
- 2 CHEMISE ISOLANTE INCORPORÉE EN USINE (COUPÉE POUR INSTALLER LA TIGE DE SUSPENSION)
- 3 BANDE D'ABOUTEMENT
- 4 ISOLANT SOIGNEUSEMENT DÉCOUPÉ POUR LOGER L'ANNEAU DE SUPPORT
- 5 TIGE DE SUSPENSION ISOLÉE LORS DE CONDITIONS EXTRÊMES DE FROID

Détail n° 5

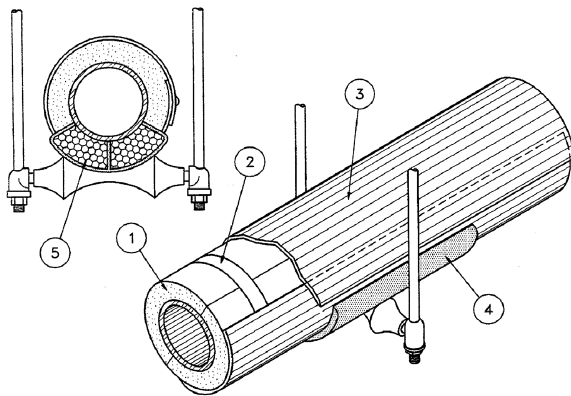
INSERTION D'ISOLANT HAUTE DENSITÉ POUR SUPPORT À TYPE CLÉVISSE



- 1 ISOLANT DE TUYAUSTERIE PRÉFORMÉ
- 2 ISOLANT HAUTE DENSITÉ (PROLONGÉE DE 50mm AU-DELÀ DES BOUTS DU BOUCLIER)
- 3 CHEMISE COUPE-VAPEUR INCORPORÉE EN USINE
- 4 REVÊTEMENT DE FINITION (MONTRÉ EN MÉTAL)
- 5 BOUCLIER MÉTALLIQUE

Détail n° 6

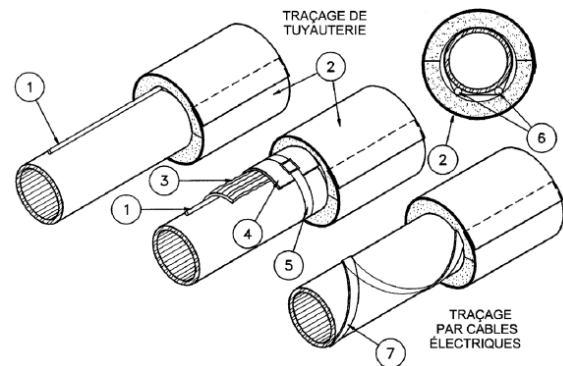
SABOT DE TUYAU SUR SUPPORT À ROULEAU



- 1 ISOLANT DE TUYAUSTERIE PRÉFORMÉ
- 2 ATTACHES SI SANS CHEMISE INCORPORÉE À L'USINE
- 3 REVÊTEMENT DE FINITION (MONTRÉ EN MÉTAL)
- 4 SABOT DE TUYAU
- 5 ISOLANT DANS LE CREUX DU SABOT DE TUYAU

Détail n° 7

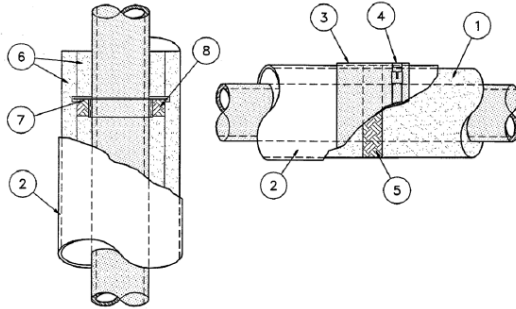
ISOLATION DE TUYAUSTERIE AVEC TRAÇAGE DE RÉCHAUFFEMENT



- 1 TUYAU DE TRAÇAGE (PAR D'AUTRES)
- 2 ISOLANT DE TUYAUSTERIE PRÉFORMÉ (CHEMISE INCORPORÉE À L'USINE MONTRÉE)
- 3 ENDUIT DE TRANSFERT DE CHALEUR (FACULTATIF)
- 4 PROFILÉ D'ENDUIT DE TRANSFERT DE CHALEUR (FACULTATIF)
- 5 SANGLE FIXANT LE PROFILÉ AU TUYAU
- 6 TUYAUX MULTIPLE DE TRAÇAGE (PAR D'AUTRES)
- 7 CÂBLE OU BANDE ÉLECTRIQUE DE TRAÇAGE (PAR D'AUTRES)

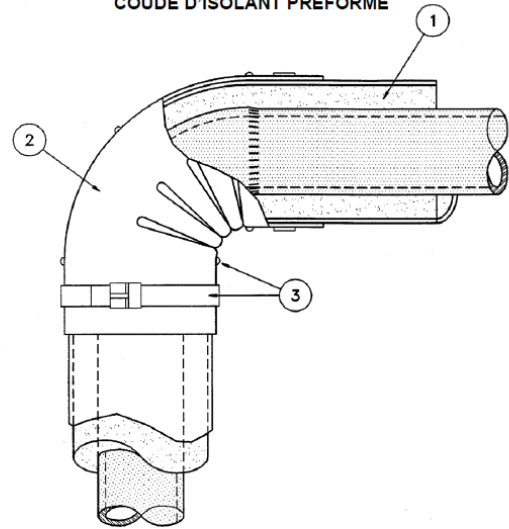
Détail n° 8

ISOLATION DES ANNEAUX DE SUPPORT/ JOINTS DE DILATATION ET DE CONTRACTION



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ - COUCHE UNIQUE
- 2 CHEMISE INCORPORÉE EN USINE
- 3 MANCHON DE MATÉRIEL DE CHEMISAGE
- 4 SANGLE POUR FIXER LE MANCHON
- 5 COLLIER D'ISOLANT FLEXIBLE
- 6 DOUBLE ÉPAISSEUR D'ISOLANT À TUYAU PRÉFORMÉ
- 7 ANNEAU DE SUPPORT DE L'ISOLATION
- 8 COLLIER D'ISOLANT FLEXIBLE SOUS LES ANNEAUX DE SUPPORT

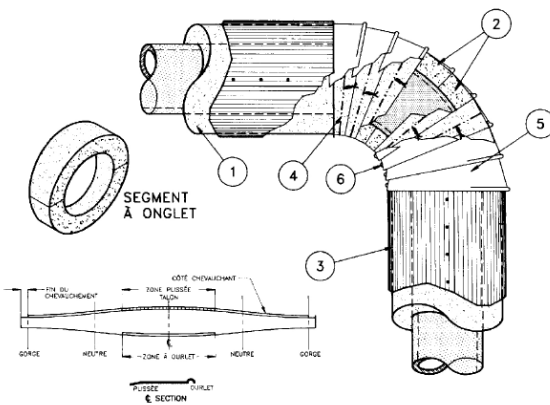
COUDE D'ISOLANT PRÉFORMÉ



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 2 REVÊTEMENT PRÉFORMÉ
- 3 SANGLE OU VIS FIXANT LA PIÈCE DE REVÊTEMENT

Détail n° 9

APPLICATION D'ISOLANT À ONGLETS SUR-DIMENSIONNÉ POUR COUDE



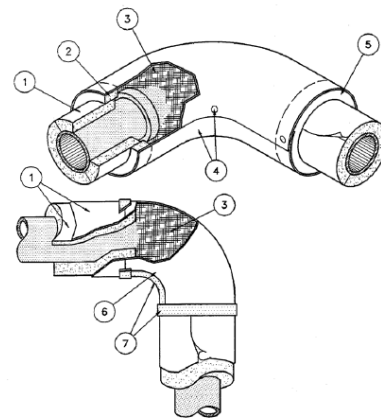
NOYEAU MÉTALLIQUE TYPIQUE

- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 2 SEGMENTS D'ISOLANT DE TUYAU À ONGLETS
- 3 CHEMISE DE FINITION (MONTRÉE EN MÉTAL)
- 4 FIL OU SANGLE
- 5 REVÊTEMENT DE FINITION (TYPE NOYAU MÉTALLIQUE MONTRÉ)
- 6 ATTACHES - VISSÉS OU RIVETS

Détail n° 11

Détail n° 10

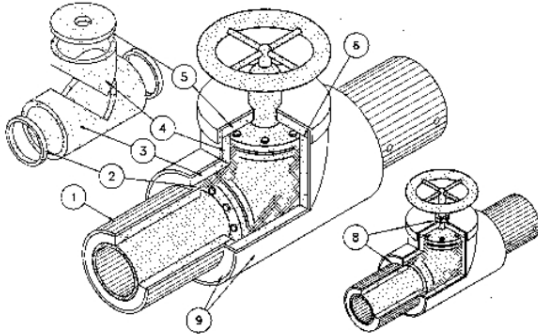
SYSTÈME D'ISOLATION DES COUCES EN PVC OU FIBRE DE VERRE



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ AVEC CHEMISE INCORPORÉE EN USINE
- 2 COLLET ISOLANT POUR TUYAUTERIE SUR-DIMENSIONNÉE
- 3 COUCHE D'ISOLANT FLEXIBLE
- 4 RECOUVREMENT DE PVC FIXÉ AVEC DES ATTACHES EN DENTS DE SCIE
- 5 COIFFE DE L'EXTREMITÉ DU COUPE-VAPEUR
- 6 RECOUVREMENT DE PVC
- 7 BANDE OU PRODUIT ADHÉSIF COUPE-VAPEUR

Détail n° 12

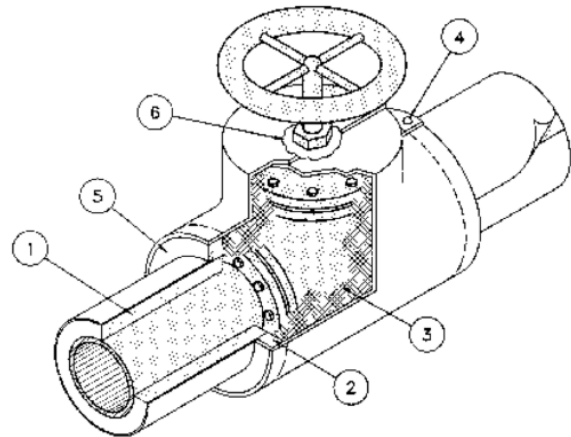
ISOLATION DE ROBINETTERIE FABRIQUÉE AU CHANTIER OU EN USINE



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ AVEC CHEMISE MÉTALLIQUE
- 2 COLLET ISOLANT DU TUYAU MESURÉ POUR DÉGAGER LES BRIDES
- 3 GAINÉ ISOLANTE DU TUYAU MESURÉE POUR DÉGAGER LE CORPS DE LA VALVE
- 4 GAINÉ ISOLANTE DU TUYAU MESURÉE POUR COUVRIR LE COUVERCLE (FACULTATIF)
- 5 COUCHE D'ISOLANT RIGIDE DU COUVERCLE ISOLÉ
- 6 ADHÉSIF POUR ISOLANT AUX JOINTS
- 7 REMPLISSAGE D'ISOLANT FLEXIBLE (FACULTATIF)
- 8 CALFEUTRAGE DES INSTALLATIONS À L'EXTÉRIEUR
- 9 RECOUVREMENT DE MATÉRIEL DE CHEMISE MÉTALLIQUE

ISOLANT EN PVC/FIBRE DE VERRE POUR ROBINETTERIE

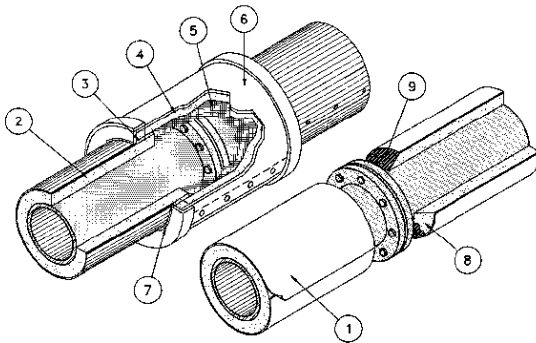
Détail n° 13



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 2 COLLET SUR-DIMENSIONNÉ D'ISOLANT À TUYAU
- 3 COUCHE D'ISOLANT FLEXIBLE
- 4 COUVERCLE EN PVC (JOINT FIXÉ AVEC BROQUETTES DENTELÉES, ADHÉSIF OU BANDE)
- 5 BOUT DE COUVERCLE
- 6 CALFEUTRAGE POUR SCELLER

Détail n° 14

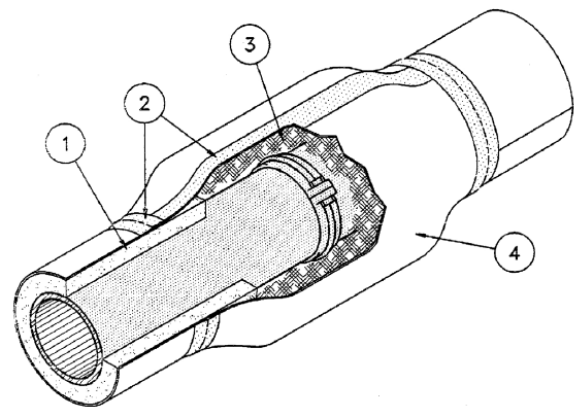
BRIDES ISOLANTES EN LIGNE SUR-DIMENSIONNÉES ET BISEAUTÉES



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ AVEC CHEMISE INSTALLÉE EN USINE
- 2 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 3 COLLET D'ISOLANT DE TUYAUTERIE SUR-DIMENSIONNÉE
- 4 GAINÉ D'ISOLANT DE TUYAUTERIE SUR-DIMENSIONNÉE
- 5 ISOLANT FLEXIBLE (FACULTATIF)
- 6 REVÊTEMENT FAÇONÉE
- 7 CALFEUTRAGE
- 8 ISOLANT DE TUYAUTERIE (BISEAUTÉ)
- 9 ENDUIT COUPE-VAPEUR POUR INTÉRIEURE
ENDUIT ANTI-INTEMPÉRIES POUR EXTÉRIEURE

Détail n° 15

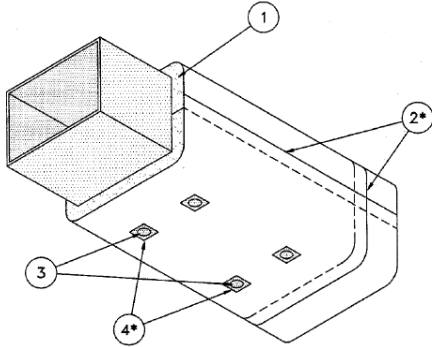
SYSTÈMES D'ISOLATION RACCORDS EN PVC/ FIBRE DE VERRE OU DE BRIDES EN LIGNE



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 2 BANDE D'ADHÉSIVE COUPE-VAPEUR AUX JOINTS
- 3 ISOLANT FLEXIBLE
- 4 RECOUVREMENT EN PVC

Détail n° 16

ISOLANT FLEXIBLE SUR DE GAINES RECTANGULAIRES INTÉRIURES

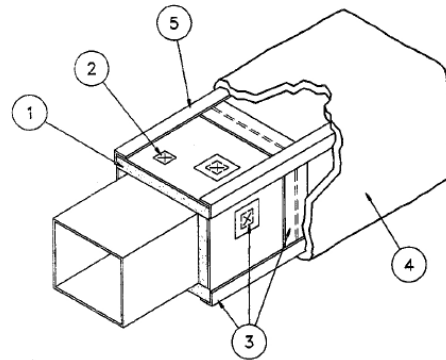


- 1 ISOLANT FLEXIBLE DE GAINE AVEC COUPE-VAPEUR
- 2 JOINTS CHEVAUCHÉS ET AGRAFÉS; SCELLÉS AVEC DE L'ENDUIT ADHÉSIF COUPE-VAPEUR OU UNE BAND ADHÉSIVE COUPE-VAPEUR
- 3 ATTACHES MÉCANIQUE
- 4 BANDE ADHÉSIVE COUPE-VAPEUR SUR LES ENTAILLES ET PERFORATIONS DU COUPE-VAPEUR

2* & 4* ENDUITS OU BANDE ADHÉSIVE COUPE-VAPEUR NON REQUIS SUR LES GAINES CHAUDES

ISOLANT RIGIDE SUR DES GAINES

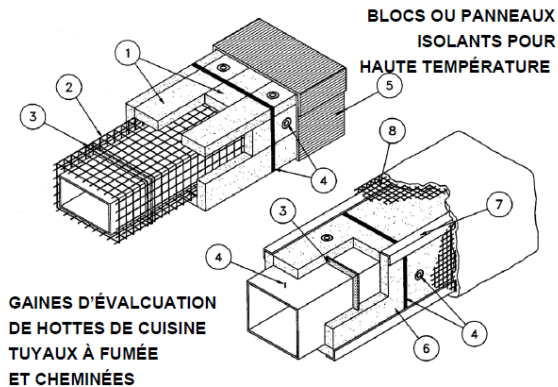
RECTANGULAIRES INTÉRIURES APPARENTES



- 1 ISOLANT RIGIDE DE GAINE
- 2 ATTACHES MÉCANIQUE
- 3 BANDES ADHÉSIVES COUPE-VAPEUR SUR LES JOINTS, ENTAILLES ET PERFORATIONS
- 4 CHEMISAGE DE FINITION EN CANEVAS APPLIQUE AVEC DE L'ENDUIT ADHÉSIF
- 5 CORNIÈRES MÉTALLIQUE

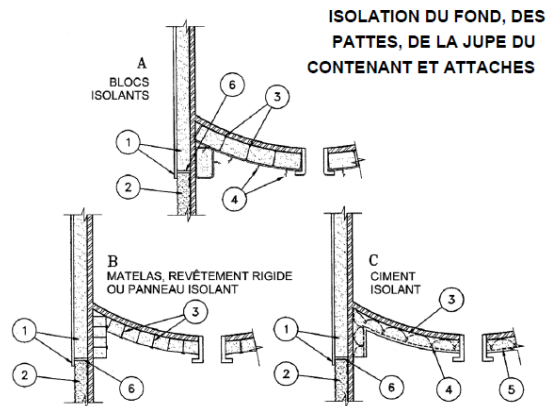
Détail n° 17

Détail n° 18



- 1 ISOLANT EN BLOCS RIGIDES (JOINTS EN QUINCONCE)
- 2 TREILLIS MÉTALLIQUE DE RENFORCEMENT
- 3 RAIDISSEUR OU RACCORD BRIDÉ
- 4 ATTACHES MÉCANIQUES OU SANGLES POUR FIXER L'ISOLANT
- 5 REVÊTEMENT DE FINITION EN MÉTAL
- 6 PANNEAU D'ISOLANT RIGIDE
- 7 CORNIÈRE MÉTALLIQUE
- 8 ARMATURE EN TREILLIS ENCASTRÉ DANS LE CIMENT ISOLANT ET REVÊTEMENT DE FINITION EN CANEVAS APPLIQUÉ AVEC DE L'ADHÉSIF CALORIFUGE

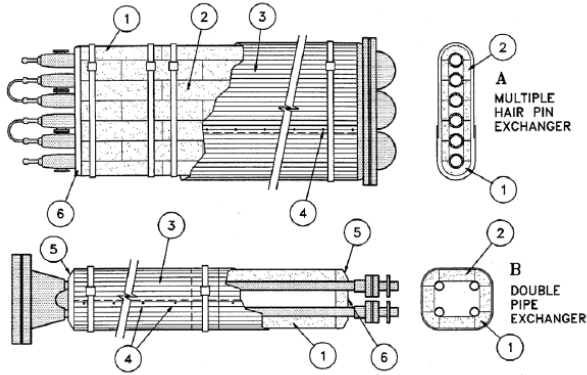
Détail n° 19



- 1 ISOLATION ET CHEMISAGE DU CONTENANT
- 2 IGNIFUGEAGE
- 3 ATTACHES MÉCANIQUES
- 4 FIL D'ATTACHE
- 5 TREILLIS MÉTALLIQUE DE RENFORCEMENT & CIMENT ISOLANT
- 6 ANNEAU DE SUPPORT DE L'ISOLANT

Détail n° 20

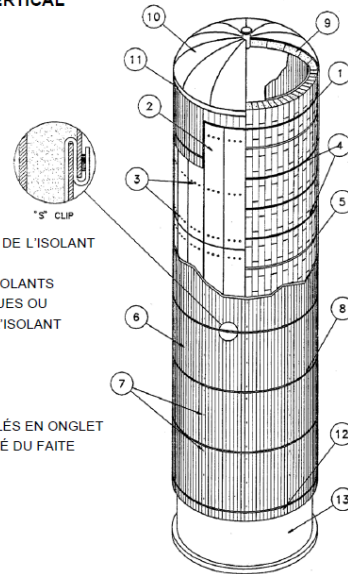
ÉCHANGEURS DE CHALEUR À TUYAUX ET TUBES - ENVELOPPÉES



- 1 ISOLANT DE TUYAUTERIE FIXÉ AVEC DES SANGLES
- 2 ISOLANT EN BLOCS FIXÉ AVEC DES SANGLES
- 3 CHEMISE DE FINITION (MONTRÉE EN MÉTAL)
- 4 VIS À TÔLE
- 5 ISOLANT BISEAUTÉ ET COUCHE DE FINITION
- 6 ISOLANT EN BLOCS ET COUCHE DE FINITION

Détail n° 21

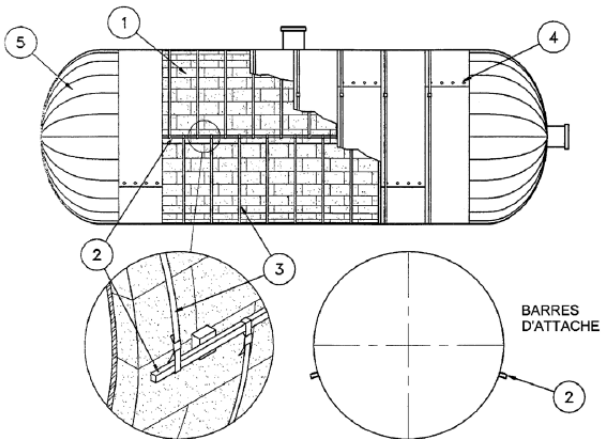
BLOCS ET MATELAS ISOLANTS POUR CONTENANT VERTICAL DE GRAND DIAMÈTRE



- 1 ANNEAU DE SUPPORT DE L'ISOLANT DU FAÎTE
- 2 BLOCS OU MATELAS ISOLANTS
- 3 ATTACHES MÉCANIQUES OU
- 4 BANDES POUR FIXER L'ISOLANT
- 5 ANNEAU DE SUPPORT
- 6 CHEMISE MÉTALLIQUE
- 7 VIS À TÔLE
- 8 SANGLES
- 9 BLOCS ISOLANTS TAILLÉS EN ONGLET
- 10 REVÊTEMENT FAÇONNÉ DU FAÎTE
- 11 SOLIN MÉTALLIQUE
- 12 ISOLATION DU FOND
- 13 JUPE DU CONTENANT

Détail n° 22

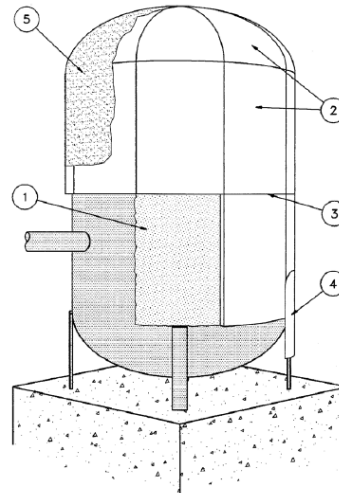
SUPPORTS ET ATTACHES DE L'ISOLANT DE CONTENANTS HORIZONTAUX DE GRAND DIAMÈTRE



- 1 ISOLANT RIGIDE
- 2 BARRES D'ATTACHE DES SANGLES
- 3 SANGLES
- 4 CHEMISE DE FINITION FIXÉE AVEC SANGLES OU VIS
- 5 REVÊTEMENT DES EXTRÉMITÉS BOMBÉES

Détail n° 23

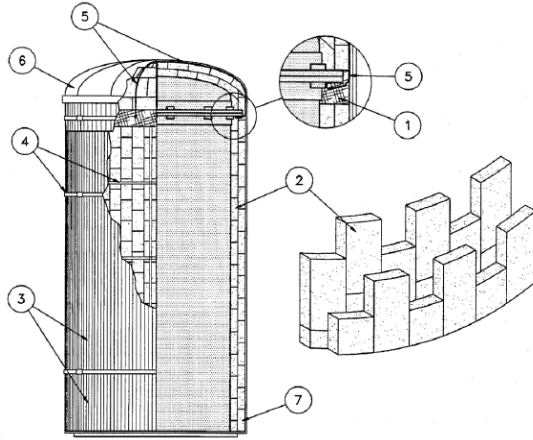
FEUILLES FLEXIBLE À CELLULES FERMÉES



- 1 ISOLANT ADHÉSIF (DE TYPE CONTACT)
- 2 ISOLANT FLEXIBLE À CELLULES FERMÉES (COUPÉ POUR AJUSTAGE SERRÉ)
- 3 JOINTS SCELLES AVEC L'ADHÉSIF DE TYPE CONTACT
- 4 PATTES ET SILLIES ISOLÉES (FACULTATIFS)
- 5 COUCHE PROTECTRICE OÙ REQUISE

Détail n° 24

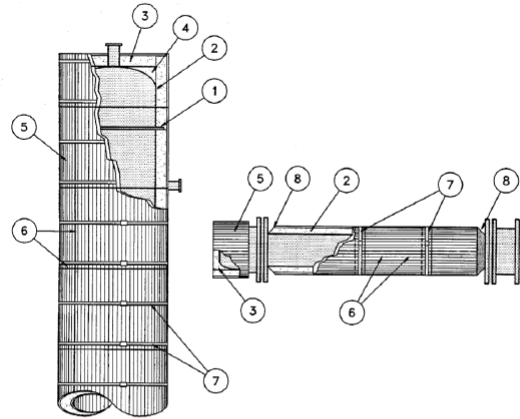
BLOCS ISOLANTS PUR CONTENANTS À TEMPÉRATURE EXTRÊME



- 1 ISOLANT FLEXIBLE
- 2 JOINTS EN QUINCONCE DES BLOCS ISOLANTS
- 3 CHEMISE DE FINITION (MONTRÉE EN MÉTAL)
- 4 SANGLES
- 5 ATTACHE DE L'ISOLATION DU FAÎTE
- 6 REVÊTEMENT FAÇONNÉ DU FAÎTE
- 7 ISOLANT À CELLULES FERMÉES POUR LES PREMIERS 300mm

Détail n° 25

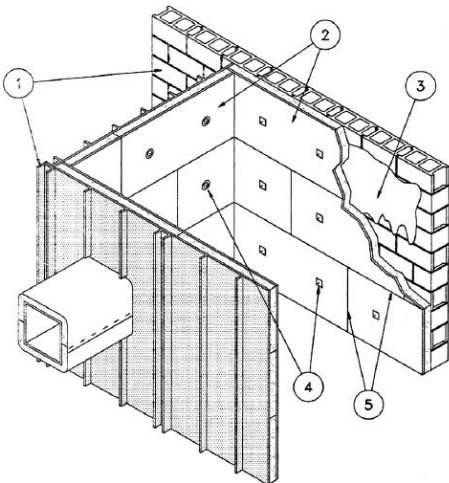
RECOUVREMENT DE CONTENANT DE PETIT DIAMÈTRE/TUYAU D'ÉCHAPPEMENT



- 1 ANNEAU DE SUPPORT DE L'ISOLANT (PAR D'AUTRES)
- 2 ISOLANT À TUYAU FIXÉ AVEC SANGLES OU FILS
- 3 ISOLANT RIGIDE ADÉQUATEMENT DÉCOUPÉ
- 4 REMPLISSAGE D'ISOLANT FLEXIBLE
- 5 CHEMISE DE FINITION (MONTRÉE EN MÉTAL)
- 6 VIS À TÔLE OU RIVETS
- 7 SANGLES TEL QUE REQUIS
- 8 ISOLANT BISEAUTÉ PERMETTANT D'ENLEVER LES BOULONS ET FINI AVEC UN ENDUIT

Détail n° 26

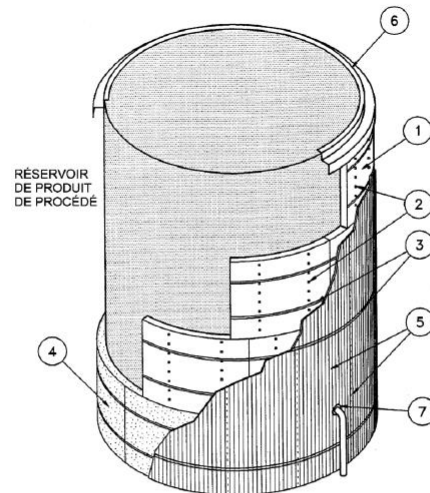
REVÊTEMENT INSTALLÉ AU CHANTIER



- 1 CAISSON OU PUIT
- 2 COUCHE INTÉRIEURE D'ISOLANT RIGIDE
- 3 ADHÉSIF LORSQUE NÉCESSAIRE
- 4 ATTACHES MÉCANIQUES
- 5 JOINTS SCELLÉS AVEC ENDUIT POUR ISOLANT ET MEMBRANE DE RENFORT

Détail n° 27

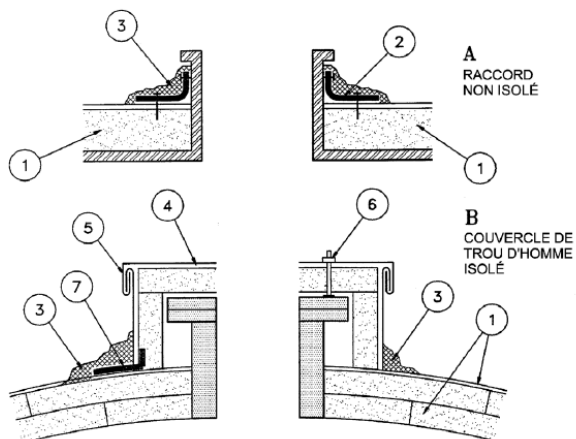
PANNEAUX ISOLANTS RIGIDES POUR SURFACES COURBES



- 1 ISOLANT ÉRAFLÉ OU BISEAUTÉ POUR S'ADAPTER À LA COURBURE
- 2 ATTACHES MÉCANIQUES (FACULTATIF)
- 3 SANGLES
- 4 ISOLANT DE VERRE CELLULAIRE À 300mm
- 5 CHEMISE MÉTALLIQUE
- 6 CALFEUTRAGE

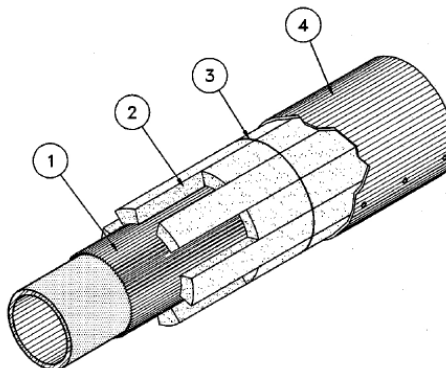
Détail n° 28

RACCORDS ET TROUS D'HOMME ISOLÉS



- 1 ISOLATION DU CONTENANT
- 2 TÔLE OU MEMBRANE RENFORCÉE SANGLANTE LE RACCORD
- 3 ENDUIT ANTI-INTEMPÉRIE
- 4 COUVERCLE MÉTALLIQUE REVÊTU D'ISOLANT RIGIDE
- 5 JOINT MÉTALLIQUE OU FERMETURE DU COUVERCLE
- 6 ATTACHE MÉTALLIQUE TEL QUE REQUISE
- 7 SOLIN

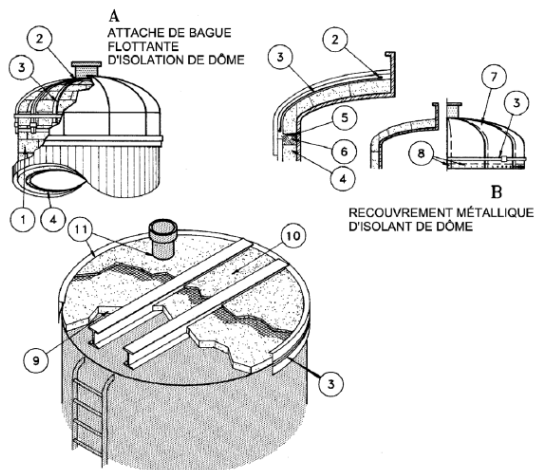
ISOLANT DE TUYAUTERIE EN BLOCS ET PRÉFORMÉ AUTOUR DE TUYAUX À FUMÉE ET GAINES D'ÉVACUATION



- 1 MATÉRIAU CRÉANT UN ESPACE D'AIR (PAR D'AUTRES)
- 2 ISOLANT EN BLOCS RIGIDES
- 3 FIL OU SANGLES
- 4 CHEMISE DE FINITION MÉTALLIQUE

Détail n° 29

ISOLATION DU FAÎTE ATTACHES ET FABRICATION DE COUVERCLE

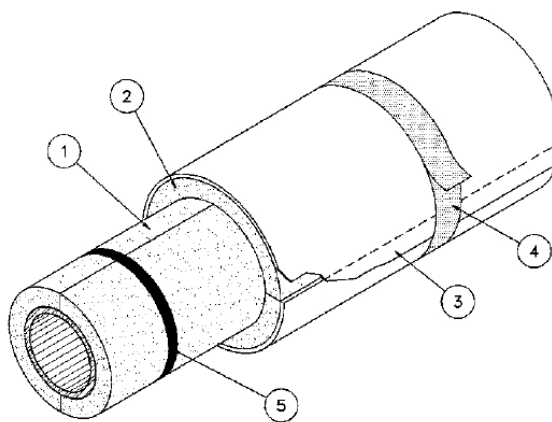


- 1 ISOLANT DE DÔME
- 2 BAGUE FLOTTANTE
- 3 SANGLE
- 4 ISOLANT DE LA PAROI
- 5 BAGUE DE SUPPORT DE L'ISOLANT DU DÔME
- 6 ISOLANT FLEXIBLE
- 7 CHEMISE MÉTALLIQUE DE FINITION
- 8 VIS À TÔLE
- 9 ISOLANT RIGIDE HAUTE DENSITÉ
- 10 MASTIC RENFORCÉ
- 11 CALFEUTRAGE/SOLIN

Détail n° 31

Détail n° 30

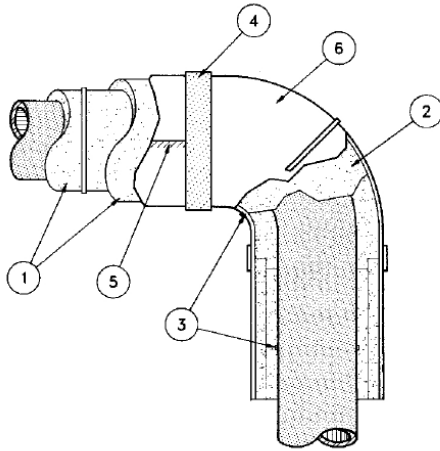
TUYAUTERIE (DE 0° C À -40° C)



- 1 COUCHE INTERNE DE L'ISOLANT
- 2 COUCHE EXTERNE DE L'ISOLANTE AVEC JOINTS EN QUINCONCE
- 3 CHEVAUCHEMENT LOGITUDINAL SCELLÉ DU COUPE-VAPEUR
- 4 JOINT D'ABOUT SCELLÉ DU COUPE-VAPEUR
- 5 SANGLE, FIL OU BANDE TEL QUE REQUIS

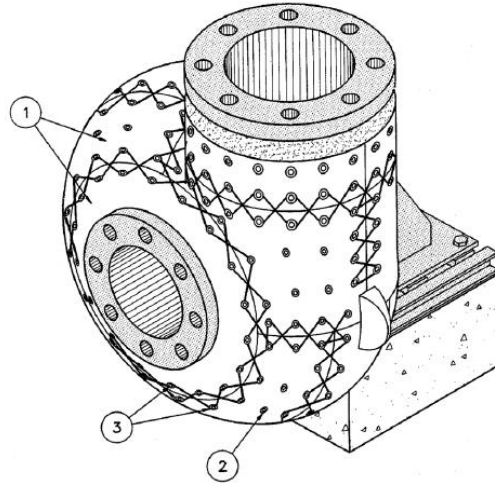
Détail n° 32

RACCORDS (DE 0° C À -40° C)



- 1 ISOLATION À MULTICOUCHES; AVEC COUPE-VAPEUR SUR LA COUCHE
- 2 ISOLANT DE TUYAUTERIE PRÉFORMÉ
- 3 SANGLE, FIL OU BANDE ADHÉSIF
- 4 BANDE ADHÉSIF COUPE-VAPEUR
- 5 CHEVAUCHEMENT LONGITUDINAL DU COUPE-VAPEUR SCELLÉ
- 6 REVÊTEMENT PRÉFORMÉ

MATELAS D'ISOLANT FLEXIBLE

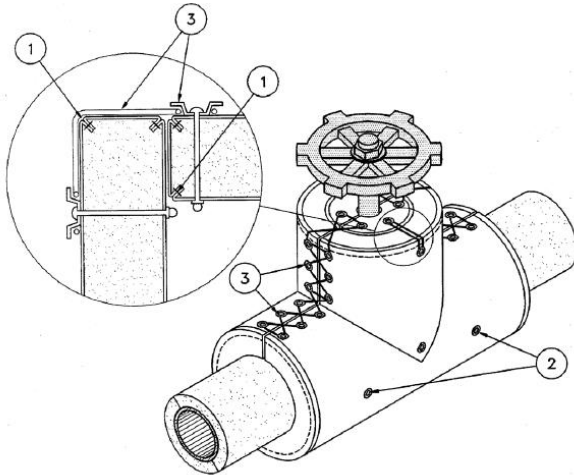


- 1 MATELAS D'ISOLANT FORMÉ
- 2 RONDELLE DE CAPITONNAGE
- 3 CROCHETS ET FILS DE LAÇAGE

Détail n° 33

Détail n° 34

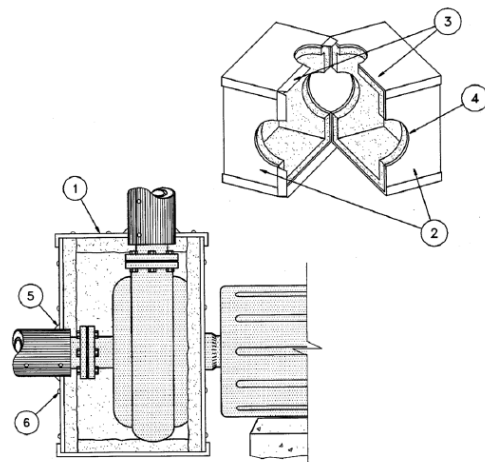
ISOLATION AMOVIBLE ET RE-UTILISABLE



- 1 JOINTS AGRAFÉS
- 2 RONDELLES D'AGRAFES
- 3 CROCHETS ET FIL DE LAÇAGE

Détail n° 35

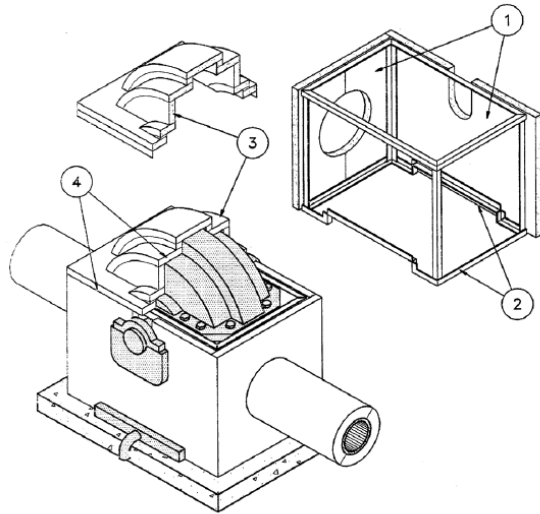
COUVERCLES D'ÉQUIPEMENT AMOVIBLES EN MÉTAL ISOLÉ



- 1 BOÎTE EN MÉTAL DOUBLÉE D'ISOLANT
- 2 COUVERCLE FABRIQUÉ EN SECTIONS
- 3 JOINT COULISSANT OU À CHEVAUCHEMENT AVEC VIS À TÔLE OU RIVETS
- 4 OUVERTURES POUR TUYAUX OU AXES
- 5 CALFEUTRAGE OÙ REQUISE
- 6 VIS À TÔLE OU RIVETS

Détail n° 36

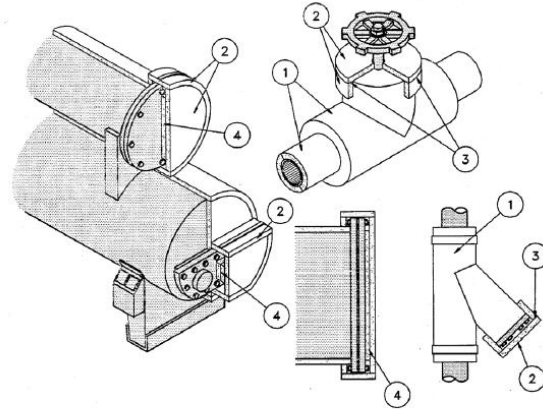
ISOLANT AMOVIBLE ET RE-UTILISABLE



- 1 ISOLANT FLEXIBLE À CELLULES FERMÉES
- 2 CADRE MÉTALLIQUE
- 3 DESSUS AMOVIBLE - À FORME ADJUSTÉE
- 4 ADHÉSIF

Détail n° 37

COUVERCLES AMOVIBLES EN ÉLASTOMÈRE



- 1 ISOLANT PERMANENT
- 2 COUVERCLE D'ISOLANT FLEXIBLE À CELLULES FERMÉES
- 3 ADHÉSIF
- 4 REMPLISSAGE D'ISOLANT D'ÉPAISSEUR ÉGALE À LA DIMENSION DES TÊTES DE BOULONS

Détail n° 38

