



Devis LRL

60, Rue Principale, Aylmer, Gatineau, Outaouais, Québec, J9H 3L5,
Canada

Prepared for:

Contents

Section 00 01 10 Table of Contents	2
Section 05 12 23 Acier De Construction Pour Bâtiments	1
Section 22 05 00 Plomberie - Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux	4
Section 22 07 19 Calorifuge Pour Tuyauterie De Plomberie	5
Section 22 08 00 Mise En Service De La Plomberie	4
Section 22 11 16 Tuyauterie D'eau Domestique	6
Section 22 13 16.16 Tuyauterie D'évacuation D'eaux Usées Et De Ventilation En Plastique.....	2
Section 22 42 13 Bidets, Urinoirs Et W.-C. De Type Commercial	3
Section 22 42 16 Éviers Et Cuviers - Type Commercial	2
Section 23 05 00 Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux De CVCA	4
Section 23 05 23.01 Robinetterie - Bronze.....	5
Section 23 05 23.02 Robinetterie - Fonte	5
Section 23 05 29 Supports Et Suspensions Pour Tuyauteries Et Appareils De CVCA.....	4
Section 23 05 48 Mesures Antivibratoires Et Parasismiques Pour Installations De CVCA.....	6
Section 23 05 53 Identification De La Tuyauterie Et Du Matériel De CVCA.....	6
Section 23 05 93 Essai, Réglage Et Équilibrage De Réseaux De CVCA.....	4
Section 23 07 13 Calorifuges Pour Conduits D'air	4
Section 23 07 19 Isolant Pour Tuyauterie De CVCA.....	5
Section 23 08 00 Mise En Service De L'installation CVCA	5
Section 23 08 13 Contrôle De La Performance Des Installations De CVCA.....	2
Section 23 23 00 Réseaux Frigorifiques - Tuyauterie.....	4
Section 23 31 13.01 Conduits D'air Métalliques - Basse Pression, Jusqu'à 500 PA.....	5
Section 23 33 00 Accessoires Pour Conduits D'air	3
Section 23 33 14 Registres D'équilibrage.....	2
Section 23 33 53 Revêtements Intérieurs Pour Conduits D'air	3
Section 23 36 00 Éléments Terminaux De Réseaux Aérauliques	3
Section 23 37 13 Diffuseurs, Registres Et Grilles.....	2
Section 26 05 00 Électricité - Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux.....	7
Section 26 05 05 Démolition Sélective De L'installation Électrique.....	4
Section 26 05 20 Connecteurs Pour Câbles Et Boites (0-1000 V)	2
Section 26 05 21 Fils Et Câbles (0 - 1000 V).....	3
Section 26 05 22 Connecteurs Et Terminaisons De Câbles.....	2
Section 26 05 28 Mise À La Terre Du Secondaire	3
Section 26 05 29 Supports Et Suspensions Pour Installations Électriques	2
Section 26 05 31 Armoires Et Boites De Jonction, De Tirage Et De Répartition.....	2

Section 26 05 32 Boîtes De Sortie, De Dérivation Et Accessoires	2
Section 26 05 34 Conduits, Fixations Et Raccords De Conduits.....	4
Section 26 05 80 Moteurs Fractionnaires (Puissance Inférieure À 1 HP)	2
Section 26 08 00 Mise En Service De L'installation Électrique	6
Section 26 27 26 Dispositifs De Câblage	3
Section 26 28 16.02 Disjoncteurs Sous Boitier Moulé.....	3
Section 26 29 01 Contacteurs	2
Section 26 29 03 Dispositifs De Commande	2
Section 26 50 00 Éclairage.....	2
Section 28 46 00 Détection Et Alarme Incendie	7
Section 31 05 10 Masse Volumique Sèche Maximale Corrigée - Matériaux De Remblai	1
Section 31 05 16 Granulats Pour Travaux De Terrassement.....	4
Section 31 22 13 Travaux De Nivellement Sommaire	2
Section 31 23 33.01 Excavation, Creusage De Tranchées Et Remblayage	8
Section 32 11 23 Couche De Base Granulaire.....	4
Section 32 12 16.01 Revêtements De Chaussée Bitumineux (Version Abrégée).....	3
Section 32 16 00 Bordures, Caniveaux Et Trottoirs.....	3
Section 32 92 19.13 Ensemencement Mécanique	5
Section 32 92 23 Gazonnement	6

Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITIONS

- .1 Opérateur spécialisé: Personne qui prépare les surfaces et qui met en oeuvre les revêtements de protection et les revêtements intérieurs des surfaces en acier et en béton de structures industrielles complexes.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM A325-07a, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength
- .2 Institut canadien de la construction en acier (CISC/ICCA)/Association canadienne de l'industrie de la peinture et du revêtement (autrefois Association des fabricants de peintures du Canada - CPMA/AFPC):
 - .1 Handbook of the Canadian Institute of Steel Construction
- .3 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CSA G40.20/G40.21-F13, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction
 - .2 CAN/CSA-G164-18, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière
 - .3 CAN/CSA-S16-F14, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Acier de construction: conforme à la norme CAN/CSA-S16
- .2 Acier de construction: conformes à la norme CSA-G40.20/G40.21., 350W
- .3 Acier de détail: conformes à la norme CSA-G40.20/G40.21., 300W
- .4 Boulons d'ancrage haute résistance conformes à la norme ASTM A325
- .5 Boulons, écrous et rondelles: conformes à la norme ASTM A325 .
- .6 Galvanisation par immersion à chaud: selon les indications, éléments en acier galvanisés conformément à la norme CAN/CSA-G164, avec zingage d'au moins 600 g/m².

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser les ouvrages en acier de construction conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-S16.

3.2 RACCORDEMENT A UN OUVRAGE EXISTANT

- .1 Avant d'entreprendre le façonnage des éléments, vérifier les dimensions et l'état de l'ouvrage existant, puis aviser le Consultant de tout écart dimensionnel ou éventuel problème de raccordement afin d'obtenir de nouvelles directives.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien: fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant qui conservera les copies finales.
 - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.

- .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
- .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
- .7 Le code de couleurs.
- .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les Documents Contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .5 Approbation
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre copies électroniques au Consultant exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. A moins de directives contraires de la part du Consultant, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au Consultant.
- .6 Renseignements additionnels
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place
 - .1 Le Consultant fournira un (1) jeux de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
 - .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles, de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
 - .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .8 Dessins d'après exécution
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit: « DESSIN D'APRES EXECUTION: LE PRESENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTEMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).

- .3 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
- .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
- .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

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

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
 - .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe.
 - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe.
 - .3 Un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/du matériel, selon les recommandations des fabricants.
- .4 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

- .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs.

- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé.

3.3 NETTOYAGE DES SYSTEMES

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.4 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place: effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.

- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant

- .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.

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

3.5 DÉMONSTRATION

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

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

3.7 PROTECTION

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

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Calorifugeage des tuyaux de plomberie et des accessoires de tuyauterie.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 84 00 - Protection coupe-feu
- .2 Section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints
- .3 Section 22 05 00 - Plomberie - exigences générales concernant les résultats des travaux

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
 - .1 On entend par éléments dissimulés les tuyaux, conduits et appareils mécaniques calorifugés qui sont situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction et des espaces fermés inaccessibles.
 - .2 On entend par élément apparent un élément qui n'est pas dissimulé.
 - .3 Chemise ou chemisage est synonyme de gainage ou de calorifugeage.
 - .4 Fibre minérale est entendue au sens de fibre de verre, de laine de roche ou de laine de laitier.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE):
 - .1 ANSI/ASHRAE/IES 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
- .2 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM C335/C335M-17, Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation
 - .2 ASTM C411-19, Standard Specification for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation
 - .3 ASTM C449/C449M-07, Standard Specification for Mineral Fiber Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement
 - .4 ASTM C533-17, Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation
 - .5 ASTM C547-22a, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation
 - .6 ASTM C921-10, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation
 - .7 ASTM C1136-21, Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation
 - .8 ASTM C1729-21, Standard Specification for Aluminum Jacketing for Insulation
 - .9 ASTM C1767M-21, Standard Specification for Stainless Steel Jacketing for Insulation
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS):
 - .1 GS-36-13, Adhesives for Commercial Use
- .4 Midwest Insulation Contractors Association (MICA):
 - .1 North American Commercial and Industrial Insulation Standards (NACIIS) Manual, 9th edition
- .5 Normes ULC (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages
 - .2 CAN/ULC-S702.1-14, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1: Spécifications relatives aux matériaux

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Soumettre la fiche de données de sécurité (FDS) du SIMDUT.
- .3 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques de performance et aux propriétés physiques.
- .4 Instructions du fabricant: soumettre les instructions d'installation du fabricant.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
 - .1 Installateur: doit être spécialiste du domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de projets de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, être membre de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT).

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Protéger contre l'humidité le calorifugeage, les chemises en toile de canevas et autres matériaux sensibles à l'humidité.

Partie 2 Produits

2.1 DESCRIPTION

- .1 Exigences réglementaires:
 - .1 Matériaux de tuyauterie combustibles, y compris les colles, en conformité avec la norme CAN/ULC-S102:
 - .1 Indice de propagation de la flamme: maximum 25.
 - .2 Indice de dégagement des fumées: maximum 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335/C335M.
- .2 Type A-1: gaines rigides moulées, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
 - .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme CAN/ULC-S702.1.
- .3 Type A-3: gaines rigides moulées, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme ASTM C921.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
- .4 Type C-2: matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Matelas de fibres minérales: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme ASTM C1136.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].

2.3 CHEMISAGES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC):
 - .1 gaines moulées monopieces et feuilles selon la norme ASTM C921, préformées selon les besoins.
 - .2 Couleurs: correspondant à celle de la peinture de finition adjacente choisies par le consultant.
 - .3 Température de service minimale: -20 °C.

- .4 Température de service maximale: 65 °C.
- .5 Perméabilité à la vapeur d'eau: 0,02 perm.
- .6 Fixation
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Broquettes.
 - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .7 Exigences particulières
 - .1 Pour tuyauteries extérieures: matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0,5 mm d'épaisseur.
 - .8 Adhésif de recouvrement: compatible avec le calorifugeage.
- .2 Chemisage en toile de canevas: toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle ignifuge diluée.
 - .1 Colle calorifuge: compatible avec le matériau calorifuge.

2.4 ACCESSOIRES

- .1 Scellant d'étanchéité pour chemisages posés sur des tuyauteries extérieures: selon la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .2 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé d'au moins 50 mm de largeur.
- .3 Colle contact: à prise rapide.
- .4 Colle pour chemises en toile de canevas: lavable.
- .5 Fil d'attache: en acier inoxydable, d'au moins 1,5 mm de diamètre.
- .6 Feuillards de retenue: en acier inoxydable, d'une épaisseur minimale de 0,5 mm et d'une largeur de 19 mm.
- .7 Ciment d'isolation thermique et de finition: selon la norme ASTM C449, à prise hydraulique, sur laine minérale.
- .8 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur: produit à base d'eau, ignifuge, compatible avec le calorifuge.
- .9 Enduit pare-vapeur pour tuyauteries intérieures: émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .10 Enduit pare-vapeur pour tuyauteries extérieures:
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
 - .2 Toile de renfort: en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

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

3.2 POSE

- .1 Effectuer la pose selon les instructions du fabricant et conformément à NACIIS Manual, de la MICA.
- .2 Si l'épaisseur nominale requise du mur est supérieure à 75 mm, réaliser le calorifugeage en deux (2) couches, en décalant les joints.
- .3 Pare-vapeur, chemise et enduits de finition doivent être posés sans discontinuité.
- .4 Le calorifugeage de la tuyauterie doit être continu à travers les ouvertures et les manchons des murs et des plafonds, sauf lorsqu'un pare-feu est nécessaire. Coordonner les travaux avec la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .5 Supports et suspensions:
 - .1 Suspensions et supports conformément aux exigences de la section 22 05 00 - Plomberie - exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Poser les supports et les suspensions à l'extérieur de la chemise pare-vapeur.

- .3 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsque aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.3 MISE EN OUVRE - ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 A poser aux compensateurs de dilatation, appareils de robinetterie, brides et raccords-unions reliant tuyauteries aux appareils desservis.
 - .1 Installer les composants de manière à permettre le retrait et le remplacement périodiques sans endommager le calorifuge adjacent.
 - .2 Le calorifuge, les fixations et les finitions mis en ouvre doivent être compatibles avec la tuyauterie.
 - .3 Installer des chemises isolantes en PVC.

3.4 MISE EN OUVRE - CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.5 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

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

Tuyauterie	Type de calorifuge de tuyauterie	Canalisation d'alimentation	Diamètre nominal de tuyau (DN), jusqu'à 1	Diamètre nominal de tuyau (DN), de 1 1/4 à 2	Diamètre nominal de tuyau (DN), de 2 1/2 à 4	Diamètre nominal de tuyau (DN), de 5 à 6	Diamètre nominal de tuyau (DN), 8 et plus
Alimentation en eau chaude à usage domestique	[A-1]	25 mm	25 mm	25 mm	38 mm	38 mm	38 mm
Alimentation en eau froide à usage domestique, avec pare-vapeur	[C-2]	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm
Descentes pluviales et conduites pluviales	[C-2]	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm

.6 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes, à l'intérieur: chemises en [PVC].
- .2 Tuyauteries apparentes, dans des locaux d'installations mécaniques: chemises en [PVC].
- .3 Tuyauteries dissimulées, à l'intérieur: chemises en toile de canevas sur appareils de robinetterie et raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Dispositifs de fixation: vis en acier inoxydable, à 150 mm d'entraxe.
- .5 Cachets à ailes.

3.6 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Travaux non conformes: remplacer le calorifuge lorsqu'il y a des dommages au pare-vapeur et que le calorifuge est saturé d'humidité.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section précise les responsabilités de l'entrepreneur relativement à la mise en service de la plomberie et la contribution apportée à l'ensemble des travaux de mise en service décrits dans les sections techniques de la division 01 sur les documents contractuels.
- .2 Équipe de construction: L'entrepreneur est responsable des essais et des vérifications prescrits dans les sections pertinentes de la division 22 sur les documents contractuels. Il est aussi chargé de soumettre des rapports au consultant.
 - .1 Sous-traitants: les sous-traitants en plomberie et les organismes tiers d'inspection et d'essai participent à la mise en service en coordination avec les exigences de contrôle de la qualité sur place pour les travaux dont ils sont responsables.
 - .2 Fabricants: les fabricants participent à la vérification et présentent des rapports sur l'installation, le rendement et le fonctionnement des produits et des systèmes qu'ils fournissent, tel qu'exigé dans les sections pertinentes de la division 22.
 - .3 L'entrepreneur coordonne le travail des sous-traitants, des organismes d'inspection et d'essai et des fabricants avec les exigences de mise en service de la présente section.
- .3 Autorité responsable de la mise en service (ARMS): l'ARMS peut assigner à un spécialiste de la mise en service expérimenté en systèmes mécaniques et en commandes du bâtiment les responsabilités qui lui incombent en matière de mise en service et qui sont reliées à la présente section.
- .4 Les exigences de la présente section ne remplacent pas les essais prescrits dans les sections pertinentes de la division 22 ni les rapports qui démontrent la conformité au code du bâtiment auprès des autorités compétentes.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

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

1.3 GLOSSAIRE

- .1 manuel de gestion du bâtiment (MGB)
- .2 équipe de construction (EC)
- .3 mise en service (MS)
- .4 autorité responsable de la mise en service (ARMS)
- .5 système de gestion de l'énergie (SGE)
- .6 essai de rendement fonctionnel (ERF)
- .7 exploitation et entretien (EE)
- .8 essai, réglage et équilibrage (ERE)

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Équipe de construction: dans la présente section, le terme équipe de construction englobe l'entrepreneur, les sous-traitants, les fabricants et les fournisseurs ainsi que les autres intervenants responsables de la construction et de la mise en oeuvre de l'ouvrage décrit dans le présent devis.

1.5 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA
 - .1 CSA Z320- 11 (confirmée en 2016), Mise en service des bâtiments

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

- .1 Fournir l'information requise selon la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Calendrier de mise en service de la plomberie:

- .1 Proposer un calendrier avant le début des conférences sur la mise en service. Indiquer les activités clés qui sont essentielles pour le processus de mise en service, c'est-à-dire:
 - .1 l'inspection de l'installation de plomberie;
 - .2 les essais, le rinçage et le nettoyage des tuyaux de l'installation de plomberie;
 - .3 essais, réglages et équilibrages en coordination avec la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .4 Phases de mise en service: vérification statique, mise en route, essais de rendement fonctionnel, orientation du personnel sur les systèmes, remise des manuels d'exploitation et d'entretien et séances de formation.
 - .5 Essais intégrés
- .2 Examiner le calendrier proposé pour l'exécution des travaux et informer le consultant des modifications requises.
- .3 Documents et éléments à soumettre pour le contrôle de la qualité sur place: soumettre des imprimés des certificats et des rapports des fabricants démontrant la conformité des travaux, tel que requis dans les sections pertinentes de la division 22.

1.7 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les données sur l'exploitation et l'entretien ainsi que l'information d'après exécution conformément à la section 01 78 00 - Documents/éléments à soumettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Modifications sur place: consigner les changements apportés aux installations ainsi qu'à la configuration du système et des commandes pendant la mise en service, afin que les équipements et les systèmes de plomberie fournissent le rendement requis.

Partie 2 Produits

2.1 ÉQUIPEMENT

- .1 Fournir les outils spéciaux ou l'équipement requis pour ce qui suit:
 - .1 Vérifier ou ajuster l'équipement et les composants du système;
 - .2 Accéder à l'équipement, aux coffrets ou aux panneaux de commandes;
 - .3 Interfacer avec les commandes de l'équipement ou le système de diagnostic intégré.
- .2 Fournir les instruments et l'équipement requis pour mettre à l'essai les systèmes de plomberie et en valider le rendement dans le cadre du processus de mise en service ou selon les prescriptions des sections pertinentes de la division 22.

Partie 3 Exécution

3.1 VÉRIFICATION STATIQUE

- .1 Réaliser la vérification statique des composants, de l'équipement et des systèmes conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes:
 - .1 Vérifier la mise en oeuvre et le raccordement de l'équipement, des sous-systèmes et des systèmes.
 - .2 Vérifier si l'emplacement des soupapes, des capteurs et des dispositifs de commande correspond à la conception et aux exigences d'exploitation et d'entretien.
 - .3 Vérifier si les équipements de plomberie, les composants, les dispositifs de commande et les regards de nettoyage sont accessibles aux fins d'inspection, d'exploitation et d'entretien.
 - .4 Vérifier si les composants décoratifs exposés tels que la tuyauterie au fini chromé et les rosaces sont installés conformément au devis.

- .5 Faire un essai par pression hydrostatique des tuyaux de l'installation de plomberie et fournir les résultats.
- .6 Consigner l'information sur l'équipement et les systèmes, y compris le nom du fabricant, le numéro de modèle, le numéro de série et la capacité nominale.
- .7 Vérifier si la tuyauterie, les soupapes, l'équipement et les dispositifs de commande ont été étiquetés et identifiés.
- .8 Vérifier si des raccords diélectriques ont été prévus pour raccorder des éléments en métaux différents.
- .9 Vérifier si les essais préalables à la mise en route de l'équipement sont achevés et documentés, y compris les essais en usine par le fabricant.
- .10 Vérifier si l'emplacement des avaloirs de sol et la pente des planchers finis sont conformes aux exigences de conception et permettent d'évacuer l'eau adéquatement en cas d'inondation de l'espace.
- .11 Vérifier si le dimensionnement des avaloirs de toit et des canalisations d'eaux pluviales et si la pente des canalisations sont conformes aux exigences de conception.
- .12 Vérifier si le calorifugeage des systèmes et des équipements de plomberie a été achevé conformément aux exigences de conception.
- .13 Vérifier si les bouchons de drain et les couvercles de drain sont en place.
- .14 Faire des inspections vidéo des tuyaux d'évacuation d'eaux usées et des tuyaux d'évacuation d'eaux pluviales ainsi que des raccordements à l'infrastructure municipale.
- .15 Vérifier si les mesures antivibratoires et parasismiques pour les équipements et les systèmes de plomberie ont été installées conformément aux détails de conception et aux recommandations des fabricants.

3.2 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre en route l'équipement et les systèmes conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales. Remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes:
 - .1 rinçage et nettoyage des tuyaux de l'installation de plomberie;
 - .2 mise en route de l'équipement par l'entrepreneur ou le fabricant;
 - .3 mise en route de l'installation électrique, y compris les essais sur place de l'installation électrique, la vérification des surcharges ainsi que de la rotation des moteurs;
 - .4 mise en route des systèmes de traitement d'eau tels les adoucisseurs d'eau et le matériel de filtration;
 - .5 inspections visuelles et mécaniques après la mise en route de l'équipement;
 - .6 assainissement de l'eau domestique et analyse d'échantillon d'eau;
 - .7 vérification du fonctionnement des contrôles de protection et des verrouillages;
 - .8 achèvement des inspection requises par les autorités compétentes;
 - .9 mesure de la température fournie par les systèmes de plomberie;
 - .10 configuration et ajustement des systèmes de surpression de manière à obtenir une pression et un fonctionnement adéquats;
 - .11 configuration et ajustement de robinets réducteurs de pression;
 - .12 ajustement des mitigeurs thermostatiques afin que l'alimentation en eau soit à la température de calcul.

3.3 ESSAI DE RENDEMENT FONCTIONNEL

- .1 Réaliser les essais de rendement fonctionnel (ERF) sur les équipements et les systèmes de plomberie conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et selon les directives du consultant.
- .2 Faire fonctionner les équipements selon les instructions du consultant afin de démontrer que le fonctionnement et le rendement des équipements, des sous-systèmes et des systèmes sont conformes aux exigences de conception.
- .3 Les essais de rendement fonctionnel incluent ce qui suit:

- .1 Vérifier les systèmes et les équipements de plomberie selon les modes de fonctionnement suivants:
 - .1 alimentation normale;
- .2 Vérifier le fonctionnement et le débit des pompes de puisard destinées à l'évacuation de l'eau de pluie et à l'évacuation sanitaire: vérifier chaque mode de fonctionnement, y compris les fonctions relatives à la défaillance de la pompe principale et les fonctions relatives à la pompe de soutien.
- .3 Vérifier si l'installation des clapets anti-retour est conforme aux codes locaux.
- .4 Vérifier si le débit des appareils de plomberie est conforme aux exigences de conception.
- .5 Vérifier le fonctionnement des commandes électroniques des appareils de plomberie automatisés, en vue de minimiser l'utilisation de l'eau.
- .6 Vérifier si la température de l'eau chaude domestique des équipements de stockage est conforme aux valeurs de calcul.
- .7 Vérifier si les horaires appropriés ont été configurés pour les équipements de plomberie et vérifier si les systèmes seront désactivés lorsqu'ils ne sont pas sollicités.

3.4 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Services offerts sur place par le fabricant: obtenir un imprimé des certificats et des rapports du fabricant qui attestent de la conformité des travaux et soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, tel que décrit à la PARTIE 1 - DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE POUR APPROBATION ET INFORMATION.
 - .1 Obtenir les services sur place du fabricant pour la mise en route et le soutien des essais de rendement fonctionnel, tel que prescrit dans les sections pertinentes de la division 22.

3.5 ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Corrections: Fournir l'équipement, les matériaux et la main-d'oeuvre requis pour corriger les défauts de l'installation ou de l'équipement relevés au cours de la mise en service.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 15 - Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA
- .2 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze
- .3 Section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte
- .4 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers International (ASME):
 - .1 ANSI/ASME B16.15-06, Cast Copper Alloy Threaded Fittings, Classes 125 and 250
 - .2 ANSI/ASME B16.18-12, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings
 - .3 ANSI/ASME B16.22-13, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings
 - .4 ANSI/ASME B16.24-11, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500
 - .5 ASME B16.26-13, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes
 - .6 ASME B31.9-14, Building Services Piping
 - .7 ASME B36.19M-04, Stainless Steel Pipe
- .2 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM A182/A 182M-16, Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service
 - .2 ASTM A269-15a, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service
 - .3 ASTM A307-14, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength
 - .4 ASTM A312/A312M-16, Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes
 - .5 ASTM A351/A351M-16, Castings, Austenitic, for Pressure Containing Parts
 - .6 ASTM A403/A403M-16, Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings
 - .7 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings
 - .8 ASTM B32-08(2014), Standard Specification for Solder Metal
 - .9 ASTM B42-15a, Seamless Copper Tube, Standard Sizes
 - .10 ASTM B88M-14, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric)
 - .11 ASTM F876-15, Standard Specification for Crosslinked Polyethylene (PEX) Tubing
 - .12 ASTM F877-11, Standard Specification for Crosslinked Polyethylene (PEX) Hot and Cold Water Distribution System
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA):
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-12, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings
 - .2 ANSI/AWWA C151/A21.51-09, Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water
 - .3 Norme AWWA C904-06, pour les tuyaux en polyéthylène réticulé (PEX) conçus pour les applications de branchement des systèmes de distribution d'eau souterrains, ½ pouce (12 mm) à 3 pouces. (76mm)
- .4 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CAN/CSA B137.5-13, Réseaux de tuyauterie en polyéthylène réticulé (PEX) dans les applications sous pression
 - .2 CSA B242-05, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings

- .5 Ministère de la Justice du Canada (Jus):
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT):
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS)
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS):
 - .1 MSS-SP-67-02a, Butterfly Valves
 - .2 MSS-SP-70-06, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends
 - .3 MSS-SP-71-05, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends
 - .4 MSS-SP-80-03, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC):
 - .1 Code national de la plomberie - Canada (CNP) 2020
- .9 Transports Canada (TC):
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD)
- .10 Normes ULC (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S101-07, Tests de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction
 - .2 Norme CAN/ULC-S102.2-10, Caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages
 - .3 CAN/ULC-S115-11, Tests de résistance au feu pour les systèmes coupe-feu

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.4 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

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

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX/TUBES

- .1 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment
 - .1 A installer hors sol:
 - .1 Tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B88M
 - .2 A enfouir ou à noyer:
 - .1 Tubes en cuivre recuit, du type K, conformes à la norme ASTM B88M, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir

2.2 RACCORDS

- .1 Brides et raccords à brides en bronze, de classes 150 et 300: conformes à la norme ANSI/ASME B16.24
- .2 Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125 et 250: conformes à la norme ANSI/ASME B16.15
- .3 Raccords en cuivre moulé, à souder: conformes à la norme ANSI/ASME B16.18
- .4 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder: conformes à la norme ANSI/ASME B16.22
- .5 Raccords de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2:
 - .1 A embouts rainurés par roulage, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18 ou ANSI/ASME B16.22 et à la norme CSA B242
- .6 Raccords de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2:

- .1 En cuivre forgé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.22 en cuivre moulé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18; avec pièces internes en acier inoxydable de nuance 301 et garnitures en EPDM, convenant à une pression de service de 1380 kPa.

2.3 JOINTS

- .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, sans latex de 1.6 mm d'épaisseur: conformes à la norme AWWA C111
- .2 Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles: série lourde, conformes à la norme ASTM A307
- .3 Soudure tendre: [alliage étain/cuivre] [95/5].
- .4 Ruban en téflon: pour joints vissés.
- .5 Accouplements pour éléments à embouts rainurés: avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, et garniture EPDM.
- .6 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents: à revêtement intérieur thermoplastique.

2.4 CLAPETS DE RETENUE A BATTANT

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à brides
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-71, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, brides à face de joint plane, siège remplaçable rectifiable, obturateur en bronze, chapeau boulonné, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

2.5 ROBINETS A TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Robinets de classe 150.
 - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE Bunan TFE, levier en acier, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Robinets conformes à la norme ANSI/ASME B16.18, classe 150
 - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE Bunan, levier en acier, avec adaptateurs NPT/cuivre, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

Partie 3 Exécution

3.1 EXIGENCES COURANTES RELATIVES À LA POSE DE LA TUYAUTERIE DES INSTALLATIONS DE CVCA

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du code de plomberie [de la province].
- .2 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 15 - Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI et du Conseil Canadien des Normes (CCN)
- .4 Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.
- .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .6 Tuyauterie à enfouir
 - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B)
 - .2 Plier les tubes sans les plisser ou sans réduire leur section utile (diamètre intérieur). Utiliser le moins de raccords possible.
- .7 Robinetterie:
 - .1 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation des matériels et des appareils sanitaires au moyen de robinets à tournant sphérique.
 - .2 Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'après exécution.

3.2 ESSAIS SOUS PRESSION

- .1 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa ou la pression maximale de service.

3.3 RINÇAGE ET NETTOYAGE

- .1 Rincer le réseau pendant une période de huit (8) heures. Rincer les sorties d'eau pendant deux (2) heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant 24 heures puis prélever un (1) échantillon d'eau du tronçon le plus long. Le soumettre au laboratoire désigné qui en fera l'analyse. La quantité de cuivre présente dans l'eau doit être conforme aux lignes directrices pertinentes concernant l'eau potable, établies par les autorités [provinciales]. Rincer le réseau pendant deux (2) heures supplémentaires puis prélever un autre échantillon aux fins d'analyse.

3.4 INSPECTIONS PRÉALABLES A LA MISE EN ROUTE

- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.
- .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- .3 S'assurer que les surpresseurs fonctionnent correctement.
- .4 S'assurer que les anti-béliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

3.5 DÉSINFECTION

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau conformément aux exigences de l'autorité compétente à la satisfaction [du Consultant].
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation du Consultant les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

3.6 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route une fois
 - .1 les essais hydrostatiques terminés;
 - .2 les travaux de désinfection terminés;
 - .3 le certificat d'épreuve délivré;
 - .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route
 - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.

- .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
- .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
- .4 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
- .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les déficiences décelées à la mise en route.

3.7 CONTROLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Échéancier
 - .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
 - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
 - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
 - .4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation) afin de lutter contre Legionella.
 - .5 Vérifier la performance des régulateurs de température.
 - .6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
 - .7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un (1) robinets, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer les robinets rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
 - .8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.
- .3 Rapports
 - .1 Soumettre les rapports requis conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales. Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
 - .2 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

3.8 EXPLOITATION

- .1 Coordonner les exigences en matière d'exploitation et d'entretien, y compris le nettoyage et l'entretien des produits, des matériaux et des matériels utilisés dans le cadre des présents travaux, avec celles qui sont énoncées à la section 23 05 15 - Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .2 Les exigences en matière de développement durable relatives à l'exploitation doivent être conformes à la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux et doivent porter sur ce qui suit.
 - .1 Produits de nettoyage et fréquence d'entretien.
 - .2 Matériaux et matériels de réparation et d'entretien, et instructions connexes.

3.9 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints
- .2 Section 23 05 15 - Exigences Courantes Relatives à la pose de la Tuyauterie Des Installations de CVCA

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM D2235- 04, Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
 - .2 ASTM D2564- 04e1, Standard Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CAN/CSA-B1800- F06, Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES)
 - .1 Standard GS-36- 00, Commercial Adhesives.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .5 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code de construction du Québec 2015

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les tuyaux et les produits d'étanchéité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches de données de sécurité (FDS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposer les matériaux aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX ET RACCORDS

- .1 Tuyaux DWV destinés à être enfouis dans le sol et ou à être installés hors sol, conformes aux normes suivantes:
 - .1 CAN/CSA B1800
 - .2 Code du bâtiment de l'Ontario, dernière édition
 - .3 IPEX XFR DWV pipes and fittings.

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 15 - Exigences Courantes Relatives à la pose de la Tuyauterie Des Installations de CVCA.
.2 Installer selon les exigences du code de plomberie de la province.

3.3 ESSAI

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
.2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

3.4 CONTROLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Regards de nettoyage
.1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
.2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.
.3 S'assurer qu'une tige de dégorgeement insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
.2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.
.3 Tuyauterie d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales)
.1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.
.2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
.3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
.4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
.5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
.1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CAN/CSA-Série B45-F02, Appareils sanitaires (Contient B45.0, B45.1, B45.2, B45.3, B45.4, B45.5, B45.6, B45.7, B45.8 et B45.9)
 - .2 CSA B125.3-18, Plumbing Fittings (Accessoires de robinetterie sanitaire)
 - .3 CSA B651-F18, Conception accessible pour l'environnement bâti
- .2 Green Seal (GS):
 - .1 GS-36-2013, Adhesives for Commercial Use
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC):
 - .1 Code du bâtiment d l'Ontario, dernière édition

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les appareils sanitaires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés.
 - .1 Les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service.
 - .2 La consommation ou le débit d'eau par chasse à la pression recommandée, caractéristique qui doit être réglée en usine.
 - .3 Pour les W.-C. et les urinoirs, la pression minimale de chasse requise.

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

- .1 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit.
 - .1 Une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit.
 - .2 Les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires.
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits**2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 Appareils sanitaires: fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45
- .2 Robinetterie et accessoires connexes: fabriqués conformément à la norme CSA B125.3
- .3 Robinetterie apparente en laiton: chromée.
- .4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci: selon les indications.
- .5 Appareils installés dans une même pièce: du même type et provenant du même fabricant.
- .6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce: du même type et provenant du même fabricant.
- .7 Tuyauterie desservant chaque appareil
 - .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
 - .1 Canalisations chromées, flexibles, comportant un robinet d'arrêt à manœuvre par volant, des réducteurs et une rosace.
 - .2 Évacuation de l'eau
 - .1 Siphon P en bronze avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
 - .2 Éléments chromés partout où ils sont apparents.
- .8 Consoles-supports
 - .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.
- .9 Référencer au bordereau d'équipement sur les dessins.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

- .1 Hauteurs de montage
 - .1 Hauteur de montage des appareils en général: selon les recommandations du fabricant.
 - .2 Hauteur de montage des appareils muraux: selon les indications.
 - .3 Hauteur de montage des appareils de conception accessible: selon les exigences les plus rigoureuses énoncées dans la norme CSA B651 et le Code de construction du Québec, Chapitre I - Bâtiment (CNB 2015 modifié – Québec).

3.3 RÉGLAGE

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
 - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
 - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
 - .3 Dans le cas des robinets de chasse, faire les réglages nécessaires en fonction des conditions existant sur les lieux.
 - .4 Régler les minuteries de chasse des urinoirs.
 - .5 Régler les robinets de chasse automatiques des W.-C. et des urinoirs de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent durant les heures d'inoccupation des lieux.

- .3 Vérification
 - .1 Vérifier la chasse des W.-C. et des urinoirs.
 - .2 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
 - .3 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
 - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CAN/CSA-B45 Series-02, Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires)
 - .2 CSA B125.3-F18, Accessoires de robinetterie sanitaire
 - .3 CSA B651-F18, Conception accessible pour l'environnement bâti
- .2 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code du bâtiment d l'Ontario, dernière édition

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit:
 - .1 une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
 - .2 les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
 - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES

- .1 Appareils sanitaires: fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45
- .2 Robinetterie et accessoires connexes: fabriqués conformément à la norme CSA B125.3
- .3 Robinetterie apparente en laiton: chromée.
- .4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci: selon les indications des dessins d'architecture.
- .5 Appareils installés: provenant d'un même fabricant.
- .6 Robinetterie et accessoires installés: provenant d'un même fabricant.
- .7 Tuyauterie desservant chaque appareil
 - .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
 - .1 Canalisations chromées, flexibles, comportant un robinet d'arrêt à manoeuvre par volant, des réducteurs et une rosace.
 - .2 Évacuation de l'eau
 - .1 Siphon P en laiton avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
 - .2 Éléments chromés partout où ils sont apparents.
- .8 Consoles-supports

- .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.
 - .9 Référencer aux bordereaux d'équipements mécaniques
- Partie 3 Exécution**

3.1 APPLICATION

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

3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

- .1 Hauteurs de montage
 - .1 Hauteur de montage des appareils en général: selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins.
 - .2 Hauteur de montage des appareils muraux: selon les indications, mesurée à partir du plancher revêtu.
 - .3 Pour personnes ayant une incapacité physique: selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le Code de construction du Québec (CNB 2015 modifié – Québec) soit dans la norme CSA B651

3.3 RÉGLAGE

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
 - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
 - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
- .3 Vérification
 - .1 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
 - .2 Vérifier le fonctionnement des brise-vidé et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.
 - .3 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des lavabos collectifs.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
 - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien: fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant qui conservera les copies finales.
 - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.

- .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
- .7 Le code de couleurs.
- .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les Documents Contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .5 Approbation:
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Consultant deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. A moins de directives contraires de la part du Consultant, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au Consultant.
- .6 Renseignements additionnels:
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place:
 - .1 Le Consultant fournira un (1) jeux de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
 - .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles, de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
 - .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .8 Dessins d'après exécution
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit: « DESSIN D'APRES EXECUTION: LE PRESENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTEMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
 - .3 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.

- .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
- .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

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

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
 - .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe.
 - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe.
 - .3 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/du matériel, selon les recommandations des fabricants.
- .4 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion des déchets d'emballage: effectuer conformément à la section Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits - NonUtilisé

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place: effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.3 ADJUSTEMENT

- .1 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

.2 Effectuer les travaux de peinture conformément à la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs.

.3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

3.4 NETTOYAGE

.1 Nettoyage final: Effectuer conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage et nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.5 DÉMONSTRATION

.1 Le Consultant utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

.2 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.

.3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.

.4 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.

3.6 PROTECTION

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

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 81 00 - Matières dangereuses

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ANSI/ASME B16.18-2001, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM A276-08, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .2 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM B283-08a, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
 - .4 ASTM B505/B505M-08a, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS-SP-25-1998, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
 - .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS-SP-110-1996, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément à la section 02 81 00 - Matières dangereuses.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

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

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

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
 - .1 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
 - .1 Sièges: un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .2 Disques et opercules: un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges): une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.

- .4 Manettes/Volants: deux (2) de chaque dimension.
- .5 Garnitures d'étanchéité pour brides: une (1) garniture pour dix (10) brides installées.
- .2 Outils
 - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
 - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit:
 - .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Appareils de robinetterie
 - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
 - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Raccordement
 - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
 - .1 Tuyauterie en acier: robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1
 - .2 Tuyauterie en cuivre: robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18
- .3 Robinetterie à réglage protégé
 - .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.
- .4 Robinets-vannes
 - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires.
 - .1 Norme de référence: MSS SP-80
 - .2 Chapeau: chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts: à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique: selon la norme MSS SP-80
 - .5 Garniture de presse-étoupe: sans amiante.
 - .6 Volant: en métal non ferreux.
 - .7 Écrou de volant: en bronze selon la norme ASTM B62
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps: à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur: volant.
 - .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps: à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur: volant.
 - .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125

- .1 Corps: à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
- .2 Opercule: bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B283, articulé sur la tige
- .3 Actionneur: volant.
- .5 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps: à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur: volant.
- .6 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps: à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur: volant.
- .5 Robinets à soupape
 - .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape, à moins d'indications contraires.
 - .1 Norme de référence: MSS SP-80
 - .2 Chapeau: chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts: à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Essais sous pression hydrostatique: selon la norme MSS SP-80
 - .5 Boîte de presse-étoupe: vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
 - .6 Volant: en métal non ferreux.
 - .7 Écrou: en bronze selon la norme ASTM B62
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125
 - .1 Chapeau: à visser.
 - .2 Obturateur et siège: obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze
 - .3 Actionneur: volant.
 - .3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 150
 - .1 Chapeau: chapeau-union.
 - .2 Obturateur et siège: obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, monté sur porte-obturateur facile à démonter, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze
 - .3 Actionneur: volant.
 - .4 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur conique, de classe 150, à embouts à visser
 - .1 Chapeau: chapeau-union.
 - .2 Obturateur et bague de siège: obturateur conique articulé sur la tige, et bague de siège en acier inoxydable AISI S420 selon la norme ASTM A276
 - .3 Actionneur: volant.
 - .5 Robinets à soupape, d'équerre, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, de classe 150
 - .1 Chapeau: chapeau-union.
 - .2 Obturateur et siège: obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur la tige, monté sur porte-obturateur à nervures de guidage intégrées, emmanché et facile à démonter; siège rectifiable, en bronze.
 - .3 Actionneur: volant.
- .6 Clapets de retenue

- .1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires
 - .1 Norme de référence: MSS SP-80
 - .2 Embouts: à visser (manchons taraudés hexagonaux).
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125
 - .1 Corps: modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur et siège: obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
- .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150
 - .1 Corps: modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur et siège: obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
- .4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) composite, de classe 200
 - .1 Corps: modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur: composite (composition numéro 6) convenant au type de fluide véhiculé, rotatif et renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces en bronze.
- .5 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations horizontales, à obturateur composite, de classe 150
 - .1 Corps: à siège intégré et chapeau du type bague-union hexagonale.
 - .2 Obturateur: rotatif en PTFE, renouvelable, monté sur porte-obturateur guidé au sommet et à la base, en bronze selon la norme ASTM B62
- .6 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125
 - .1 Obturateur: obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.
- .7 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps: en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62, à siège intégré
 - .2 Pression de service nominale: classe 125.
 - .3 Embouts: à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux)
 - .4 Obturateur et siège: obturateur rotatif renouvelable.
 - .5 Ressort de rappel: robuste, en acier inoxydable.
 - .6 Siège: rectifiable.
- .8 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps et chapeau: en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62
 - .2 Pression de service nominale: classe 125 et 860 kPa (vapeur).
 - .3 Embouts: à visser, selon la norme.
 - .4 Tige: tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige): externe.
 - .6 Obturateur et sièges: tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige): en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur: manette à levier, amovible.

- .9 Vannes à papillon
 - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés
 - .1 Corps: en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
 - .2 Obturateur: en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
 - .3 Actionneur: volant.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie
- .2 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-05, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .2 ASTM International (ASTM).
 - .1 ASTM A49-01(2006), Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
 - .2 ASTM A126-04, Standard Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .3 ASTM A536-84(2004)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM B85/B85M-08, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
 - .7 ASTM B209-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS SP-61-03, Pressure Testing of Steel Valves.
 - .2 MSS SP-70-06, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP-71-05, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP-82-1992, Valve Pressure Testing Methods.
 - .5 MSS SP-85-2002, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
- .2 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
 - .1 Sièges: un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.

- .2 Disques et opercules: un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
- .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges): une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
- .4 Manettes/Volants: deux (2) de chaque dimension.
- .5 Garnitures d'étanchéité pour brides: une (1) garniture pour dix (10) brides installées.
- .3 Outils
 - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
 - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit:
 - .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Appareils de robinetterie
 - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Prescriptions types
 - .1 Robinets-vannes: selon la norme MSS SP-70
 - .2 Robinets à soupape: selon la norme MSS SP-85
 - .3 Clapets de retenue: selon la norme MSS SP-71
- .3 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
 - .1 Corps et chapeau: en fonte selon la norme.
 - .2 Embouts: à brides à face plane, selon la norme ANSI B16.1
 - .3 Inspections et essais sous pression: selon la norme MSS SP-82
 - .4 Garniture de chapeau: sans amiante.
 - .5 Tige: à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
 - .6 Boîte de presse-étoupe: à bague de presse-étoupe deux pièces anti-grippage, articulée, avec boulons et écrous.
 - .7 Garniture de presse-étoupe: sans amiante.
 - .8 Volant: en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85/B85M, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49; écrou en bronze selon la norme ASTM B62
 - .9 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.
- .4 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en fonte et opercule monobloc à coin
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples: à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage; classe 125.
 - .2 Opercule: monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62
 - .3 Bagues de siège: renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps
 - .4 Tige: en bronze selon la norme ASTM B62
 - .5 Opercule: monobloc, à coin, excentré, en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, fixé à la tige
 - .6 Siège: intégré au corps.
 - .7 Tige: en acier forgé.
 - .8 Actionneur: volant.

- .9 Dérivation: avec raccordement et robinet à soupape de diamètre nominal DN jusqu'à DN 10, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe pertinent.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 10 à DN 24, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en fonte et opercule monobloc à coin
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples: en fonte selon la norme ASTM A126, classe B (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14), classe C (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 16), à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage, à nervures de renfort entre le chapeau et les brides des embouts.
 - .2 Pressions nominales (classe 125)
 - .3 Opercule: monobloc, à coin, en fonte avec bagues laminées en bronze selon la norme ASTM B62, fixé à la tige
 - .4 Bagues de siège: renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps
 - .5 Tige: en bronze selon la norme ASTM B62
 - .6 Opercule: monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige.
 - .7 Siège: intégré au corps (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14); en fonte nodulaire, renouvelable (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 14).
 - .8 Tige: en acier forgé.
 - .9 Actionneur: volant.
 - .10 Dérivation: avec raccord-union et robinet à soupape de diamètre nominal DN, selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, paragraphe
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à vis extérieure et arcade, pièces internes en fonte, et opercule monobloc à coin
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples: à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur facilitant le remontage, avec arcade, douille d'arcade, manchon d'arcade et écrou; classe 125.
 - .2 Opercule: monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62 (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3), en fonte et bagué bronze (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 3), fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré
 - .3 Bagues de siège: renouvelables, en bronze, vissées au corps.
 - .4 Tige: en acier nickelé.
 - .5 Opercule: monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
 - .6 Bagues de siège: intégrées au corps.
 - .7 Tige: en acier nickelé.
 - .8 Mécanisme de manoeuvre lubrifié sous pression.
 - .9 Actionneur: volant.
 - .10 Dérivation: avec raccord-union et robinet à soupape de diamètre nominal DN, selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, paragraphe

2.3 ROBINETS-VANNES HOMOLOGUÉS UL ET FM

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 14, à vis extérieure et arcade
 - .1 Homologués UL et FM, pour les réseaux de protection incendie
 - .2 Étiquettes UL et FM: sur l'arcade de la vanne
 - .3 Corps et chapeau: en fonte selon la norme ASTM A126, classe B; épaisseur de paroi selon les normes ANSI B16.1.
 - .4 Manchon de chapeau, douille d'arcade: en bronze, selon la FM

- .5 Douille-fouloir (de presse-étoupe): en bronze.
- .6 Tige: en alliage manganèse-bronze, de diamètre conforme à la norme ULC C-262 (B)ASTM B16.
- .7 Dimensions de la boîte de presse-étoupe, diamètre du boulon de la douille-fouloir: selon la norme ULC C-262 (B)
- .8 Bossages pour dérivations et purgeurs: sur robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4.
- .9 Obturateur: monobloc à coin, en bronze (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3); en fonte à revêtement EPDM, bagué bronze (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4).
- .10 Bague de siège: à auto-alignement, à gorge Milwood (robinets de diamètre nominal DN 3 à DN 12).
- .11 Pressions nominales
 - .1 Robinets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12: 1.7 MPa (CWP).
 - .2 Robinets de diamètre nominal DN 14: 1.2 MPa (CWP).
- .12 Actionneur: volant.
- .13 Dérivation: avec raccord-union et robinet à soupape de diamètre nominal DN, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe

2.4 ROBINETS A SOUPE

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 10, à vis extérieure et arcade
 - .1 Corps avec chapeau à boulons multiples.
 - .2 Pression de service: 860 kPa (vapeur), 1.4 MPa (CWP).
 - .3 Garniture chapeau-arcade: sans amiante.
 - .4 Obturateur: en bronze selon la norme ASTM B62, intégralement guidé en partie basse, solidement fixé à la tige, mais avec jeu suffisant pour pivoter et s'ajuster avec précision au siège
 - .5 Bague de siège: renouvelable, rectifiable, vissée au corps.
 - .6 Tige: en bronze selon la norme ASTM B62
 - .7 Actionneur: volant.
 - .8 Dérivation: avec raccord-union et robinet à soupape de diamètre nominal DN, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe

2.5 ACTIONNEURS

- .1 Types d'actionneurs
 - .1 Volants: pour tous les appareils de robinetterie, à moins d'indications différentes.

2.6 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Clapets de retenue à battant, classe 125
 - .1 Corps avec chapeau boulonné: à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles; embouts rainurés ou à brides à face plane au fini lisse.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 16: en fonte selon la norme.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18: en fonte selon la norme ASTM A126, classe C
 - .2 Pressions nominales
 - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12: 860 kPa (vapeur); 1.4 MPa (CWP).
 - .2 Clapets de diamètre nominal DN 14 à DN 16: 860 kPa (vapeur); 1.03 MPa (CWP).
 - .3 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18: 1.03 MPa (CWP).
 - .3 Obturateur (clapet): rotatif, pour une durée de vie prolongée.

- .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6: obturateur en bronze selon la norme.
- .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8: obturateur en fonte à surmoulage de bronze.
- .4 Bagues de siège: renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps
- .5 Axe d'articulation, manchons: renouvelables, en bronze selon la norme.
- .6 Obturateur (clapet): en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, fixé à la tige, rotatif pour une durée de vie prolongée
- .7 Siège: en fonte, intégré au corps.
- .8 Axe d'articulation: en « exelloy »; manchons: en fonte malléable.
- .9 Étiquette d'identification: fixée au chapeau.
- .10 Articulation: en fonte malléable galvanisée.
- .2 Clapets de retenue à battant, de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, classe 250
 - .1 Corps avec chapeau boulonné: en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles
 - .2 Embouts: à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié.
 - .3 Pressions nominales: 250 lb/po² (vapeur); 500 lb/po²(CWP).
 - .4 Obturateur (clapet): rotatif pour une durée de vie prolongée.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3: obturateur en bronze selon la norme ASTM B61
 - .2 Clapets de diamètre nominal DN 4 à DN 8: obturateur en fonte à surmoulage de bronze selon la norme ASTM B61
 - .5 Bagues de siège: renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B61, vissées au corps
 - .6 Axe d'articulation, manchons: renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B61
 - .7 Articulation: en fonte malléable galvanisée.
 - .8 Étiquette d'identification: fixée au chapeau.

2.7 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

- .1 Construction
 - .1 Corps: en fonte malléable, à siège intégré.
 - .2 Pression nominale: classe 125 - 860 kPa.
 - .3 Embouts rainurés.
 - .4 Obturateur (clapet): en bronze, renouvelable, rotatif.
 - .5 Siège: renouvelable, en EPDM.
 - .6 Ressort de rappel robuste en acier inoxydable.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 03 30 00 - Béton coulé en place
- .2 Section 05 12 23 - Acier de construction pour bâtiments
- .3 Section 05 50 00 - Ouvrages métalliques

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-07, Power Piping.
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM A125-1996(2007), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP58-2002, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS SP89-2003, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .4 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code du bâtiment d l'Ontario, dernière édition

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants:
 - .1 socles, supports et suspensions;
 - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
 - .3 assemblages structuraux;
- .4 Certificats
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaires des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME

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

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.3 SELLETES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m³: conformes à la norme MSS SP69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69

2.4 SUSPENSIONS A RESSORT, A PORTANCE CONSTANTE

- .1 Ressorts: en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/- 5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort
- .2 Adaptabilité à la charge: de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.

- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

2.5 SUPPORTS POUR APPAREILS

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

2.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.7 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREIL

- .1 Les supports d'appareil doivent être faits d'acier de construction conforme à la section 05 12 23 - Acier de construction pour bâtiments.
- .2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit:
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .2 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .4 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. A cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .5 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants:
 - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
 - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants:
 - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
 - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.

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

3.4 MOUVEMENT HORIZONTAL

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

3.5 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions
 - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables
 - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
 - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C
 - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
 - .1 A l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

3.6 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place: effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation connexes.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS)
- .2 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code du bâtiment d l'Ontario, dernière édition

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement

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

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMERE

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

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMERE

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

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

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

2.5 PLOTS A RESSORT(S)

- .1 Plots à ressort(s), avec pièces de quincaillerie zinguées ou cadmiées et boîtier recouvert d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 - Plots à ressort apparent stable, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur.
- .3 Type M3 - Plots à ressort apparent stable, à dessus et dessous recouverts d'une plaque acoustique, antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur, munis d'un boulon de nivellement permettant l'assujettissement au matériel.

- .4 Type M4 - Plots à ressort apparent stable à déplacement limité, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur; comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 - Plots à ressorts sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.
- .6 Performance: .

2.6 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .3 Type H2 - Suspensions comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .4 Type H3 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .5 Type H4 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère et une rondelle et un écrou de précompression et un indicateur de déformation.

2.7 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES

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

2.8 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

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

2.9 SOCLES EN ACIER

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

2.10 SOCLES A CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON

- .1 Type B3 - Socles à cadre plein sur toute sa hauteur, constitués d'éléments en acier de construction ou en profilés d'acier, de tiges d'armature dans les deux sens, soudées en place, et de plots à ressort retenus par des supports à gousset, soudés au cadre et disposés de manière à restreindre la hauteur; dégagement d'au moins 50 mm entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.
- .2 Socles de pompes: en forme de « T », au besoin, pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie des pompes.
- .3 Béton: selon les prescriptions de la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

2.11 DISPOSITIFS ET SYSTEMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Généralités
 - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
 - .2 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
 - .3 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
 - .4 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la l'ossature ne cède.
 - .5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
 - .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas compromettre l'intégrité des coupe-feu. Coordonner les prescriptions avec celles de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Matériel à supportage statique
 - .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .2 Matériel et appareils suspendus
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux.
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
 - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
 - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
 - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
 - .3 Selon les indications.
- .4 Réseaux de tuyauterie
 - .1 Réseaux de protection incendie: selon la norme NFPA 13
 - .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie: les suspensions de plus de 305 mm doivent être contreventées.
 - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .5 Méthodes et dispositifs de contreventement
 - .1 Méthodes approuvées par le Consultant.

- .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
- .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

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

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des Documents Contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant: le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes:
 - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
 - .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
 - .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - .4 une fois les travaux achevés.

- .3 Soumettre les rapports du fabricant au Consultant dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
- .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .2 Aviser le Consultant 24 heures avant de commencer les essais.
 - .3 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).
 - .4 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonores.
- .3 Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 33 29 - Rapports sur la conception durable et doivent porter sur ce qui suit:
 - .1 Matériaux, matériels et ressources.
 - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
 - .3 Gestion des déchets de construction.
 - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
 - .5 Teneur en matières recyclées.
 - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
 - .7 Produits de bois certifiés.
 - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 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.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne du gaz (CGA)
 - .1 CSA/CGA B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité: soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits**2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS**

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

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs
 - .1 Matières dangereuses: lettrage rouge sur fond blanc.

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

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

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 Format selon l'emplacement
 - .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
 - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC
 - .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
 - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
 - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
 - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
 - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
 - .3 Autres endroits: formats appropriés.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTEME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Consultant.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIÉS PAR DES CODES

- .1 Identification
 - .1 Gaz propane: selon la norme CSA/CGA B149.1.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

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

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

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

- .3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries
 - .1

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Eau traitée	Vert	EAU TRAITÉE
Eau d'appoint	Jaune	EAU APPOINT
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Aspiration - frigorigène	Jaune	ASPIRATION. FRIGORIGENE
Liquide frigorigène	Jaune	LIQUIDE FRIGORIGENE
Refolement de vapeur de frigorigène	Jaune	REFOULEMENT VAPEUR FRIGORIGENE
Ventilation - régulateur de pression	Selon code	
Alimentation d'eau de chauffage	Jaune	Alimen. Chauffage
Retour d'eau de chauffage	Jaune	Retour Chauffage
** Ajouter la température de calcul		
++ Ajouter la température et la pression de calcul		

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

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

2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

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

2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

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

2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

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

3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3
- .2 Fournir les plaques d'homologation UL Cet ou CSA requises par chacun des organismes respectifs
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

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

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

3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

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

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE**

- .1 Essai, réglage et équilibrage de l'équipement de CVCA afin d'atteindre les exigences de rendement spécifiées.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE):
 - .1 ANSI/ASHRAE Standard 111-2008, Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems
- .2 Associated Air Balance Council (AABC):
 - .1 ANSI/AABC National Standards for Total System Balance, Seventh Edition, 2016
- .3 National Environmental Balancing Bureau (NEBB):
 - .1 NEBB Procedural Standard for Testing, Adjusting, and Balancing of Environmental Systems, Ninth Edition, 2019
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA):
 - .1 SMACNA 1780-2002 - HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing

1.3 EXIGENCES ADMINISTRATIVES

- .1 Coordination:
 - .1 mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct et chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.
- .2 Calendrier:
 - .1 prévoir le temps requis pour les travaux de la présente section (y compris les réparations et les reprises d'essai), à l'intérieur du calendrier de construction afin de s'assurer les travaux sont terminés avant la date d'achèvement prévue.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre la méthodologie et les procédures proposées pour l'exécution des travaux de la présente section.
- .2 Avant de commencer les travaux de cette section, soumettre les noms et les qualifications documentées du personnel pour effectuer les travaux de la présente section.
- .3 Soumettre la liste des instruments et inclure les numéros de série et les certificats d'étalonnage.
- .4 Rapport préliminaire: soumettre au Consultant aux fins de vérification et d'approbation avant la soumission du rapport formel. Inclure les éléments suivants:
 - .1 les détails concernant les instruments utilisés;
 - .2 les détails des procédures utilisées;
 - .3 les méthodes de calcul employées;
 - .4 des récapitulatifs.
- .5 Rapport d'essai et d'équilibrage:
 - .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ANSI/ASHRAE 111 SMACNA 1780 et montrer les résultats en unités SI.
 - .2 Inclure:
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
 - .3 Soumettre copie électronique du rapport au Consultant.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences réglementaires: systèmes d'essai et d'équilibrage réglementés par des codes à la satisfaction de l'autorité compétente.
- .2 Qualifications de l'agence: entreprise spécialisée dans l'essai, l'ajustement et l'équilibrage des systèmes indiqués dans la présente section avec au moins trois ans d'expérience documentée, certifiée par AABC certifiée par NEBB.

- .3 Lorsque les recommandations d'étalonnage du fabricant de l'instrument sont plus strictes que celles répertoriées dans les normes d'ERE, utiliser les recommandations du fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement et l'installation des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures de mesure et des raccords de mesurage et d'équilibrage.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux travaux.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois mois qui précèdent le début des travaux. Soumettre le certificat d'étalonnage.
- .4 Aviser le [Consultant] sept jours avant le début des travaux.

3.2 VÉRIFICATION DES CONDITIONS

- .1 Vérifier que le bâtiment est achevé de manière substantielle, notamment:
 - .1 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant avoir une incidence sur les travaux sont terminées;
 - .2 la pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des scellants 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 du travail est installé et en bon état de fonctionnement;
- .2 Vérifier le fonctionnement approprié, normal et sûr des systèmes mécaniques ainsi que des systèmes électriques et de commande connexes ayant une incidence sur le travail, y compris mais sans s'y limiter:
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.
 - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
 - .3 Réseaux hydroniques
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

3.3 MISE EN ROUTE DU SYSTEME

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

- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans les sections portant sur l'équipement.

3.4 RÉGLAGE

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

3.5 SYSTEMES AÉRAULIQUES

- .1 Tester et équilibrer les systèmes d'aéraulique conformément à la ou aux normes ANSI/ASHRAE 111 SMACNA 1780.
- .2 Prendre des mesures de manière appropriée selon l'application, notamment sur ce qui suit: la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .3 Documenter l'emplacement des mesures de l'équipement dans le rapport, notamment:
 - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
 - .3 aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).
- .4 Systèmes de contrôle de la fumée: vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupefeu et coupe-fumée, des détecteurs, des capteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.

3.6 TOLÉRANCES

- .1 Autres systèmes de CVCA: +5 %, -5 % de conception.
- .2 Systèmes hydroniques: +/-10 % de conception.
- .3 Précision: +/-2 % des valeurs réelles.

3.7 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les résultats enregistrés peuvent être susceptibles d'être vérifiés par le Consultant. Vérifier le nombre et l'emplacement des résultats comme indiqué par le Consultant.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Répéter le travail au besoin jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux valeurs de performances prescrites.

3.8 ACTIVITÉS LIÉES A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Une fois le travail terminé à la satisfaction du Consultant, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, verrouiller les dispositifs dans la position définie et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La section inclut ce qui suit:
 - .1 Isolation thermique pour conduits et accessoires de conduit.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
 - .1 Éléments « dissimulés »: services mécaniques et équipements situés dans des plafonds suspendus, et des vides de construction et des espaces fermés inaccessibles.
 - .2 Éléments « apparents »: éléments « non dissimulés » (selon la définition donnée précédemment).
 - .3 « Systèmes isolants »: matière isolante, dispositifs de fixation, chemises et autres accessoires.
 - .4 « Gainage »: synonyme de calorifuge et calorifugeage.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE):
 - .1 ANSI/ASHRAE/IES 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
- .2 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM C335/C335M-17, Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation
 - .2 ASTM C449-07, Standard Specification for Mineral Fiber Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement
 - .3 ASTM C553-13, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications
 - .4 ASTM C612-14, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation
 - .5 ASTM C921-10, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation
 - .6 ASTM C1423-21, Standard Guide for Selecting Jacketing Materials for Thermal Insulation
 - .7 ASTM C1729-21, Standard Specification for Aluminum Jacketing for Insulation
 - .8 ASTM C1767M-21, Standard Specification for Stainless Steel Jacketing for Insulation
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS):
 - .1 GS-36-13, Green Seal' Standard for Adhesives for Commercial Use
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State:
 - .1 SCAQMD Rule 1168-17, Adhesive and Sealant Applications
- .5 Midwest Insulation Contractors Association (MICA):
 - .1 National Commercial and Industrial Insulation Standards Manual
- .6 Normes ULC (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages
 - .2 CAN/ULC-S702.1-14, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1: Spécifications relatives aux matériaux

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Fiches techniques:
 - .1 Soumettre les fiches techniques et la documentation du fabricant concernant l'isolation des conduits, et inclure les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les fins et les limitations.
- .3 Dessins d'atelier: soumettre les dessins.
- .4 Instructions des fabricants:
 - .1 Soumettre les recommandations du fabricant concernant le jointoiment des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant la manutention, la séquence de mise en oeuvre, les méthodes de nettoyage

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre:
 - .1 Installateur: doit être spécialisé dans les travaux visés par la présente section, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux du type et de l'envergure correspondant au projet décrit aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant et les marques des ULC.
- .3 Entreposer aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Fibres minérales: fibre de verre, laine minérale ou laine de laitier.
- .2 Degré de résistance au feu/pouvoir fumigène: conforme à la norme CAN/ULC-S102.
 - .1 Indice de propagation de la flamme maximal: 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène maximal: 50.
- .3 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335/C335M.
- .4 Type C-1: panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme CAN/ULC S702.1, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
- .5 Type C-2: matelas de fibres minérales conformes à la norme CAN/ULC S702.1, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C553.

2.2 CHEMISES

- .1 Gainage en toile de canevas: toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge diluée conforme à la norme ASTM C921.
- .2 Colle calorifuge: compatible avec le calorifuge.
- .3 Gainage en aluminium: conforme à la norme ASTM C1729, avec membrane étanche.
 - .1 Épaisseur: feuilles de 0.50 mm.
 - .2 Fini: surface lisse.
 - .3 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques: en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .4 Gainage en acier inoxydable: type: 316, conforme à la norme ASTM C1767M.
- .5 Traitement de la surface extérieure et émittance:
 - .1 Type I (surface nue)
 - .2 Type II (surface revêtue d'une peinture pigmentée)
 - .3 Type IV (surface enduite d'une pellicule de PVF)
 - .4 Type V (surface enduite d'un revêtement à base de PVDF)
 - .5 Catégorie 1 (alliage T-304/T-304L)

- .6 Catégorie 2 (alliage T-316/T-316L)
- .6 Pare-vapeur:
 - .1 Classe A (polyfilm, épaisseur minimale de 3 mils)
 - .2 Classe C (polykraft)
 - .3 Classe E (sans pare-vapeur)
- .7 Épaisseur: feuille de 0,50 mm.
- .8 Fini: lisse.
- .9 Feuillards de retenue de chemise et garnitures mécaniques: acier inoxydable de 19 mm de largeur, de 0,5 mm d'épaisseur.
- .10 Coudes de gainage: fabriqués en usine, de même matériau que le gainage droit, binaire, à fini lisse, classe A C E.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur: Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur: émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant: à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 Finis de pare-vapeur d'extérieur:
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
 - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².
- .5 Ruban: auto-adhésif, en aluminium, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .6 Colle contact: à prise rapide.
- .7 Colle pour chemises en toile de canevas: lavable.
- .8 Fil d'attache: en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .9 Feuillards de retenue: en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .10 Parement: treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur [les deux faces] du calorifuge.
- .11 Dispositifs de fixation: chevilles de 4 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Vérifier que les essais de pression du réseau de conduits sont terminés, attestés et certifiés.
- .2 Vérifier que les surfaces sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2 POSE

- .1 Installer conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions du manuel de la MICA intitulé « National Commercial and Industrial Insulation Standards Manual ».
- .2 Poser les matériaux conformément aux instructions du fabricant.
- .3 Utiliser deux (2) épaisseurs de calorifuge en décalant les joints lorsque l'épaisseur nominale requise est supérieure à 75 mm.
- .4 Maintenir une continuité et une intégrité ininterrompues du pare-vapeur et des finis. Le calorifuge doit être continu au travers des ouvertures dans les murs et les plafonds, sauf lorsqu'un pare-feu est requis.
 - .1 S'assurer que les suspensions et les supports ne percent pas le pare-vapeur et sont conformes aux prescriptions de la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .5 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
- .6 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

- .7 Aux conduits d'air froid, fixer au moyen de feuillards. Les attaches pénétrant ou perçant le pare-vapeur sous-jacent ne sont pas acceptables.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Travaux non conformes:
.1 Remplacer le calorifuge dont le pare-vapeur est endommagé ou saturé d'humidité.

3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR

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

	Type	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, rectangulaires	[C-1]	[oui]	[50]
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, cylindriques	[C-2]	[oui]	[50]
Conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, apparents			[s.o.]
Conduits d'air neuf reliés à une chambre de mélange (plénum)	[C-1]	[oui]	[25]
Chambres de mélange (pléniums)	[C-1]	[oui]	[25]
Conduits d'extraction d'air situés entre des registres et des louveres	[C-1]	[non]	[25]
Conduits à revêtement intérieur acoustique	[s.o.]		

- .2 Conduits cylindriques, apparents, de 600 mm de diamètre ou plus, et de diamètre moindre aux endroits où ils sont susceptibles d'être endommagés.
.1 Utiliser du calorifuge de type C-1, rainé pour convenir au diamètre du conduit.
.3 Finis pour calorifuge apparent:
.1

	Rectangulaires, manuel de la MICA	Ronds, manuel de la MICA
Conduits dissimulés, intérieurs	s.o.	s.o.
Conduits apparents, intérieurs, situés dans des locaux d'installations mécaniques	CRF/1	CRD/2
Conduits apparents, intérieurs, situés ailleurs	CRF/2	CRD/3

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
.2 Gestion des déchets: effectuer conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section: calorifugeage des tuyaux de CVCA et des accessoires connexes.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 84 00 - Protection coupe-feu
- .2 Section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints
- .3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
 - .1 On entend par éléments dissimulés les tuyaux, conduits et appareils mécaniques calorifugés qui sont situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction et des espaces fermés inaccessibles.
 - .2 On entend par élément apparent un élément qui n'est pas dissimulé.
 - .3 Chemise ou chemisage est synonyme de gainage ou de calorifugeage.
 - .4 Fibre minérale est entendue au sens de fibre de verre, de laine de roche ou de laine de laitier.

1.4 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE):
 - .1 ANSI/ASHRAE/IES 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
- .2 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM C335/C335M-17, Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation
 - .2 ASTM C411-19, Standard Specification for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation
 - .3 ASTM C449/C449M-07, Standard Specification for Mineral Fiber Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement
 - .4 ASTM C533-17, Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation
 - .5 ASTM C547-22a, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation
 - .6 ASTM C921-10, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation
 - .7 ASTM C1136-21, Standard Specification for Flexible, Low Permeance Vapor Retarders for Thermal Insulation
 - .8 ASTM C1729-21, Standard Specification for Aluminum Jacketing for Insulation
 - .9 ASTM C1767M-21, Standard Specification for Stainless Steel Jacketing for Insulation
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS):
 - .1 GS-36-13, Adhesives for Commercial Use
- .4 Midwest Insulation Contractors Association (MICA):
 - .1 North American Commercial and Industrial Insulation Standards (NACIIS) Manual, 9th edition
- .5 Normes ULC (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages
 - .2 CAN/ULC-S702.1-14, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 1: Spécifications relatives aux matériaux

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Soumettre la fiche de données de sécurité (FDS) du SIMDUT.
- .3 Certificats: sur demande, soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques de performance et aux propriétés physiques.
- .4 Instructions du fabricant: soumettre les instructions d'installation du fabricant.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
 - .1 Installateur: doit être spécialiste du domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de projets de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, être membre de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT).

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Protéger contre l'humidité le calorifugeage, les chemises en toile de canevas et autres matériaux sensibles à l'humidité.

Partie 2 Produits

2.1 DESCRIPTION

- .1 Exigences réglementaires:
 - .1 Matériaux de tuyauterie combustibles, y compris les colles, en conformité avec la norme CAN/ULC-S102:
 - .1 Indice de propagation de la flamme: maximum 25.
 - .2 Indice de dégagement des fumées: maximum 50.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335/C335M.
- .2 Type A-1: gaines rigides moulées, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
 - .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme CAN/ULC-S702.1.
- .3 Type A-3: gaines rigides moulées, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme ASTM C921.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
- .4 Type C-2: matelas de fibres minérales avec chemise pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Matelas de fibres minérales: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme ASTM C1136.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme [CAN/ULC-S702.1].
- .5 Type A-6: éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Élément calorifuge: avec pare-vapeur.
 - .2 Pare-vapeur: conforme à la norme ASTM C921.
 - .3 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme
 - .4 Chemisage certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
- .6 Type A-2: blocs et douelles rigides moulés, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.

- .1 Élément calorifuge: conforme à la norme ASTM C533.
- .2 Coefficient « k » maximal: conforme à la norme ASTM C533.
- .3 Calorifuge conçu pour pouvoir être enlevé et remis en place périodiquement.

2.3 CHEMISAGES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC):
 - .1 Chemises moulées monopieces et feuilles de recouvrement, selon la norme ASTM C921, préformées selon les besoins.
 - .2 Couleurs: correspondant à celle de la peinture de finition adjacente, choisies par le consultant, à partir de la gamme de couleurs complète du fabricant.
 - .3 Température de service minimale: -20 °C.
 - .4 Température de service maximale: 65 °C.
 - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau: 0,02 perm.
 - .6 Fixation
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Broquettes.
 - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
 - .7 Adhésif de recouvrement: compatible avec le calorifugeage.
- .2 Chemisage en ABS:
 - .1 Chemises moulées monopieces et feuilles de recouvrement selon la norme ASTM C921, préformées selon les besoins.
 - .2 Couleur: correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.
 - .3 Température de service minimale: -40 °C.
 - .4 Température de service maximale: 82 °C.
 - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau: 0,012 perm.
 - .6 Épaisseur: 0,75 mm minimum.
 - .7 Fixation
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Broquettes.
 - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
 - .8 Destination
 - .1 Pour tuyauteries extérieures seulement.
- .3 Chemisage en toile de canevas: toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle ignifuge diluée.
 - .1 Colle calorifuge: compatible avec le matériau calorifuge.

2.4 ACCESSOIRES

- .1 Scellant d'étanchéité pour chemisages posés sur des tuyauteries extérieures: selon la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .2 Ruban: en aluminium, auto-adhésif, renforcé d'au moins 50 mm de largeur.
- .3 Colle contact: à prise rapide.
- .4 Colle pour chemises en toile de canevas: lavable.
- .5 Fil d'attache: en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .6 Feuillards de retenue: en acier inoxydable, d'une épaisseur de 0,5 mm et d'une largeur de 19 mm.
- .7 Ciment d'isolation thermique et de finition: selon la norme ASTM C449, à prise hydraulique, sur laine minérale.
- .8 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur: produit à base d'eau, ignifuge, compatible avec le calorifuge.
- .9 Enduit pare-vapeur pour tuyauteries intérieures: émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .10 Enduit pare-vapeur pour tuyauteries extérieures:
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.

- .2 Toile de renfort: en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

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

3.2 POSE

- .1 Effectuer la pose selon les instructions du fabricant et conformément au North American Commercial and Industrial Insulation Standards Manual de la MICA.
- .2 Si l'épaisseur nominale requise du mur est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux (2) couches, en décalant les joints.
- .3 Pare-vapeur, chemise et enduits de finition doivent être posés sans discontinuité.
- .4 Le calorifugeage de la tuyauterie doit être continu à travers les ouvertures et les manchons des murs et des plafonds, sauf lorsqu'un pare-feu est nécessaire. Coordonner les travaux avec la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .5 Supports et suspensions:
 - .1 Suspensions et supports conformément 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .2 Poser les supports et les suspensions à l'extérieur de la chemise pare-vapeur.
 - .3 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service de la tuyauterie de CVCA, lorsque aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.3 MISE EN OUVRE - CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.4 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

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

Tuyauterie	Température	Type de calorifuge de tuyauterie	Canalisation d'alimentation	Diamètre nominal de tuyau (DN), jusqu'à 1	Diamètre nominal de tuyau (DN), de 1 1/4 à 2	Diamètre nominal de tuyau (DN), de 2 1/2 à 4	Diamètre nominal de tuyau (DN), de 5 à 6	Diamètre nominal de tuyau (DN), 8 et plus
Fluide frigorigène [Gaz chauds][Aspiration][Liquide]	de 4 à 13 °C	[A-6]	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm
Fluide frigorigène [Liquide][Gaz chauds][Aspiration]	inférieure à 4 °C	[A-6]	25 mm	25 mm	38 mm	38 mm	38 mm	38 mm
Évac. cond. batterie froide		[C-2]	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm

.8 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes, à l'intérieur: chemises en toile de canevas.
- .2 Tuyauteries apparentes, dans des locaux d'installations mécaniques: chemises en toile de canevas, aluminium.
- .3 Tuyauteries dissimulées, à l'intérieur: chemises en toile de canevas sur appareils de robinetterie et raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Tuyauteries à l'extérieur: chemises imperméables en aluminium.
- .5 Dispositifs de fixation: feuillards en acier inoxydable, à 150 mm d'entraxe.
- .6 Cachets à ailes.

3.5 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Travaux non conformes: remplacer le calorifuge lorsqu'il y a des dommages au pare-vapeur et que le calorifuge est saturé d'humidité.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section précise les responsabilités de l'entrepreneur relativement à la mise en service de l'installation de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) et la contribution apportée à l'ensemble des travaux de mise en service prescrits dans les sections pertinentes de la division 01 sur les documents contractuels.
- .2 Équipe de construction: L'entrepreneur est responsable des essais et des vérifications prescrits dans les sections pertinentes de la division 23 sur les documents contractuels. Il est aussi chargé de soumettre des rapports au consultant.
 - .1 Sous-traitants: Les sous-traitants en CVCA et les organismes tiers d'inspection et d'essai participent à la mise en service en coordination avec les exigences de contrôle de la qualité sur place pour les travaux dont ils sont responsables.
 - .2 Fabricants: Les fabricants participent à la vérification et présentent des rapports sur l'installation, le rendement et le fonctionnement des produits et des systèmes qu'ils fournissent, tel qu'exigé dans les sections pertinentes de la division 23.
 - .3 L'entrepreneur coordonne le travail des sous-traitants, des organismes d'inspection et d'essai avec les exigences de mise en service de la présente section.
- .3 Autorité responsable de la mise en service (ARMS): L'ARMS peut assigner à un spécialiste de la mise en service expérimenté en systèmes mécaniques et en commandes du bâtiment les responsabilités qui lui incombent en matière de mise en service et qui sont reliées à la présente section.
- .4 Les exigences de la présente section ne remplacent pas les essais prescrits dans les sections pertinentes de la division 23, ni les rapports qui démontrent la conformité au code du bâtiment auprès des autorités compétentes.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

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

1.3 GLOSSAIRE

- .1 manuel de gestion du bâtiment (MGB)
- .2 équipe de construction (EC)
- .3 mise en service (MS)
- .4 autorité responsable de la mise en service (ARMS)
- .5 système de gestion de l'énergie (SGE)
- .6 essai de rendement fonctionnel (ERF)
- .7 chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA)
- .8 exploitation et entretien (EE)
- .9 essai, réglage et équilibrage (ERE)

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Équipe de construction: Dans la présente section, le terme équipe de construction englobe l'entrepreneur, les sous-traitants, les fabricants et les fournisseurs ainsi que les autres intervenants responsables de la construction et de la mise en oeuvre de l'ouvrage décrit dans le présent devis.
- .2 Formulaire de mise en service: formulaires utilisés afin de documenter les inspections, les essais et les vérifications accomplis pendant le processus de mise en service.
- .3 Plan de mise en service: document dont l'élaboration relève de l'ARMS et qui sert à prescrire les exigences de mise de service du projet.
- .4 Équipe de mise en service: l'équipe est composée d'intervenants qui participent à l'élaboration, à la mise à jour et à l'exécution du plan de mise en service.

1.5 NORMES DE RÉFÉRENCE

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

- .1 ASHRAE Guideline 1.1-2007, HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process
 - .2 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CSA Z320-11, Mise en service des bâtiments
 - .2 CSA Z5000-18, Building Commissioning for Energy Using Systems
- 1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**
- .1 Fournir l'information requise selon la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
 - .2 Calendrier de mise en service de l'installation CVCA
 - .1 Proposer un calendrier avant le début des conférences sur la mise en service. Indiquer les activités clés qui sont essentielles pour le processus de mise en service, y compris ce qui suit:
 - .1 l'inspection de l'installation CVCA;
 - .2 les essais, le rinçage et le nettoyage de la tuyauterie et des conduits de l'installation CVCA;
 - .3 essais, réglages et équilibrages en coordination avec la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .4 phases de mise en service: vérification statique, mise en route, essais de rendement fonctionnel, orientation du personnel sur les systèmes, remise des manuels d'exploitation et d'entretien et séances de formation.
 - .2 Examiner le calendrier proposé pour l'exécution des travaux et informer le consultant des modifications requises.
 - .3 Documents et éléments à soumettre pour le contrôle de la qualité sur place: soumettre des imprimés des certificats et des rapports des fabricants démontrant la conformité des travaux, tel que requis dans les sections pertinentes de la division 23.
- 1.7 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX**
- .1 Soumettre les données sur l'exploitation et l'entretien ainsi que l'information d'après exécution conformément à la section 01 78 00 - Documents/éléments à soumettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Modifications sur place: consigner les changements apportés aux installations ainsi qu'à la configuration du système et des commandes pendant la mise en service afin que l'équipement et l'installation CVCA fournissent le rendement requis.
- Partie 2 Produits**
- 2.1 ÉQUIPEMENT**
- .1 Fournir les outils spéciaux ou l'équipement requis pour ce qui suit:
 - .1 vérifier ou ajuster les composants de l'équipement et du système;
 - .2 accéder à l'équipement, aux coffrets ou aux panneaux de commandes;
 - .3 interfacier avec les commandes de l'équipement ou le système diagnostique intégré.
 - .2 Fournir les instruments et l'équipement requis pour mettre à l'essai l'installation CVCA et en valider le rendement dans le cadre du processus de mise en service ou selon les prescriptions des sections pertinentes de la division 23.
- Partie 3 Exécution**
- 3.1 VÉRIFICATION STATIQUE**
- .1 Réaliser la vérification statique des composants, de l'équipement et des systèmes et remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes:
 - .1 vérifier la mise en oeuvre et le raccordement de l'équipement, des sous-systèmes et des systèmes;

- .2 vérifier si l'emplacement des robinets, des capteurs, des registres et des dispositifs de commande correspond à la conception et aux exigences d'exploitation et d'entretien;
- .3 vérifier si l'équipement et les composants CVCA sont accessibles aux fins d'inspection, d'exploitation et d'entretien;
- .4 réaliser des essais sous pression et des essais d'étanchéité des conduits d'air de l'installation CVCA et faire état des résultats;
- .5 consigner l'information sur l'équipement et les systèmes, y compris le nom du fabricant, le numéro de modèle, le numéro de série et la capacité nominale;
- .6 vérifier si les essais préalables à la mise en route de l'équipement sont achevés et documentés, y compris les essais en usine par le fabricant;
- .7 vérifier si l'installation CVCA est adéquatement protégée pendant les travaux;
- .8 vérifier si le calorifugeage de l'installation CVCA et de l'équipement a été achevé conformément aux exigences de conception;
- .9 vérifier si les mesures antivibratoires et parasismiques de l'équipement et de l'installation CVCA ont été mises en oeuvre conformément aux détails de conception et aux recommandations du fabricant.

3.2 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre en route l'équipement et les systèmes. Remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes:
 - .1 rinçage et nettoyage de la tuyauterie de l'installation CVCA;
 - .2 nettoyage des conduits d'air de l'installation CVCA;
 - .3 mise en route de l'équipement par l'entrepreneur ou le fabricant;
 - .4 mise en route de l'installation électrique qui alimente l'équipement, y compris les essais sur place de l'installation électrique et la vérification des surcharges ainsi que de la rotation des moteurs;
 - .5 vérification si les boîtiers lectriques ou les panneaux de commande de l'équipement contiennent les schémas de câblage;
 - .6 inspection visuelle et mécanique de l'équipement après sa mise en route;
 - .7 vérification du séquençement de l'équipement multi-étages et de la modulation des équipements fournis avec contrôle variable;
 - .8 vérification du fonctionnement des contrôles de protection et des verrouillages;
 - .9 achèvement des inspections exigées par les autorités compétentes;
 - .10 configuration, configuration et réglage de la pression des réservoirs d'expansion et de la pression de fonctionnement des réseaux hydroniques;
 - .11 vérification des charges de fluide frigorigène.

3.3 ESSAI DE RENDEMENT FONCTIONNEL

- .1 Faire fonctionner les équipements selon les instructions du consultant afin de démontrer que le fonctionnement et le rendement de l'équipement, des sous-systèmes et des systèmes est conforme aux exigences de conception.
- .2 L'essai de rendement fonctionnel de l'installation CVCA aura lieu pendant quatre saisons consécutives afin de permettre des essais et des vérifications concernant les systèmes sensibles aux taux d'occupation et aux changements de saison.
- .3 Les essais de rendement fonctionnel comprennent les activités suivantes:
 - .1 Vérifier les systèmes et les équipements CVCA selon les modes de fonctionnement suivants:
 - .1 alimentation normale;
 - .2 alimentation de secours;
 - .3 mode normale, aucune condition d'alarme;
 - .4 état d'alarme - alarme déclenchée;
 - .5 mode manuel;
 - .6 mode automatique.
 - .2 Vérifier le fonctionnement des coupe-circuits de protection, des alarmes et des verrouillages.

- .3 Vérifier si les alarmes sont déclenchées et transmises efficacement au système de notification prévu (p. ex. voyant, panneau de commande, SGE ou système de télésurveillance).
- .4 Confirmer la capacité des installations de chauffage et de refroidissement selon les conditions de calcul: en premier, un peu avant les conditions de calcul hivernales; en deuxième, un peu avant les conditions de calcul estivales.
- .5 Vérifier et optimiser le fonctionnement des systèmes ciblés dans les stratégies de gestion d'énergie tel que l'écrêtement des pointes ou le transfert de charges en période de pointe.
- .6 Vérifier si les horaires appropriés ont été configurés pour chaque système CVCA et équipement et confirmer si les installations et les équipements sont désactivés ou mis en veille pendant les périodes inoccupées.
- .7 Confirmer si les débits d'air des installations de ventilation satisfont aux exigences de conception ainsi qu'aux exigences spéciales, en particulier à ce qui a trait à la qualité de l'air, à la pressurisation du bâtiment ou des espaces de même qu'à l'optimisation de l'énergie.
- .8 Vérifier les résultats des essais, des réglages et de l'équilibrage en coordination avec les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .9 Vérifier s'il n'y a pas de chauffage et de refroidissement simultanés au niveau d'un équipement ou d'un système.
- .10 Vérifier et optimiser les séquences de fonctionnement, les paramètres de contrôle et les points de consigne des installations CVCA en mettant l'accent sur la gestion de l'énergie, y compris ce qui suit:
 - .1 stratégies de refroidissement naturel pour les installations de ventilation et les systèmes hydroniques;
 - .2 points de consigne pour le contrôle de la pression et de la température dans les installations de ventilation et les systèmes hydroniques;
 - .3 fonctionnement des installations de ventilation et des systèmes hydroniques à débit variable;
 - .4 optimisation des points de consigne des installations de ventilation;
 - .1 stratégies de rajustement de la température de l'air de soufflage et de l'air de reprise;
 - .2 stratégies de rajustement de la pression statique dans les conduits de soufflage;
 - .5 point de consigne de la température des espaces en mode occupé et mode inoccupé;
 - .6 fonctionnement du système de récupération d'énergie.
- .11 Vérifier et ajuster la réponse des systèmes dans les cas suivants:
 - .1 panne de courant;
 - .2 interruption de l'alimentation en gaz naturel;
 - .3 piètre qualité de l'air extérieur;
 - .4 interruption de l'alimentation en eau domestique.

3.4 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Services offerts sur place par le fabricant: obtenir un imprimé des certificats et des rapports du fabricant qui attestent de la conformité des travaux et soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, tel que décrit à la PARTIE 1 - DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE POUR APPROBATION ET INFORMATION.
 - .1 Fournir les services du fabricant sur place pour la mise en route et le soutien des essais de rendement fonctionnel, tel que prescrit dans les sections pertinentes de la division 23.

3.5 ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Corrections: Fournir l'équipement, les matériaux et la main-d'oeuvre requis pour corriger les défauts de l'installation ou du matériel relevés au cours de la mise en service.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 22 05 15 - Plomberie - Appareils spéciaux
- .2 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM E202-18, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols
- .2 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CSA Z7396.1-F17, Réseaux de distribution de gaz médicaux - Partie 1: Canalisations pour les gaz médicaux, l'aspiration médicale, les gaz de soutien médical et les systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie

Partie 2 Produits**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.1 PRÉPARATION**

- .1 S'assurer que la tuyauterie et l'équipement sont complètement installés et pleinement opérationnels en conformité avec la section 23 08 16 - Nettoyage et mise en route de la tuyauterie de CVCA.

3.2 SYSTEMES HYDRONIQUES - ESSAIS GÉNÉRAUX

- .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
- .2 S'assurer que la performance des pompes de circulation du système hydronique est conforme aux prescriptions. Consigner les valeurs de pression, de température et de fluctuation du système en simulant les conditions de calcul maximales et des conditions variables.
 - .1 Fonctionnement des pompes
 - .2 Fonctionnement des chaudières et/ou des refroidisseurs
 - .3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation
 - .4 Défaut de la pression pilote
 - .5 Demande de chaleur maximale
 - .6 Demande de froid maximale
 - .7 Défaillance des chaudières et/ou des refroidisseurs
 - .8 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure. Vérifier de nouveau la puissance des échangeurs de chaleur, avec de l'eau à température maximale, dont le point de consigne est ensuite modifié à 100 % et à 50 % en fonction de la température extérieure.
- .3 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
 - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
 - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande, de régulation et de sécurité.
 - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relèvement.
 - .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
- .4 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.

- .5 A l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
- .6 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.
- .7 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.

3.3 ESSAIS DES SYSTEMES DE CHAUFFAGE HYDRONIQUE

- .1 Effectuer l'essai de capacité lorsque la température ambiante est en deçà de 10 % des conditions de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit:
 - .1 augmenter le débit d'air neuf dans les batteries de chauffage (surveiller la température de l'air à la sortie des batteries pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de gel); ou
 - .2 réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.
- .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
 - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des échangeurs de chaleur, des batteries de chauffage et des radiateurs.
 - .2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.
 - .3 Effectuer une analyse des gaz de combustion produits par les chaudières lorsqu'elles fonctionnent à pleine charge et à faible allure de chauffe.

3.4 ESSAIS DES RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES ET PLUVIALES

- .1 Réseaux enfouis: effectuer les essais avant de procéder au remblayage; procéder à des essais hydrostatiques destinés à confirmer les pentes et le libre écoulement des eaux.
- .2 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.
- .3 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.
- .4 Actionner les robinets et les réservoirs de chasse et faire fonctionner chaque appareil afin de s'assurer que l'évacuation se fait correctement et qu'il n'y a pas de fuite.
- .5 Regards de nettoyage: se reporter à la section 22 05 15 - Plomberie - Appareils spéciaux.
- .6 Avaloirs en toiture
 - .1 Se reporter à la section 22 05 15 - Plomberie - Appareils spéciaux.
 - .2 Enlever les bouchons au besoin.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des FS requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité. Ces fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
- .3 Rapports des essais: soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produits

2.1 TUBES

- .1 Tubes en cuivre traités, désoxydés, déshydratés et scellés, conçus pour les installations frigorifiques.
 - .1 Tubes en cuivre écroui: selon la norme ASTM B280, de type ACR.
 - .2 Tubes en cuivre recuit: selon la norme ASTM B280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ASME B31.5

2.2 RACCORDS

- .1 Conditions d'exploitation: pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121 °C respectivement.
- .2 Raccords à souder par brasage
 - .1 Éléments de raccordement: en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22
 - .2 Brasure: à l'argent, 15 % Ag-80 % Cu-5 % P ou au cuivre-phosphore, 95 % Cu-5 % P, avec flux non corrosif.
- .3 Raccords à brides
 - .1 Éléments de raccordement: en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300
 - .2 Garnitures d'étanchéité: convenant au fluide véhiculé.
 - .3 Boulons, écrous et rondelles: selon la norme ASTM A307, série lourde
- .4 Raccords évasés
 - .1 Éléments de raccordement: en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26

2.3 MANCHONS DE TRAVERSÉE

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

2.4 ROBINETTERIE

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions: avant de procéder à l'installation de la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Consultant.

- .2 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Consultant.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.4 MÉTHODE DE BRASAGE

- .1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant le brasage.
- .2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.
- .3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

3.5 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Généralités
 - .1 Installer les tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.

3.6 ESSAIS HYDROSTATIQUES ET D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Fermer les appareils de robinetterie montés sur le matériel ayant été chargé en usine et sur tous les autres appareils qui n'ont pas à être soumis à des essais sous pression.
- .2 Effectuer les essais selon la norme CSA B52 avant détente à 2 MPa et à 1 MPa respectivement du côté haute pression et du côté basse pression
- .3 Méthode: élever la pression à 35 kPa avec du gaz frigorigène du côté haute pression et du côté basse pression; ajouter de l'azote au besoin jusqu'à ce que la pression d'essai requise soit atteinte. Rechercher les fuites au moyen d'un détecteur électronique ou d'une lampe haloïde. Le cas échéant, réparer les fuites décelées et reprendre les essais.

3.7 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
 - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 °C pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.
- .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.
- .4 Utiliser une pompe à vide bi-étagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5 Pa (pression absolue).
- .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit.
 - .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures.
 - .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa.
 - .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures.
 - .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide.
 - .5 Soumettre les résultats des essais au Consultant.
- .7 Charge
 - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.

- .2 Arrêter les compresseurs puis introduire le charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.
- .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles
 - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'E et E de l'installation.
 - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre au Consultant.
- .9 Services du fabricant assurés sur place
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
 - .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes.
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
 - .2 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
 - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
 - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Consultant.

3.8 DÉMONSTRATION

- .1 Instructions
 - .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux et aux exigences de la norme CSA B52

3.9 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 07 84 00 - Protection coupe-feu
- .2 Section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints
- .3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
- .4 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM A480/A480M-12, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM A635/A635M-09b, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements for.
 - .3 ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS)
 - .1 GS-36-11, Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 96-11, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
 - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
 - .1 Fiabilité des données techniques
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

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

Partie 2 Produits

2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

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

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

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

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable
 - .1 Adhésifs et produits d'étanchéité: conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
 - .2 Adhésifs et produits d'étanchéité: teneur maximale en COV de 30 g/L, selon la norme GS-36.
- .2 Produit d'étanchéité: pour conduits d'air, à base d'eau, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

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

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication: selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi

- .1 Conduits rectangulaires: coudes à rayon standard ou à petit rayon, avec déflecteurs simple épaisseur; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
- .2 Conduits circulaires: coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 407 mm: coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 407 mm: coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires: embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à [1.5] x la largeur du conduit entrée à 45 degrés sur dérivation.
 - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires: entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivation principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
 - .1 Éléments divergents: angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
 - .2 Éléments convergents: angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
 - .1 Coudes arrondis à grand rayon.
- .7 Déflecteurs pour obstacles: permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.6 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Coordonner les prescriptions avec celles de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu afin d'éviter que les conduits ne soient déformés par les matériaux coupe-feu et leur mise en place.

2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures: selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement: selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Joints: conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

2.8 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

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

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

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE des normes pertinentes de la SMACNA.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .6 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.3 SUSPENSIONS

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

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

3.4 SCCELLEMENT

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

3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

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

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer les éléments suivants.
 - .1 Les manchettes souples.
 - .2 Les portes de visite.
 - .3 Les déflecteurs.
 - .4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 MANCHETTES SOUPLES

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

2.3 PORTES DE VISITE

- .1 Conduits non calorifugés: portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.

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

2.4 DÉFLECTEURS

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

2.5 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1.6 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.

2.6 RACCORDS DE DIFFUSION A EMBOITEMENT ONDULÉ

- .1 Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable.
- .2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Manchettes souples
 - .1 A installer aux endroits suivants.
 - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
 - .3 Aux endroits indiqués.
 - .2 Longueur des manchettes souples: 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, les conditions suivantes doivent être respectées.
 - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
 - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots
 - .1 Dimensions
 - .1 600 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.
 - .3 Selon les indications.
 - .2 Emplacement
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
 - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
 - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
 - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
 - .6 Aux autres endroits indiqués.
- .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai
 - .1 Généralités
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacement
 - .1 Mesure du débit d'air
 - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .4 Aux endroits indiqués.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air neuf.
 - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Consultant.
 - .3 A l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage/refroidissement d'air.
 - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
 - .5 Aux endroits indiqués.
- .4 Déflecteurs
 - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2013.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR

- .1 Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
- .2 Lame(s) faite(s) de deux (2) épaisseurs de tôle.
- .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.
- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.
- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lame(s) à bord d'attaque replié.

2.3 REGISTRES A UN SEUL VOLET

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

2.4 REGISTRES A VOLETS MULTIPLES

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

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

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux de CVCA.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM C177-19, Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus
 - .2 ASTM C423-22, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method
 - .3 ASTM C916-20, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation
 - .4 ASTM C1071-19, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material)
 - .5 ASTM C1338-19, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings
 - .6 ASTM G21-15(2021)e1, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi
- .2 National Fire Protection Association (NFPA):
 - .1 NFPA 90A-24, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems
 - .2 NFPA 90B-24, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems
- .3 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA):
 - .1 NAIMA AH116-2002, Fibrous Glass Duct Construction Standards
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA):
 - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2020
 - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction-2007
- .5 l'Association Canadienne de l'Isolation Thermique (ACIT):
 - .1 Guide des meilleures pratiques d'isolation mécanique
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section Section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques:
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les revêtements intérieurs pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E: fournir les instructions relatives à l'E et E des revêtements intérieurs pour conduits d'air, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Entreposage et manutention:

- .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Entreposer les revêtements intérieurs pour conduits d'air de manière à les protéger contre tout dommage.

Partie 2 Produits

2.1 REVETEMENTS 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.
 - .3 Teneur en matières recyclées: produits certifiés ÉcoLogo.
 - .4 Résistance à l'attaque des champignons: conforme à la norme ASTM C1338.
- .2 Revêtements rigides:
 - .1 A utiliser sur des surfaces planes.
 - .2 Panneaux rigides en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 2.
 - .3 Masse volumique d'au moins 48 kg/m³.
 - .4 Résistance thermique d'au moins 0.76 (m² .degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius
 - .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face revêtue exposée, d'au moins 20.3 m/s.
 - .6 Coefficient de réduction du bruit d'au moins 0.70 à 25 mm d'épaisseur, selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.
 - .7 Teneur en matières recyclées: produits certifiés ÉcoLogo.
- .3 Revêtements souples:
 - .1 A utiliser sur des surfaces rondes ou ovales.
 - .2 Matelas en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 1.
 - .3 Masse volumique d'au moins 24 kg/m³.
 - .4 Résistance thermique d'au moins 0.74 (m² .degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.
 - .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face enduite exposée, d'au plus 25.4 m/s.
 - .6 Coefficient de réduction du bruit de 0.65 à 25 mm d'épaisseur selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.

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 degrés Celsius.
- .3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.

2.3 ATTACHES

- .1 Chevilles à souder sur le conduit, de 2.0 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, avec plaquettes de retenue en nylon, de 32 mm de côté.

2.4 RUBAN

- .1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

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 degrés Celsius.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions: avant de procéder à l'installation des revêtements intérieurs pour conduits d'air, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions du fabricant.
 - .1 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.
 - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Consultant.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les tuyauteries, l'isolation du plénum et les accessoires conformément au Guide des meilleures pratiques d'isolation mécanique de l'ACIT. En cas de différence entre les documents contractuels et le Guide des meilleures pratiques d'isolation mécanique de l'ACIT, les documents contractuels prévaudront.
- .2 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes SMACNA, HVAC Duct Construction Standards.
- .3 Garnir, aux endroits indiqués, l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique.
- .4 Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.
- .5 Le revêtement intérieur à être fournis pour le premier 3m des conduits d'alimentation et de reprise d'aire de tous les unités mécaniques de ventilation (RTU-01, RTU-02, RTU-03 et RTU-04).

3.3 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

- .1 Poser 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 90 % de la surface de tôle à garnir, conformément à la norme ASTM C916.
 - .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 la pose.
 - .2 Souder ensuite au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 425 mm d'entraxe; poser les attaches mécaniques au pistolet pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu'il tienne bien en place.
 - .1 Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme SMACNA, HVAC Duct Construction Standards.
- .2 Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20.3 m/s, poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

3.4 SCCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Sceller avec du ruban et un produit de scellement les bords exposés à la veine d'air et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban pour joints selon les recommandations écrites du fabricant et de la façon ci-après.
 - .1 Noyer le ruban dans le produit de scellement.
 - .2 Appliquer deux (2) couches de produit de scellement sur le ruban.
- .2 A la demande du Consultant, remplacer les parties de revêtement qui sont endommagées.
- .3 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm aux extrémités amont et aval de chaque tronçon de conduit.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA):
 - .1 ANSI/ASHRAE 51-07 (ANSI/AMCA 210-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating
- .2 Organisation internationale de normalisation (ISO):
 - .1 ISO 3741-2010, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes
- .3 National Fire Protection Association (NFPA):
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems
- .4 Underwriter's Laboratories (UL):
 - .1 UL 181-2005, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section Section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les éléments terminaux de réseaux aérauliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins doivent préciser ce qui suit.
 - .1 La puissance des appareils.
 - .2 La perte de charge.
 - .3 Le niveau de bruit.
 - .4 Le taux de fuite.
- .4 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME

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

2.2 PRODUITS MANUFACTURÉS

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

2.3 BOITES DE MÉLANGE A VOLUME D'AIR VARIABLE

- .1 Dimensions, puissance, pression différentielle et niveau de bruit selon les indications.
- .2 A une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s, la pression différentielle ne doit pas dépasser 25 Pa.
- .3 Éléments composants
 - .1 Servomoteur et régulateur.
 - .2 Éléments atténuateur de bruit: selon les prescriptions de la section 23 32 48 - Atténuateurs acoustiques.
 - .3 Adaptateur de sortie à orifices multiples: selon les indications.
 - .4 Batterie de réchauffage: selon les indications.
- .4 Zone d'insensibilité minimale de 35 kPa.
- .5 Point d'origine réglable de la zone d'insensibilité.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .3 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un conduit souple d'au moins 1000 mm de longueur ainsi qu'un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre (4) fois le diamètre du conduit utilisé, lesquels doivent avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.
- .4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

3.3 CONTROLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Se reporter à la Section 01 91 13 - Mise en service - exigences générales pour les exigences de mise en service.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section Section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques:
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les diffuseurs, les registres et les grilles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit.
 - .1 Le débit.
 - .2 La portée du jet et la vitesse terminale.
 - .3 Le niveau de bruit.
 - .4 La perte de charge.
 - .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

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

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement:
 - .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fournir également ce qui suit.
 - .1 Des clés pour le réglage du débit.
 - .2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME

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

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).
- .2 Bâtis
 - .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.

- .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis montés dans une cloison ou un mur en enduit ou en plaques de plâtre.
- .3 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .3 Dispositifs de manoeuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .4 Couleur standard.

2.3 PRODUITS MANUFACTURÉS

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

2.4 GRILLES ET GRILLES A REGISTRE DE SOUFFLAGE D'AIR

- .1 Généralités: grilles à registre à volets opposés.
- .2 Référez au bordereaux d'équipement sur les plans.

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

- .1 Généralités: grilles à registre à volets opposés.
- .2 Référez au bordereaux d'équipement sur les plans.

2.6 DIFFUSEURS

- .1 Généralités: diffuseurs à registre volumétrique, avec redresseur d'écoulement, quatre (4) chicanes réglables, et munis d'une garniture d'étanchéité.
- .2 Référez au bordereaux d'équipement sur les plans.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate en acier inoxydable, et les noyer dans des trous fraisés.
- .3 Dans les gymnases et autres locaux similaires, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.
- .4 Dans les gymnases et locaux similaires et aux autres endroits indiqués, munir les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs d'une chaîne de sécurité dissimulée.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Toutes sections électriques comprises dans ce devis.

1.2 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.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.10-F18, Code de construction de Québec, Chapitre V - Électricité - Code Canadien de l'électricité, Première partie (23e édition) to Modifications du Québec.
 - .2 CAN3-C235-F83(C2015), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant l'éclairage, la distribution électrique et tout autres items demandé dans ce devis. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre, aux fins d'examen, les schémas unifilaires et unilignes encadrés sous plexiglass, et les placer aux endroits indiqués.
 - .1 Réseau de distribution électrique: dans le local principal des installations électriques.
 - .2 Réseaux de production et distribution d'électricité: dans le local des groupes électrogènes.
- .4 Fournir, aux fins d'examen, un schéma de distribution verticale du réseau d'alarme incendie indiquant le plan et le zonage du bâtiment, encadré sous plexiglass, et le placer près du tableau de contrôle et du panneau annonciateur d'alarme incendie.
- .5 Dessins d'atelier
 - .1 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
 - .2 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .3 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
- .6 Certificats
 - .1 Prévoir des appareils et du matériel certifiés CSA.

- .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et du matériel certifiés CSA, soumettre les appareils et le matériel proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
- .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
- .4 Permis et droits: selon les conditions générales du contrat.
- .5 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
- .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au Consultant le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .7 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant: soumettre au Consultant, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères prescrits.
- .8 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien: fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des nouveaux systèmes, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrits dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'E et E.
 - .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
 - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
 - .3 Mesures de sécurité.
 - .4 Procédures à observer en cas de panne.
 - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
 - .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
 - .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
 - .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
 - .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer Les matériaux de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.

- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2

Produits

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage: prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en français pour les dispositifs de commande/contrôle.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel ou des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel et l'équipement de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.3 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTROLES

- .1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.
- .2 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle: conformes à la section 26 29 03 - Dispositifs de commande, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de commande/contrôle prescrits dans les sections visant les installations mécaniques et figurant sur les dessins des installations mécaniques.

2.4 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écrêteaux d'avertissement: conformes aux exigences du Consultant.
- .2 décalcomanies, d'au moins 175 mm x 250 mm.

2.5 TERMINAISONS DU CABLAGE

- .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.

2.6 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après.
 - .1 Plaques indicatrices: plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur noire et âme de couleur blanche.
 - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.
 - .1

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES			
Format 1	10 mm x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 mm x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 mm x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 mm x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 mm x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 mm x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 mm x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Consultant avant fabrication.
- .3 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .4 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .5 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO X ». Numéroté selon les directives du Consultant.
- .6 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .7 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

2.7 IDENTIFICATION DU CABLAGE

- .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.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

2.8 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CABLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.
- .1

Genre	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
Jusqu'à 5 kV	jaune	bleu
Jusqu'à 15 kV	jaune	rouge
Téléphone	vert	
Autres réseaux de communication	vert	bleu
Alarme incendie	rouge	
Communication d'urgence	rouge	bleu
Autres systèmes de sécurité	rouge	jaune

2.9 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 (2) couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en « vert machine » selon IEEE.
 - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme IEEE.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1
- .2 Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CAN/CSA-C22.3 numéro 1

3.3 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 le matériel installé

3.4 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CABLES

- .1 Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
 - .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton: tuyau en plastique, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.
- .2 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers présentant un degré de résistance au feu, les retirer avant d'installer les conduits.
- .3 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

3.5 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.
 - .1 Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

3.6 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage: 1400 mm.
 - .2 Prises murales
 - .1 En général: 300 mm.
 - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues: 200 mm.
 - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier: 175 mm.
 - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques: 1400 mm.
 - .3 Prises pour téléphones et interphones: 300 mm.
 - .4 Prises pour téléphones et interphones montés au mur: 1500 mm.
 - .5 Postes avertisseurs d'incendie: 1500 mm.
 - .6 Timbres d'alarme incendie: 2100 mm.
 - .7 Prises pour téléviseurs: 300 mm.
 - .8 Boutons de sonnerie de porte: 1500 mm.

3.7 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

- .1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits comme les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés, qu'ils sont du calibre voulu et qu'ils sont réglés aux valeurs requises.

3.8 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Équilibrage des charges
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. 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.
 - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
 - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

- .1 Réseautage distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
- .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
- .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
- .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
- .5 Système d'alarme incendie et réseau de communication.
- .6 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .4 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.9 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Consultant et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Retenir et payer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments et pour instruire le personnel d'exploitation.
- .3 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

3.10 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section comprend des exigences pour la démolition sélective et l'enlèvement des installations électriques, des installations de communication, y compris l'enlèvement des conduits, des boîtes de connexion et des panneaux (circuits autonomes) ainsi que des accessoires requis pour terminer les travaux décrits dans la présente section et permettre le début des travaux de construction.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Démolir: Retirer des éléments des ouvrages existants et les éliminer du site conformément aux lois et aux règlements, à moins qu'ils ne soient destinés à être enlevés et récupérés ou enlevés et réinstallés.
- .2 Enlever: Déconstruction planifiée et démontage des éléments électriques faisant partie des ouvrages existants y compris l'enlèvement des conduits, des boîtes de jonction, du câblage et de la filerie à partir des composants électriques jusqu'aux panneaux en évitant d'endommager les éléments adjacents qui doivent demeurer en place; éliminer les articles du site conformément aux lois et aux règlements, à moins d'indication contraire à l'effet qu'ils seront enlevés et récupérés ou enlevés et réinstallés.
- .3 Enlever et récupérer: Retirer des éléments des ouvrages existants et les livrer au Propriétaire prêts à l'emploi.
- .4 Enlever et réinstaller: Retirer les éléments des ouvrages existants, les préparer en vue de leur réutilisation et les réinstaller à l'endroit indiqué.
- .5 Élément existant qui doit demeurer en place: Ouvrages existants qui doivent demeurer en place.
- .6 Matières dangereuses: substances, marchandises, biens et produits dangereux pouvant comprendre, sans toutefois s'y limiter, l'amiante, le mercure et le plomb, les BPC, les poisons, les agents corrosifs, les matières inflammables, les substances radioactives et tous les autres matériaux qui, mal utilisés, peuvent avoir des répercussions néfastes sur la santé ou le bien-être ou l'environnement, tel que défini par le gouvernement fédéral dans la Loi sur les produits dangereux (L.R.C (1985)), y compris les dernières modifications.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA S350-M1980 (R2003), Code of Practice for Safety in Demolition of Structures

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Documents/échantillons à soumettre pour approbation/information conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre, avant le début des travaux prévus au titre de la présente section:
 - .1 Plan de gestion des déchets de construction: Soumettre un plan sur les possibilités de réduction, de réutilisation ou de recyclage des matériaux préparé selon la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets
 - .2 Dossiers d'enfouissement: Obtenir les preuves qu'un site d'enfouissement autorisé a accepté les déchets de démolition sélectionnés ainsi que les déchets dangereux.

1.5 EXIGENCES ADMINISTRATIVES

- .1 Coordonner les travaux prévus dans la présente section de manière à éviter tout conflit avec les travaux prévus dans d'autres sections.
- .2 Ordonnancement: Tenir compte des exigences du Propriétaire s'il souhaite continuer d'occuper le site pendant la démolition sélective, conformément à la 02 41 19.13 DÉMOLITION SÉLECTIVE D'UN BATIMENT. Planifier une occupation par étape et les

activités sur le chantier, tel que défini dans le chemin critique ou dans le calendrier des activités, conformément à la section 01 32 16.16 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences des organismes de réglementation: Exécuter les travaux prévus dans la présente section conformément à ce qui suit:
 - .1 Commissions provinciales-territoriales des accidents du travail
 - .2 Normes et programmes provinciaux-territoriaux en matière de santé et sécurité au travail

1.7 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Conditions existantes: Condition des matériaux à récupérer ou des matériaux de démolition, après observation le jour de l'acceptation de la soumission.
- .2 Découverte de matières dangereuses: On ne prévoit pas que des matières dangereuses seront découvertes pendant les travaux; aviser immédiatement le Consultant si on découvre des matériaux susceptibles de contenir des matières dangereuses et accomplir les tâches suivantes:
 - .1 Se reporter à la section 01 41 00 - Exigences réglementaires pour les directives sur les types spécifiques de matériaux.
 - .2 Les matières dangereuses sont définies dans Loi sur les produits dangereux.
 - .3 Cesser les travaux dans la zone où l'on soupçonne la présence de matières dangereuses.
 - .4 Prendre les mesures de prévention appropriées afin de limiter l'exposition des utilisateurs et de souvriers. Mettre en place des barrières et autres dispositifs de sécurité et s'abstenir de déplacer les matières dangereuses.
 - .5 Les matières dangereuses seront enlevées par le Propriétaire dans le cadre d'un marché distinct ou d'une modification des travaux à accomplir.
 - .6 Poursuivre les travaux seulement après avoir reçu des directives écrites du Consultant.

1.8 MATÉRIAUX RÉCUPÉRÉS ET DÉBRIS

- .1 Propriété des matériaux: Les matériaux démolis deviennent la propriété de l'Entrepreneur et seront enlevés du site du projet; exception faite des éléments désignés pour être réutilisés, récupérés ou pour demeurer la propriété du Propriétaire.
- .2 Enlever soigneusement les matériaux et éléments désignés pour être récupérés et les entreposer de façon à les protéger contre les dommages ou la dépréciation, conformément à la section 02 42 00 - Enlèvement et récupération des matériaux de construction

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Matériaux de réparation et de ragréage de base: Se reporter à la section 02 41 19.13 - Démolition sélective d'un bâtiment pour la liste des matériaux de réparation et de ragréage utilisés pour l'enlèvement ou la démolition des composants associés aux travaux décrits dans la présente section.
- .2 Réparation d'installations électriques: N'utiliser que des matériaux/matériels neufs homologués par le Groupe CSA ou par ULC, selon le cas, ainsi que des composants connexes pour les travaux associés à l'enlèvement ou à la démolition d'éléments
- .3 Matériaux de réparation coupe-feu: Utiliser des matériaux compatibles avec les dispositifs coupe-feu existants lorsque les travaux d'enlèvement et de démolition touchent des éléments cotés pour leur résistance au feu; restaurer les éléments de manière à ce qu'ils fournissent la résistance au feu existante.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions existantes: Avant de lancer l'appel d'offres, visiter le site, l'inspecter minutieusement et se familiariser avec les conditions susceptibles d'influer sur les travaux prévus dans la présente section; le Consultant rejettera les demandes concernant des travaux ou des matériaux supplémentaires afin de respecter le marché qu'une visite du site aurait permis d'identifier.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Protection des systèmes existants qui doivent demeurer en place: Protéger les systèmes et les composants qui doivent demeurer en place pendant les opérations de démolition sélective. Procéder comme suit:
 - .1 Empêcher tout déplacement et poser des contreventements afin d'éviter le tassement ou le bris des services adjacents ainsi que des éléments des bâtiments existants qui doivent demeurer en place.
 - .2 Aviser le Consultant et cesser les activités lorsque la sécurité des bâtiments en cours de démolition, des structures adjacentes ou des services semble menacée. Attendre de recevoir des directives additionnelles avant de recommencer les travaux de démolition prévus dans la présente section.
 - .3 Empêcher les débris d'obstruer les avaloirs de drainage.
 - .4 Protéger les systèmes mécaniques qui doivent demeurer fonctionnels.
- .2 Protection des occupants des bâtiments: Ordonnancer les travaux de démolition afin de minimiser l'ingérence dans l'utilisation du bâtiment par le Propriétaire et les utilisateurs:
 - .1 Empêcher les débris de menacer l'accès aux bâtiments occupés ou leur évacuation.
 - .2 Aviser le Consultant et cesser les activités lorsque la sécurité des occupants semble menacée. Attendre de recevoir des directives additionnelles avant de recommencer les travaux de démolition prévus dans la présente section.

3.3 EXÉCUTION

- .1 Démolition et enlèvement: Coordonner les exigences de la présente section avec celles de la section 02 41 19.13 - Démolition sélective d'un bâtiment, ainsi qu'avec les prescriptions suivantes:
 - .1 Débrancher les circuits électriques et les artères du panneau; maintenir l'alimentation électrique et conserver le principal panneau de distribution en vue des travaux à exécuter.
 - .2 Enlever les appareils d'éclairage existants, les appareils électriques et l'équipement, y compris les canalisations, les boîtes, le câblage et les articles similaires qui en font partie, à moins d'indication contraire.
 - .3 Débrancher et enlever les systèmes de communication y compris les canalisations, les boîtes, le câblage et les articles similaires qui en font partie, à moins d'indication contraire.
 - .4 Débrancher et enlever les prises de téléphone, les canalisations, le câblage, les tableaux de connexions téléphoniques secondaires et les accessoires connexes; maintenir le service téléphonique et conserver le tableau de connexions téléphoniques principal tel quel.
 - .5 Exécuter les travaux de démolition selon les règles de l'art.
 - .1 Enlever les outils et l'équipement une fois les travaux achevés; nettoyer le site et le préparer en vue des prochains travaux de rénovation.
 - .2 Réparer et restaurer les surfaces endommagées pendant l'exécution des travaux prévus dans la présente section; les surfaces réparées et restaurées doivent être compatibles avec les matériaux et les finitions existants.
 - .6 Débrancher les artères du panneau et identifier chaque disjoncteur avec le terme « en réserve ».
 - .7 Fixer des plaques étanches sur les boîtes à prises extérieures restées en place après les activités de démolition et de démontage.

- .8 Enlever les canalisations existantes, les boîtes, le câblage et la filerie qui faisaient partie des appareils d'éclairage ainsi que des appareils et du matériel électrique qui ont été enlevés.
- .9 Meuler les canalisations noyées dans le béton jusqu'à ce qu'elles affleurent la surface du béton; colmater en permanence les ouvertures des canalisations avec un produit d'étanchéité au silicone.
- .10 Colmater en permanence, avec un produit d'étanchéité au silicone, les ouvertures des canalisations qui sont inaccessibles ou qui ne peuvent être enlevées sans endommager les ouvrages adjacents.

3.4 ACTIVITÉS LIÉES A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Élimination des déchets de démolition: Éliminer les déchets du site conformément aux lois et aux règlements. Expédier les matériaux de démolition à un site d'enfouissement provincial certifié ou à un site de valorisation (centre de recyclage) sauf avis contraire en ce qui concerne les matériaux récupérés qui seront réutilisés dans la construction, selon la section 02 42 00 - Enlèvement et récupération des matériaux de construction.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour câbles et boîtes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les connecteurs pour câbles et boîtes de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIEL

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre ou aluminium, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions: avant de procéder à l'installation des connecteurs pour câbles et boîtes, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.

- .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Consultant.

3.2 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
 - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
 - .2 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 CAN/CSA-C22.2 numéro 65
 - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65. Remettre en place le capuchon isolant.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .2 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V
- .3 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits
- .4 Section 26 05 36 - Chemins de câbles pour installations électriques
- .5 Section 33 71 73.02 - Distribution d'électricité - Branchements souterrains

1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits

2.1 FILERIE DU BATIMENT

- .1 Conducteurs: toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale: 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre OU aluminium: de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RWU90 XLPE, avec enveloppe.

2.2 CABLES TECK 90

- .1 Câbles: conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
 - .1 Conducteur de mise à la terre: selon les indications.
 - .2 Conducteurs d'alimentation: selon les indications, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
 - .1 Caoutchouc éthylène-propylène (EP).
 - .2 Polyéthylène réticulé (XLPE),.
 - .3 Tension nominale: 600 V.
- .4 Gaine: polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique: feuillard d'aluminium agrafé.
- .6 Enveloppe extérieure: en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 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 en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1500 mm d'entraxe.
 - .3 Tiges de suspension filetées: 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs
 - .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

2.3 CABLES ARMÉS

- .1 Conducteurs: isolés, en cuivre OU aluminium, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique: feuillard d'aluminium.

- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe PVC recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet, dans le cas des câbles posés dans un endroit humide.
- .5 Connecteurs: connecteurs anticourt-circuit.

2.4 CABLES DE COMMANDE

- .1 Câbles de type LVT: 2 conducteurs en cuivre recuit, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant: thermoplastique.
 - .2 Gaine: enveloppe thermoplastique, et armure de fils d'aluminium à enroulement serré.
- .2 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant: PVC.
 - .2 Blindage: fils tresses, sur chaque conducteurs.
 - .3 Enveloppe extérieure: armure agrafée en aluminium.
- .3 Câbles de commande pour tension de 600 V: comme indiqué conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant:PVC de type TW, caoutchouc butyle, de type [RW75][R90], caoutchouc éthylène-propylène, de type [RW75 (EP)][R90 (EP)].
 - .2 Blindage: ruban métallisé.
 - .3 Enveloppe extérieure: avec gaine en [armure agrafée].

Partie 3

Exécution

3.1 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Exécuter les essais DE MALT à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Consultant et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

3.2 INSTALLATION DES CABLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Déposer les câbles dans les chemins de câbles conformément à la section 26 05 36 - Chemins de câbles pour installations électriques.
- .2 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V.
- .3 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .5 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .6 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .7 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .8 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BATIMENT

- .1 Poser la filerie:
 - .1 dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits;

3.4 INSTALLATION DES CABLES TECK90 (0 - 1000 V)

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

.2 Poser les câbles dissimulés en les fixant solidement au moyen d'étriers de suspension.

3.5 INSTALLATION DES CABLES ARMÉS

.1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

3.6 INSTALLATION DES CABLES DE COMMANDE

.1 Poser les câbles de commande dans des [conduits].

.2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences Générales Concernant Les Résultats des Travaux..
- .2 Section 26 05 33 - Boîtes, canalisations et caniveaux pour installations électriques

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.10-F18, Code de construction de Québec, Chapitre V - Électricité - Code Canadien de l'électricité, Première partie (23e édition) to Modifications du Québec.
 - .2 CSA C22.2 numéro 41-F13, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse (norme trinationale avec NMX-J-590-ANCE et UL 467).
 - .3 CSA C22.2 numéro 65-F13, Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs et terminaisons de câbles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les connecteurs et terminaisons de câbles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits

2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CABLES

- .1 Connecteurs à pression à douille longue en cuivre, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.
- .2 Au besoin, dispositions pour assurer la fiabilité du contact dans le cas de conducteurs en aluminium.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les cônes d'efforts et les terminaisons, et réaliser les épissures, conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 numéro 41.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute /Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE 837-02, IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le matériel de mise à la terre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer le matériel de mise à la terre de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIEL

- .1 Colliers de mise à la terre: grandeur selon les indications, pour raccorder les conducteurs à une conduite d'eau souterraine de bonne conductivité électrique.
- .2 Conducteurs de terre: cuivre nu, toronné étamé recuit, de grosseur, indiqué.
- .3 Conducteurs de terre sous isolant: verts, en cuivre, de diamètre indiqué.
- .4 Barres omnibus de terre: cuivre, dimensions selon les indications, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .5 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment les accessoires ci-dessous.

- .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
- .2 Brides de protection.
- .3 Connecteurs boulonnés.
- .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
- .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
- .6 Connecteurs serre-fils.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .5 Les joints soudés sont interdits.
- .6 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.
- .7 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .8 Poser un conducteur de terre distinct pour chaque lampadaire d'éclairage extérieur.
- .9 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique, en soudant le cuivre à l'acier.
- .10 Mettre à la terre les postes de distribution secondaire.

3.3 MISE A LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits au neutre du réseau secondaire de 120/240 V.

3.4 MISE A LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment: appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, groupes électrogènes, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles.

3.5 BARRES OMNIBUS DE MISE A TERRE

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur des locaux des installations électriques et du matériel de communication.
- .2 Relier l'appareillage du local des installations électriques, ainsi que le matériel de TI du local du matériel de communication, à la barre omnibus de mise à la terre, à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, toronné, de grosseur 2/0 AWG.

3.6 SYSTEMES DE COMMUNICATION

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie, de sécurité et d'intercommunication comme suit.
 - .1 Téléphone: réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
 - .2 Sonorisation, alarme incendie, sécurité et intercommunication: selon les indications.

3.7 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Consultant et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

3.8 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux..

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les supports et suspensions de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits**2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U**

- .1 Supports profilés en U, 4 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie OU pose suspendue.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Assujettir le matériel aux surfaces creuses OU pleines en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide de chevilles en nylon.
- .2 Assujettir le matériel aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir le matériel aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .4 Attacher le matériel monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer le matériel prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .5 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .6 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - .1 Feuillards à un (1) trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
 - .2 Feuillards à deux (2) trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
 - .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents 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 (2) câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .8 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 1.5 m d'entraxe.
- .9 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'au matériel.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .12 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et le matériel installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du Consultant.
- .13 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type de matériel, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA C22.1-F06, Code canadien de l'électricité, Première partie, 20^e édition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits**2.1 BOITES DE RÉPARTITION**

- .1 Construction: coffrets en tôle métallique, à angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Terminaisons: les blocs de connexion doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Bornes de réserve: fournir au moins trois (3) bornes ou cosses de réserve pour chaque bloc de connexion ou bloc à bornes conçu pour une intensité nominale inférieure à 400 A.

2.2 BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Construction: boîtes en acier, soudées.
- .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.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION DES BOITES DE RÉPARTITION**

- .1 Installer les boîtes de répartition selon les indications, d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

3.2 INSTALLATION DES ARMOIRES ET DES BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Sauf indication contraire, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Placer les blocs à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.

- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1

3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Identification de l'équipement: conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Étiquettes: de format 2, indiquant la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux..

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA C22.10-F18, Code de construction de Québec, Chapitre V - Électricité - Code Canadien de l'électricité, Première partie (23e édition) to Modifications du Québec.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre des échantillons des boîtes de plancher conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

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 102 mm de côté, selon les besoins.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopièce en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples et groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .3 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .5 Cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour montage en affleurement dans les murs en revêtus de carreaux de céramique.

2.3 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .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. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux..

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F98(C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 numéro 45-FM1981(C2003), Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 numéro 56-F04, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(C2003), Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 numéro 211.2-FM1984(C2003), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .6 CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3-F05, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques: soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
 - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.
- .3 Assurance de la qualité
 - .1 Rapport des essais: soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
 - .2 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .3 Instructions: soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

Partie 2 Produits**2.1 CABLES ET TOURETS**

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
 - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.
- .4 Les câbles blindés dont la tension nominale est supérieure à 2001 volts doivent être enroulés et marqués.

2.2 CONDUITS

- .1 Conduits métalliques rigides: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé, à visser.

- .2 Conduits recouverts d'un enduit époxydique: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, avec enduit de zinc et revêtement de finition anticorrosif à base de résines époxydiques, à l'intérieur et à l'extérieur
- .3 Tubes électriques métalliques (EMT): conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .4 Conduits rigides en pvc: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2
- .5 Conduits métalliques flexibles: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56, en aluminium].

2.3 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
 - .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à 1.5 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.4 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords: conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18 spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit: le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
 - .1 Les joints à vis de pression sont acceptables.

2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, 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 à l'entrée des coffrets.

2.6 FILS DE TIRAGE

- .1 En polypropylène.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux non finis.
- .3 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) sauf lorsque les conduits sont noyés dans des ouvrages en béton.
- .4 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas d'installations souterraines ou situées en milieu corrosif.
- .5 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions d'appareils d'éclairage fluorescents montés en saillie ou encastrés et d'ouvrages ou d'éléments montés dans des cloisons métalliques amovibles.

- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .7 Poser des raccords d'étanchéité sur les conduits installés dans des endroits dangereux.
 - .1 Les remplir de mastic d'étanchéité.
- .8 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .9 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .10 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .11 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .12 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .13 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond, et descendre jusqu'au vide de plancher, deux conduits de réserve de 25 mm.
 - .1 Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm logées dans le plafond; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans des boîtes montées en saillie sur la dalle.
- .14 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .15 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U montés en applique.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

3.5 CONDUITS NOYÉS DANS DES OUVRAGES EN BÉTON COULÉ EN PLACE

- .1 Tenir compte de la disposition des barres d'armature en acier.
 - .1 Installer les conduits dans le tiers central des dalles.
- .2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.
- .3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.
- .4 Avant de recouvrir un ouvrage en béton d'une membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent traverser cette dernière.
 - .1 Appliquer du mastic (à froid) entre les manchons et les conduits.
- .5 L'épaisseur des dalles dans lesquelles sont noyés des conduits doit correspondre à au moins quatre fois le diamètre de ces derniers.
- .6 Noyer entièrement les conduits sous une couche de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .7 Disposer les conduits dans les dalles de façon qu'il y ait le moins de croisements possible.

3.6 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en pvc) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CSA C22.2 numéro 100-F14, Moteurs et génératrices
 - .2 CSA C22.2 numéro 145-11, Electric Motors and Generators for Use in Hazardous (Classified) Locations
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC/AMEEEEC):
 - .1 EEMAC M1-7-1992, Standard for Motors and Generators

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT); ces fiches doivent indiquer les caractéristiques de fonctionnement, les critères de performance, l'encombrement, la puissance en HP, la puissance nominale en watts, les contraintes et la finition.
- .3 Dessins d'atelier:
 - .1 Les dessins d'atelier doivent indiquer les dimensions, la méthode d'installation recommandée, les schémas de câblage, les dimensions et les cotes des trous de passage des boulons de fixation ainsi que la méthode de supportage recommandée.
- .4 Assurance de la qualité:
 - .1 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions: soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .5 Documents/échantillons à remettre à l'achèvement des travaux:
 - .1 Fournir les instructions nécessaires à l'entretien des moteurs fractionnaires (de puissance inférieure à 1 HP), et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 MOTEURS FRACTIONNAIRES (D'UNE PUISSANCE DE MOINS DE 1 HP)**

- .1 Moteurs destinés à être installés à un endroit normal: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 100.
- .2 Moteurs fractionnaires (puissance inférieure à 1 hp): ENERGY STAR certifié.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer le câblage, les raccordements flexibles et le système de mise à la terre.
- .2 Vérifier le sens de rotation avant d'accoupler les moteurs à l'équipement entraîné.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

3.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
- .2 Récupérer, emballer et stocker les moteurs rendus en fin de vie et, selon le cas, les expédier à l'entreprise de recyclage ou de remise à neuf.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 La présente section précise les responsabilités de l'entrepreneur relativement à la mise en service de l'installation électrique et la contribution apportée à l'ensemble des travaux de mise en service prescrits dans les sections techniques de la division 01 sur les documents contractuels.
- .2 Équipe de construction: L'entrepreneur est responsable des essais et des vérifications prescrits dans les sections pertinentes de la division 26 sur les documents contractuels. Il est aussi chargé de soumettre des rapports au consultant.
 - .1 Sous-traitants: Les sous-traitants en électricité et les organismes tiers d'inspection et d'essai participent à la mise en service en coordination avec les exigences de contrôle de la qualité sur place pour les travaux dont ils sont responsables.
 - .2 Fabricants: Les fabricants participent à la vérification et présentent des rapports sur l'installation, le rendement et le fonctionnement des produits et des systèmes qu'ils fournissent, tel que prescrit dans les sections pertinentes de la division 26.
 - .3 L'entrepreneur coordonne le travail des sous-traitants, des organismes d'inspection et d'essai avec les exigences de mise en service de la présente section.
- .3 Autorité responsable de la mise en service (ARMS): L'ARMS peut assigner à un spécialiste de la mise en service, expérimenté dans le domaine de l'électricité du bâtiment, les responsabilités qui lui incombent en matière de mise en service et qui sont reliées à la présente section.
- .4 Représentant du propriétaire: Le propriétaire désignera une personne qui représentera les intérêts de l'installation qui sont reliés aux travaux prescrits dans les sections pertinentes de la division 26.
 - .1 Représentant, exploitation et entretien: Le propriétaire peut désigner un représentant additionnel qui participera au processus de mise en service et qui contribuera au transfert de l'installation électrique au personnel d'exploitation et d'entretien.
- .5 Les exigences de la présente section ne remplacent pas les essais prescrits dans les sections pertinentes de la division 26, ni les rapports qui démontrent la conformité au code de l'électricité auprès des autorités compétentes.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Toutes les sections applicables à la mise en service.

1.3 GLOSSAIRE

- .1 manuel de gestion du bâtiment (MGB)
- .2 équipe de construction (EC)
- .3 mise en service (MS)
- .4 autorité responsable de la mise en service (ARMS)
- .5 système de gestion de l'énergie (SGE)
- .6 essai de rendement fonctionnel (ERF)
- .7 exploitation et entretien (EE)

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Équipe de construction: Dans la présente section, le terme équipe de construction englobe l'entrepreneur, les sous-traitants, les fabricants et les fournisseurs ainsi que les autres intervenants responsables de la construction et de la mise en oeuvre de l'ouvrage décrit dans le présent devis.
- .2 Formulaire de mise en service: formulaires utilisés afin de documenter les inspections, les essais et les vérifications accomplis pendant le processus de mise en service, tel que prescrit dans la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.

- .3 Plan de mise en service: document dont l'élaboration relève de l'ARMS et qui sert à prescrire les exigences de mise de service du projet, tel que décrit dans la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
- .4 Équipe de mise en service: Les membres participent à l'élaboration, à la mise à jour et à l'exécution du plan de mise en service, tel que prescrit dans la 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.

1.5 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CSA Z320-11, Mise en service des bâtiments
 - .2 CSA Z5000-18, Building Commissioning for Energy Using Systems

1.6 EXIGENCES ADMINISTRATIVES

- .1 Représentant, mise en service, équipe de construction: L'entrepreneur chargera un membre de l'équipe de construction d'examiner et de coordonner les mises en service décrites dans la présente section.
 - .1 Le représentant devra être approuvé par , le consultant. Le représentant possédera les qualifications suivantes:
 - .1 personnel technique qui possède un minimum de 5 années d'expérience en construction, en essai et en mise en service d'installation électrique.
 - .2 superviseur de chantier ou gestionnaire de projet faisant partie de l'équipe de construction, lequel est directement responsable de l'exécution des travaux prescrits dans les sections pertinentes de la division 26.
 - .2 Coordination: coordonner les responsabilités de l'équipe de construction par rapport au processus de mise en service avec les responsabilités des autres participants qui font partie de l'équipe de mise en service.
 - .1 Coordonner la participation des sous-traitants en électricité, des organismes d'inspection et d'essai et des fabricants pendant l'examen du plan de mise en service ainsi que des documents et éléments à soumettre, et coordonner la participation de ces intervenants aux essais et aux démonstrations reliés aux travaux qu'on leur a confiés.
 - .2 Pendant la construction, coordonner la mise en service avec l'exécution des travaux afin de permettre aux participants de la mise en service et à l'autorité compétente de jouer leur rôle en matière de surveillance des essais et d'examen de l'installation, avant que les ouvrages ne soient dissimulés.
 - .3 Coordonner avec l'équipementier la mise en route des moteurs électriques dont la fourniture est prescrite dans les sections pertinentes des autres divisions sur les documents contractuels.
 - .4 Examiner les interfaces avec les autres travaux afin que les exigences relatives aux documents et éléments à soumettre ainsi qu'à la mise en oeuvre soient coordonnées avec les autres métiers, y compris ce qui suit:
 - .1 les réseaux de distribution électrique qui alimentent l'équipement fourni, tel que prescrit dans les sections pertinentes des autres divisions sur les documents contractuels, y compris les sectionneurs et les démarreurs;
 - .2 les verrouillages entre les groupes électrogènes et les systèmes de ventilation de la salle des génératrices;
 - .3 les verrouillages entre les systèmes d'alimentation de secours et les systèmes de sécurité de personnes, tel que les systèmes d'ascenseur et de monte-charge et les systèmes d'alarme-incendie.
 - .3 Avis: Informer le représentant du propriétaire et le consultant des activités associées au processus de mise en service, conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
 - .4 Ordonnancement: En général, la mise en service doit être conforme au processus décrit dans la norme CSA Z320 et dans la norme CSA Z5000. On doit aussi maintenir une approche systématique relativement à l'achèvement et à l'approbation de chaque phase

de la mise en service, notamment en ce qui concerne la vérification statique, la mise en route et les essais de rendement fonctionnel.

- .1 Essai de rendement fonctionnel (ERF): réaliser les essais opérationnels et les essais de rendement par phase en commençant par les composants individuels et l'équipement. Ensuite, mettre à l'essai les sous-systèmes et procéder à des essais de rendement fonctionnel sur l'ensemble des systèmes.
- .2 Systèmes intégrés: La mise en service des systèmes intégrés est exécutée seulement après que l'essai de rendement fonctionnel de chaque système distinct qui compose le système intégré ait été réalisé.
- .3 Il est possible d'ajouter des démonstrations et de la formation à certaines mises en service, tel que convenu avec le représentant du propriétaire.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fournir l'information requise selon la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre
- .2 Calendrier de mise en service de l'installation électrique:
 - .1 proposer un calendrier avant le début des conférences sur la mise en service. Indiquer les activités clés qui sont essentielles pour le processus de mise en service, c'est-à-dire:
 - .1 l'inspection de l'installation électrique;
 - .2 phases de mise en service: vérification statique, mise en route, essais de rendement fonctionnel, orientation du personnel sur les systèmes, remise des manuels d'exploitation et d'entretien et séances de formation.
 - .3 Essais intégrés.
 - .4 Examiner les activités que d'autres participants doivent achever: ARMS.
 - .2 Examiner le calendrier proposé pour l'exécution des travaux et informer le consultant des modifications requises.
- .3 Formulaires de mise en service: L'entrepreneur examine et remplit les formulaires qui documentent la vérification statique et la mise en route, conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
 - .1 Formulaires approuvés de mise en service: L'ARMS examine et approuve la présentation finale qui sera utilisée pendant tout le processus de mise en service.
 - .1 Examiner les formulaires proposés par l'ARMS et soumettre des remarques avec les ajustements proposés.
 - .2 L'entrepreneur peut soumettre sa propre présentation, pour examen, à l'ARMS. Inclure les listes de contrôle fournies par le fabricant, au besoin.
 - .2 Soumettre les listes de contrôle des vérifications statiques et des mises en route moins de 48 heures après la vérification de l'équipement ou du système.
- .4 Matériel d'essai: proposer une liste d'équipement d'essai pour la mise en service de l'installation électrique et les essais connexes, conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.
- .5 Documents et éléments à soumettre pour le contrôle de la qualité sur place: soumettre des imprimés des certificats et des rapports des fabricants démontrant la conformité des travaux, tel que prescrit dans les sections pertinentes de la division 26.
- .6 Programme de formation: soumettre le programme de formation et le matériel proposés conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales..

1.8 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les données sur l'exploitation et l'entretien ainsi que l'information d'après exécution conformément à la section 01 78 00 - Documents/éléments à soumettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Modifications sur place: consigner les changements apportés aux installations ainsi qu'à la configuration du système et des commandes pendant la mise en service afin que l'équipement électrique et l'installation électrique fournissent le rendement requis.

Partie 2 Produits**2.1 ÉQUIPEMENT**

- .1 Fournir les outils spéciaux ou l'équipement requis pour ce qui suit:
 - .1 vérifier ou ajuster les composants de l'équipement et du système;
 - .2 accéder à l'équipement, aux enceintes ou aux panneaux de commandes;
 - .3 interfacer avec les commandes de l'équipement ou le système de diagnostic intégré.
- .2 Fournir les instruments et l'équipement requis pour mettre à l'essai l'installation électrique et en valider le rendement dans le cadre du processus de mise en service ou selon les prescriptions des sections pertinentes de la division 26.

Partie 3 Exécution**3.1 VÉRIFICATION STATIQUE**

- .1 Réaliser la vérification statique des composants, de l'équipement et des systèmes conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes:
 - .1 vérifier la mise en oeuvre et le raccordement de l'équipement, des sous-systèmes et des systèmes;
 - .2 vérifier si l'équipement électrique et les composants électriques sont accessibles aux fins d'inspection, d'exploitation et d'entretien;
 - .3 consigner l'information sur de l'équipement et les systèmes, y compris le nom du fabricant, le numéro de modèle, le numéro de série et la capacité nominale;
 - .4 vérifier si l'emplacement des dispositifs de commande d'éclairage correspond à la conception et à la fonctionnalité prévue;
 - .5 vérifier si l'équipement électrique a été étiqueté et identifié;
 - .6 vérifier si les circuits de chaque panneau de distribution sont identifiés. Vérifier si les circuits sont étiquetés et si le panneau comporte une légende lisible indiquant la charge et une brève description de chaque circuit;
 - .7 vérifier si les essais préalables à la mise en route de l'équipement sont achevés et documentés, y compris les essais en usine par le fabricant;
 - .8 vérifier si l'installation électrique est adéquatement protégée pendant les travaux;
 - .9 vérifier si l'installation électrique et l'entrée électrique sont protégés contre les précipitations majeures et les inondations mineures;
 - .10 Vérifier si les armoires et les enceintes électriques sont munies d'un couvercle de protection;
 - .11 vérifier si les mesures antivibratoires et parasismiques de l'équipement électrique et de l'installation électrique ont été mises en oeuvre conformément aux détails de conception et aux recommandations du fabricant.
- .2 Contrôle de la qualité sur place: l' ARMS procédera à des vérifications au hasard, sur place, afin de valider l'exactitude des rapports sur la vérification statique. L'entrepreneur aidera l' ARMS à examiner, sur place, des échantillons sélectionnés qui représenteront jusqu'à 30 % de l'installation globale.

3.2 MISE EN ROUTE

- .1 Se reporter à la Section 01 91 13 - Mise en service - exigences générales pour les exigences de mise en service.
- .2 Mettre en route l'équipement et les systèmes conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales. Remplir les formulaires approuvés de mise en service en coordination avec l'exécution des activités suivantes:
 - .1 mise sous tension initiale du site;
 - .2 mise en route de l'équipement par l'entrepreneur ou le fabricant;

- .3 mise en route de l'installation électrique, y compris les essais sur place ainsi que la vérification et le réglage des déclencheurs de surcharge et autres dispositifs de protection, sous réserve de l'étude de coordination du site;
 - .4 mise en route des systèmes électriques qui alimentent l'équipement mécanique, y compris la mesure du voltage et de l'ampérage ainsi que la vérification et le réglage des déclencheurs de surcharge et autres dispositifs de protection;
 - .5 Faire des essais sur l'installation électrique, y compris:
 - .1 mesurer la tension et la chute de tension au niveau de l'équipement principal;
 - .2 vérifier l'ordre des phases;
 - .3 réaliser les essais au mégohmmètre afin de confirmer la résistance d'isolement des circuits, des artères et des équipements électriques;
 - .4 réaliser des essais d'harmoniques;
 - .5 mesurer le facteur de puissance;
 - .6 vérifier si l'équilibrage des charges a été effectué;
 - .7 faire des relevés thermographiques de l'appareillage de commutation, des panneaux de dérivation et des transformateurs pendant que le système est sous charge;
 - .8 mettre en route et mettre à l'essai les systèmes de production d'électricité sur le site, tels que les groupes électrogènes et les systèmes utilisant une source d'énergie renouvelable.
- .3 Contrôle de la qualité sur place: Le représentant du propriétaire et l'autorité compétente surveilleront la mise en route de l'équipement sélectionné. Aviser le représentant du propriétaire et l'autorité compétente, conformément à la 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales.

3.3 ESSAI DE RENDEMENT FONCTIONNEL

- .1 Réaliser les essais de rendement fonctionnel (ERF) de l'équipement électrique et l'installation électrique conformément à la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et selon les directives du consultant.
- .2 Faire fonctionner les équipements selon les instructions du consultant afin de démontrer que le fonctionnement et le rendement du matériel, des sous-systèmes et des systèmes sont conformes aux exigences de conception.
- .3 Les essais de rendement fonctionnel incluent les activités suivantes:
 - .1 Vérifier l'installation et l'équipement électrique selon les modes de fonctionnement suivants:
 - .1 alimentation normale;
 - .2 alimentation de secours;
 - .3 mode normale, aucune condition d' alarme;
 - .4 état d'alarme - alarme déclenchée;
 - .5 mode manuel;
 - .6 mode automatique.
 - .2 Vérifier le fonctionnement du groupe électrogène et des systèmes d'alimentation de secours, y compris ce qui suit:
 - .1 rendement et manoeuvre électrique du groupe électrogène, des commutateurs automatiques de charge et des systèmes et d'alimentation sans interruption.
 - .2 vérifier l'interface entre le groupe électrogène et le systèmes de ventilation du groupe électrogène, le système d'alarme incendie, les ascenseurs et les monte-charge, le système d'extinction et le système de gestion d'énergie du bâtiment.
 - .3 Vérifier le fonctionnement des coupe-circuits de protection, des alarmes et des verrouillages.
 - .4 Vérifier le fonctionnement de l'éclairage de sécurité.

- .5 Vérifier si les alarmes sont déclenchées et transmises efficacement au système de notification prévu (p. ex. voyant, panneau de commande, SGE ou système de télésurveillance).
- .6 Vérifier et optimiser les commandes d'écèlement de la demande de pointe.
- .7 Vérifier si les systèmes de production d'électricité sur le site sont entièrement intégrés, quel que soit le mode de fonctionnement.
- .8 Vérifier si les appareils de mesurage sont calibrés et si l'affichage et les systèmes intégrés fournissent des données adéquates sur l'énergie électrique.
- .9 Mettre les prises à l'essai.
- .10 Vérifier les mesures sur l'éclairage lumineux et ajuster le niveau d'éclairage afin d'obtenir les valeurs de calcul.
- .11 Optimiser les commandes d'éclairage intérieures et extérieures y compris les horaires de fonctionnement des détecteurs de présence et la calibration des détecteurs de l'éclairage naturel.
- .12 Vérifier la réponse des systèmes aux situations critiques suivantes:
 - .1 interruption complète ou partielle de l'alimentation fournie par le réseau de distribution d'électricité;
 - .2 coupure de l'alimentation en carburant des groupes électrogènes.

3.4 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Services offerts sur place par le fabricant: obtenir un imprimé des certificats et des rapports du fabricant qui attestent de la conformité des travaux et soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, tel que décrit à la PARTIE 1 - DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS A SOUMETTRE POUR APPROBATION ET INFORMATION.
 - .1 Obtenir les services sur place du fabricant pour la mise en route et le soutien des essais de rendement fonctionnel, tel que prescrit dans les sections pertinentes de la division 26.

3.5 ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Corrections: Fournir l'équipement, les matériaux et la main-d'oeuvre requis pour corriger les défauts de l'installation ou du matériel relevés au cours de la mise en service.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA C22.2 No.42-10 (R2020), General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
 - .2 CAN/CSA numéro 42.1-2013(R2022), Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-nationale avec UL 514D).
 - .3 CSA C22.2 numéro 55-2015 (R2020), Interrupteurs spéciaux.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de câblage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs: unipolaires, 20 A, 120 V, à simple ou trois (3) voies, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 55.
- .2 Interrupteurs: à commande manuelle, d'usage universel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Orifices de raccordement: pour fils de grosseur 10 AWG.
 - .2 Contacts: en alliage d'argent.
 - .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
 - .4 Raccordement: latéral ou arrière.
 - .5 Bascule: de couleur blanche style Decora.

- .3 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.

2.2 PRISES DE COURANT

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 42, présentant les caractéristiques suivantes
 - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, de couleur blanche.
 - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
 - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
 - .4 Huit (8) orifices de raccordement arrière, quatre (4) bornes à vis pour raccordement latéral.
 - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .2 Prises de courant doubles, du type CSA 5-20 R, 125 V, 20 A, alvéole de mise à la terre en U, présentant les caractéristiques suivantes
 - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée de couleur blanche.
 - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
 - .3 Quatre (4) orifices de raccordement arrière, deux (2) bornes à vis pour raccordement latéral.
- .3 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .4 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.

2.3 PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA C22.2 numéro 42.1.
- .2 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .3 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur, pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.
- .4 Plaques-couvercles: moulées pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, montées en saillie.
- .5 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à l'épreuve des intempéries, à deux (2) battants à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant doubles, selon les indications.
- .6 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à ressort, à l'épreuve des intempéries, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant simples ou interrupteurs, selon les indications.

2.4 CONTROLE DE LA QUALITÉ A LA SOURCE

- .1 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Interrupteurs

- .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
- .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
- .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur indiquée.
- .2 Prises de courant
 - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
 - .2 Poser les prises de courant à la hauteur indiquée.
 - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
 - .4 Installer des prises à disjoncteur différentiel selon les indications.
- .3 Plaques-couvercles
 - .1 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .2 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.4 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- .3 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des dispositifs de câblage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 24 16.01 - Panneaux de Distribution à Disjoncteurs..

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA C22.2 No. 5-09, Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches and Circuit-Breaker Enclosures (norme trinationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE-2010).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les disjoncteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.
- .4 Certificats
 - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois (3) 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.
 - .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: CPE TROIS POMMES.
 - .2 Numéro de référence de l'utilisateur final: 220956.
 - .3 Liste des disjoncteurs: tel qu'indiqué.
 - .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les disjoncteurs à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les disjoncteurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus: du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manoeuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .3 Disjoncteurs sous boîtier moulé: enfichables, du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manoeuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .4 Disjoncteurs à déclencheur commun: munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .5 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 entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.
- .6 Disjoncteurs munis de déclencheurs interchangeables, selon les indications.
- .7 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 10000A symétriques efficaces.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES [MODELE A]

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversément proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA)
 - .1 CSA C22.2 numéro 14-2018, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA ICS 2-2000 (R2020), Controllers, Contactors and Overload Relays Rated 600 V.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien: fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des contacteurs, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.
- .3 Inclure les renseignements nécessaires à la mise en marche, à la synchronisation et à l'arrêt des groupes électrogènes.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits**2.1 CONTACTEURS**

- .1 Contacteurs: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
- .2 Contacteurs: maintenus mécaniquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au type de charge commandée. Les contacteurs à demi-puissance nominale ne sont pas acceptés.
- .3 Contacteur combiné à un disjoncteur, selon les indications.
- .4 Sauf indication contraire, contacteurs munis de deux (2) contacts auxiliaires normalement ouverts et de deux (2) contacts auxiliaires normalement fermés.
- .5 Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret CSA du type 1.

- .6 Transformateur de commande: conforme à la section 26 29 03 - Dispositifs de commande, câblé en usine et monté dans le coffret du contacteur.

2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Identifier le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4, portant le nom de la charge commandée.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les contacteurs et raccorder les câbles d'alimentation et les dispositifs auxiliaires de commande.
- .2 Sur les contacteurs, apposer des étiquettes ou des plaques qui indiquent les numéros de panneau et de circuit.
- .3 Tester les contacteurs conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.3 PROTECTION

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

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA) :
 - .1 CSA C22.2 numéro 14-18 (R2022), Appareillage industriel de commande.
 - .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA) :
 - .1 NEMA ICS 1-2022, Industrial Control and Systems: General Requirements

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les documents/échantillons pour approbation suivants avant le début des travaux visés par la présente section :
 - .1 Fiches techniques : soumettre la documentation et les fiches techniques concernant les produits, y compris caractéristiques, critères de performance, dimensions physiques, finis, FDS du SIMDUT et limitations.
- .3 Soumettre au fur et à mesure de l'avancement des travaux les documents/échantillons à soumettre pour information suivants :
 - .1 Instructions du fabricant : indiquer les exigences spéciales en matière d'entreposage et de manutention, les instructions et la séquence d'installation, ainsi que les méthodes de nettoyage. Conserver une copie de ces documents sur place pendant l'installation.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre conformément à la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : inclure, dans le manuel des données d'exploitation et d'entretien, les instructions d'entretien et d'exploitation du fabricant ainsi que les matériaux et méthodes de nettoyage recommandés.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Partie 2 Produits

2.1 RELAIS DE COMMANDE C.A.

- .1 Relais de commande : conformément à la norme CSA C22.2 numéro 14.
- .2 Relais à contact inverseur : contacts pouvant passer de N.O. (normalement ouvert) à N.F. (normalement fermé) par inversion du champ de la bobine de maintien, à maintien électrique, à 2 pôles, à chevauchement.
 - .1 Caractéristiques nominales de la bobine : 240 V, 5000 VA.
 - .2 Capacité du contact : 240 V, 30 A.

2.2 ACCESSOIRES DES RELAIS

- .1 Cartouches de contacts standard : transformables de N.O. à N.F. sur site

2.3 TRANSFORMATEURS DES CIRCUITS DE COMMANDE

- .1 Monophasés, secs.
- .2 Primaire : 240 V, 60 Hz c.a.
- .3 Secondaire : 120 V, c.a.
- .4 Puissance nominale : 500 VA.
- .5 Fusibles secondaires : 10 A.

- .6 Régulation serrée de la tension de sortie à l'intérieur des limites de service des bobines d'aimantation et des solénoïdes d'excitation.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les dispositifs de commande, les tableaux de commandes et relais, les dispositifs de commande et l'interconnexion conformément aux instructions du fabricant et aux dessins d'atelier révisés.

3.2 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Selon l'ampleur et la complexité, répartir le système de contrôle en plusieurs parties, mettre sous tension une partie à la fois et examiner le fonctionnement de la partie en question.
- .3 Après avoir fait la vérification de toutes les sections, faire une vérification par groupe.
- .4 Examiner l'ensemble du système pour vérifier la séquence opérationnelle.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences Générales Concernant Les Résultats Des Travaux

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI):
 - .1 ANSI/UL 8750 - LED Equipment for Use in Lighting Products
- .2 Groupe CSA (CSA):
 - .1 Tous les luminaires doivent être certifiés CSA
- .3 DLC

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire examiner par le Consultant.
 - .3 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit, s'il y a lieu: critères d'espacement des appareils.
- .3 Assurance de la qualité: soumettre les documents suivants conformément à la section 01 43 00 - Assurance de la qualité.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 43 00 - Assurance de la qualité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .5 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .6 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

Partie 2 Produits**2.1 LAMPES**

- .1 Tel qu'indiqué aux plans.

2.2 FINITION

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiées CSA pour le type d'installation prévue

2.3 DISPOSITIFS DE RÉPARTITION LUMINEUSE

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

2.4 LUMINAIRES

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 installer les luminaires aux endroits prévus, selon les indications.
- .2 Les luminaires doivent être adéquatement supportés pour le type de système de plafond dans lequel ils sont montés.

3.2 CABLAGE

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
 - .1 Poser le câblage dans des conduits rigides ou flexibles, selon les indications.

3.3 SUPPORTS DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en plafond suspendu doivent être supportés indépendamment du plafond.

3.4 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en bandes lumineuses doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .2 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Gestion des déchets: Effectuer conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Éléments constitutifs des systèmes d'alarme incendie et méthode d'installation connexe.
 - .2 Dispositifs automatiques de déclenchement d'alarme.
 - .3 Dispositifs de signalisation sonore.
 - .4 Dispositifs de fin de ligne.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
 - .1 Code de construction du Québec, chapitre Bâtiment (CNB 2015 modifié Québec).
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S524-2001, Installation des réseaux avertisseurs d'incendie.
 - .2 CAN/ULC-S526-2016, Appareils à signal visuel pour réseaux avertisseurs d'incendie.
 - .3 Norme sur les postes de contrôle pour les réseaux avertisseurs d'incendie.
 - .4 CAN/ULC-S528-2023, Norme sur les avertisseurs d'incendie pour les systèmes d'alarme incendie.
 - .5 CAN/ULC-S529-2016, Détecteurs de fumée des réseaux avertisseurs d'incendie.
 - .6 CAN/ULC-S530-M1991 (R2018), Détecteurs d'incendie aérothermiques pour les systèmes d'alarme incendie.
 - .7 CAN/ULC-S531-2019, Détecteurs de fumée.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Assurance de la qualité: soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions: soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .3 Contrôles effectués sur place par le fabricant: soumettre les rapports prescrits.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, conformément à la norme ANSI/NFPA 20.
 - .2 L'autorité compétente délèguera l'autorisation de procéder à l'examen et à l'approbation des documents/échantillons à soumettre selon les termes de la présente section.
 - .3 Soumettre à l'autorité compétente deux (2) jeux des dessins et des documents/échantillons approuvés immédiatement après avoir reçu l'approbation mais au plus tard 15 jours ouvrables avant l'inspection finale.
 - .4 Soumettre ce qui suit.
 - .1 Données du fabricant concernant les éléments ci-après:

- .1 avertisseurs manuels;
- .2 détecteurs thermiques;
- .3 détecteurs de fumée pour aires ouvertes;
- .4 klaxons d'alarme;
- .5 appareils de signalisation visuelle;
- .6 câblage;
- .7 conduits;
- .8 boîtes de sortie;
- .9 raccords et accessoires pour conduits et boîtes de sortie;
- .10 Sur les fiches décrivant plus d'un type d'élément, une marque doit indiquer l'élément qui sera fourni.
- .11 Soumettre un (1) document original pour chaque élément; s'il faut d'autres exemplaires, soumettre des photocopies de première génération qui sont claires et lisibles.
- .2 Nomenclatures
 - .1 Nomenclature du repérage des conducteurs.
- .3 Rapports des essais
 - .1 Détecteurs de fumée bifilaires pour aires ouvertes.
 - .2 Essais préliminaires
 - .1 Essais de réception définitive.
 - .2 Résultats des vérifications et des essais prescrits à l'article Contrôle de la qualité sur place.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification
 - .1 Installateur: entreprise ou personne spécialisée dans l'installation de systèmes d'alarme incendie, approuvée par le fabricant.
- .2 Fournir les services d'un représentant ou d'un technicien du fabricant du système, possédant une expérience de l'installation et de l'exploitation du type de système fourni, et qui devra surveiller l'installation, le réglage, les essais préliminaires et définitifs du système et instruire le personnel associé au fonctionnement de ce système.
- .3 Le système d'alarme incendie doit:
 - .1 être conforme aux exigences énoncées au chapitre 3-04 du volume Sécurité et santé au travail, du Manuel du Conseil du Trésor;
 - .2 être soumis à l'approbation du Commissaire des incendies du Canada (CIC);
 - .3 être inspecté par le CIC, en vue de la réception définitive;
 - .4 être approuvé par le Directeur des services des incendies des Forces canadiennes.
- .4 Matériaux/matériels de remplacement
 - .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00- Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Les matériaux/matériels de remplacement doivent comprendre ce qui suit:
 - .1 2 tiges de verre pour avertisseurs manuels.
- .5 Service d'entretien
 - .1 Fournir un service d'entretien d'une durée d'un (1) an, comprenant deux inspections par le fabricant durant la période de garantie. Les essais d'inspection doivent être conformes à la norme CAN/ULC-S536. Soumettre les rapports d'inspection au Consultant.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets: trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériels et dispositifs du système d'alarme incendie homologués et marqués ULC, provenant d'un seul et même fabricant
- .2 Alimentation électrique conforme à la norme CAN/ULC-S524
- .3 Dispositifs de signalisation sonore conformes à la norme CAN/ULC-S525
- .4 Dispositifs de signalisation visuelle conformes à la norme CAN/ULC-S526
- .5 Avertisseurs manuels conformes à la norme CAN/ULC-S528
- .6 Détecteurs thermiques conformes à la norme CAN/ULC-S530
- .7 Détecteurs de fumée conformes à la norme CAN/ULC-S529
- .8 Détecteurs-avertisseurs de fumée autonomes conformes à la norme CAN/ULC-S531

2.2 FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

- .1 Selon le fonctionnement présent du système en place. L'entrepreneur doit retenir les services d'une entreprise alarme incendie pour les essais avant et après ce projet de construction pour assurer que le fonctionnement demeure le même.

2.3 AVERTISSEURS MANUELS

- .1 Avertisseurs simple action, à réarmement mécanique.
 - .1 Système d'alarme à une étape: avertisseur non codé, contact unipolaire, normalement ouvert.
- .2 Avertisseurs pour montage semi-encasté selon les indications.
 - .1 Le fini de la boîte de montage doit être identique à celui de l'avertisseur.
- .3 Chaque avertisseur d'incendie doit être équipé d'un bornier avec contacts de type et en nombre appropriés aux fonctions exigées.
- .4 Les avertisseurs doivent être insensibles aux tremblements ou aux vibrations.
 - .1 Les avertisseurs à bris de fenêtre de verre sont interdits; les avertisseurs à levier avec bris de tige de verre sont acceptables pourvu que la présence d'une tige de verre ne soit pas essentielle au réarmement de l'avertisseur.
- .5 Couleur: rouge.
- .6 Avertisseurs munis d'un indicateur d'actionnement visible.
- .7 Réarmement nécessitant l'emploi d'une clé.
 - .1 Utilisation de clés identiques pour l'ensemble des avertisseurs et des tableaux de contrôle.
- .8 Avertisseurs installés de manière que la hauteur du levier de déclenchement ne soit pas à plus de 1.2 m au-dessus du niveau du plancher revêtu.

2.4 DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE DÉCLENCHEMENT D'ALARME

- .1 Détecteurs thermiques thermovélocimétriques et à température fixe combinés.
- .2 Détecteurs ponctuels thermovélocimétriques et à température fixe combinés, conçus pour montage semi-encasté dans une boîte de sortie, avec support indépendant des conduits, tubes ou connexions électriques.
 - .1 Contacts à réarmement automatique après sollicitation thermovélocimétrique.
 - .2 Actionnement à température fixe provoquant une indication externe.
 - .3 Les détecteurs en locaux de chaudières, de douches ou autres aires soumises à des variations anormales de température doivent être actionnés à température fixe seulement.
- .3 Détecteurs de fumée pour aires ouvertes, à ionisation, conçus pour la détection de fumées de densité anormale.
 - .1 Détecteurs pour circuits à quatre (4) fils ou deux (2) fils selon le système en place.

- .2 Prévoir les modules de commande et d'alimentation nécessaires pour assurer une correspondance au tableau de contrôle.
- .3 Détecteurs et modules associés compatibles avec le tableau de contrôle et convenant à une utilisation en circuit surveillé.
- .4 Une anomalie des circuits électriques reliés au détecteur, à sa commande ou à son alimentation doit déclencher les signaux de défaut système.
- .5 Chaque détecteur doit être équipé d'un voyant visible, clignotant lorsque le détecteur est en position de veille normale, continu lorsque le détecteur est actionné.
- .6 Détecteurs enfichables, verrouillage par languette ou quart de tour, avec tête à démontage rapide et socle distinct contenant des bornes de connexion à vis.
- .7 Tête de détection détachable de son socle sans nécessité de déconnecter les fils. L'enlèvement de la tête doit déclencher les signaux de défaut système.
- .8 Chaque détecteur doit être muni d'un grillage à mailles fines empêchant les insectes d'entrer dans la chambre de détection.
- 4 Circuits à quatre (4) fils des détecteurs de fumée avec acheminement du courant de fonctionnement par des conducteurs distincts de ceux du circuit de déclenchement.
 - .1 Circuit d'alimentation distinct, à protection fusible, pour chaque circuit (zone) de détecteurs de fumée.
 - .2 Une panne du circuit d'alimentation doit provoquer une indication de défaut du circuit de déclenchement d'alarme correspondant.
- 5 Les circuits à deux (2) fils de détecteurs de fumée pouvant acheminer le courant de fonctionnement par le circuit de déclenchement sont permis, pourvu que les détecteurs de fumée soient approuvés par le fabricant du tableau de contrôle utilisé, qu'ils soient homologués ULC et compatibles avec le tableau de contrôle
 - .1 Le nombre total de détecteurs par circuit de détection ne doit pas dépasser 80 % du nombre maximum de détecteurs autorisés pour ce circuit par le fabricant du tableau de contrôle. Il est permis d'ajouter d'autres zones pour satisfaire à cette exigence.
- 6 Détecteurs à ionisation comportant plusieurs chambres, sensibles aux produits de combustion visibles et invisibles.
 - .1 Les changements de degré d'humidité relative ne doivent pas influencer sur la sensibilité des détecteurs.
- 7 Les détecteurs doivent être installés selon les termes de l'homologation ULC et conformément aux exigences de la norme NFPA 72, mais il faut prévoir au moins deux (2) détecteurs dans les locaux de 54 mètres carrés ou plus.
- 8 Sauf indication contraire, les détecteurs doivent être posés en dessous du plafond ou de la dalle ou du support supérieurs.
 - .1 Les détecteurs installés à plus de 3 m au-dessus du plancher doivent être posés suivant l'espacement requis par la norme NFPA 72
- 9 Température nominale de déclenchement des détecteurs selon les exigences de la norme NFPA 72
- 10 Les détecteurs doivent être installés à 300 mm, au moins, des appareils d'éclairage, et à 600 mm, au moins, des diffuseurs de soufflage et des grilles de reprise d'air.
- 11 Les détecteurs susceptibles d'être exposés à des conditions d'humidité, aux éléments atmosphériques ou à des conditions dangereuses selon la norme NFPA 70 doivent être approuvés pour de telles conditions
- 12 Fournir des détecteurs avec bornes de connexion à vis.
- 13 L'enlèvement d'une tête de détection détachable de son socle doit provoquer les signaux de défaut système.

2.5 POSITIONNEMENT DES DISPOSITIFS DE DÉCLENCHEMENT D'ALARME

- .1 L'emplacement des détecteurs et l'espacement entre chacun doivent être conformes aux recommandations du fabricant et aux exigences de la norme NFPA 72
- .2 Prévoir au moins deux (2) détecteurs dans les locaux de 54 mètres carrés ou plus.

- .3 Espacement: selon un quadrillage d'au plus 9 m sur 9 m par détecteur; espacement d'au plus 9 mètres linéaires dans les corridors.
- .4 Positionner les détecteurs à une distance d'au moins 0.925 m des grilles de soufflage ou de reprise d'air, et d'au moins 300 mm des appareils d'éclairage.
- .5 Sauf indication contraire, dans les espaces sans plafond fini les détecteurs doivent être montés sous la face de la paroi supérieure faisant plafond.
- .6 Les détecteurs en plancher surélevé doivent être installés face vers le bas, de sorte que leur socle soit au plus à 50 mm de la sous-face du plancher.
 - .1 Si la hauteur d'un plancher surélevé est inférieure à 300 mm, poser les détecteurs socle à l'horizontale ou à la verticale, mais de manière que la chambre de détection arrive dans la moitié supérieure de l'espace compris sous le plancher.
 - .2 Il est interdit d'installer les détecteurs face vers le haut.
 - .3 Espacement des détecteurs en plancher surélevé: selon un quadrillage d'au moins 4.5 m sur 4.5 m, 6 m sur 6 m par détecteur.

2.6 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION SONORE

- .1 Dispositifs de signalisation sonore
 - .1 Klaxons: 95 dB, pour installation étanche aux intempéries, 24 V, c.c.
 - .2 Mini-klaxons: 90 dB, pour installation en saillie, 24 V, c.c., de couleur rouge.
- .2 Le courant des dispositifs de signalisation sonore ne doit pas dépasser 80 % du courant nominal (en ampères) du circuit. Au besoin, prévoir des circuits additionnels.
- .3 Prévoir des dispositifs de signalisation sonore spécialement homologués pour utilisation extérieure, dans des endroits exposés aux intempéries.
- .4 Les dispositifs de signalisation sonore doivent être revêtus de peinture-émail de couleur rouge.
- .5 Dans le cas des dispositifs de signalisation sonore à poser en saillie, fournir des boîtes de montage approuvées par le fabricant de l'avertisseur. Le fini de la boîte de montage doit être identique à celui du dispositif.

2.7 RÉSISTANCES DE FIN DE LIGNE

- .1 Résistances de fin de ligne présentant des caractéristiques suffisantes pour assurer le courant de surveillance des circuits d'alarme et des circuits de signalisation. L'ouverture, un court-circuit ou une anomalie d'un circuit doit modifier le courant de surveillance du circuit fautif et provoquer une alarme sonore et visuelle au tableau principal et aux tableaux à distance, selon les indications.

2.8 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION VISUELLE D'ALARME

- .1 Dispositifs stroboscopiques montés d'affleurement convenant à une utilisation dans un circuit surveillé électriquement et alimenté par le circuit des dispositifs de signalisation visuelle.
- .2 Dispositifs de signalisation visuelle produisant une intensité d'au moins 30 candelas mesurée selon les exigences des ULC, mais en aucun cas inférieure à l'intensité efficace requise par le Code national du bâtiment du Canada selon l'emplacement et l'espacement.
- .3 Les lampes doivent être protégées par des lentilles en thermoplastique et marquées « INCENDIE » en lettres d'au moins 12 mm de hauteur.
- .4 Les dispositifs de signalisation visuelle doivent être installés à une distance d'au plus 300 mm de chaque dispositif de signalisation sonore selon les indications.
- .5 Lorsqu'il y a plus de deux dispositifs de signalisation visuelle dans un même local ou un même corridor, ceux-ci peuvent être intégrés à un ensemble audiovisuel.

2.9 CONDUITS

- .1 Tube électrique métallique (EMT): selon la section 26 05 34.
- .2 Canalisations métalliques en saillie et accessoires
 - .1 Goulottes en deux pièces, en acier peint.
 - .2 Goulottes entièrement fermées avec couvercle à pression.

2.10 CABLAGE

- .1 Fil des circuits 120 V: conducteur massif en cuivre; grosseur d'au moins 12 AWG.
- .2 Fil des circuits basse tension en c.c.: conducteur massif en cuivre; grosseur d'au moins 14 AWG.
- .3 Fil vers les annonceurs à distance: conducteur massif en cuivre; grosseur d'au moins 18 AWG.
- .4 Isolant pour température d'au moins 75 degrés Celsius, avec gaine en nylon.
- .5 Câblage avec repérage couleur.

2.11 SCHÉMA VERTICAL DE L'INSTALLATION

- .1 Schéma vertical du système d'alarme incendie: encadré et sous verre; le schéma doit mesurer au moins 600 mm x 600 mm.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les systèmes d'alarme incendie conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S524 et à celles énoncées au chapitre 3-04 du volume Sécurité et santé au travail du Manuel du Conseil du Trésor.
- .2 Installer le tableau de contrôle principal selon les indications et le raccorder à l'alimentation principale en c.a. et à l'alimentation de secours en c.c..
- .3 Installer les avertisseurs manuels aux endroits indiqués et les raccorder au circuit d'alarme.
- .4 Installer les détecteurs aux endroits indiqués et les raccorder au circuit d'alarme incendie. Les détecteurs doivent être installés à 1 mètre, au moins, des sorties d'air. Dans le cas des détecteurs installés au plafond, laisser un dégagement ayant un rayon d'au moins 600 mm autour et au-dessous des détecteurs. Les détecteurs en conduit doivent être installés dans des tronçons rectilignes.
- .5 Raccorder les circuits d'alarme incendie au tableau de contrôle principal.
- .6 Installer aux endroits indiqués les klaxons et les dispositifs de signalisation visuelle, et les raccorder aux circuits de signalisation.
- .7 Raccorder les circuits de signalisation au tableau principal.
- .8 Installer des résistances de fin de ligne à l'extrémité des circuits d'alarme et de signalisation.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sur place
 - .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et aux exigences de la norme CAN/ULC-S537
 - .2 Système d'alarme incendie
 - .1 Faire l'essai des dispositifs et des circuits d'alarme pour s'assurer que les avertisseurs manuels, les détecteurs thermiques et de fumée transmettent une alarme au tableau de contrôle et déclenchent une alarme générale.
 - .2 Vérifier les tableaux annonceurs pour s'assurer que les zones y sont correctement indiquées.
 - .3 Simuler des fuites à la terre et des ouvertures sur les circuits d'alarme et de signalisation afin de s'assurer que le système fonctionne comme il se doit.

- .4 Circuits de classe A
 - .1 Vérifier chaque conducteur et s'assurer qu'un défaut simulé environ à mi-chemin du circuit, dans le cas d'un circuit unique ouvert, n'empêche pas la transmission d'un signal d'alarme, d'un côté comme de l'autre. Réarmer le module de contrôle après chaque déclenchement d'alarme et corriger le défaut simulé une fois l'essai terminé.
 - .2 Vérifier chaque conducteur et s'assurer qu'un défaut à la terre simulé environ à mi-chemin du circuit n'empêche pas la transmission d'un signal d'alarme. Réarmer le module de contrôle après chaque déclenchement d'alarme et corriger le défaut simulé une fois l'essai terminé.
- .5 Circuits de classe B
 - .1 Vérifier chaque conducteur et s'assurer qu'un défaut simulé au dispositif électrique le plus éloigné du circuit, dans le cas d'un circuit unique ouvert, n'empêche pas la transmission d'un signal d'alarme côté secteur. Réarmer le module de contrôle après chaque déclenchement d'alarme et corriger le défaut simulé une fois l'essai terminé.
 - .2 Vérifier chaque conducteur et s'assurer qu'un défaut à la terre simulé au dispositif électrique le plus éloigné du circuit n'empêche pas la transmission d'un signal d'alarme. Réarmer le module de contrôle après chaque déclenchement d'alarme et corriger le défaut simulé une fois l'essai terminé.
- .2 Contrôles assurés sur place par le fabricant:
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.4 FORMATION

- .1 L'Entrepreneur doit prendre les arrangements nécessaires pour que le fabricant du matériel d'alarme incendie donne sur place, au personnel d'exploitation, des séances de formation et des démonstrations sur le fonctionnement et l'entretien du système d'alarme incendie.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM C127-04, Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate.
 - .2 ASTM D698-00ae1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)).
 - .3 ASTM D1557-02e1, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³)).
 - .4 ASTM D4253-00, Standard Test Methods for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table.

Partie 2 Produits - NonUtilisé

Partie 3 Exécution - Non Utilisé

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM)
 - .1 ASTM D4791-10, Standard Test Method for Flat Particles, Elongated Particles, or Flat and Elongated Particles in Coarse Aggregate.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les granulats. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Échantillons
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en vue du prélèvement continu d'échantillons de granulats par le Consultant, au cours de leur production.
 - .2 Assurer au Consultant, en vue de l'échantillonnage, l'accès à la source d'approvisionnement et aux matériaux préparés.
 - .3 Monter des postes d'échantillonnage à la sortie du convoyeur servant à la préparation des granulats pour que le Consultant puisse y prélever des échantillons représentatifs. Arrêter le convoyeur, à la demande du Consultant, pour permettre à ce dernier de prélever un échantillon de part en part du matériau transporté.
 - .4 Fournir une chargeuse frontale ou un autre dispositif approprié et, au besoin, les services d'un opérateur spécialisé en échantillonnage des tas. Déplacer les échantillons à un lieu d'entreposage selon les directives du Consultant.
 - .5 Fournir des sacs ou contenants pour échantillons neufs ou propres, qui sont appropriés pour contenir les granulats.
 - .6 Payer les frais de l'échantillonnage et des essais des granulats si ces derniers ne sont pas conformes aux exigences prescrites.
 - .7 Assurer, sur les lieux de production même, l'alimentation en eau, en électricité et en gaz propane du laboratoire mobile du Consultant.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
 - .2 Contrôle de l'érosion et des sédiments: soumettre un exemplaire du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément aux exigences des autorités compétentes.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Transport et manutention: transporter et manutentionner les granulats de manière à prévenir la ségrégation, la contamination et la dégradation.
- .3 Entreposage: entreposer les matières lavées ou excavées sous l'eau au moins 24 heures, afin de laisser l'eau libre s'écouler et d'uniformiser la teneur en eau dans ces matières.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Caractéristiques des granulats: de bonne qualité, durs, résistants, exempts de plaquettes, d'aiguilles, de particules molles ou lamellées, de matériaux organiques, de mottes d'argile, de minéraux, de pellicules adhérentes, de quantités nuisibles de morceaux désintégrés ou d'autres substances nuisibles.
- .2 Les plaquettes et les aiguilles, dans le cas des gros granulats: selon les indications de la norme ASTM D4791
 - .1 Éléments dont la plus grande face est au moins cinq (5) fois plus grande que la plus petite.
- .3 Les granulats fins répondant aux exigences de la section pertinente doivent être constitués d'un des matériaux suivants ou d'un mélange de ceux-ci.
 - .1 Criblures provenant du concassage de blocs de carrière, de blocs rocheux, de gravier ou de laitier.
 - .2 Revêtement d'asphalte de récupération.
 - .3 Béton de récupération.
- .4 Les gros granulats répondant aux exigences de la section pertinente doivent être constitués d'un des matériaux suivants ou d'un mélange de ceux-ci.
 - .1 Roche concassée.
 - .2 Gravier et gravier concassé constitués de particules naturelles de pierre.
 - .3 Granulat léger, y compris le laitier et le schiste expansé.
 - .4 Revêtement d'asphalte de récupération.
 - .5 Béton de récupération.

2.2 CONTROLE DE LA QUALITÉ A LA SOURCE

- .1 Informer le Consultant de la source d'approvisionnement proposée pour les granulats, et lui permettre d'y accéder aux fins d'échantillonnage au moins quatre (4) semaines avant le début de la production.
- .2 Si les matériaux provenant de la source d'approvisionnement proposée ne satisfont pas aux exigences prescrites ou ne peuvent raisonnablement être préparés pour y répondre, trouver une autre source d'approvisionnement.
- .3 Aviser le Consultant au moins quatre (4) semaines avant tout changement de source d'approvisionnement en granulats.
- .4 Un matériau accepté à sa source d'approvisionnement peut néanmoins être refusé par la suite s'il ne satisfait pas aux exigences spécifiées, si la qualité ou les propriétés du matériau livré ne sont pas uniformes ou encore si la performance de ce dernier sur le chantier n'est pas satisfaisante.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions: s'assurer que les conditions sont acceptables pour l'enlèvement de la terre végétale.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Consultant.
 - .2 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer à enlever la terre végétale seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Consultant.

3.2 PRÉPARATION

- .1 Enlèvement de la terre végétale
 - .1 Ne pas manipuler la terre végétale lorsqu'elle est humide ou gelée, ni de quelque façon que ce soit qui pourrait altérer la structure du sol.
 - .2 Commencer à enlever la terre végétale dans les aires indiquées indiquées, une fois que les broussailles ont été enlevées et évacuées hors du chantier.
 - .3 Enlever la terre végétale jusqu'à la profondeur indiquée. Éviter de mélanger de la terre végétale avec des matériaux provenant du sous-sol.
 - .4 Mettre la terre végétale en tas aux endroits indiqués. La hauteur des tas ne doit pas excéder 2 m.

- .5 Évacuer la terre végétale hors du chantier.
- .2 Préparation de la source d'approvisionnement
 - .1 Avant d'entreprendre les travaux d'excavation en vue de la production des granulats, défricher et essoucher la zone d'excavation et dépouiller la surface des matériaux impropres. Évacuer les débris provenant des travaux de défrichage, les souches et les matériaux impropres d'une manière approuvée par l'autorité compétente.
 - .2 S'il est nécessaire d'effectuer des travaux de défrichage, laisser un écran de verdure entre la zone défrichée et les routes adjacentes, selon les directives.
 - .3 Avant d'entreprendre les travaux d'excavation ou d'abattage en carrière, défricher, essoucher et décaper la surface du sol sur une aire suffisamment grande pour prévenir la contamination des granulats par des matières nuisibles.
 - .4 Une fois les travaux d'excavation terminés, dresser les parois de l'excavation suivant une pente nominale de 1.5: 1 et, au besoin, creuser des canaux de drainage ou des fossés afin d'empêcher l'accumulation des eaux de ruissellement dans la zone d'excavation.
 - .5 Dresser les pentes des tas de matériaux de rebut, et laisser un chantier propre et ordonné.
 - .6 Fournir une clôture anti-érosion ou un autre moyen d'empêcher la contamination des cours d'eau ou des milieux humides naturels existants.
- .3 Préparation des granulats
 - .1 Préparer les granulats de manière uniforme, en ayant recours à des méthodes qui préviennent leur contamination, leur ségrégation et leur dégradation.
 - .2 Au besoin, un mélange de granulats, y compris les matériaux de récupération qui répondent aux exigences physiques du devis, est permis afin de fournir la granulométrie, les formes de particules ou le pourcentage de particules concassées prescrits.
 - .1 N'employer que des méthodes et du matériel approuvés par écrit par le Consultant.
- .4 En présence de dépôts stratifiés, utiliser du matériel et des méthodes d'excavation qui permettront d'obtenir des granulats de granulométries homogènes et uniformes.
- .5 Au besoin, cribler, concasser, laver, classer et traiter les granulats avec du matériel approprié conforme aux exigences.
 - .1 N'employer que du matériel approuvé par écrit par le Consultant.
- .6 Mise en tas
 - .1 A moins d'indications contraires du Consultant, mettre les granulats en tas sur le chantier, aux endroits indiqués. Ne pas mettre de granulats en tas sur des surfaces revêtues en dur.
 - .2 Entasser suffisamment de granulats pour être en mesure de respecter le calendrier des travaux.
 - .3 Les granulats doivent être mis en tas sur des terrains de niveau et bien drainés, ayant une portance et une stabilité suffisantes pour supporter les matériaux mis en tas ainsi que le matériel de manutention.
 - .4 A moins que les matériaux ne soient mis en tas sur une surface stabilisée acceptable, la base du tas doit être constituée d'une couche de sable compacté ayant au moins 300 mm d'épaisseur afin de prévenir la contamination des granulats. Mettre les granulats en tas sur le sol, mais ne pas incorporer à l'ouvrage la couche de matériaux de 300 mm d'épaisseur à la base du tas.
 - .5 Pour éviter les mélanges de granulats, espacer suffisamment les tas de granulats différents ou les séparer au moyen de cloisons robustes et pleine hauteur.
 - .6 Il est interdit d'utiliser des matériaux mélangés ou contaminés. Enlever et éliminer les matériaux rejetés dans les 48 heures qui suivent leur refus, selon les directives du Consultant.

- .7 Mettre les matériaux en tas en formant des couches uniformes dont l'épaisseur sera conforme aux prescriptions suivantes.
 - .1 Dans le cas des gros granulats et des matériaux pour couche de base: pas plus de 1.5 m.
 - .2 Dans le cas des granulats fins et des matériaux pour couche de fondation: pas plus de 1.5 m.
 - .3 Dans le cas de tous les autres matériaux: pas plus de 1.5 m.
- .8 Décharger en monceaux uniformes les granulats amenés au tas par camion et façonner les tas conformément aux prescriptions.
- .9 Il est interdit de monter des tas en cône ou de faire débouler des matériaux de chaque côté des tas.
- .10 Ne pas utiliser de convoyeurs empileurs.
- .11 Au cours des travaux exécutés en hiver, empêcher la glace et la neige de se mélanger aux matériaux mis en tas ou extraits du tas.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Nettoyer l'endroit où les granulats ont été mis en tas de manière à laisser un terrain propre, bien drainé et exempt de toute accumulation d'eau stagnante.
- .4 Mettre soigneusement les granulats inutilisés en tas compacts, conformément aux directives du Consultant.
- .5 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.
- .6 Lors de son abandon temporaire ou définitif, la source d'approvisionnement en granulats doit être remise en état à la satisfaction des autorités compétentes.
- .7 Restreindre l'accès du public aux tas abandonnés de manière temporaire ou permanente, à l'aide d'un moyen accepté par le Consultant.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM D698-07e1, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (600 kN-m/m³).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
 - .2 Contrôle de l'érosion et des sédiments: soumettre un exemplaire du plan de contrôle de l'érosion et des sédiments conformément aux exigences des autorités compétentes.

1.4 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Le plan d'ensemble montre les canalisations de services en surface et souterraines ainsi que les autres ouvrages enfouis dont l'emplacement est connu.
- .2 Se reporter au paragraphe portant sur l'assèchement des excavations dans la section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Matériaux de remplissage conformes à la section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Les déblais résultant des travaux d'excavation ou de nivellement peuvent être utilisés sur place comme matériaux de remplissage s'ils sont approuvés par le Consultant.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 ENLEVEMENT DE LA TERRE VÉGÉTALE

- .1 Ne pas manipuler la terre végétale lorsqu'elle est humide ou gelée, ni de quelque façon que ce soit qui pourrait, de l'avis du Consultant, altérer la structure du sol.
- .2 Enlever la terre végétale jusqu'à la profondeur indiquée. Passer le motoculteur dans la terre enlevée pour défaire les mottes de gazon, et conserver cette terre sur les lieux. Éviter de mélanger la terre végétale avec la terre provenant du sous-sol.
- .3 Mettre la terre végétale en tas aux endroits indiqués. La hauteur des tas ne doit pas excéder 2 m.

.4 Évacuer la terre végétale inutilisée hors du chantier.

3.3 NIVELLEMENT

.1 Exécuter un nivellement grossier suivant les niveaux, profils et tracés indiqués, compte tenu du genre d'aménagement à exécuter en surface.

.2 Au moment du nivellement grossier, donner au terrain une pente selon les directives du plan de nivellement.

.3 Avant de déposer les matériaux de remplissage sur le sol existant, ameubler la surface du sol sur une profondeur d'au moins 150 mm. Pour faciliter le liaisonnement, maintenir les matériaux de remplissage et le sol de la surface existante à peu près au même degré d'humidité.

.4 Ne pas remuer le sol sous le branchage des arbres ou des arbustes qui doivent rester en place.

3.4 NETTOYAGE

.1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

.1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

.2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

3.5 PROTECTION

.1 Protéger et/ou transplanter les canalisations de services en surface ou souterraines les éléments naturels qui doivent demeurer en place, conformément aux directives du Consultant. A moins de directives contraires, réparer les éléments endommagés, le cas échéant, de façon qu'ils retrouvent leur état initial ou qu'ils soient en meilleur état qu'à l'origine.

.2 Assurer l'entretien des voies d'accès afin d'éviter toute accumulation de débris de construction sur les routes.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 41 13 - Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .2 Section 31 05 10 - Masse volumique sèche maximale corrigée -Matériaux de remblai
- .3 Section 31 05 16 - Granulats

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Classes de déblais: deux (2) classes de déblais sont reconnues, à savoir les déblais ordinaires et les déblais de roc.
 - .1 Déblais de roc: masse solide d'un volume supérieur à 1.00 m³, qui ne peut être enlevée au moyen d'un excavateur mécanique équipé d'un godet de [0.95 à 1.15] m. Les matériaux gelés ne sont pas considérés comme étant des déblais de roc.
 - .2 Déblais ordinaires: tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit, autres que des déblais de roc.
- .2 Déblais non classés: dépôts de quelque nature que ce soit, trouvés au cours des travaux.
- .3 Terre végétale
 - .1 Tout matériau propre à favoriser la croissance des végétaux et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour l'aménagement paysager ou encore pour l'ensemencement.
 - .2 Tout matériau raisonnablement exempt de matériaux de sous-sol, de mottes d'argile, de broussailles, de mauvaises herbes nuisibles et d'autres débris, et exempt de cailloux, de souches, de racines et d'autres matériaux nuisibles de plus de 25 millimètres.
- .4 Matériaux de rebut: matériaux en surplus ou matériaux de déblai inutilisables aux fins des présents travaux.
- .5 Matériaux d'emprunt: matériaux provenant de zones situées à l'extérieur de l'aire à niveler, et nécessaires à l'aménagement de remblais ou à d'autres parties de l'ouvrage.
- .6 Matériaux de remblai recyclés: matériaux considérés inertes, provenant de différentes sources et modifiés pour répondre aux besoins des zones de remblai.
- .7 Matériaux impropres
 - .1 Matériaux compressibles, chimiquement instables et peu résistants.
 - .2 Matériaux gélifs
 - .1 Sol à grains fins ayant un indice de plasticité inférieur à 10, selon l'essai ASTM D4318, et une granulométrie se situant dans les limites prescrites, selon ASTM D422. La désignation des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB-8.1.
 - .2 Tableau

Désignation des tamis	% de tamisat
2.00 mm	[100]
0.10 mm	[45 - 100]
0.02 mm	[10 - 80]
0.005 mm	[0 - 45]
 - .3 Sol à gros grains dont le pourcentage de tamisat passant le tamis de 0.075 mm est supérieur à 20 % en masse.
- .8 Matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés: mélange très peu résistant composé de ciment, de granulats de béton et d'eau, qui ne se tassera pas une fois mis en place dans les tranchées destinées à recevoir les canalisations d'utilités, et que l'on peut excaver sans préparation préalable.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM C117- 17, Standard Test Method for Material Finer than 0.075 mm (No.200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
 - .2 ASTM C136/C136M- 19, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
 - .3 ASTM D422-63 2002, Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
 - .4 ASTM D698- 12, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³) (600 kN-m/m³)
 - .5 ASTM D1557- 12, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³) (2,700 kN-m/m³)
 - .6 ASTM D4318- 17e1, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB):
 - .1 CAN/CGSB-8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques
 - .2 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques
- .3 Groupe CSA (CSA):
 - .1 CAN/CSA-A3000- 18, Compendium des matériaux liants (Contient A3001, A3002, A3003, A3004 et A3005)
 - .1 CSA-A3001- 18, Liants utilisés dans le béton
 - .2 CSA-A23.1/A23.2- 14, Béton: constituants et exécution des travaux/méthodes d'essais et pratiques normalisées pour le béton

1.4 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Les déblais seront mesurés en mètres cubes, à leur emplacement d'origine.
 - .1 Les déblais ordinaires seront mesurés en volume, soit le volume de matériaux effectivement extraits conformément aux limites établies comme suit.
 - .1 Selon la largeur de l'excavation indiquée pour les tranchées.
 - .2 Selon la largeur de l'excavation indiquée pour les ouvrages.
 - .3 Selon la profondeur séparant le niveau du sol la surface du revêtement de chaussée et la surface du trottoir immédiatement avant l'excavation, et le niveau indiqué.
 - .2 Les déblais de roc seront mesurés en volume, soit le volume de matériaux effectivement enlevés conformément aux limites établies comme suit.
 - .1 Selon la largeur de l'excavation indiquée pour les tranchées.
 - .2 La largeur de l'excavation indiquée pour les ouvrages est délimitée par des plans verticaux parallèles aux faces extérieures des semelles et situés à au plus 500 mm de celles-ci, selon les indications.
 - .3 Selon la profondeur séparant la surface du massif rocheux immédiatement avant l'excavation et la cote de niveau indiquée.
 - .4 Si le niveau prescrit se situe à moins de 300 mm au-dessous du niveau initial du massif rocheux, la profondeur d'excavation est quand même établie, aux fins des travaux, à 300 mm au-dessous de la cote de niveau initiale du massif rocheux.
 - .5 Le volume de chaque bloc ou fragment de roche est déterminé en fonction des trois plus grandes dimensions mesurées sur trois axes perpendiculaires les uns aux autres.
- .2 Les palplanches et les étrépillons laissés en place à la demande du Consultant seront mesurés en mètres carrés de surface sur la paroi plane des palplanches.
- .3 Les batardeaux et les ouvrages d'étalement, d'étrépillonnage, de reprise en sous-oeuvre et d'assèchement des excavations ne feront pas l'objet d'un mesurage distinct aux fins de paiement.
- .4 Le remblayage des excavations jusqu'aux limites autorisées sera mesuré en tonnes métriques, pour chaque type de matériaux prescrits.
- .5 La mise en place et l'épandage de la terre végétale seront mesurés en mètres cubes de matériaux, selon les profils en travers établis au lieu d'origine.

- .1 Si une double manipulation de la terre végétale (mise en dépôt et mise en place ultérieure) est prescrite par le Consultant, les quantités seront mesurées deux fois: au moment de l'excavation au lieu d'origine et au moment du prélèvement dans les matériaux mis en dépôt.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Contrôle de la qualité: selon à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Soumettre un rapport sur les conditions existantes définies à l'article CONDITIONS EXISTANTES.
 - .2 Soumettre au Consultant, aux fins d'examen, les méthodes d'assèchement proposées, conformément à la PARTIE 3 de la présente section.
 - .3 Aviser le Consultant, par écrit, au moins sept (7) jours avant le début des travaux d'excavation afin de s'assurer que les profils en travers sont établis.
 - .4 Aviser le Consultant, par écrit, lorsque le fond de l'excavation est atteint.
 - .5 Soumettre au Consultant les résultats des essais conformément à la PARTIE 3 de la présente section.
- .3 Documents/échantillons à soumettre avant les travaux
 - .1 Avant de commencer les travaux visés par la présente section, soumettre une liste des principaux appareils et matériels qui seront utilisés pour la réalisation de ces derniers.
 - .2 Soumettre les dossiers concernant l'emplacement des réseaux d'utilités souterrains, lesquels doivent comprendre ou indiquer ce qui suit: plan de localisation des réseaux d'utilités existants sur le terrain.
- .4 Échantillons
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, aviser le Consultant de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux de remblai, et assurer l'accès à cette dernière aux fins d'échantillonnage.
 - .3 Soumettre des échantillons de 70 kg de chaque type de matériaux de remblai prescrits ainsi que des échantillons représentatifs des matériaux d'excavation.
 - .4 Expédier les échantillons au Consultant dans des contenants hermétiquement fermés pour éviter toute contamination et toute exposition aux intempéries.
 - .5 Au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux, informer le Consultant de la source d'approvisionnement proposée pour les cendres volantes, et soumettre des échantillons au Consultant.
 - .1 Ne pas changer de source d'approvisionnement en cendres volantes sans l'autorisation écrite du Consultant.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certificat de compétence: soumettre un document prouvant qu'une police d'assurance a été prévue au chapitre de la responsabilité professionnelle.
- .2 Si le Consultant est un employé de l'Entrepreneur, soumettre un document prouvant que la police d'assurance de l'Entrepreneur couvre les travaux et les ouvrages exécutés sous la direction du Consultant.
- .3 Soumettre les calculs et les données connexes au moins deux (2) semaines avant le début des travaux.
- .4 Les calculs et les données connexes soumis doivent porter le seau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province, Canada.
- .5 Conserver une copie des calculs et des données connexes sur le chantier.
- .6 Retenir les services d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province, Canada où les travaux seront exécutés, et le charger de la conception et de l'inspection des batardeaux et des ouvrages d'étaie, d'étrésillage et de reprise en sous-oeuvre utilisés pendant la réalisation des travaux.

- .7 Ne pas utiliser de sol avant que le rapport écrit des résultats de l'analyse soient examinés et acceptés par le Consultant.
- .8 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.7 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
- .2 Acheminer les granulats excédentaires pouvant être réutilisés vers une carrière locale autorisée par le Consultant.

1.8 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Examiner le rapport d'analyse du sol , lequel est conservé.
- .2 Canalisations d'utilités enfouies
 - .1 Avant de commencer les travaux, déterminer ou vérifier l'emplacement des canalisations d'utilités situées sur le chantier ou à la proximité de ce dernier.
 - .2 Prendre les dispositions nécessaires, auprès des autorités compétentes, pour réacheminer les canalisations enfouies susceptibles de nuire à l'exécution des travaux, et assumer les coûts de ces travaux.
 - .3 Enlever les canalisations enfouies désuètes qui se trouvent à moins de 2 m des fondations et obturer les tronçons coupés au moyen de bouchons femelles.
 - .4 Les détails relatifs aux dimensions, à l'emplacement et à la profondeur d'enfouissement des ouvrages et des canalisations d'utilités ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont donc pas nécessairement exacts ni complets.
 - .5 Avant de commencer les travaux d'excavation, déterminer l'emplacement ainsi que l'état des ouvrages et des réseaux souterrains existants, et en aviser les autorités compétentes. Les autorités compétentes repérer clairement ces emplacements afin d'éviter toute interruption de service pendant l'exécution des travaux.
 - .6 Confirmer l'emplacement des canalisations d'utilités souterraines en effectuant soigneusement des excavations d'essai, ou des excavations à assistance hydraulique (hydrovac).
 - .7 Entretenir et protéger contre tout dommage les canalisations d'eau, d'égout, de gaz, d'électricité et de téléphone ainsi que les autres canalisations ou les autres ouvrages repérés selon les indications.
 - .8 Obtenir du Consultant les directives appropriées avant de réacheminer ou d'enlever une canalisation d'utilité ou un ouvrage repéré dans la zone d'excavation. Le Propriétaire assumera les frais de ces travaux.
 - .9 Prendre note de l'emplacement des canalisations souterraines conservées, réacheminées ou abandonnées.
 - .10 Confirmer l'emplacement des excavations récemment exécutées à proximité de la zone des travaux.
- .3 Bâtiments et éléments présents sur le terrain
 - .1 En présence du Consultant, vérifier l'état des bâtiments, des arbres et des autres végétaux, des pelouses, des clôtures, des poteaux de branchement, des câbles, des rails de chemin de fer, des revêtements de chaussée, des bornes de délimitation et des repères de nivellement pouvant être touchés par les travaux.
 - .2 Pendant l'exécution des travaux, protéger contre tout dommage les bâtiments et les autres éléments présents sur le terrain. En cas de dommage, immédiatement remettre en état les éléments touchés, selon les directives du Consultant.
 - .3 S'il est nécessaire de couper des racines ou des branches en vue de l'exécution des travaux d'excavation, procéder selon les prescriptions de la section.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériaux de remblai de types 1 et 2: selon la section 31 05 16 - Granulats et conformes aux exigences suivantes.
- .1 Pierre, gravier ou sable tout-venant, de tamisage ou de concassage.
- .2 Granulométrie se situant dans les limites indiquées lors des essais effectués selon les norme ASTM C136/C136M et ASTM C136/C136M et dimensions des ouvertures des tamis selon la norme CAN/CGSB-8.1.
- .3 Tableau
- .1

Désignation des tamis	% de tamisat	
	Type 1	Type 2
75 mm	-	[100]
50 mm	-	-
37.5 mm	-	-
25 mm	[100]	-
19 mm	[75 - 100]	-
12.5 mm	-	-
9.5 mm	[50 - 100]	-
4.75 mm	[30 - 70]	[22 - 85]
2.00 mm	[20 - 45]	-
0.425 mm	[10 - 25]	[5 - 30]
0.180 mm	-	-
0.075 mm	[3 - 8]	[0 - 10]

- .2 Matériaux de remblai de type 3: matériaux non gelés provenant de l'excavation ou d'une autre source, autorisés par le Consultant pour l'utilisation proposée, et exempts de pierres dont la plus grande dimension excède 75 mm, de mâchefer, de cendres, de plaques de gazon, de déchets ou d'autres matières nuisibles.
- .3 Matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés: dosés et mélangés en vue de présenter les propriétés ci-après.
- .1 Résistance maximale à la compression de 0.4 MPa à 28 jours.
- .2 Teneur maximale en ciment Portland de 25 kg/m³, composé de 40 % de cendres volantes faisant office de matériaux de remplacement: selon la norme CSA-A3001, type GU.
- .3 Résistance minimale de 0.07 MPa à 24 heures.
- .4 Granulats de béton: selon la norme CSA-A23.1/A23.2
- .5 Ciment: de type GU.
- .6 Affaissement: de 160 à 200 mm
- .4 Renfort anti-cisaillement: cartons alvéolaires biodégradables, de 100 mm d'épaisseur, traités pour pouvoir supporter le béton coulé en place de manière appropriée jusqu'à ce que ce dernier soit durci.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Enlever, dans les limites indiquées, les obstacles, la neige et la glace accumulés sur les surfaces de la zone d'excavation.
- .2 Couper soigneusement les revêtements de chaussée et les trottoirs le long des lignes délimitant l'excavation proposée, afin que la surface se brise de manière nette et uniforme, selon la section [02 41 13 - Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain].

3.2 PRÉPARATION /PROTECTION

- .1 Protéger les éléments existants conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires et aux règlements municipaux pertinents.

- .2 Garder les excavations propres, exemptes d'eau stagnante et de sol friable.
- .3 Lorsque le sol peut varier sensiblement en volume à cause des fluctuations de sa teneur en humidité, le couvrir et le protéger à la satisfaction du Consultant.
- .4 Protéger les éléments naturels et artificiels qui doivent demeurer en place. Sauf indication contraire ou à moins qu'ils soient situés dans une zone à bâtir, protéger les arbres existants contre tout dommage.
- .5 Protéger les canalisations d'utilités qui doivent demeurer en place.

3.3 DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

- .1 Commencer à enlever la terre végétale dans les zones indiquées, une fois que les broussailles et évacuées hors du chantier.
- .2 Enlever la terre végétale jusqu'à la profondeur indiquée.
 - .1 Ne pas mélanger de terre végétale avec des matériaux provenant du sous-sol.
- .3 Mettre la terre végétale en dépôt aux endroits indiqués.
 - .1 Ne pas empiler la terre sur plus de 2 m de hauteur et protéger les tas contre l'érosion.
- .4 Éliminer la terre végétale inutilisée à l'endroit indiqué.

3.4 MISE EN DÉPOT

- .1 Mettre les matériaux de remblai en dépôt aux endroits désignés par le Consultant.
 - .1 Mettre les matériaux granulaires en dépôt de manière à prévenir toute ségrégation.
- .2 Protéger les matériaux de remblai contre toute contamination.
- .3 Prendre les mesures de contrôle appropriées contre l'érosion et la sédimentation afin d'empêcher la migration des sédiments hors des limites du chantier et vers les cours d'eau.

3.5 EXCAVATION

- .1 Aviser le Consultant au moins sept (7) jours avant le début des travaux d'excavation afin qu'il puisse établir les profils en travers initiaux du terrain.
- .2 Effectuer les travaux d'excavation selon les dimensions, les tracés, les cotes et les niveaux indiqués.
- .3 Les travaux d'excavation ne doivent d'aucune façon modifier la capacité portante des fondations adjacentes.
- .4 Ne pas remuer la terre sous le branchage des arbres ou des arbustes qui doivent rester en place.
 - .1 S'il faut faire des excavations entre les racines, creuser à la main et couper les racines avec une hache ou une scie bien affûtée.
- .5 A moins que le Consultant ne l'autorise par écrit, il est interdit de creuser plus de 30 mètres de tranchée avant de procéder à l'installation des éléments à enfouir, et la longueur de tranchée non remblayée ne doit pas excéder 15 mètres, à la fin d'une journée de travail.
- .6 Les déblais et les matériaux mis en dépôt doivent être déposés à une distance suffisante de la tranchée, selon les indications du Consultant.
- .7 Limiter les travaux exécutés avec des engins de chantier à proximité immédiate de tranchées non remblayées.
- .8 Éliminer les déblais impropres ou excédentaires à l'endroit désigné, sur le chantier.
- .9 Éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement ou des cours d'eau naturels.
- .10 Les fonds de fouille en terre doivent être de niveau et constitués de terre non remuée, exempte de matières organiques et de substances lâches ou non résistantes.
- .11 Informer le Consultant lorsque le niveau prévu comme fond de fouille est atteint.
- .12 Les excavations terminées doivent être approuvées par le Consultant.
- .13 Débarrasser le fond des tranchées de tout matériau impropre, y compris les matériaux situés sous la cote de niveau requise, sur l'étendue et jusqu'à la profondeur déterminées par le Consultant.

- .14 Les déblais hors profil doivent être corrigés selon les méthodes décrites ci-après.
 - .1 Couler un mélange de béton prescrit pour des semelles sous les surfaces d'appui et les semelles. Mettre en place un remblai de type 2, et compacter jusqu'à au moins 100 % de la masse volumique sèche maximale corrigée selon l'essai Proctor normal conformément à la section.
 - .2 Aux autres endroits, mettre en place un remblai de type 2, et compacter jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique sèche maximale corrigée selon l'essai Proctor normal conformément à la section.
- .15 Profiler les excavations à la main, raffermir les parois et enlever tous les matériaux non adhérents et les débris qui s'y trouvent.
 - .1 Si les matériaux du fond de l'excavation ont été remués, les compacter jusqu'à l'obtention d'une masse volumique au moins égale à celle du sol non remué.
 - .2 Nettoyer les fissures repérées dans le roc et les remplir de coulis ou de mortier de béton, à la satisfaction du Consultant.

3.6 MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE

- .1 Utiliser des matériaux de remblai du type indiqué ou prescrit ci-après. Les masses volumiques obtenues par compactage sont des pourcentages de masses volumiques maximales calculés selon la norme ASTM D698 .
 - .1 A l'extérieur des murs périphériques du bâtiment: remblayer jusqu'au niveau du sol d'assise avec des matériaux de remblai de type 3, et compacter jusqu'à 95 % de la masse volumique sèche maximale corrigée.
 - .2 A l'intérieur des limites du bâtiment: remblayer jusqu'en dessous de la couche de base réalisée pour les dalles de plancher avec des matériaux de remblai de type 2, et compacter jusqu'à 100 % de la masse volumique sèche maximale corrigée.
 - .3 Sous les dalles de béton: réaliser une couche de base de 150 mm d'épaisseur après compactage, avec des matériaux de remblai de type 1, jusqu'en dessous des dalles, et la recouvrir d'un renfort anti-cisaillement selon les indications. Compacter la couche de base jusqu'à 100 %.
 - .4 Murs de soutènement: utiliser des matériaux de remblai de type 2 du côté haut du mur, sur une largeur d'au moins 500 mm à partir du mur, et compacter jusqu'à 95 %. Pour le reste de l'excavation, utiliser des matériaux de remblai de type 3 et compacter jusqu'à 95 %.
 - .5 Utiliser des matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés aux endroits indiqués.

3.7 MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT DES CANALISATIONS SOUTERRAINES

- .1 Mettre en place les matériaux granulaires prévus pour l'assise et le recouvrement des canalisations d'utilités souterraines et les compacter selon les indications et selon les prescriptions de la section.
- .2 Les matériaux d'assise et de recouvrement mis en place ne doivent pas être gelés.

3.8 REMBLAYAGE

- .1 Ne pas procéder au remblayage avant:
 - .1 l'inspection et l'approbation des installations par le Consultant.
 - .2 l'inspection et l'approbation des installations sous le niveau définitif du sol par le Consultant.
 - .3 l'inspection, l'essai, l'approbation des réseaux d'utilités souterraines et la consignation de leur emplacement.
 - .4 l'enlèvement des coffrages pour béton.
 - .5 l'enlèvement des ouvrages d'étalement et d'étrésillonnement; le remblayage des vides avec un sol acceptable.
- .2 Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau et de terre gelée.
- .3 Il est interdit d'utiliser des matériaux de remblai qui sont gelés ou qui contiennent de la neige, de la glace ou des débris.

- .4 Épandre les matériaux de remblai en couches uniformes ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'aux niveaux indiqués. Compacteur chaque couche avant d'épandre la couche suivante.
- .5 Remblayer autour des ouvrages
 - .1 Mettre en place les matériaux d'assise et de recouvrement conformément aux prescriptions formulées ailleurs.
 - .2 Ne pas remblayer autour ou au-dessus des ouvrages en béton coulé en place dans les 24 heures suivant le coulage du béton.
 - .3 Mettre les couches de remblai en place simultanément, de part et d'autre des ouvrages installés, afin d'équilibrer les charges exercées. La différence de hauteur entre les remblais ne doit pas excéder 0.3 m.
 - .4 Lorsque la terre est susceptible d'exercer temporairement des pressions inégales sur les murs ou sur les autres ouvrages, recourir à l'une ou l'autre des méthodes suivantes.
 - .1 Laisser le béton durcir pendant au moins quatorze (14) jours, ou attendre qu'il soit suffisamment résistant pour supporter les pressions exercées par le remblai et par le compactage, et qu'il ait été examiné par le Consultant.
 - .2 Si le Consultant l'autorise, installer des étais ou des étrépillons afin de compenser les différences de pressions, et laisser ces dispositifs en place jusqu'à ce que le Consultant en autorise le retrait.
- .6 Réaliser des remblais dimensionnellement stabilisés aux endroits indiqués.
- .7 Consolider et niveler ces remblais dimensionnellement stabilisés à l'aide de vibrateurs internes.
- .8 Installer le système de drainage dans le remblai, selon les indications.

3.9 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les matériaux de rebut et les débris conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets, régaler les pentes et corriger les défauts selon les directives du Consultant.
- .2 Replacer la terre végétale selon les indications ou selon les directives.
- .3 Remettre les pelouses au niveau où elles se trouvaient avant le début des travaux d'excavation.
- .4 Remettre les revêtements de chaussée et les trottoirs touchés par les travaux dans l'état et au niveau où ils se trouvaient avant le début de ces derniers, en veillant à respecter l'épaisseur originale de ces ouvrages.
- .5 Nettoyer et remettre en état les zones touchées par les travaux, selon les directives du Consultant.
- .6 Durant les 24 premières heures, utiliser un blindage temporaire pour supporter les charges exercées par la circulation sur les remblais dimensionnellement stabilisés.
- .7 Protéger les zones nouvellement nivelées contre l'érosion, y empêcher la circulation et les maintenir exemptes de déchets ou de débris.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 05 16 - Granulats

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International (ASTM):
 - .1 ASTM C117- 17, Standard Test Methods for Material Finer Than 0.075 mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
 - .2 ASTM C131/C131M- 20, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
 - .3 ASTM C136/C136M- 19, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
 - .4 ASTM D698- 12, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³) (600 kN-m/m³)
 - .5 ASTM D1557- 12, Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft³) (2,700 kN-m/m³)
 - .6 ASTM D1883- 16, Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory Compacted Soils
 - .7 ASTM D4318- 17e1, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plasticity Index of Soils
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB):
 - .1 CAN/CGSB-8.1-88, Tamis de contrôle en toile métallique, non métriques
 - .2 CAN/CGSB-8.2-M88, Tamis de contrôle en toile métallique, métriques

1.3 PRODUITS MIS EN OEUVRE SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRÉSENTE SECTION

- .1 Le Maître de l'ouvrage fournira , à la carrière, les matériaux granulaires requis pour la réalisation de la couche de base.

1.4 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Mesurer la couche de base granulaire en tonnes métriques de matériaux contenus dans une benne de camion. Ne seront pris en compte que les matériaux effectivement incorporés à l'ouvrage et acceptés par écrit par le Consultant.
- .2 Mesurer le transport des matériaux de la couche de base granulaire en tonnes-kilomètres, dont le calcul est obtenu par la multiplication du nombre de tonnes métriques de matériaux mis en place par la distance de transport en kilomètres.
 - .1 Mesurer la distance de transport entre la source d'approvisionnement et le point central du volume de matériaux mis en place, en passant par le chemin le plus court jugé praticable et satisfaisant par le Consultant.
- .3 Mesurer les travaux de compactage de la couche de base granulaire en heures pour chaque type d'engin utilisé,] y compris la rémunération de l'opérateur, le carburant utilisé et l'entretien à effectuer, suivant le nombre d'heures indiqué sur des compteurs approuvés par écrit par [le Consultant].

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Matériaux et matériel régionaux: fournir une preuve établissant que le projet incorpore le pourcentage requis de produits et de matériaux/matériel régionaux, et indiquant leur coût, la distance entre le lieu du projet et le lieu d'extraction ou de fabrication qui est le plus éloigné ainsi que le coût total des produits et des matériaux/du matériel régionaux qui seront incorporés au projet.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Entasser au moins 50 % de tous les granulats requis avant de commencer les opérations.
 - .2 Entreposer les matériaux et le matériel au sec, dans un endroit propre, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .3 Entreposer le ciment dans des trémies ou des silos à l'épreuve à la fois des intempéries et de l'humidité, et faciles d'accès pour l'inspection et l'identification de chaque envoi.
- .3 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Les matériaux de la couche de base granulaire doivent être conformes à la section 31 05 16 - Granulats et à celles énoncées ci-après.
 - .1 Pierre ou gravier de concassage.
 - .2 Lors des essais effectués selon la norme ASTM C136/C136, la granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites spécifiées. La désignation des tamis doit être conformes à la norme CAN/CGSB-8.1.
 - .1 Méthode 1 - Exigences granulométriques conformes à ce qui suit:
 - .1

Désignation du tamis	% de tamisat		
	(1)	(2)	(3)
100 mm	-	-	-
75 mm	-	-	-
50 mm	[100]	-	-
37.5 mm	[70-100]	-	-
25 mm	-	[100]	-
19 mm	[50-75]	-	[100]
12.5 mm	-	[65-100]	[70-100]
9.5 mm	[40-65]	-	-
4.75 mm	[30-50]	[35-60]	[40-70]
2.00 mm	-	[22-45]	[23-50]
0.425 mm	[10-30]	[10-25]	[7-25]
0.180 mm	-	-	-
0.075 mm	[3-8]	[3-8]	[3-8]

- .2 Méthode 2 - Exigences granulométriques conformes à ce qui suit: préciser le nom de l'organisme compétent et le type de matériau requis , en spécifiant toutefois que le tamis de 0.075 mm ne doit pas laisser passer plus de 8 % des particules.
- .3 La granulométrie des matériaux de type 2 utilisés pour niveler les dépressions superficielles doit être conforme à la méthode 1.
- .4 Limite de liquidité: au plus 25, selon la norme ASTM D4318.
- .5 Indice de plasticité: au plus 6, selon la norme ASTM D4318.
- .6 Particules concassées: au moins 60 % en masse des particules passant dans les tamis indiqués ci-après doivent avoir au moins une (1) face fraîchement brisée. Séparer les matériaux par grosseur, selon les méthodes décrites dans la norme ASTM C136/C136M.

.1

Passant le tamis		Retenues sur le tamis
[50] mm	à	[25] mm
[25] mm	à	[19.0] mm
[19.0] mm	à	[4.75] mm

.7 Indice CBR après immersion: mesuré conformément à l'essai décrit dans la norme ASTM D1883, l'indice doit être d'au moins 100 après compactage de l'échantillon à 100 % selon la norme ASTM D1557.

Partie 3 Exécution

3.1 MISE EN PLACE ET INSTALLATION

- .1 Mettre en place les matériaux de la couche de base granulaire, une fois la couche de fondation inspectée et approuvée par écrit par le Consultant.
- .2 Mise en place
 - .1 Réaliser, aux endroits indiqués, la couche de base granulaire à la profondeur et au niveau prescrits.
 - .2 S'assurer qu'aucun matériau gelé n'est mis en place.
 - .3 Mettre les matériaux en place sur une surface propre et non gelée, exempte de neige et de glace.
 - .4 Commencer à répandre les matériaux de la couche de base sur le bombement de la chaussée ou du côté le plus élevé dans le cas d'une chaussée à pente unique.
 - .5 Mettre en place les matériaux granulaires en employant des méthodes qui préviennent la ségrégation et la dégradation.
 - .6 Utiliser des répanduses munies de règles ou de gabarits ajustables garantissant le répandage des matériaux en couches uniformes de l'épaisseur requise.
 - .7 Répandre les matériaux sur toute la largeur de l'ouvrage à réaliser, en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage.
 - .1 Le Consultant peut permettre la mise en place de couches plus épaisses si cette plus forte épaisseur n'empêche pas d'obtenir le degré de compacité prescrit.
 - .8 Avant de mettre en place les matériaux de la couche suivante, donner à chaque couche un profil uni et la compacter jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite.
 - .9 Enlever et remplacer toute partie d'une couche dans laquelle il y a eu ségrégation de matériaux pendant la mise en place.
- .3 Matériel de compactage
 - .1 S'assurer que le matériel de compactage permet d'obtenir des matériaux ayant la masse volumique requise pour les présents travaux.
 - .2 Si l'Entrepreneur désire utiliser du matériel de compactage autre que celui qui est prescrit, il doit d'abord démontrer que, pour le même prix, l'efficacité de ce matériel correspond au moins à celle du matériel spécifié, puis obtenir par écrit l'approbation préalable du Consultant.
 - .3 Le matériel de compactage doit être muni d'un dispositif qui enregistre en heures la durée réelle des travaux de compactage, et non le nombre d'heures de marche du moteur.
- .4 Compactage
 - .1 Compacter jusqu'à au moins 100 % de la masse volumique sèche maximale, selon la norme.
 - .2 Profiler et cylindrer alternativement les matériaux mis en place pour obtenir une couche de base unie, égale et uniformément compactée.

- .3 Ajouter, pendant le compactage, l'eau nécessaire à l'obtention de la masse volumique prescrite.
- .4 Aux endroits où il est impossible d'utiliser le matériel de compactage, aussi appelé matériel de cylindrage, compacter les matériaux jusqu'à l'obtention de la masse volumique prescrite à l'aide de pilons mécaniques approuvés par écrit par le Consultant.
- .5 Corriger les irrégularités de la surface en ameublissant le sol et en ajoutant ou en enlevant des matériaux, jusqu'à ce que le niveau de la surface soit conforme aux tolérances prescrites.
- .5 Compactage d'épreuve
 - .1 Pour le compactage d'épreuve, utiliser un compacteur à pneus standard ayant une masse brute de 45 400 kg, monté sur quatre pneumatiques supportant chacun 11 350 kg, gonflés à une pression de 620 kPa, montés côte à côte et dont l'écartement est de 730 mm.
 - .2 Obtenir l'approbation écrite du Consultant pour utiliser du matériel de compactage non standard.
 - .3 Effectuer le compactage d'épreuve à la cote de niveau indiquée pour la couche de base granulaire.
 - .1 Si l'utilisation d'un matériel de compactage non standard est approuvée, la cote de niveau après compactage doit être déterminée par le Consultant.
 - .4 Effectuer un nombre de passes de compactage suffisant pour soumettre chaque point de la surface à trois passes d'un pneu chargé.
 - .5 Si le compactage d'épreuve révèle des défauts dans une partie de la couche de forme, procéder comme suit:
 - .1 Enlever les matériaux formant la couche de base, la couche de fondation et la couche de forme jusqu'à la profondeur et sur la totalité de la superficie indiquées par le Consultant.
 - .2 Remblayer l'excavation réalisée dans la couche de forme avec des matériaux ordinaires, puis compacter selon les prescriptions de la section.
 - .3 Remettre en place les matériaux de la couche de base et les compacter conformément aux prescriptions de la présente section.

3.2 TOLÉRANCES

- .1 L'écart admissible, en ce qui concerne la couche de base finie, est de 10 mm en plus ou en moins par rapport au niveau et au profil en travers prescrits; cet écart, en plus ou en moins, ne peut toutefois être uniforme sur toute la surface de la couche de base.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Acheminer les granulats inutilisés du site d'enfouissement vers une carrière locale approuvée, selon les instructions du Consultant.

3.4 PROTECTION

- .1 Maintenir la couche de base finie dans un état conforme aux prescriptions de la présente section jusqu'au moment de la réalisation de la couche suivante ou de la réception des travaux par le Consultant.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 31 05 16 - Granulats

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
 - .1 AASHTO M320-10, Standard Specification for Performance Graded Asphalt Binder.
 - .2 AASHTO R29-08, Standard Specification for Grading or Verifying the Performance Graded of an Asphalt Binder.
 - .3 AASHTO T245-97(2008), Standard Method of Test for Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM C88-05, Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulphate or Magnesium Sulphate.
 - .2 ASTM D698-12, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)).
- .3 Gouvernement du Québec, Transports Québec
 - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG) - Infrastructure routières - Construction et réparation, édition 2013.
- .4 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 310-2012, Construction Specification for Hot Mixed Asphalt.
 - .2 OPSS 1150-2010, Material Specification for Hot Mixed Asphalt.

1.3 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Mesurer le revêtement de chaussée en béton bitumineux en tonnes métriques de béton bitumineux effectivement incorporé à l'ouvrage.
- .2 Mesurer la fourniture de liant bitumineux en tonnes métriques.
- .3 Mesurer la fourniture de la chaux éteinte en tonnes métriques.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les mélanges bitumineux et les granulats. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Quatre (4) semaines avant le début des travaux, soumettre le graphique viscosité-température du liant bitumineux proposé, indiquant soit la viscosité Saybolt Furol en secondes, soit la viscosité cinématique en centistokes, pour une plage de températures de 105 à 175 degrés Celsius.
- .3 Échantillons
 - .1 Quatre (4) semaines avant le début des travaux, aviser le Consultant de la source d'approvisionnement proposée pour les granulats et lui donner accès à cette source d'approvisionnement aux fins d'échantillonnage.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
 - .2 Teneur en matières recyclées (contenu recyclé)

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livrer les granulats et les mettre en tas, selon la section 31 05 16 - Granulats. Avant d'entreprendre la préparation du mélange bitumineux, mettre en tas au moins 50 % de la quantité totale de granulats requis.
- .3 Lorsqu'il faut mélanger des granulats provenant d'une ou de plusieurs sources pour obtenir un mélange de la granulométrie requise, ne pas combiner les différents types de granulats à même les tas.
- .4 Mettre en tas séparément les petits et les gros granulats; il est cependant permis de mettre en tas des mélanges réunissant plus de deux (2) types distincts de granulats.
- .5 Fournir les aires d'entreposage, les cuves de chauffage et les installations de pompage préalablement approuvées pour le liant bitumineux.
- .6 A la réception du liant bitumineux, soumettre au Consultant des copies des lettres de transport et des feuilles de route.
 - .1 Le Consultant se réserve le droit de vérifier le poids des matériaux à leur arrivée.
- .7 Mettre en tas séparément les enrobés de récupération concassés, conformément à la section 31 05 16 - Granulats.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Granulats: conformes aux prescriptions SP 110S13.
 - .1 Granulats de classe A.
 - .2 Granulats de classe B, type II.
 - .3 Granulats prescrits pour la couche de forme.
- .2 Granulats: conformes au CCDG
 - .1 Granulats concassés MG 20.
 - .2 Gravier naturel 80-0.
 - .3 Gravier et sable.
- .3 Bitume d'impression: de type RC-30, conforme au CCDG
- .4 Bitume d'accrochage: de type SS-1, conforme au CCDG
- .5 Béton bitumineux: conforme au CCDG

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 FONDATIONS

- .1 Les fondations pour revêtements de chaussée doivent comprendre les éléments suivants.
 - .1 Une couche de fondation composée de granulats B, de type II ou MG 56-0, d'une épaisseur compactée de 300 mm.
 - .2 Une couche de base composée de granulats A or MG 20-0, d'une épaisseur compactée de 150 mm.
- .2 Les fondations pour revêtements de parc de stationnement doivent être constituées des éléments suivants.
 - .1 Une couche de base granulaire A ou MG 20, d'une épaisseur compactée de 300 mm.

- .3 Chaque couche de matériaux granulaires doit mesurer au plus 150 mm d'épaisseur après compactage à 100 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698

3.3 ÉPAISSEUR DES REVETEMENTS DE CHAUSSÉE

- .1 Revêtements de chaussée
 - .1 Couche de base: mélange HL8 MB2, à raison de 50 mm d'épaisseur.
 - .2 Couche d'usure: mélange HL3 MB5, à raison de 40 mm d'épaisseur.
- .2 Revêtements de parc de stationnement
 - .1 Couche d'usure: mélange HL3 MB5, à raison de 50 mm d'épaisseur.

3.4 RÉALISATION DES REVETEMENTS DE CHAUSSÉE

- .1 Préparation de la surface du revêtement: selon le CCDG
- .2 Application de la couche d'impression et de la couche d'accrochage: selon le CCDG
- .3 Réalisation du revêtement de béton bitumineux: selon le CCDG

3.5 MARQUAGES DE CHAUSSÉE

- .1 Délimiter par peinture les subdivisions des parcs de stationnement et exécuter les autres marquages de revêtements de chaussée conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.
- .2 Utiliser le diluant pour peinture conformément aux recommandations du fabricant.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 03 30 00 - Béton coulé en place
- .2 Section 31 05 16 - Granulats
- .3 Section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM C117-13, Standard Test Method for Materials Finer than 0.075 mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing.
 - .2 ASTM C136/C136M-14, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates.
 - .3 ASTM C 309 -03, Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete
 - .4 ASTM D1751, Standard Specification For Preformed Expansion Joint Filler for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types)
 - .5 ASTM D698-12e2, Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400ft-lbf/ft³) (600 kN-m/m³).
- .2 Groupe CSA
 - .1 CSA-A23.1-F14/A23.2, Béton: Constituants et exécution des travaux / Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton
 - .2 CSA B651-F12, Conception accessible pour l'environnement bâti

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits et les limites.
- .3 Informer le Consultant de la source d'approvisionnement proposée, et assurer l'accès à cette dernière aux fins de l'échantillonnage au moins quatre (4) semaines avant le début des travaux.
- .4 Si, dans les deux (2) mois précédents, les matériaux ont été soumis à des essais par un laboratoire approuvé par [le Consultant] et qu'ils ont satisfait à des exigences correspondant à celles de la présente section, présenter les certificats de ces essais délivrés par le laboratoire et établissant que les matériaux conviennent aux présents travaux.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Mélanges de béton et matériaux pour béton: conformes à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.
- .2 Fonds de joint: conformes à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.
- .3 Couche de base granulaire: matériaux conformes 31 05 16 - Granulats aux exigences ci-après.
 - .1 Type: matériaux de remblai de type 1, 2 ou 3.
 - .2 Pierre ou gravier concassé.

- .3 Granulométrie: la granulométrie des matériaux utilisés doit, lors des essais effectués selon la norme ASTM C136, se situer à l'intérieur des limites spécifiées.
- .4 Huile de décoffrage ne tachant pas: agent de démoulage chimiquement actif, contenant des produits qui réagissent à la chaux libre et donnent un savon soluble dans l'eau.
- .5 Matériaux de remblai: matériaux conformes à la section 31 05 16 - Granulats et aux exigences ci-après.
 - .1 Type:matériaux de remblai de type 1, 2 ou 3.
 - .2 Pierre ou gravier concassé.
 - .3 Granulométrie: la granulométrie des matériaux utilisés doit, lors des essais effectués selon la norme ASTM C136, se situer à l'intérieur des limites spécifiées; la dimension des mailles des tamis doit être conforme à la norme CAN/CGSB-8.1
- .6 Produit de cure: selon la norme ASTM C309, type 1
- .7 Garniture de joint de dilatation: panneau de fibres bitumineux prémoulé conforme à la norme ASTM D1751
- .8 Indicateurs tactiles de surface piétonnière: fonte avec dômes tronqués conformément à la norme CSA B651

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION DU TERRAIN

- .1 Effectuer les travaux de préparation du terrain conformément à la section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Réaliser les talus avec les déblais; ces derniers doivent être exempts de matières organiques et de toute autre substance nuisible.
 - .1 Éliminer les déblais en surplus ou impropres hors du chantier.
- .3 Placer les matériaux de remblai en couches d'au plus 150 mm et compacter jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique sèche maximale, selon la norme ASTM D698

3.2 COUCHE DE BASE GRANULAIRE

- .1 Avant d'épandre les matériaux granulaires de la couche de base, faire approuver le sol d'assise par le Consultant.
- .2 Épandre les matériaux granulaires de la couche de base en respectant les tracés, les largeurs et les profondeurs indiqués.
- .3 Compacter les matériaux de la couche de base granulaire en couches d'au plus 150 mm d'épaisseur, jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698

3.3 OUVRAGES EN BÉTON

- .1 Avant de couler le béton, faire approuver la couche de base granulaire et les armatures en acier par le Consultant.
- .2 Réaliser les ouvrages en béton conformément à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.
- .3 Immédiatement après avoir passé la taloche, donner à la surface du trottoir un fini brossé uniforme à cannelures régulières d'au plus 2 mm de profondeur, en passant le balai-brosse perpendiculairement à l'axe du trottoir.
- .4 Arrondir les bords conformément aux indications à l'aide d'un fer à bordure ayant un rayon de 10 mm.
- .5 Les machines à coffrages glissants équipées d'un système de fil de guidage servant de repère de niveau et d'alignement peuvent être employées s'il est établi qu'elles assureront la qualité de mise en oeuvre jugée satisfaisante par le Consultant. Finir les surfaces à l'aide d'outils manuels, à la demande du Consultant.

3.4 TOLÉRANCES

- .1 Les écarts admissibles concernant les surfaces finies sont de 3 mm par 3 mètres de longueur, mesurés à l'aide d'une règle de 3 m.

3.5 JOINTS DE DILATATION ET JOINTS DE RETRAIT

- .1 Après avoir passé la taloche et pendant que le béton est ferme mais encore plastique, tirer des joints de retrait transversaux à intervalles de 1.5 m.
- .2 Réaliser des joints de dilatation selon les indications [du Consultant], à intervalles de 6 m.
- .3 Les joints des trottoirs, bordures et caniveaux contigus doivent coïncider.

3.6 JOINTS DE RUPTURE

- .1 Prévoir des joints de rupture autour des regards de visite et des bouches d'égout et le long des bordures, bouches d'égout, bâtiments et autres ouvrage permanents.
- .2 Poser un fond de joint dans les joints de rupture conformément à la section [03 30 00 - Béton coulé en place].
- .3 Sceller les joints de rupture avec un produit d'étanchéité approuvé par le Consultant.

3.7 INDICATEURS TACTILES DE SURFACE PIÉTONNIÈRE

- .1 Poser des indicateurs tactiles de surface piétonnière en bordure des rampes aménagées dans les bordures de trottoir, conformément aux dessins ainsi qu'aux règlements municipaux.

3.8 CURE DU BÉTON

- .1 Assurer la cure du béton en exposant en continu les surfaces finies apparentes à une atmosphère humide, conformément aux exigences de la norme CSA-A23.1/A23.2, pendant au moins une (1) journée après la mise en place du béton, ou en les scellant avec un produit de cure selon les directives du Consultant afin que le mélange conserve l'humidité nécessaire à son mûrissement.
- .2 Si l'on utilise des toiles de jute pour assurer la cure du béton en atmosphère humide, mettre en place deux épaisseurs de toiles prémouillées sur les surfaces de béton, et les maintenir continuellement humides pendant la période de cure.
- .3 Appliquer le produit de cure uniformément de manière à former une pellicule continue, conformément aux exigences du fabricant.

3.9 REMBLAYAGE

- .1 Laisser le béton durcir pendant sept (7) jours avant de remblayer.
- .2 Remblayer jusqu'aux niveaux indiqués, avec les matériaux indiqués par le Consultant.
 - .1 Compacter et profiler selon les indications [du Consultant].

3.10 TRAITEMENT A L'HUILE DE LIN

- .1 Une fois terminée la période de cure prescrite, appliquer uniformément deux couches d'huile de lin sur la surface propre et sèche des bordures, des trottoirs et des caniveaux.
- .2 La solution d'huile de lin doit être constituée de 50 % d'huile de lin cuite et de 50 % de white spirit, en volume.
- .3 Effectuer le traitement lorsque la température extérieure est au-dessus de 10 degrés Celsius.
- .4 Appliquer la première couche à raison de 135 mL/m².
- .5 Une fois la première couche sèche, appliquer la deuxième couche à raison de 90 mL/m².

3.11 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association des architectes paysagistes du Canada (AAPC)/ Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes (ACPP)
 - .1 Norme canadienne du paysage 2016, première édition
 - .2 Norme canadienne sur les produits de pépinière 2017, neuvième édition

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 L'ensemencement fera l'objet d'un montant établi selon un prix unitaire par hectare m² de superficie effectivement ensencée, mesurée et calculée par le Consultant. Les zones où le mélange sera incorporé dans la pelouse existante ne seront pas prises en compte aux fins de paiement.

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion préalable à la mise en oeuvre: tenir une réunion au cours de laquelle on examinera les exigences des travaux, les instructions concernant la mise en oeuvre ainsi que les termes de la garantie, conformément à la section 01 31 19 - Réunions de projet.
- .2 Calendrier des travaux
 - .1 Établir le calendrier de la pose des plaques de gazon de façon que celle-ci coïncide avec la préparation des surfaces.
 - .2 Établir le calendrier de manière que la pose des plaques de gazon ait lieu une fois le sol dégelé.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les semences et les engrais.
- .3 Échantillons
 - .1 Soumettre un bac de 0.5 kg de chaque type d'engrais utilisé.
- .4 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Rapports des essais: soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications: Fournir des preuves de qualification à la demande du Consultant.
- .2 Qualification de l'Entrepreneur
 - .1 L'entrepreneur en paysagement doit être un membre en règle de l'un des organismes suivants: Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes.
 - .2 Superviseur-paysagiste en plantation: compagnon horticulteur-paysagiste ou technicien en aménagement paysager certifié en plantation de végétaux ou dans un domaine équivalent.
 - .3 Superviseur en entretien paysager: compagnon horticulteur-paysagiste ou technicien en aménagement paysager certifié en entretien de surfaces gazonnées ou dans un domaine équivalent.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .2 Livraison et acceptation
 - .1 Sacs d'engrais portant une étiquette qui indique la masse en kg, les composants du mélange et leurs pourcentages, la date d'emballage, le nom du fournisseur et le numéro de lot.
 - .2 L'engrais doit être sec.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entrepoiser l'engrais de manière qu'il ne repose pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
- .5 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

1.7 GARANTIE

- .1 Pour l'ensemencement, la période de garantie de 12 mois est portée à une (1) saison de croissance complète.
- .2 Par la présente, l'Entrepreneur garantit que les semences demeureront exemptes de défauts conformément à l'article CCDC 12.3 des Conditions générales, mais durant une (1) saison de croissance complète.
- .3 Le Consultant fera l'inspection des végétaux à la fin de la période de garantie.

Partie 2 Produits

2.1 SEMENCES DE GRAMINÉES

- .1 Semences Canada Certifiées, mélanges d'herbes à pelouse Canada mélange numéro 1, conformes à la Loi sur les semences et au Règlement sur les semences du gouvernement du Canada.
- .2 Semences Canada Certifiées, mélanges de plantes couvre-sol Canada mélange numéro 1, conformes à la Loi sur les semences et au Règlement sur les semences du gouvernement du Canada.
- .3 Conformément aux exigences du Règlement sur les semences, les semences doivent être présentées sous emballage étiqueté individuellement, portant le nom du fournisseur.

2.2 EAU

- .1 Eau exempte d'impuretés qui pourraient empêcher la germination et la croissance des végétaux.
- .2 L'eau nécessaire à l'irrigation sera fournie par une source d'approvisionnement.

2.3 ENGRAIS

- .1 Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du gouvernement du Canada.
- .2 Engrais composés de synthèse, conformes à la composition minimale garantie prescrite.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 PRÉPARATION DU LIT DE SEMENCE

- .1 Ne pas exécuter les travaux lorsque les conditions sont défavorables selon le jugement du Consultant.
- .2 Enlever les mauvaises herbes, les débris, les pierres de 50 mm de diamètre et plus, le sol contaminé par de l'huile, de l'essence et d'autres matières délétères, et les évacuer hors du chantier conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
- .3 S'assurer que le modelé du sol est adéquat. Informer le Consultant de tout écart par rapport aux dessins et attendre les instructions de ce dernier avant d'entreprendre les travaux.
- .4 Effectuer le nivellement de finition des surfaces de façon à produire une pente douce et uniforme, exempte de creux et d'aspérités, selon les courbes et les cotes de niveau indiquées, à 15 mm près. Cela favorise le drainage naturel des surfaces.
- .5 Juste avant de procéder à l'ensemencement, ameubler les surfaces nivelées approuvées par le Consultant jusqu'à une profondeur de 25 mm.

3.3 ENSEMENCEMENT

- .1 S'assurer que l'ensemencement est effectué sous la surveillance d'un superviseur en plantation certifié.
- .2 Ensemencement mécanique
 - .1 Utiliser un semoir à grains mécanique (du type Brillion ou équivalent) pour aménagement paysager, conçu pour effectuer, en une seule opération, l'enfouissement des semences à la profondeur et au taux prescrits, et le roulage du sol.
 - .2 Le matériel et la méthode utilisés doivent être approuvés par le Consultant.
- .3 Ensemencement manuel
 - .1 Utiliser un semoir par gravité manuel du type Cyclone ou équivalent.
 - .2 Utiliser un rouleau manuel en acier lisse, lesté à l'eau et conçu pour l'aménagement paysager. Lester le rouleau selon les directives du Consultant.
 - .3 Le matériel et la méthode utilisés doivent être approuvés par le Consultant.
- .4 Pour assurer une couverture uniforme des surfaces, déborder de 150 mm l'application sur les zones de gazon adjacentes.
- .5 Appliquer la moitié du mélange dans une direction, puis épandre l'autre moitié perpendiculairement, selon le cas.
- .6 Enfouir les semences dans le sol en travaillant celui-ci délicatement avec un râteau dans un sens, puis transversalement.
- .7 Épandre du paillis obtenu d'un producteur approuvé. Épandre le paillis uniformément sur la totalité de l'aire ensemencée afin de la recouvrir également. Ne pas épandre le paillis la même journée que l'ensemencement.
- .8 Si les conditions du sol ou le Consultant l'exigent, immédiatement après l'ensemencement, rouler les zones ensemencées mécaniquement, à l'aide du matériel approuvé par le Consultant.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
 - .2 Maintenir les chaussées et les surfaces adjacentes à l'emplacement propres et exemptes de boue, de terre et de débris en tout temps.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et le matériel conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Nettoyer et remettre en état les zones touchées par les travaux.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

- .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.
- .2 Acheminer les produits d'amendement (engrais) inutilisés vers un site agréé de collecte de matières dangereuses approuvé par le Consultant.

3.5 PROTECTION

- .1 Autour des zones nouvellement ensemencées, ériger une clôture à neige en plastique suffisante pour protéger ces zones contre la détérioration due à la circulation piétonnière ou à d'autres types de circulation.
- .2 Garder les mesures de protection en bon état jusqu'à ce que le Consultant ait donné son approbation.

3.6 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE D'ÉTABLISSEMENT

- .1 S'assurer que l'entretien est effectué sous la surveillance d'un superviseur en entretien paysager certifié.
- .2 Exécuter les travaux ci-après à partir de la date d'ensemencement jusqu'à la date de réception des travaux par le Consultant.
 - .1 Arroser les zones ensemencées de manière à maintenir le niveau d'humidité optimal requis pour assurer la germination et la croissance continue du gazon. Régler le débit d'arrosage de manière que le sol ne soit pas emporté par l'eau.
 - .2 Réparer et ensemencer de nouveau les surfaces de gazon mort ou les surfaces dénudées de façon à permettre l'établissement du gazon avant la réception des travaux.
 - .3 Tondre le gazon à une hauteur de 50 mm dès qu'il atteint 70 mm. Enlever l'herbe coupée qui pourrait étouffer le gazon selon les directives du Consultant.
 - .4 Après la première tonte, fertiliser les zones ensemencées conformément au programme de fertilisation établi. Épandre la moitié de l'engrais requis dans une direction et l'autre moitié perpendiculairement; bien arroser afin de le faire pénétrer dans le sol.
 - .5 Désherber par des moyens mécaniques ou chimiques en utilisant des méthodes acceptables de lutte intégrée.
 - .6 Au besoin, ajuster la barrière protectrice pour assurer une protection contre la détérioration due à la circulation piétonnière ou à d'autres types de circulation.

3.7 RÉCEPTION DÉFINITIVE DES TRAVAUX

- .1 Les zones ensemencées seront acceptées par le Consultant si les conditions suivantes sont respectées.
 - .1 La végétation est établie de façon uniforme et les surfaces sont exemptes d'aires érodées ou dénudées, de zones de gazon mort et d'ornières; en outre, la quantité de mauvaises herbes visibles dans le gazon est acceptable.
 - .2 Les surfaces ont été tondues au moins deux (2) fois.
 - .3 Les surfaces ont été fertilisées.
- .2 Les zones ensemencées à l'automne seront acceptées le printemps suivant, un (1) mois après le début de la période de croissance, si les conditions d'acceptation sont remplies.

3.8 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Exécuter les travaux ci-après à partir du moment de la réception des travaux jusqu'à la fin de la période de garantie.
 - .1 Arroser les zones ensemencées de manière à maintenir le niveau d'humidité optimal requis pour assurer une croissance continue du gazon. Régler le débit d'arrosage de manière que le sol ne soit pas emporté par l'eau.
 - .2 Réparer et ensemencer de nouveau les surfaces de gazon mort et les surfaces dénudées, à la satisfaction du Consultant.
 - .3 Tondre le gazon à une hauteur de 50 mm dès qu'il atteint 70 mm. Enlever l'herbe coupée qui pourrait étouffer le gazon selon les directives du Consultant.

- .4 Fertiliser les zones ensemencées conformément au programme de fertilisation établi. Épandre la moitié de l'engrais requis dans une direction et l'autre moitié perpendiculairement; bien arroser afin de le faire pénétrer dans le sol.
- .5 Désherber par des moyens mécaniques ou chimiques en utilisant des méthodes acceptables de lutte intégrée.

3.9 ACTIVITÉS LIÉES A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les rapports d'entretien des zones ensemencées au Consultant.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Association des architectes paysagistes du Canada (AAPC)/Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes (ACPP)
 - .1 Norme canadienne du paysage 2016, première édition
 - .2 Norme canadienne sur les produits de pépinière 2017, neuvième édition

1.2 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Le gazonnement fera l'objet d'un montant établi selon un prix unitaire, en fonction de la superficie effectivement gazonnée, mesurée et calculée par le Consultant, et du type de gazon utilisé parmi les suivants.
 - .1 Gazon cultivé de catégorie commerciale, mesuré en mètres carrés.
 - .2 Gazon cultivé de catégorie commerciale, retenu par des piquets, mesuré en mètres carrés.
 - .3 Gazon n'ayant pas été cultivé dans des gazonnières.

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion préalable à la pose: tenir une réunion au cours de laquelle on examinera les exigences des travaux, les instructions concernant la pose ainsi que les termes de la garantie, conformément à la section 01 31 19 - Réunions de projet.
- .2 Calendrier des travaux
 - .1 Établir le calendrier de la pose des plaques de gazon et/ou de l'ensemencement de façon que celui-ci coïncide avec la préparation des surfaces.
 - .2 Établir le calendrier de manière que la pose des plaques de gazon et/ou l'ensemencement ait lieu une fois le sol dégelé.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le gazon, le géotextile et l'engrais. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Échantillons
 - .1 Soumettre les échantillons ci-après.
 - .1 Gazon en plaques (un échantillon de chaque type prescrit).
 - .1 Poser les plaques de gazon approuvées de manière à réaliser des échantillons de un (1) m², et assurer leur entretien durant la période d'établissement, conformément aux exigences prescrites.
 - .2 Géotextile biodégradable.
 - .3 Bac de 0.5 kg de chaque type d'engrais utilisé.
 - .2 Les échantillons doivent être approuvés par le Consultant.
- .4 Certificats: soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance du mélange de semences, de la pureté des semences et de la qualité du gazon.
- .5 Rapports des essais: soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance du mélange de semences, de la pureté des semences et de la qualité du gazon.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications: Fournir des preuves de qualification à la demande du Consultant.
- .2 Qualifications de l'Entrepreneur
 - .1 L'entrepreneur en paysagement doit être un membre en règle de l'un des organismes suivants: Association canadienne des pépiniéristes et des paysagistes.
 - .2 Superviseur-paysagiste en gazonnement: compagnon horticulteur-paysagiste ou technicien en aménagement paysager certifié en plantation de végétaux ou dans un domaine équivalent.
 - .3 Superviseur en entretien paysager: compagnon horticulteur-paysagiste ou technicien en aménagement paysager certifié en entretien de surfaces gazonnées ou dans un domaine équivalent.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation: livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux conformément aux recommandations du fournisseur.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Plaques de gazon palettisées:
 - .1 Il est interdit de faire chuter les plaques de gazon d'une benne basculante ou de les faire tomber d'un véhicule.
 - .2 Protéger les plaques de gazon contre l'exposition au vent et l'assèchement pendant leur transport.
 - .3 Vérifier si les plaques de gazon sont fraîches et en bonne condition au moment de leur livraison sur le site.
 - .4 Prévoir des mesures de protection contre les intempéries afin de préserver la fraîcheur et la teneur en humidité des plaques de gazon si la pose est reportée.
 - .5 Pendant la période de végétation, les plaques de gazon doivent être livrées sur le site moins de 36 heures après leur récolte, et posées moins de 24 heures après leur livraison, si possible.
 - .6 Permettre aux plaques de gazon engorgées d'eau de sécher suffisamment afin d'empêcher les déchirures et les dommages pendant la manutention.
- .5 Gestion des déchets d'emballage: récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Gazon cultivé numéro un: herbe à gazon spécialement semée et cultivée dans des gazonnières ou des champs réservés à cette fin.
 - .1 Types de gazon cultivé
 - .1 Gazon à pâturin du Kentucky numéro un: cultivé uniquement à partir de semences de cultivars de pâturin du Kentucky et contenant au moins 50 % de cultivars de pâturin du Kentucky.
 - .2 Gazon à pâturin du Kentucky/à fétuques numéro un: cultivé uniquement à partir de mélanges de semences de cultivars de pâturin du Kentucky et de fétuques rouges gazonnantes ou de fétuques rouges traçantes, et contenant au moins 40 % de cultivars de pâturin du Kentucky et 30 % de fétuques rouges gazonnantes ou traçantes.

- .3 Cultivars nommés numéro un: gazon cultivé à partir de semences certifiées.
- .2 Qualité du gazon cultivé
 - .1 Gazon contenant au plus une (1) semence de dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) et jusqu'à 1 % d'herbes indigènes par surface de 40 m².
 - .2 Gazon d'une densité telle que la terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte à une hauteur de 50 mm.
 - .3 Hauteur de tonte maximale: de 35 à 65 mm.
 - .4 Épaisseur du sol des plaques de gazon: de 6 à 15 mm.
- .2 Gazon cultivé de catégorie commerciale
 - .1 Le gazon doit être tondu à la hauteur indiquée par le Consultant dans les 36 heures précédant son déplaçage; les résidus de la tonte doivent être enlevés.
 - .2 Gazon contenant au plus cinq (5) semences de dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) et jusqu'à 20 % d'herbes indigènes par surface de 40 m².
- .3 Produits favorisant l'établissement de la pelouse
 - .1 Géotextile biodégradable, à mailles carrées
 - .2 Piquets de bois de 17 mm x 8 mm x 200 mm.
 - .3 Piquets de plastique biodégradable à base d'amidon, de 17 mm x 8 mm x 200 mm.
- .4 Eau
 - .1 Eau fournie par le Propriétaire, à l'endroit désigné.
 - .2 Exempte d'impuretés susceptibles de retarder la croissance des plantes.
- .5 Engrais
 - .1 Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du Canada.
 - .2 Engrais composés de synthèse, à action lente, contenant 65 % d'azote sous forme non soluble dans l'eau.

2.2 CONTROLE DE LA QUALITÉ A LA SOURCE

- .1 Le matériau de gazonnement doit être approuvé par écrit à la source d'approvisionnement par le Consultant.
- .2 Une fois la source d'approvisionnement en plaques de gazon approuvée, aucune autre source ne peut être utilisée sans autorisation écrite du Consultant.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 S'assurer que le modelé du sol est adéquat et que les surfaces à gazonner sont préparées conformément à la section 32 91 19.13 - Mise en place de terre végétale et nivellement de finition. Informer le Consultant de tout écart par rapport aux dessins et attendre les instructions du Consultant avant de commencer les travaux.
- .2 Ne pas exécuter les travaux lorsque les conditions sont défavorables, par exemple lorsque le sol est gelé ou détrempé, ou lorsqu'il est recouvert de neige, de glace ou d'eau stagnante.

- .3 Effectuer le nivellement de finition des surfaces de façon à réaliser une pente douce et uniforme, exempte de creux et d'aspérités, selon les courbes et les cotes de niveau indiquées, favorisant le drainage naturel des surfaces.
- .4 Enlever les mauvaises herbes, les débris, les pierres de 50 mm de diamètre et plus, la terre contaminée par de l'huile, de l'essence ou d'autres produits nuisibles et les évacuer du chantier conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

3.3 POSE DES PLAQUES DE GAZON

- .1 Poser les plaques de gazon pendant la période de végétation propice au type de gazon. La pose de gazon pendant une période de sécheresse ou de gel ou sur un sol gelé est inadmissible.
- .2 Si la surface du support de croissance est sèche, la mouiller immédiatement avant de poser le gazon.
- .3 Aboutir les plaques de gazon aux surfaces gazonnées, à la chaussée et à la surface supérieure des bordures adjacentes, à moins d'indication contraire sur les dessins.
- .4 Poser le gazon dans les 24 heures suivant le déplaquage si la température dépasse 20 degrés Celsius.
- .5 Poser les sections de gazon en rangées, en décalant les joints (d'un minimum de 25 cm). Aboutir les sections soigneusement sans faire de chevauchement ni laisser d'écart entre les sections. Découper les sections dont la forme est irrégulière ou qui sont minces à l'aide d'outils coupants.

3.4 POSE DES PLAQUES DE GAZON SUR DES PENTES ET PIQUETAGE

- .1 Mettre le géotextile en place aux endroits indiqués et le fixer correctement, selon les instructions du fabricant.
- .2 Un filet anti-érosion doit être mis en oeuvre dans les aires gazonnées, au besoin. Le filet doit être maintenu en place à l'aide de piquets ou de crampons enfoncés à une profondeur minimale de 15 cm.
- .3 Commencer la pose des plaques de gazon au bas des pentes.
- .4 Planter des piquets dans les plaques de gazon posées sur des terrains à forte pente, c'est-à-dire dont le gradient dépasse 1 / 3, et dans les plaques posées à moins de 1 m de bouches d'égout et à moins de 1 m de canaux et de fossés d'évacuation. Disposer les piquets comme suit.
 - .1 A 200 mm d'entraxe, à 100 mm du bord supérieur des premières plaques recouvrant le profil de la pente.
 - .2 A raison d'au moins 3 à 6 piquets par mètre carré.
 - .3 A raison d'au moins 6 à 9 piquets parpiquets par mètre carré, dans le cas de surfaces adjacentes à des ouvrages d'évacuation des eaux de ruissellement; modifier la disposition du piquetage selon les directives du Consultant.
 - .4 Planter les piquets de façon qu'ils dépassent de 20 mm la surface du sol.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux: effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
 - .2 Maintenir les chaussées et les surfaces adjacentes à l'emplacement propres et exemptes de boue, de terre et de débris en tout temps.
- .2 Nettoyage final: évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Nettoyer et remettre en état les zones touchées par les travaux.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage et de compostage du chantier, et éliminer les matériaux aux installations appropriées.
 - .2 Acheminer les produits d'amendement (engrais) inutilisés vers un site agréé de collecte de matières dangereuses approuvé par le Consultant.

3.6 BARRIERES PROTECTRICES

- .1 Protéger les surfaces nouvellement gazonnées contre la détérioration avec une clôture à neige à cadre rigide, selon les indications du Consultant.
- .2 Enlever la protection après inspection, selon les indications du Consultant.
- .3 Garder les mesures de protection en bon état jusqu'à ce que le Consultant ait donné son approbation.

3.7 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE D'ÉTABLISSEMENT

- .1 Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de la pose du gazon jusqu'à la date de réception des travaux.
 - .1 Arroser les surfaces gazonnées en quantité et à une fréquence suffisantes pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 75 à 100 mm.
 - .2 Tondre le gazon à 50 mm de hauteur lorsqu'il atteint 75 mm ou avant.
 - .3 Tenir les surfaces gazonnées exemptes de mauvaises herbes à 95 %.
 - .4 Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi. Appliquer la moitié de la quantité requise d'engrais dans un sens, puis épandre le reste perpendiculairement ; bien arroser afin de faire pénétrer l'engrais dans le sol.
 - .5 Maintenir les barrières ou la signalisation temporaires aux endroits où cela est nécessaire, afin de protéger le gazon nouvellement établi.

3.8 RÉCEPTION DES TRAVAUX

- .1 Les surfaces recouvertes de gazon cultivé seront acceptées par le Consultant si les conditions suivantes sont respectées.
 - .1 Les surfaces gazonnées sont établies de façon adéquate.
 - .2 Les surfaces gazonnées sont exemptes de zones de gazon mort et d'aires dénudées.
 - .3 La terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte du gazon à une hauteur de 50 mm.
 - .4 Les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant la réception des travaux.
- .2 Les surfaces recouvertes de gazon cultivé de catégorie commerciale seront acceptées par le Consultant si les conditions suivantes sont respectées.
 - .1 Les surfaces gazonnées sont établies de façon adéquate.
 - .2 Le degré de visibilité de la terre après une tonte du gazon à une hauteur de 60 mm est acceptable.
 - .3 Les surfaces gazonnées sont exemptes de zones de gazon mort et d'aires dénudées, et la quantité de mauvaises herbes visibles est acceptable.
 - .4 Les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant la réception des travaux.
 - .5 Les surfaces gazonnées ont été fertilisées au moins une (1) fois, conformément au programme de fertilisation établi.
- .3 Les surfaces gazonnées à l'automne seront acceptées le printemps suivant, un (1) mois après le début de la période de croissance, si les conditions susmentionnées sont respectées.
- .4 Lorsque les conditions environnementales le permettent, toutes les surfaces gazonnées qui présentent des fissures dues au retrait doivent être terreautées et ensemencées avec un mélange de semences conforme à l'original.

3.9 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de réception des travaux jusqu'à la fin de la période de garantie.
 - .1 Arroser chaque semaine les surfaces de gazon cultivé et de gazon cultivé de catégorie commerciale pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 100 mm.

- .2 Réparer et gazonner de nouveau les aires dénudées et les zones de gazon mort, à la satisfaction du Consultant.
- .3 Tondre le gazon à la hauteur indiquée ci-après et enlever les débris de la tonte qui pourraient étouffer les surfaces gazonnées.
 - .1 Gazon cultivé
 - .1 Tondre à une hauteur de 50 mm durant la période normale de croissance.
 - .2 Gazon cultivé de catégorie commerciale
 - .1 Tondre à une hauteur de 60 mm durant la période normale de croissance.
 - .3 Tondre le gazon [toutes les deux (2)] semaines ou selon les indications [du Consultant]; l'intervalle entre les tontes doit permettre de réduire d'environ un tiers la hauteur du gazon en une seule coupe.
 - .4 Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi. Appliquer dans un sens la moitié de la quantité requise d'engrais, puis épandre le reste perpendiculairement ; bien arroser pour faire pénétrer l'engrais dans le sol.
 - .5 Éliminer les mauvaises herbes par procédé mécanique ou chimique dans une proportion qui agrée [au Consultant].
 - .1 Si un procédé chimique est utilisé, se conformer aux prescriptions de la section 31 31 19.13 - Lutte chimique contre la végétation indésirable.

3.10 ACTIVITÉS LIÉES A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les rapports d'entretien des surfaces gazonnées au Consultant.

FIN DE SECTION