



PAGEAU MOREL

UN ENGAGEMENT
DURABLE

A SUSTAINABLE
COMMITMENT

Hôpital de Gatineau

Rénovation des salles de radiothérapie -
Phase #2

7453-002-000

www.pageaumorel.com

Hôpital de Gatineau

Rénovation des salles de radiothérapie - Phase #2

Devis d'électromécanique

7453-002-000

Le 8 novembre 2024

Pour appel d'offres

Mécanique

Électricité

Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction

7453-002-000

INDEX

Voir les listes des dessins à la suite de la présente.

DEVIS ÉLECTROMÉCANIQUE

L'Entrepreneur est responsable de l'exécution complète ainsi que de la répartition des travaux. Ce qui suit est à titre indicatif seulement.

| Identification de l'appartenance | |
|----------------------------------|---|
| P | Plomberie, tuyauterie, chauffage et refroidissement |
| G | Gicleurs et protection incendie |
| V | Ventilation et climatisation |
| R | Régulation |
| E | Électricité, télécommunication et sécurité et protections électroniques |

| SECTION | TITRE | APPARTENANCE | | | | |
|--------------------|---|--------------|---|---|---|---|
| | | P | G | V | R | E |
| ➤ Section 20 05 00 | Exigences générales concernant le résultat des travaux | X | X | X | X | X |
| ➤ Section 20 05 01 | Exigences générales additionnelles - Mécanique | X | X | X | X | |
| ➤ Section 20 05 02 | Exigences générales additionnelles - Électricité | | | | | X |
| ➤ Section 20 05 53 | Identification | X | X | X | X | |
| ➤ Section 21 10 00 | Systèmes d'extinction d'incendie à l'eau | | X | | | |
| ➤ Section 22 07 00 | Plomberie, tuyauterie – Calorifugeage | X | X | | | |
| ➤ Section 22 10 00 | Plomberie – Tuyauterie et pompes | X | | | | |
| ➤ Section 22 40 00 | Plomberie – Appareils de plomberie | X | | | | |
| ➤ Section 22 60 00 | Plomberie – Système de gaz et de vide pour laboratoires et établissements de soins de santé | X | | | | |
| ➤ Section 23 05 93 | Essais, réglages et équilibrage – Systèmes hydroniques | X | | | | |
| ➤ Section 23 05 94 | Essais, réglages et équilibrage – Systèmes aérauliques | | | X | | |
| ➤ Section 23 07 00 | CVCA – Calorifugeage | | | X | | |
| ➤ Section 23 20 00 | CVCA – Tuyauterie et pompes | X | | | | |
| ➤ Section 23 23 00 | Tuyauterie pour fluide frigorigène | | | X | | |

7453-002-000

| SECTION | TITRE | APPARTENANCE | | | | |
|--------------------|---|--------------|---|---|---|---|
| | | P | G | V | R | E |
| ➤ Section 23 30 00 | CVCA – Distribution de l'air | | | X | | |
| ➤ Section 23 60 00 | Refroidissement – Équipements centralisés | X | | | | |
| ➤ Section 23 82 00 | CVCA – Équipements décentralisés – Ventilation | | | X | | |
| ➤ Section 25 00 00 | Automatisation intégrée | | | | X | |
| ➤ Section 25 90 00 | Automatisation intégrée – Séquence de commande | | | | X | |
| ➤ Section 26 05 20 | Conducteurs, câbles et accessoires pour l'électricité | | | | | X |
| ➤ Section 26 05 30 | Conduits, boîtes et accessoires pour l'électricité | | | | | X |
| ➤ Section 26 09 23 | Dispositifs de commande d'éclairage | | | | | X |
| ➤ Section 26 20 00 | Distribution électrique à basse tension | | | | | X |
| ➤ Section 26 27 00 | Dispositifs de filerie | | | | | X |
| ➤ Section 26 50 00 | Éclairage | | | | | X |
| ➤ Section 28 46 00 | Détection et alarme incendie | | | | | X |

7453-002-000

LISTE DES DESSINS

| ÉMISSION | |
|----------|---------------------|
| DATE | 2024-11-08 |
| RAISON | Pour appel d'offres |

| PAGE | NUMÉRO | TITRE DU DESSIN | RÉVISION | DESCRIPTION |
|------|------------|--|----------|-------------|
| 0 | EX-M-20001 | Page frontispice | 0 | Émis |
| 1 | EX-M-2LG01 | Légende | 0 | Émis |
| 2 | EX-M-2GE01 | Tableaux des équipements | 0 | Émis |
| 3 | EX-D-2DE01 | Distribution électrique - Démolition | 0 | Émis |
| 4 | EX-M-2DE01 | Distribution électrique | 0 | Émis |
| 5 | EX-M-2PE01 | Panneaux électriques | 0 | Émis |
| 6 | EE-D-2S101 | Éclairage - Niveau Sous-sol - Démolition | 0 | Émis |
| 7 | EE-M-2S101 | Éclairage - Niveau Sous-sol | 0 | Émis |
| 8 | ES-D-2S101 | Services - Niveau Sous-sol - Démolition | 0 | Émis |
| 9 | ES-M-2S101 | Services - Niveau Sous-sol | 0 | Émis |
| 10 | ES-D-2RC01 | Services - Niveau Rez-de-Chaussée - Démolition | 0 | Émis |
| 11 | ES-M-2RC01 | Services - Niveau Rez-de-Chaussée | 0 | Émis |
| 12 | ES-D-2TO01 | Services - Niveau Toit - Démolition | 0 | Émis |
| 13 | ES-M-2TO01 | Services - Niveau Toit - Modifié | 0 | Émis |
| 14 | ES-M-2DT01 | Services - Détails et vues agrandies | 0 | Émis |
| 15 | EC-D-2S101 | Cheminement des artères - Niveau Sous-sol - Dalle - Démolition | 0 | Émis |
| 16 | EC-D-2S102 | Cheminement des artères - Niveau Sous-sol - Plafond - Démolition | 0 | Émis |
| 17 | EC-M-2S101 | Cheminement des artères - Niveau Sous-sol - Dalle - Modifié | 0 | Émis |
| 18 | EC-M-2S102 | Cheminement des artères - Niveau Sous-sol - Plafond - Modifié | 0 | Émis |
| 19 | EC-M-2DT01 | Détails et coupes | 0 | Émis |
| 20 | EC-M-2DT02 | Détails et coupes | 0 | Émis |
| 21 | EA-D-2S101 | Alarme incendie - Sous-sol - Démolition | 0 | Émis |
| 22 | EA-M-2S101 | Alarme incendie - Sous-sol - Modifié | 0 | Émis |

7453-002-000

LISTE DES DESSINS

| ÉMISSION | |
|----------|---------------------|
| DATE | 2024-11-08 |
| RAISON | POUR APPEL D'OFFRES |

| PAGE | NUMÉRO | TITRE DU DESSIN | RÉVISION | DESCRIPTION |
|------|------------|------------------------------|----------|-------------|
| | | | | |
| 1 | MX-M-20001 | PAGE FRONTISPICE | 0 | Émis |
| 2 | MX-M-2LG01 | LÉGENDE | 0 | Émis |
| 3 | MX-M-2TB01 | TABLEAUX | 0 | Émis |
| 4 | MX-M-2DT01 | DÉTAILS ET COUPES | 0 | Émis |
| | | | | |
| 5 | MM-D-2TO01 | MULTIDISCIPLINAIRE TOITURE | 0 | Émis |
| 6 | MM-M-2TO01 | MULTIDISCIPLINAIRE TOITURE | 0 | Émis |
| | | | | |
| 7 | MG-D-2S101 | PROTECTION INCENDIE SOUS-SOL | 0 | Émis |
| 8 | MG-M-2S101 | PROTECTION INCENDIE SOUS-SOL | 0 | Émis |
| | | | | |
| 9 | MP-D-2S101 | PLOMBERIE SOUS-SOL | 0 | Émis |
| 10 | MP-M-2S101 | PLOMBERIE SOUS-SOL | 0 | Émis |
| 11 | MP-D-2RC01 | PLOMBERIE REZ-DE-CHAUSSÉE | 0 | Émis |
| 12 | MP-M-2RC01 | PLOMBERIE REZ-DE-CHAUSSÉE | 0 | Émis |
| | | | | |
| 13 | MT-D-2S101 | TUYAUTERIE SOUS-SOL | 0 | Émis |
| 14 | MT-M-2S101 | TUYAUTERIE SOUS-SOL | 0 | Émis |
| 15 | MT-D-2RC01 | TUYAUTERIE REZ-DE-CHAUSSÉE | 0 | Émis |
| 16 | MT-M-2RC01 | TUYAUTERIE REZ-DE-CHAUSSÉE | 0 | Émis |
| | | | | |
| 17 | MT-D-2DG01 | TUYAUTERIE DIAGRAMME | 0 | Émis |
| 18 | MT-M-2DG01 | TUYAUTERIE DIAGRAMME | 0 | Émis |
| | | | | |
| 19 | MV-D-2S101 | VENTILATION SOUS-SOL | 0 | Émis |
| 20 | MV-M-2S101 | VENTILATION SOUS-SOL | 0 | Émis |
| | | | | |
| 21 | MR-M-2DG01 | RÉGULATION DIAGRAMME | 0 | Émis |
| | | | | |
| 22 | MS-D-2S101 | SERVICES REZ-DE-CHAUSSÉE | 0 | Émis |
| 23 | MS-M-2S102 | SERVICES REZ-DE-CHAUSSÉE | 0 | Émis |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | GENERALITES | 1 |
| 2. | DEFINITIONS..... | 1 |
| 3. | DATES DE REALISATION | 1 |
| 4. | DESSINS D'ATELIER | 1 |
| 5. | TRAVAUX CONNEXES | 4 |
| 6. | PERCEMENTS | 4 |
| 7. | PRODUITS ACCEPTABLES..... | 5 |
| 8. | ÉCHANTILLONS | 6 |
| 9. | ÉVALUATION DES CHANGEMENTS ET MODIFICATIONS | 7 |
| 10. | CODES ET NORMES..... | 7 |
| 11. | CODES DE SECURITE | 7 |
| 12. | SECURITE INCENDIE DURANT LA REALISATION DES TRAVAUX | 7 |
| 13. | MATERIAUX ET EQUIPEMENTS | 8 |
| 14. | LIVRAISON ET ENTREPOSAGE DES MATERIAUX | 8 |
| 15. | GARDE DES MATERIAUX ET OUTILLAGE..... | 8 |
| 16. | PROPRETE DES LIEUX | 8 |
| 17. | MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS..... | 8 |
| 18. | COORDINATION AVEC LES AUTRES DIVISIONS | 9 |
| 19. | ENCOMBREMENTS ET DESSINS D'INTERFERENCE..... | 9 |
| 20. | PROVISION POUR PROLONGEMENT FUTUR..... | 10 |
| 21. | PROPRETE DES SYSTEMES..... | 10 |
| 22. | HAUTEURS DE MONTAGE..... | 10 |
| 23. | SYMETRIE | 10 |
| 24. | PEINTURE ET RETOUCHES | 10 |
| 25. | PORTES DE VISITE | 11 |
| 26. | ESSAIS EN USINE | 11 |
| 27. | MISE EN MARCHÉ DES EQUIPEMENTS | 11 |
| 28. | ESSAIS AU CHANTIER..... | 11 |
| 29. | UTILISATION TEMPORAIRE ET GARANTIE | 12 |
| 30. | DESSINS D'ARCHIVES..... | 12 |
| 31. | FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION..... | 13 |
| 32. | MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN..... | 13 |

| | | |
|-----|--|----|
| 33. | REÇUS..... | 13 |
| 34. | ATTESTATION DE CONFORMITE..... | 13 |
| 35. | GARANTIE..... | 14 |
| 36. | TRAVAUX DANS UN EDIFICE EXISTANT | 14 |
| 37. | PROTECTION SISMIQUE | 15 |
| 38. | COMPLEMENTARITE DES DESSINS ET DEVIS | 17 |
| 39. | PENETRATIONS DES ASSEMBLAGES AVEC UN DEGRE DE RESISTANCE AU FEU..... | 18 |
| 40. | QUESTIONS ET ECLAIRCISSEMENTS | 18 |
| | CERTIFICAT DE CONFORMITE | 19 |
| | FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION | 20 |
| | DEGAGEMENT DE RESPONSABILITE | 21 |
| | DESSIN D'ATELIER FICHE D'IDENTIFICATION | 22 |

1. Généralités

- 1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du contrat définies dans le devis de l'Architecte et du Propriétaire s'appliquent.
- 1.1.1 Lorsque la soumission est déposée au BSDQ, autoriser l'Ingénieur à consulter les résultats.
- 1.2 Les dessins des installations existantes sont émis pour indiquer les équipements à déposer et à relocaliser ainsi que leur emplacement. Les dessins de démolition sont émis pour indiquer de façon générale les éléments à démolir. Les dessins permettront de faire la comparaison entre les dessins marqués « EXISTANT » ou « DÉMOLITION » qui montrent les installations existantes et à démolir et les dessins marqués « MODIFIÉ » qui montrent le nouvel aménagement. Les travaux à exécuter montrés sur ces dessins consistent en la différence entre ces deux (2) séries de dessins.
- 1.3 L'Entrepreneur devra posséder une (1) copie des dessins et devis au chantier.

2. Définitions

- 2.1 Les définitions suivantes utilisées dans l'ensemble du dossier de soumission s'appliquent.
- 2.1.1 L'expression « Propriétaire » correspond à l'expression « Maître de l'ouvrage » et identifie : « Centre intégré de santé et de services sociaux de l'Outaouais ».
- 2.1.2 L'expression « Ingénieur » correspond à l'expression « Professionnel » utilisée dans les conditions générales et identifie : « Pageau Morel et associés inc. » ci-après Pageau Morel.
- 2.1.3 L'expression « Ingénieur en structure » identifie : « CIMA+ ».
- 2.1.4 L'expression « Architecte » identifie : « A4 Architecture + Design Inc ».
- 2.1.5 L'expression « Entrepreneur » identifie la firme à qui sera octroyé le contrat d'exécution des travaux et s'applique à tous les sous-traitants employés par lui.
- 2.1.6 L'expression « lieux » identifie l'immeuble de l'Hôpital de Gatineau situé au 909 boulevard La Vérendrye Ouest.
- 2.1.7 L'expression « Division » utilisée dans le présent devis identifie la ou les firmes qui sont en charge de l'exécution des travaux couverts par ladite Division.
- 2.1.8 L'expression « Section » utilisée dans le présent devis identifie la firme qui est en charge de l'exécution des travaux couverts par ladite Section.

3. Dates de réalisation

- 3.1 Exécuter les travaux de façon à respecter les échéances établies par le Propriétaire.

4. Dessins d'atelier

- 4.1 L'expression « dessins d'atelier » s'entend des dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques d'exécution, brochures et autres données que l'Entrepreneur doit fournir pour faire voir en détail une partie de l'ouvrage.
- 4.2 Examiner tous les dessins d'atelier avant de les soumettre à l'Ingénieur. Cet examen représente que l'Entrepreneur a déterminé toutes les mesures et vérifié sur place les critères de construction, matériaux, numéros de catalogue et données semblables, ou qu'il le fera, et qu'il a contrôlé et coordonné chacun des dessins d'atelier avec les exigences des travaux et des documents contractuels.
- 4.3 L'examen de l'Ingénieur se limite à vérifier la conformité des dessins d'atelier par rapport aux documents contractuels pour fins de recommandation au Client ou Propriétaire. L'Ingénieur n'assume pas la responsabilité de l'exactitude des dimensions ou des détails ni des quantités.

- 4.4 Si l'Entrepreneur installe un équipement ou du matériel pour lequel il n'a pas soumis de dessin d'atelier pour vérification, l'Ingénieur peut, si l'équipement ou le matériel installé n'est pas conforme aux dessins et devis, exiger que l'équipement ou le matériel soit enlevé et remplacé par des produits conformes et ce, sans frais au Propriétaire.
- 4.5 Les dessins d'atelier relatifs à des produits, systèmes ou installations à conception particulière, sur mesure ou à caractère similaire, ne faisant pas partie de produits ou de services standards catalogués, seront considérés comme documents d'ingénierie, et par conséquent, devront être authentifiés par leur ingénieur auteur. L'authentification devra être en conformité avec les lois et règlements en vigueur dans la province de Québec. À titre indicatif, et sans limitation, les dessins d'atelier des appareils de traitement d'air modulaires faits sur mesure figurent dans cette catégorie, et constituent des documents d'ingénierie qui doivent porter une telle authentification conforme.
- 4.6 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
- 4.7 Suite à l'octroi du contrat, soumettre à l'Ingénieur dans un délai raisonnable et dans un ordre logique de façon à ne pas retarder les travaux pour fins de revue, l'ensemble des dessins d'atelier demandés dans la présente Division, et ce, en format PDF. Les dessins d'atelier transmis par télécopie ne sont pas acceptés.
- 4.8 Lorsqu'acceptés par le Propriétaire, les dessins d'atelier peuvent être soumis en format électronique. Les règles suivantes doivent être respectées en entier :
- la fiche d'identification mentionnée ci-bas doit être présente;
 - un seul fichier en format PDF par dessin d'atelier doit être soumis. Si plusieurs documents constituent le dessin, ceux-ci doivent être incorporés à l'intérieur d'un seul et même fichier ;
 - les paramètres d'impression des dessins doivent être intégrés au fichier de façon à assurer une impression à l'échelle sur une imprimante de type commerciale;
 - le fichier doit être d'excellente qualité graphique;
 - la transmission des dessins doit respecter les canaux de communication établis pour le projet;
 - un bordereau de transmission doit accompagner le ou les dessins soumis.
- 4.8.1 Les dessins d'atelier ne respectant pas ces directives seront retournés à l'entrepreneur avec la mention rejetée.
- 4.9 Munir chaque dessin ou groupe de dessin d'une fiche d'identification. Grouper les dessins en fonction du numéro d'article de devis en utilisant le deuxième niveau de numérotation (ex. : 2.3). Inscrire sur la fiche d'identification du dessin d'atelier au minimum les informations suivantes :
- le nom du propriétaire;
 - le nom du projet;
 - le nom de l'Ingénieur;
 - le nom de l'entrepreneur;
 - le nom de l'émetteur;
 - le nom du sous-traitant;
 - le nom du fournisseur;
 - le nom du fabricant;
 - la spécialité;
 - la description;
 - le numéro de section de devis et le numéro d'article du devis;
 - le numéro de révision;
 - espace libre pour l'apposition du sceau de vérification.
- 4.10 Un exemple de fiche d'identification se trouve à la fin de la présente Section.

- 4.11 Fournir les dessins en français certifiés pour construction par le fabricant.
- 4.12 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.
- 4.13 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :
- 4.13.1 Les détails de la construction, les dimensions, les poids, et caractéristiques de l'équipement ou des matériaux accompagnés de renseignements supplémentaires tels des bulletins, des illustrations et des vues éclatées des pièces constituantes. Les dépliants de réclame ou brochures publicitaires ne sont pas acceptés.
- 4.13.2 Les graphiques, les courbes, les capacités, les rendements et les autres données techniques, fournis par les fabricants ou demandés par l'Ingénieur concernant le fonctionnement de l'équipement.
- 4.13.3 Les schémas de câblage, les schémas unifilaires, les schémas de principe, les schémas de contrôle, les séquences de fonctionnement et toutes les interconnexions avec les autres systèmes, lorsque requis.
- 4.13.4 Les schémas de circulation d'air, d'eau, d'huile, de carburant, etc., lorsqu'applicable.
- 4.14 La vérification de conformité du dessin sera d'abord faite sur la nature du dessin ou document reçu :
- document d'ingénierie;
 - document autre.
- 4.14.1 La nature du dessin vise à identifier si le dessin reçu est un document d'ingénierie tel que décrit précédemment ou d'après des demandes spécifiques nécessitant des documents d'ingénierie dans les sections des devis en mécanique et en électricité.
- 4.14.2 Par contre, le dessin reçu qui n'est pas un document d'ingénierie sera identifié comme document autre. Par document autre, il est sous-entendu qu'il s'agit d'un dessin d'atelier tel qu'identifié précédemment ou de tout autre document permettant une évaluation adéquate de l'équipement par rapport aux exigences des dessins et devis.
- 4.15 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Modifier et soumettre à nouveau », « Apporter les corrections indiquées », « Rejeté ».
- 4.15.1 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.15.2 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 4.15.3 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.15.4 Les dessins marqués « Modifier et soumettre à nouveau » devront être resoumis, en partie ou en totalité, selon les indications, pour vérification. Ces dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
- 4.15.5 Les dessins marqués « Apporter les corrections indiquées » et « Modifier et soumettre à nouveau », devront être resoumis en partie ou en totalité, selon les indications aux dessins, pour vérification. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
- 4.16 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégage pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et règlements en vigueur et aux exigences du présent devis.
- 4.17 Lorsque des équipements sont fabriqués sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. Assumer tous les frais qui découlent de ce refus.

- 4.18 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification.
- 4.19 Dessins d'atelier sur support électronique
- 4.19.1 Une (1) copie électronique des dessins de l'Ingénieur est disponible pour faciliter la réalisation des dessins d'atelier de l'Entrepreneur.
- 4.19.2 Pour obtenir une copie, l'Entrepreneur doit adresser une demande écrite à Pageau Morel. Lors de la demande, préciser la ou les disciplines requises ainsi que le mode de transmission souhaité. La demande doit inclure le formulaire de dégagement de responsabilité, à la fin de la présente section, dûment rempli.
- 4.19.3 Afin d'éviter toute confusion quant à la nature et révision des dessins, l'Entrepreneur doit respecter les consignes suivantes :
- ne modifier ou n'enlever aucun élément aux cartouches de Pageau Morel;
 - identifier le dessin de l'Entrepreneur de façon indépendante en indiquant au minimum :
 - nom de l'entreprise;
 - nom du dessin;
 - numéro du dessin;
 - révisions et dates de révision.
- 4.19.4 Le nom électronique du dessin de l'Entrepreneur doit être différent de celui du dessin de l'Ingénieur.
- 4.19.5 À l'impression, l'identification du dessin de l'Entrepreneur doit apparaître.
- 5. Travaux connexes**
- 5.1 Coordonner et prendre les dispositions nécessaires pour que les travaux décrits dans le présent article se fassent selon les indications données dans le devis et/ou montrées sur les dessins et selon les exigences requises par l'installation.
- 5.1.1 Les bases de béton sont requises sous tous les équipements de mécanique et d'électricité déposés au plancher. Les bases de béton requises pour asseoir les équipements ont 100 mm (4") de hauteur, débordent d'au moins 50 mm (2") tout autour des équipements et 150 mm (6") aux supports et ressorts, et ont des bords biseautés.
- 5.1.2 L'équipement de distribution installé en surface sur les murs sera fixé sur des contreplaqués ignifuges de 19 mm (¾") d'épaisseur à partir de 604 mm (24") du plancher fini jusqu'à 1827 mm (6') de hauteur.
- 5.1.3 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans la maçonnerie.
- 5.1.4 Les percements et les réparations dans les membranes extérieures ainsi que l'étanchéité des membranes.
- 5.1.5 Les percements, le câblage dans les cadres et les portes ainsi que la fourniture et l'installation de la quincaillerie de porte et des systèmes d'ouverture de portes.
- 5.1.6 Les percements, les réparations et l'installation des portes de visite dans les matériaux de finition de planchers, de murs et de plafond ainsi que la peinture.
- 6. Percements**
- 6.1 Les percements de plus de 150 mm (6") relèvent de l'Entrepreneur général. Les percements de 150 mm (6") et moins relèvent de l'Entrepreneur responsable de la Division qui nécessite le percement.
- 6.2 Obtenir l'approbation d'un Ingénieur en structure avant de percer, découper ou insérer un manchon dans un élément porteur, dalle et autres éléments structuraux.

- 6.3 L'entrepreneur est responsable de tous dommages et bris dus à ses percements. Employer tous les moyens techniques disponibles pour s'assurer de ne pas endommager de conduits, câbles ou éléments structuraux existants lors des percements.
- 6.4 Avant d'effectuer un percement, l'entrepreneur doit obligatoirement utiliser l'un de ces moyens techniques pour détecter la présence de conduit, câblage ou élément structural existant :
- thermographie radian;
 - détecteur de métal pour les conduits métalliques;
 - radars;
 - rayon-X.
- 6.5 Effectuer les percements de manière à ce que les rives soient propres et lisses et faire en sorte que les joints de scellement soient le moins apparents possible. Réaliser des joints hermétiques entre les ouvrages et les tuyaux, manchons et canalisations.
- 6.6 Tous les travaux de remplissage et de scellement doivent être réalisés de manière à maintenir les performances et l'intégrité de la résistance au feu exigée pour la construction des planchers, des murs et des plafonds.
- 6.7 Le percement des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le percement à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés. Les trous doivent être percés au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par l'Ingénieur en structure.
- 7. Produits acceptables**
- 7.1 La soumission doit être basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.
- 7.2 Les noms de fabricants, les numéros de catalogue, les appellations commerciales, les marques de commerce qui sont spécifiés dans ce devis sont utilisés pour démontrer de façon précise, la sorte et la qualité des matériaux et produits exigés.
- 7.3 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « seulement », seul ce fabricant doit être considéré sans possibilité de substitution.
- 7.4 Là où un nom de fabricant ou de marque de commerce est suivi de la mention « ou équivalent », des produits de qualité équivalente au produit spécifié peuvent être soumis dans les dessins d'atelier.
- 7.5 Là où deux (2) ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés, le choix est laissé au soumissionnaire entre ces noms.
- 7.6 Là où un ou plusieurs noms de fabricants ou de marques de commerce sont spécifiés et sont suivis de la mention « ou équivalent approuvé », des produits de d'autres fabricants ou marques de commerce peuvent être soumis en suivant la procédure de soumission de substitutions décrite dans les conditions générales.
- 7.7 Avertir immédiatement l'Ingénieur si des produits, des équipements ou des matériaux sont discontinués. L'Ingénieur avisera quels sont les produits acceptables à utiliser.
- 7.8 Substitutions
- 7.8.1 Des substitutions aux noms de fabricants ou de marques de commerce spécifiées peuvent être proposées selon les conditions qui suivent :
- 7.8.2 Le prix de la soumission est basé sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus au dossier de soumission.

- 7.8.3 Les substitutions doivent rencontrer toutes les exigences spécifiées (caractéristiques, performances, conformité aux normes, etc.).
- 7.8.4 L'Entrepreneur est responsable de sa substitution. L'analyse de cette substitution par l'Ingénieur se limite aux performances et aux caractéristiques techniques du produit. L'Entrepreneur est responsable d'assumer les coûts de tout travail additionnel incluant celui des autres Divisions ou Sections affectées et des ajustements résultant de l'acceptation des substitutions proposées.
- 7.8.5 Les demandes de substitution doivent être inscrites sur le formulaire de demande de substitutions qui se trouve à la fin de la présente Section et qui doit être joint à la formule de soumission (ne pas joindre à la formule de soumission si aucune substitution n'est demandée). Inscrire sur le formulaire de demande de substitution la Section et le numéro d'article du devis, le fabricant et le modèle proposés ainsi que la variation de coût dû à ladite substitution.
- 7.8.6 Toute demande de substitution qui n'est pas inscrite sur le formulaire de demande de substitution joint à la soumission sera refusée.
- 7.8.7 Aucune substitution soumise après l'entrée des soumissions ne sera acceptée.
- 7.9 Preuve d'équivalence
- 7.9.1 Après la fermeture des soumissions, fournir la preuve d'équivalence pour chaque substitution proposée.
- 7.9.2 Pour faire la preuve d'équivalence, fournir tous les documents démontrant :
- les caractéristiques;
 - le rendement;
 - les courbes de performance;
 - la fabrication et les finis;
 - les dimensions et le poids;
 - la conformité aux normes;
 - toute autre information pertinente.
- 7.9.3 Indiquer aussi toutes les divergences par rapport au dossier de soumission.
- 7.9.4 La preuve d'équivalence devra être approuvée par l'Ingénieur. Le Propriétaire ne s'engage nullement à accepter une équivalence une fois la preuve d'équivalence établie.
- 7.10 Employer des biens ou matériaux fabriqués au Québec. Si ce n'est pas possible, employer des matériaux fabriqués au Canada à moins que l'entrepreneur puisse démontrer que de tels biens ou matériaux ne sont pas disponibles au Canada à un prix raisonnable. Le Propriétaire se réserve le droit que lui soit fourni les noms et adresses des fabricants des matériaux et produits achetés avec prix à l'appui afin de lui permettre de vérifier la qualité, la quantité et la provenance.
- 8. Échantillons**
- 8.1 Soumettre, à l'approbation de l'Ingénieur, deux (2) exemplaires des échantillons normalisés des fabricants demandés dans ce devis, ou que l'Ingénieur peut raisonnablement exiger. Les échantillons doivent porter une étiquette indiquant leur origine et l'usage auquel ils sont destinés dans les travaux, et doivent être conformes aux exigences du devis.
- 8.2 Inclure le coût des échantillons dans le prix de la soumission.
- 8.3 Conserver un exemplaire de chaque échantillon sur le chantier jusqu'à l'achèvement de tous les travaux. L'autre exemplaire est conservé par l'Ingénieur.

9. Évaluation des changements et modifications

9.1 Si, au cours des travaux, des changements ou modifications sont demandés, ils seront évalués selon les règles établies par le Propriétaire.

10. Codes et normes

10.1 La conception, les matériaux, l'équipement, la construction et l'arrangement de tout l'équipement, les composants et les accessoires devront être conformes aux normes, codes, ordonnances, décrets et règlements pertinents ainsi qu'aux bulletins de révision émis par les agences municipales, provinciales, fédérales ou autres et seront aussi conformes à la pratique courante.

10.2 Dans chaque cas particulier, l'ordonnance, la loi, la norme, le code ou le règlement le plus strict aura préséance sur les autres.

10.3 Lorsque le devis fait référence à une norme, l'édition la plus récente avant la date du début des travaux s'applique.

10.4 Tout l'équipement devra porter le sceau ou label des différents organismes de normalisation et d'approbation qui régissent ces équipements.

10.5 Dans le cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par les organismes de normalisation et d'approbation, utiliser de l'équipement approuvé par un organisme reconnu et obtenir l'approbation spéciale des organismes régissant l'inspection des installations, et en assumer les frais.

11. Codes de sécurité

11.1 S'assurer que tous les travaux et les méthodes d'installation utilisées sont conformes aux dernières éditions et bulletins de révisions des lois, codes ou règlements suivants :

11.1.1 « Loi sur la santé et la sécurité du travail » qui constitue le chapitre S-2.1 des Lois refondues du Québec.

11.1.2 « Règlement sur les établissements industriels et commerciaux » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 6 des Lois refondues du Québec.

11.1.3 « Code de sécurité pour les travaux de construction » qui constitue le chapitre S-2.1, r. 4 des Lois refondues du Québec.

12. Sécurité incendie durant la réalisation des travaux

12.1 Les systèmes de protection incendie (gicleurs, alarme incendie) du ou des secteurs desservis par un système affecté par les travaux doivent demeurer opérationnels en tout temps durant la période d'occupation.

12.2 Les gicleurs automatiques localisés dans la zone des travaux doivent demeurer opérationnels en tout temps durant la période de réalisation des travaux.

12.3 Lorsqu'un ou des systèmes doivent être mis à l'arrêt, ces arrêts doivent être réalisés en dehors des périodes d'occupation.

12.4 Coordonner les arrêts avec le client, les autres divisions ainsi que l'entrepreneur général afin que tout arrêt requis soient réalisés durant les heures d'inoccupation.

12.5 L'entrepreneur général doit fournir une surveillance incendie en tout temps durant les arrêts d'un ou des systèmes (gicleurs et/ou alarme incendie), afin d'assurer une surveillance continue des zones affectées par ces arrêts. Cette surveillance incendie doit être réalisée par une ou plusieurs personnes qualifiées dans le but d'identifier et de contrôler les risques d'incendie, de détecter les premiers signes d'incendie, de déclencher une alarme et d'avertir le service d'incendie en cas d'incendie.

13. Matériaux et équipements

- 13.1 Sauf indications contraires, utiliser des matériaux et de l'équipement neufs exempts de tout défaut.
- 13.2 Fournir des matériaux et de l'équipement de conception et de qualité prescrites, ayant une performance conforme aux normes établies et pour lesquels on peut se procurer facilement des pièces de remplacement.
- 13.3 Sauf indications contraires, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et d'équipement d'un même type ou d'une même classe.
- 13.4 Les pièces correspondantes d'un même équipement ou d'un équipement identique seront interchangeables et lorsqu'elles seront interchangeables, elles auront des performances égales.
- 13.5 Les unités seront conçues de façon que l'installation, le démontage et l'entretien puissent être faits à un coût minimum.
- 13.6 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs d'un même équipement doivent être assemblés à l'usine.

14. Livraison et entreposage des matériaux

- 14.1 Livrer les matériaux et les entreposer suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.
- 14.2 Expédier et entreposer en position debout les équipements à monter au sol.
- 14.3 Fermer les portes de l'équipement et les tenir verrouillées. Protéger le matériel contre les dommages et la poussière.
- 14.4 Au besoin, caler les pièces mobiles pour éviter de les endommager lors du déplacement ou de l'expédition du matériel. Retirer les cales selon les directives du fabricant.
- 14.5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.

15. Garde des matériaux et outillage

- 15.1 L'Entrepreneur est responsable de la garde des matériaux et de l'outillage qu'il apporte au site des travaux ; il défraie les pertes ou dommages dus aux vols, vandalismes et autres déprédations où son matériel et/ou son outillage sont impliqués.

16. Propreté des lieux

- 16.1 Au fur et à mesure des travaux, l'Entrepreneur doit débarrasser les lieux des matériaux de démolition, récipients vides, matériaux usés, etc., à ses frais, et en disposer hors du terrain. À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit ramasser tout ce qui reste et encombre les lieux, y compris les déchets excédentaires ; il doit laisser les lieux propres et sans taches.

17. Mise en place des équipements

- 17.1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonctions de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions, de brides ou de robinets, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.
- 17.2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
- 17.3 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser et les méthodes d'installation.

- 17.4 Aviser l'Ingénieur par écrit de toutes divergences entre le présent devis et les instructions du fabricant. L'Ingénieur déterminera alors quel document il faut utiliser.
- 17.5 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, de couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
- 17.6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
- 17.7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
- 17.8 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers « Lifetime » lubrifiés à vie.
- 17.9 Amener les canalisations de drainage d'équipement aux drains.
- 17.10 Aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- 18. Coordination avec les autres Divisions**
- 18.1 Les dessins indiquent l'arrangement général des systèmes. Planifier et coordonner l'exécution des travaux avec ceux des autres Divisions pour éviter toute interférence et pour assurer la meilleure utilisation de l'espace.
- 18.2 Aux endroits où du matériel ou de l'équipement est montré sur les dessins, ils doivent être installés en conjonction avec les conduits, les tuyaux, les gaines de ventilation et le matériel montrés sur les dessins des autres Divisions de façon à éviter les conflits.
- 18.3 Si un problème lié à une mauvaise coordination des divers corps de métier survient en cours d'installation, l'Entrepreneur devra proposer une ou plusieurs solutions sans frais pour le Propriétaire afin de corriger la situation. L'Ingénieur pourra accepter ou non ces propositions et/ou soumettre une alternative. Cette alternative d'exécution ne dégage en rien l'Entrepreneur de ses responsabilités contractuelles.
- 18.4 Tout conduit ou matériel qui ont été incorrectement installés à cause du manque de coordination et qui empêche la bonne installation de conduits, de tuyaux, de gaines ou d'équipements spécifiés ou indiqués dans d'autres Divisions seront enlevés et réinstallés sans frais au Propriétaire.
- 18.5 Si des articles ou équipements sont montrés sur un détail ou une élévation des dessins de l'Architecte ou d'une autre Division, ils doivent être installés tel que montré. Aucune compensation monétaire ne sera faite pour relocaliser ces articles incorrectement installés, dû au manque de vérification de ces détails avant leur installation.
- 18.6 Les documents électromécaniques ne sont pas limitatifs des particularités d'installations et d'essais pouvant découler des autres Divisions. L'Entrepreneur est responsable de valider toutes les précisions concernant l'installation d'un équipement aux plans et devis des autres Divisions. Celles-ci peuvent ne pas se limiter à un corps de métier unique.
- 19. Encombrements et dessins d'interférence**
- 19.1 Situer l'équipement et les matériaux des réseaux de distribution, de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus d'espace utile possible.
- 19.2 En cas d'encombrement, l'Ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel.

7453-002-000

- 19.3 Si nécessaire, préparer des dessins d'interférence pour s'assurer que l'équipement peut être monté dans l'espace et à l'endroit indiqués sans gêner l'équipement des autres Divisions et tout en laissant l'espace nécessaire pour le bon entretien de ces équipements.
- 19.4 Si l'Ingénieur juge qu'il pourrait y avoir interférence dans un endroit particulier, il peut exiger la préparation de dessins d'interférence à ces endroits.
- 19.5 L'Entrepreneur est responsable de la coordination de l'emplacement des éléments électromécaniques du bâtiment, principalement dans les entreplafonds, puits et salles d'équipements. Il est aussi responsable de la préparation des dessins d'interférence. Chaque discipline devra collaborer avec lui pour la préparation desdits dessins d'interférences et manifester leur accord par leur signature dans le cartouche de chacun des dessins applicables.
- 20. Provision pour prolongement futur**
- 20.1 En tout endroit où un espace a été laissé libre pour usage futur, voir à ce que cet espace demeure libre et installer les matériaux et équipements relatifs aux travaux de telle façon que les raccordements futurs de l'équipement ajouté puissent se faire sans être obligé de refaire le plancher, les murs ou le plafond, ou même une partie des installations d'électricité ou de mécanique.
- 21. Propreté des systèmes**
- 21.1 À la fin de chaque journée de travail, installer des bouchons aux ouvertures des installations de tuyauterie et de conduits et recouvrir l'équipement, afin d'empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères d'y pénétrer.
- 21.2 Il est interdit d'utiliser les poubelles et le compacteur du Propriétaire ainsi que les appareils de plomberie, pour y écouler des solvants usés, des rebuts de construction ou autres liquides.
- 22. Hauteurs de montage**
- 22.1 Les hauteurs de montage se mesurent, à moins d'indications contraires, à partir du plancher fini jusqu'au centre de l'appareil ou de la sortie.
- 22.2 Les hauteurs de montage sont approximatives et doivent être confirmées par l'Architecte ou l'Ingénieur.
- 22.3 Si la hauteur de montage d'un appareil est inconnue, la vérifier auprès de l'Ingénieur avant de procéder à l'installation.
- 22.4 Les hauteurs de montage finales des pièces d'équipement apparentes seront données au chantier par l'Architecte ou l'Ingénieur.
- 23. Symétrie**
- 23.1 Respecter la symétrie en ce qui concerne les installations d'appareils, de tuyaux, de conduits et autres. Ils doivent être dans un même plan, sans déviation non justifiable et parallèles aux lignes du bâtiment.
- 24. Peinture et retouches**
- 24.1 Nettoyer, apprêter et appliquer au moins une couche d'apprêt résistant à la corrosion, aux étriers, supports et pièces en métal ferreux, avant de les expédier au chantier, sauf si galvanisé.
- 24.2 Si des éléments galvanisés sont soudés par la suite, les peindre avec du « Galvicon » ou équivalent approuvé.
- 24.3 Nettoyer, apprêter et retoucher la surface de l'équipement finie en atelier qui aurait été égratignée ou endommagée durant l'expédition et l'installation utiliser une peinture de couleur assortie à la couleur originale.

25. Portes de visite

25.1 Placer des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure, afin de permettre l'entretien des équipements et accessoires, ou pour l'inspection des dispositifs de sécurité, de commande ou de lutte contre l'incendie. Inclure toutes les portes pour l'accès aux soupapes manuelles ou automatiques, interrupteurs de débit, purgeurs, moteurs, boîtes de mélange, volets d'équilibrage, volets motorisés, serpents de chauffage et refroidissement, filtres.

Les portes d'accès doivent être fournies par la Section qui exige leur installation, selon la construction des murs et plafonds. Les portes d'accès doivent être installées par la Section qui érige les murs et plafonds.

25.2 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 mm x 600 mm (24" x 24") dans le cas d'un trou d'entrée, et 300 mm x 300 mm (12" x 12") dans le cas d'un trou de main, s'ouvrir à 180 degrés et avoir les angles arrondis, être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrages. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt.

25.3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazzo, les portes d'accès doivent être en acier inoxydable.

25.4 Dans les plafonds et cloisons ayant une résistance au feu d'une (1) heure et de deux (2) heures, installer des portes d'accès ayant une résistance au feu de trois quarts d'heure et d'une heure et demie respectivement.

25.5 Les portes d'accès ne sont pas requises dans un plafond suspendu avec tuiles déposées sur « T ».

25.6 Produits acceptables : Acudor, Nailor, Can-Aqua.

26. Essais en usine

26.1 L'Ingénieur et le Propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.

26.2 Aviser l'Ingénieur et le Propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.

26.3 Faire parvenir deux (2) copies certifiées des rapports sur les essais en usine à l'Ingénieur.

27. Mise en marche des équipements

27.1 Le fabricant fera la mise en marche de l'équipement qu'il a fourni. Collaborer étroitement avec le fabricant pour faire cette mise en marche qui se fera sous la surveillance de l'Ingénieur.

27.2 Le fabricant doit fournir les services d'un représentant technique qualifié détaché de l'usine pour surveiller la mise en marche de l'installation, et pour vérifier, régler, équilibrer et calibrer les divers éléments. Apporter tous les correctifs nécessaires.

27.3 Fournir ces services pour la période voulue et pour le nombre de visites nécessaires afin de mettre l'installation en marche, et pour s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement.

28. Essais au chantier

28.1 Effectuer tous les essais prescrits dans le présent devis. Les exigences énumérées ci-dessous s'ajoutent à celles prescrites dans le devis.

28.2 Tous les essais doivent être faits en présence de l'Ingénieur et à sa satisfaction.

28.3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.

28.4 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'Ingénieur.

- 28.5 Donner un avis écrit de 48 heures à l'Ingénieur avant la date des essais.
- 28.6 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'Ingénieur et en acquitter tous les frais.
- 28.7 Ne pas dissimuler l'ouvrage avant qu'il ait été soumis à l'essai et approuvé. Suivre le calendrier des travaux et prendre les dispositions voulues en vue de l'essai.
- 28.8 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et ceux de la remise en état.
- 28.9 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
- 28.10 Fournir à l'Ingénieur un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
- 28.11 Faire parvenir, par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
- 29. Utilisation temporaire et garantie**
- 29.1 L'utilisation temporaire à titre d'essai ou pour fins de rodage par le Propriétaire des ouvrages mécaniques et électriques avant l'acceptation des travaux ne doit pas être interprétée comme une preuve que lesdits ouvrages sont acceptés par le Propriétaire et ne change en rien les termes de la garantie.
- 29.2 Durant cette période d'utilisation temporaire, conserver la responsabilité de l'entretien des ouvrages. Aucune réclamation pour dommage ou bris de toute partie d'un ouvrage mis en usage ne sera considérée par le Propriétaire.
- 29.3 L'acceptation des installations, leur paiement ainsi que toute autre précision dans les documents contractuels ne peuvent rendre cette garantie caduque.
- 30. Dessins d'archives**
- 30.1 Une copie PDF des dessins sera fournie par l'Ingénieur pour l'exécution des dessins d'archives.
- 30.2 Indiquer soigneusement, sur une copie des dessins, en rouge et au fur à mesure du progrès des travaux, tous les changements et déviations faits aux dessins de construction de l'Ingénieur. Conserver cette copie au chantier pour consultation par l'Ingénieur ou par tout autre représentant du Propriétaire.
- 30.3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
- 30.3.1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
- 30.3.2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
- 30.3.3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
- 30.3.4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
- 30.3.5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repères.
- 30.3.6 Remettre à l'Ingénieur, en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage, la copie complète des dessins d'archives. Ces dessins refléteront, à la fin des travaux, l'état final des installations avec localisation exacte de tout l'équipement et toutes les alimentations.

31. Formation du personnel d'exploitation

- 31.1 Fournir les services d'instructeurs compétents pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien, au réglage et au fonctionnement de l'équipement et en ce qui concerne tous les changements et toutes les modifications apportées à l'équipement en vertu de la garantie.
- 31.2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au propriétaire.
- 31.3 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel.

32. Manuels d'exploitation et d'entretien

- 32.1 Fournir quatre (4) copies des manuels d'exploitation et d'entretien, en français, décrivant l'opération et l'entretien des systèmes. Remettre ces copies à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage.
- 32.2 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge, avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Insérer une table des matières au début du manuel avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
- 32.3 Insérer dans chaque manuel d'instructions ce qui suit :
 - 32.3.1 Les instructions pour l'entretien régulier (graissage, ajustement, calibrage, lubrification, etc.). Les procédures de mise en marche et d'arrêt, les vérifications périodiques.
 - 32.3.2 Les directives détaillées en ce qui concerne les éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction des diverses composantes, pour faciliter l'exploitation, la réparation, la transformation, le prolongement et l'expansion de toute partie ou caractéristique de l'installation.
 - 32.3.3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.
 - 32.3.4 La liste de toutes les pièces de remplacement.
 - 32.3.5 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux manuels d'exploitation et d'entretien.
 - 32.3.6 Une (1) copie de tous les dessins d'atelier vérifiés, incluant les séquences de contrôle.
 - 32.3.7 Une (1) copie des cédules mises à jour des panneaux électriques.

33. Reçus

- 33.1 Remettre au Propriétaire les articles suivants :
 - 33.1.1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés dans ce devis.
 - 33.1.2 Les matériaux de remplacement spécifiés dans ce devis.
 - 33.1.3 Les clefs de tout le matériel fourni avec serrure.
- 33.2 Obtenir du Propriétaire les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.

34. Attestation de conformité

- 34.1 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur le certificat de conformité à la fin de la présente Section, qui atteste que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur.
- 34.2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- 34.3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.

35. Garantie

- 35.1 Tous les travaux (matériaux et main-d'œuvre) effectués en vertu de ce contrat seront garantis durant un (1) an, sauf dans le cas des périodes plus longues indiquées dans d'autres sections.
- 35.2 Pendant cette période d'un (1) an, l'Entrepreneur devra, sur réception d'une demande écrite du Propriétaire, corriger à ses frais toute défectuosité qui pourrait se produire.
- 35.3 Dans le cas où l'Entrepreneur refuse ou néglige de corriger dans des délais raisonnables les défauts, pertes ou dommages, le Propriétaire pourra engager d'autres personnes pour corriger tous les défauts, pertes ou dommages et l'Entrepreneur et/ou la caution sera appelé à défrayer les coûts.

36. Travaux dans un édifice existant

- 36.1 Limite des travaux
- 36.1.1 Le ruban « Limite de travaux » indiqué aux dessins est montré à titre indicatif seulement pour indiquer l'endroit où la majorité des travaux a lieu. Cette zone n'est pas limitative des travaux à exécuter et l'Entrepreneur est responsable de tous les travaux indiqués aux dessins, qu'ils soient à l'intérieur de la limite ou non.
- 36.2 Tout travail qui nécessite un arrêt complet ou partiel d'un système quelconque pour y faire des raccordements ou des changements ne pourra être exécuté que durant des périodes d'arrêt établies par le Propriétaire et sur son autorisation écrite obtenue au préalable.
- 36.3 Fournir un bordereau des travaux à exécuter pour coordination avec le personnel du Propriétaire et les autres Divisions, afin d'établir ces périodes d'arrêt.
- 36.4 Exécuter les travaux selon l'horaire établi par le Propriétaire. Tous les entrepreneurs devront se référer aux clauses du devis en architecture, ou bien aux notes aux plans d'architecture, pour définir les heures de travail permises.
- 36.5 Exécuter le retrofit du panneau électrique de nuit durant la fin de semaine selon un horaire coordonné avec le propriétaire au minimum 14 jours à l'avance.
- 36.6 Coordonner la réception et la manutention des matériaux avec le Propriétaire ou ses représentants.
- 36.7 Réduire au minimum les inconvénients causés par le bruit et la poussière.
- 36.8 Se conformer en tout temps aux règlements et exigences du Propriétaire en ce qui concerne les mesures de sécurité ou autres règles.
- 36.9 Tout le personnel, incluant celui des sous-traitants, doit porter un insigne ou une carte d'identification lorsqu'il se trouve sur les lieux.
- 36.10 Il est strictement interdit de fumer dans le bâtiment du Propriétaire et à l'extérieur dans un rayon de 9 m des entrées.
- 36.11 Restreindre les déplacements dans le bâtiment aux endroits où il y a des travaux à exécuter, à l'exception des endroits où le Propriétaire autorisera l'utilisation de certains services existants dans le bâtiment. Fournir toutes les rallonges, transformations et protections requises à ces services pour les besoins des travaux.
- 36.12 Lorsqu'une interruption de courant est causée ou requise par les travaux et nécessite le fonctionnement du (des) groupe(s) électrogène(s) du Propriétaire, les frais de carburant sont à la charge de l'Entrepreneur.
- 36.13 Coopérer en tout temps avec le Propriétaire pour s'assurer que les opérations de ce dernier ne sont pas affectées sous aucune circonstance et ceci pour toute la durée des travaux.

7453-002-000

- 36.14 Le Propriétaire ne s'engage aucunement à fournir des places de stationnement à l'intérieur ou à l'extérieur de sa propriété.
- 36.15 Faire approuver, avant la livraison au chantier, la fiche SIMDUT de tout « produit contrôlé » par le Propriétaire de l'immeuble. L'Entrepreneur peut obtenir du Propriétaire de l'immeuble la liste des produits déjà interdits au chantier.
- 36.16 Se référer aux documents d'hygiène industrielle pour les particularités du projet en lien avec les matières dangereuses dans l'édifice existant.
- 37. Protection sismique**
- 37.1 Généralités
- 37.1.1 L'Entrepreneur a la responsabilité de calculer, fournir et installer les dispositifs de protection sismique pour toutes les composantes techniques installées sous sa responsabilité.
- 37.1.2 Retenir les services d'un ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour évaluer le risque sismique et calculer les mesures d'atténuation. L'ingénieur retenu devra démontrer une expertise reconnue en protection parasismique. L'Entrepreneur devra fournir ses coordonnées à l'ingénieur au plus tard deux (2) semaines après la signature du contrat.
- 37.1.3 Dans certains cas, des indications sur les ancrages et supports peuvent être mises au dessin puisqu'elles nécessitent une coordination avec d'autres disciplines. L'ingénieur retenu devra tenir compte de ces indications pour effectuer son calcul.
- 37.1.4 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.
- 37.2 Critères de conception.
- 37.2.1 La catégorie d'emplacement du bâtiment est A.
- 37.2.2 La catégorie de risque du bâtiment est de protection civile.
- 37.2.3 Hauteur du bâtiment
- .1 Le bâtiment comporte deux (2) étages et les travaux à réaliser sont aux 1^{er}, 2^e étages et au toit.
- 37.3 Évaluation et atténuation du risque sismique.
- 37.3.1 L'évaluation du risque sismique doit être réalisée selon les exigences de la sous-section 4.1.8 du Code de construction du Québec 2015, Chapitre I – Bâtiment et Code national du bâtiment – Canada 2015 (modifié).
- 37.3.2 Les mesures d'atténuation du risque sismique devront être évaluées selon les normes suivantes :
- NFPA 13 et 20;
 - SMACNA – Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical System;
 - ASHRAE – Seismic and Wind Design;
 - FEMA;
 - Documents d'ingénierie des fabricants de dispositifs parasismique.
- 37.4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)
- 37.4.1 Fournir à l'Ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.

37.4.2 Le rapport doit inclure, au minimum, les informations suivantes :

- .1 Les données générales du projet :
 - localisation du bâtiment;
 - description sommaire du bâtiment incluant la hauteur du bâtiment (h_n);
 - la catégorie d'emplacement du bâtiment;
 - la catégorie de risque du bâtiment;
 - la valeur $S_a(0,2)$ applicable;
 - la valeur F_a applicable;
 - la valeur I_e applicable.
- .2 La liste de toutes les composantes techniques faisant partie du contrat de l'Entrepreneur et devant faire l'objet d'une évaluation du risque sismique.
- .3 La liste des composantes techniques faisant l'objet d'une exemption de l'évaluation avec les justificatifs.
- .4 Pour chaque composante technique (CT), l'évaluation du risque sismique et la mesure d'atténuation appliquée. Inclure les éléments suivants :
 - l'identification du CT;
 - la localisation du CT incluant la hauteur h_x ;
 - la description du CT incluant :
 - type d'équipement;
 - marque et modèle;
 - dimensions;
 - poids;
 - catégorie et valeur de C_p , A_r et R_p .
 - le calcul de la charge latérale V_p et des charges sur la structure du bâtiment;
 - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
 - la marque et modèle du matériel choisi;
 - croquis de l'installation applicable au projet;
 - plan montrant la localisation des dispositifs parasismiques.
- .5 Pour chaque CT installé au sol, sur une dalle ou sur une base, le calcul de force de renversement et la description de la mesure d'atténuation. Inclure les éléments suivants :
 - l'identification du CT;
 - la localisation du CT incluant la hauteur h_x ;
 - la description du CT incluant :
 - marque et modèle;
 - dimensions;
 - poids;
 - position du centre de gravité.
 - le calcul de la force de renversement;
 - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
 - marque et modèle du matériel choisi;
 - croquis de l'installation applicable au projet;
 - plan montrant l'emplacement de l'installation.

- 37.5 Installation
- 37.5.1 Installer les dispositifs parasismiques conformément aux indications du rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.
- 37.5.2 Toute modification à l'installation parasismique, quelle qu'en soit la cause, doit faire l'objet d'un nouveau calcul de la part de l'ingénieur en protection parasismique, émis sous forme d'amendement au rapport.
- 37.5.3 Les exigences suivantes s'appliquent à l'installation du matériel mécanique et électrique :
- les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne sont pas permis pour contrer les charges en traction;
 - les supports à friction sont interdits pour supporter les CT à moins qu'ils ne soient munis d'un mécanisme de retenue;
 - les supports à friction sont interdits pour les dispositifs parasismiques;
 - les bases de propreté doivent être ancrées à la dalle qui les supporte;
 - tout ressort antivibratoire doit être parasismique;
 - les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont interdits.
- 37.5.4 Les dispositifs parasismiques ne doivent en aucun cas venir réduire ou éliminer l'efficacité des dispositifs antivibratoires ou de contrôle de la dilatation thermique. Lorsqu'un dispositif antivibratoire ou de dilatation est prévu sur un élément devant être attaché de façon sismique, prévoir des ancrages souples plutôt que des ancrages rigides.
- 37.6 Approbation des travaux
- 37.6.1 Faire inspecter les travaux d'atténuation des risques sismiques par l'ingénieur qui a préparé le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.
- 37.6.2 Obtenir une attestation écrite et signée de l'ingénieur en protection parasismique indiquant que les travaux d'atténuation du risque sismique ont été réalisés conformément au rapport d'ÉARS ou aux amendements au rapport. Soumettre cette attestation avant de soumettre le certificat de conformité des travaux.
- 37.6.3 Inclure au manuel d'exploitation et d'entretien tous les documents produits par l'ingénieur en protection parasismique.
- 38. Complémentarité des dessins et devis**
- 38.1 Les dessins et devis sont des documents complémentaires et forment un tout. Ils doivent être analysés en conjonction et aucune omission ne peut être utilisée pour éliminer l'obligation de fournir des systèmes complets et fonctionnels.
- 38.2 L'Entrepreneur est responsable de vérifier toute l'information qui le concerne, et ce, même si ladite information se retrouve dans une section ou sur un plan concernant principalement une autre discipline.
- 38.3 Les tableaux d'équipements/accessoires fournis dans les différentes sections du devis le sont à titre indicatif. Il appartient à l'Entrepreneur de consulter l'ensemble des dessins et devis des différentes disciplines et de fournir et installer tous les matériaux et accessoires montrés aux dessins et/ou indiqués aux devis.

39. Pénétrations des assemblages avec un degré de résistance au feu

- 39.1 Toute pénétration existante conservée et toute nouvelle pénétration dans les murs et les planchers ayant un degré de résistance au feu (existant ou nouveau) doit être scellée après le passage des tuyauteries, des gaines, des conduits électriques ou câbles pour restituer ou conserver l'intégrité coupe-feu de ces murs et planchers.
- 39.2 Se référer aux dessins d'architecture pour la localisation des murs et des planchers ayant un degré de résistance au feu.
- 39.3 Les percements et pénétrations nouveaux et existants conservés devront être scellés avec les produits selon des systèmes de scellement par ULC ou tout autre organisme approuvé par les codes et normes en vigueur.
- 39.3.1 Produits acceptables :
- 3M;
 - Hilti;
 - Self-Seal.
- 39.4 Retenir les services d'un spécialiste en scellement coupe-feu ou faire la preuve que le personnel proposé pour l'installation a été formé et est accrédité par le fabricant de produit de scellement pour tous les travaux de scellement coupe-feu.
- 39.5 Fournir à l'Ingénieur pour approbation les dessins d'atelier de tous les systèmes de scellement coupe-feu proposés. Ces dessins doivent inclure pour chaque système :
- 39.5.1 Système et fiche d'homologation ULC et/ou FM.
- 39.5.2 Fiche technique de chaque produit utilisé.

40. Questions et éclaircissements

- 40.1 Lors de l'examen du dossier de soumission et de la visite des lieux, toutes divergences d'opinion, ambiguïtés ou incertitudes pouvant survenir de la part de tout soumissionnaire, de même que toute erreur, omission et contradiction qui y sont découvertes, doivent être signalées, par écrit seulement, au Propriétaire le plus tôt possible pendant la période de soumission.
- 40.2 S'il y a lieu, les soumissionnaires seront avisés de tout changement ou éclaircissement à apporter au dossier de soumission.
- 40.3 Les éclaircissements et les changements qui seraient à apporter au dossier de soumission le seront seulement sous forme d'addenda préparés par Pageau Morel et émis par le Propriétaire. Aucune communication verbale ne sera reconnue. Les addendas font partie intégrante du dossier de soumission et les soumissionnaires doivent tenir compte dans la soumission, de toutes les indications qui y sont contenues.

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Projet : _____
Adresse du projet : _____
Discipline : _____
Sections du devis : _____

Nous certifions que tous les matériaux et équipements utilisés ainsi que tous les travaux apparents ou cachés que nous avons exécutés ou que nous avons fait exécuter, sont en tous points conformes aux dessins, devis, addendas et changements préparés par les Ingénieurs Pageau Morel et associés inc. ainsi qu'aux codes applicables en vigueur.

Raison sociale : _____
Adresse : _____
Numéro de téléphone : _____
Nom du signataire : _____
Signature : _____
Titre du signataire : _____

SCEAU DE LA COMPAGNIE

FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION

Projet : _____

Soumissionnaire : _____

Date : _____

| Section | Article n° | Fabricant proposé | Modèle | Variation du prix de soumission | |
|---------|------------|-------------------|--------|---------------------------------|---------|
| | | | | En moins | En plus |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

NOTES :

1. Pour chaque substitution proposée, nous nous engageons à fournir la preuve d'équivalence.
2. Notre soumission est basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus aux documents d'appel d'offres et non sur les substitutions décrites ci-haut.
3. Dans le cas où le Propriétaire refuserait une ou toutes les substitutions proposées, nous nous engageons à utiliser les produits acceptables spécifiés.
4. Nous joignons _____ feuilles de « Formulaire de demande de substitution », incluant celle-ci, à la formule de soumission.

Signataire de la soumission : _____

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Objet : CONVENTION D'UTILISATION DE DESSINS ÉLECTRONIQUES

Nous, _____ dégageons Pageau Morel et associés inc. ci-après Pageau Morel, le Propriétaire et/ou son représentant de toute responsabilité découlant de l'utilisation de documents et dessins électroniques ayant servi pour appel d'offres ou émis pour construction, pour l'élaboration de nos dessins d'érection et/ou de détails ou pour toute autre utilisation.

Nous reconnaissons et convenons :

- Que les documents et dessins électroniques nous sont fournis pour notre usage uniquement et qu'ils ne peuvent être distribués sans l'autorisation de Pageau Morel;
- Qu'aucune assurance ne nous est fournie quant à la cohérence et l'exactitude des informations qui y sont contenues;
- Que Pageau Morel ne saurait être tenu responsable de quelconque erreur résultant de leur usage;
- Que nous demeurerons entièrement responsables de nos dessins.

De plus, nous nous engageons :

- À vérifier sur le site et à coordonner l'exactitude des informations, des conditions existantes et des dimensions qui y sont contenues, comme si nous avions réalisé ces dessins électroniques nous-mêmes.

Version AutoCAD requise : _____
Compagnie : _____
Nom du signataire : _____
Signature : _____
Date : _____

7453-002-000

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|----|--|---|
| 1. | EXIGENCES GENERALES | 1 |
| 2. | NIVEAUX | 1 |
| 3. | OUVERTURE POUR INSTRUMENTATION | 1 |
| 4. | MOTEURS..... | 1 |
| 5. | ÉTRIERS DE SUSPENSION ET SUPPORTS DE TUYAUTERIE..... | 2 |
| 6. | MANCHONS | 4 |
| 7. | CACHE-ENTREES ET PLAQUES..... | 5 |
| 8. | RACCORDS DIELECTRIQUES | 5 |
| 9. | ISOLATION ANTIVIBRATOIRE | 6 |

7453-002-000

1. Exigences générales

1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

2. Niveaux

2.1 Avant de procéder à l'installation de toute tuyauterie d'eau, d'égout et autre, vérifier tous les niveaux indiqués sur les dessins, de façon à s'assurer que les pentes requises peuvent être obtenues. À défaut de cela et à défaut d'aviser l'Ingénieur des erreurs trouvées sur les dessins, l'Entrepreneur est responsable de tout changement nécessaire, et ce, sans rémunération additionnelle.

3. Ouverture pour instrumentation

3.1 Prévoir toutes les ouvertures nécessaires dans la tuyauterie d'eau refroidie primaire et secondaire, vapeur et condensation, eau de chauffage, eau chaude domestique et autres ainsi que dans les conduits d'air et pièces d'équipement pour l'insertion des instruments de contrôle.

3.2 Ces ouvertures sont formées de douilles filetées à l'intérieur, assujetties à la tuyauterie et à la gaine, de longueur suffisante pour permettre l'installation de l'isolant. Le diamètre des ouvertures ainsi que leur emplacement exact doivent être déterminés avec le fournisseur responsable de ces instruments.

4. Moteurs

4.1 Tous les moteurs requis doivent être fournis de façon intégrale aux appareils.

4.1.1 Le roulement pour moteurs de 1 HP et plus, doit être pourvu d'appliqués pour l'addition et le dégagement de la graisse. Les moteurs fractionnaires doivent avoir un roulement prélubrifié et scellé.

4.2 Les moteurs de design Nema asynchrone doivent être de conception type B, à cage d'écureuil, isolation classe B, élévation de température de 90 °C pour une température ambiante de 40 °C, châssis type T, d'une base à double ajustement, roulements à billes ou à rouleaux, lubrifiés à la graisse.

4.3 Le facteur de service pour les moteurs ouverts est de 1,15 et 1,0 pour les moteurs entièrement fermés. Règle générale, les moteurs de moins de ½ HP doivent fonctionner sur un système monophasé à 120 Vc.a., 60 Hz et les moteurs de ½ HP et plus, fonctionnent sur un système triphasé à 600 Vc.a., 60 Hz.

Les boîtes de raccordement des moteurs doivent être accessibles en tout temps et être du côté opposé à la machinerie.

4.4 Les moteurs de 1 HP et plus dont le service est continu doivent être de type à très haut rendement et posséder le rendement minimal suivant, selon CSA C390. Les moteurs doivent être sélectionnés à des vitesses nominales indiquées au tableau suivant. Les éléments suivants sont exclus de cette catégorie :

- pompe de drainage submersible.

7453-002-000

| Puissance | Moteurs – Rendement minimal | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|---------|-------|
| | 3 600 T/m | | 1 800 T/m | | 1 200 T/m | | 900 T/m | |
| | ODP | TEFC | ODP | TEFC | ODP | TEFC | ODP | TEFC |
| | Ouvert | Fermé | Ouvert | Fermé | Ouvert | Fermé | Ouvert | Fermé |
| 1 HP | 77,0 | 77,0 | 85,5 | 85,5 | 82,5 | 82,5 | 75,5 | 75,5 |
| 1,5 | 84,0 | 84,0 | 86,5 | 86,5 | 86,5 | 87,5 | 77,0 | 78,5 |
| 2 | 85,5 | 85,5 | 86,5 | 86,5 | 87,5 | 88,5 | 86,5 | 84,0 |
| 3 | 85,5 | 86,5 | 89,5 | 89,5 | 88,5 | 89,5 | 87,5 | 85,5 |
| 5 | 86,5 | 88,5 | 89,5 | 89,5 | 89,5 | 89,5 | 88,5 | 86,5 |
| 7,5 | 88,5 | 89,5 | 91,0 | 91,7 | 90,2 | 91,0 | 89,5 | 86,5 |
| 10 | 89,5 | 90,2 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,0 | 90,2 | 89,5 |
| 15 | 90,2 | 91,0 | 93,0 | 92,4 | 91,7 | 91,7 | 90,2 | 89,5 |
| 20 | 91,0 | 91,0 | 93,0 | 93,0 | 92,4 | 91,7 | 91,0 | 90,2 |
| 25 | 91,7 | 91,7 | 93,6 | 93,6 | 93,0 | 93,0 | 91,0 | 90,2 |
| 30 | 91,7 | 91,7 | 94,1 | 93,6 | 93,6 | 93,0 | 91,7 | 91,7 |
| 40 | 92,4 | 92,4 | 94,1 | 94,1 | 94,1 | 94,1 | 91,7 | 91,7 |
| 50 | 93,0 | 93,0 | 94,5 | 94,5 | 94,1 | 94,1 | 92,4 | 92,4 |
| 60 | 93,6 | 93,6 | 95,0 | 95,0 | 94,5 | 94,5 | 93,0 | 92,4 |
| 75 | 93,6 | 93,6 | 95,0 | 95,4 | 94,5 | 94,5 | 94,1 | 93,6 |
| 100 | 93,6 | 94,1 | 95,4 | 95,4 | 95,0 | 95,0 | 94,1 | 93,6 |
| 125 | 94,1 | 95,0 | 95,4 | 95,4 | 95,0 | 95,0 | 94,1 | 94,1 |
| 150 | 94,1 | 95,0 | 95,8 | 95,8 | 95,4 | 95,8 | 94,1 | 94,1 |
| 200 | 95,0 | 95,4 | 95,8 | 96,2 | 95,4 | 95,8 | 94,1 | 94,5 |

4.5 Les moteurs raccordés à des variateurs de vitesse doivent être conformes à la norme NEMA MG-1 partie 31.

4.6 Les moteurs avec raccord électrique direct qui ne sont pas protégés par un démarreur doivent être conformes à CSA C22.2 n° 77.

5. Étriers de suspension et supports de tuyauterie

5.1 Les assujettir aux éléments de charpente. S'il n'existe pas d'éléments de charpente, suspendre les étriers à des profilés en « U » ou à des cornières d'acier. Fournir et installer les pièces de charpente additionnelles. Obtenir la permission avant d'utiliser des douilles d'ancrage verticales à expansion. Utiliser au moins deux (2) douilles pour tenir chaque étrier ou support. Ne pas les suspendre au tablier métallique. Effectuer la fixation de la tuyauterie et des pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant.

5.2 Pour les supports fabriqués sur mesure, l'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur les dessins et détails de fabrication, sous forme de dessins d'atelier signés et scellés par un ingénieur en structure membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

5.3 Utiliser des manilles de suspension réglables pour les tuyaux de toutes grosseurs.

5.3.1 Utiliser des supports à rouleau où spécifié.

.1 Produits acceptables :

- Myatt;
- Anvil;
- Apex.

7453-002-000

- 5.3.2 Tuyauterie dont la température de service est supérieure à 95 °C (200 °F).
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 181 et 271.
- 5.3.3 Tuyauterie de cuivre non isolée : drains, événements et autres.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil CT-65, CT- 69.
- 5.3.4 Fixation de colonne montante pour tuyauterie de cuivre.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil CT-121.
- 5.3.5 Protection contre incendie.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 260 et 261, UL et FM.
- 5.3.6 Tous les autres services en général.
- .1 Produits acceptables :
- Anvil 65 jusqu'à 50 mm (2");
 - Anvil 260 pour 65 mm (2½") et plus;
 - Anvil 261 pour les verticales.
- 5.3.7 Utiliser les supports à roulement avec contreventement dans les cas suivants : lorsque les étriers de suspension ne peuvent être fixés à la partie supérieure d'une ossature en acier de construction.
- 5.3.8 La longueur minimale des tiges de suspension doit être de 150 mm (6") pour toute la tuyauterie.
- 5.3.9 Les tiges sont d'acier doux, avec filetage mécanique de longueur suffisante pour l'ajustement des niveaux de tuyauterie.
- 5.4 Les supports de tuyaux groupés sont fabriqués d'acier structural de formes I, U, H, ou de cornières et de profilés préfabriqués en acier galvanisé. La soudure est continue et exempte de grumeaux. Ces supports sont assujettis à la structure avec des ancrages Phillips Red Head ou équivalent approuvé. Pour la peinture, voir la Section 20 05 00.
- 5.5 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés doit être établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.
- 5.6 Sauf dans les cas suivants, consulter le tableau ci-dessous quant au diamètre des tiges et à l'espacement des supports.
- 5.6.1 Supporter la tuyauterie sanitaire conformément aux exigences des codes : municipal et provincial, et/ou selon les prescriptions du devis.
- 5.6.2 Poser un support à tous les 1,8 m (6') pour les conduites de gaz de diamètre nominal DN 12 mm (½").
- 5.6.3 Poser un support à tous les 1,5 m (5') pour les tubes de cuivre de diamètre nominal DN 12 mm (½").
- 5.6.4 Supporter les canalisations spécialisées (comprend sans s'y limiter le plastique, verre, polypropylène et polyéthylène réticulé) suivant les recommandations du fabricant.
- 5.7 Placer le support à moins de 300 mm (12") de chacun des coudes horizontaux.

7453-002-000

- 5.8 Tous les supports doivent comporter les trois (3) pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier et étrier.
- 5.9 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés à l'extérieur du calorifuge. Poser des tôles de protection, des selles ou des morceaux d'isolant rigide aux supports de la tuyauterie isolée selon le tableau suivant :

| Température de service | DN 20 à 32 mm | DN 40 à 100 mm | DN 150 mm | DN 200 mm et plus |
|------------------------|---------------|----------------|-----------|-------------------|
| 95 °C et plus | T | S | S | S |
| 60 à 95 °C | T | T, I | T, I | S |
| 27 à 60 °C | T | T, I | T, I | T, I |
| 27 °C et moins | T | T, I | T, I | T, I |

T : Tôle de protection (protective shield)

I : Morceau d'isolant rigide

S : Selle soudée au tuyau

.1 Produits acceptables :

- Tôle de protection : Anvil 167, Myatt A-203, Apex;
- Morceau d'isolant rigide : voir Section 22 07 00;
- Selles : Anvil 160 à 166A, Myatt A-92 et A-95, Apex.

- 5.10 Le collier de suspension par rapport aux ancrages doit être déporté de manière que la tige soit verticale lorsque la tuyauterie est à sa température de service.
- 5.11 Régler la hauteur des tiges de suspension en fonction d'une distribution égale de la charge.
- 5.12 Soumettre, pour vérification, les dessins d'atelier de tous les genres de supports avant de procéder à la fabrication ou l'installation.
- 5.13 Sur une toiture, utiliser des supports préfabriqués avec base en polypropylène haute densité avec protection contre les ultra-violets.
- Produits acceptables :
 - Portable Pipe Hangers, série PP et SS;
 - Advanced Support Products inc., série SS1000.

6. Manchons

- 6.1 Fournir et poser des manchons aux traversées de mur ou de plancher en béton ou en maçonnerie.
- 6.2 Utiliser des manchons en fonte ou en acier à ailette annulaire, en acier galvanisé, à soudure continue au milieu, aux endroits suivants :
- 6.2.1 Si le manchon doit dépasser le plancher fini
- 6.2.2 Au plancher des salles de mécanique et locaux techniques
- 6.2.3 Dans tous les autres cas, des manchons en matière plastique sont acceptés.
- 6.3 Dimensions
- 6.3.1 Laisser un espace libre annulaire de 6,0 mm (¼") entre le manchon et les tuyaux ou entre le manchon et le calorifuge.
- 6.3.2 Si la tuyauterie passe sous des semelles de fondation, laisser un espace libre annulaire d'au moins 50 mm (2") entre le manchon et le tuyau. Remblayer jusqu'en dessous de la semelle avec du béton de même résistance que celui de la semelle.

7453-002-000

- 6.4 Les manchons doivent être à ras des surfaces en béton et en maçonnerie et faire saillie de 50 mm (2") au-dessus des planchers. Ne s'applique pas aux planchers de béton coulé directement sur le sol.
- 6.5 Utiliser des manchons en fonte galvanisée à gorge de calfeutrage et bride de serrage pour les tuyauteries traversant les toits. Fixer les manchons dans la toiture; calfeutrer entre la gorge du manchon et le tuyau; assujettir le solin du toit au collier de retenue; faire des joints étanches et durables.
- 6.5.1 Produit acceptable : Jay R. Smith 1720.
- 6.6 Remplir les vides autour des tuyaux.
- 6.6.1 Utiliser des garnitures d'étanchéité préfabriquées, lorsque les manchons passent dans les murs de fondation et dans les planchers situés sous le niveau du sol.
- 6.6.2 Produit acceptable : type « Link Seal » de Corrosion Services ou équivalent approuvé.
- 6.6.3 Si le manchon traverse un mur ou un plancher, calfater les espaces libres entre le calorifuge et le manchon ou entre le tuyau et le manchon au moyen de fibre de verre et boucher les deux (2) extrémités du manchon avec du mastic imperméable, ignifuge et non durcissable.
- 6.6.4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou tuyaux de cuivre et les manchons ferreux.
- 6.6.5 Appliquer sur les surfaces extérieures apparentes des manchons ferreux une épaisse couche de peinture riche en zinc (Galvicon).
- 6.7 Là où la tuyauterie traverse des murs, planchers ou partitions cotés pour leur résistance au feu, obturer les espaces libres avec un mastic conforme à la norme ONGC 19-GP.9Ma ou avec une pâte à calfeutrer, ignifuge.
- 6.7.1 Produits acceptables :
- Flame Safe de Thomas & Betts;
 - Instant Firestop de Isolation Miral;
 - ou équivalent approuvé.
- 7. Cache-entrées et plaques**
- 7.1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- 7.2 Aux murs et aux plafonds, poser des collerettes en laiton chromé ou nickelé, type massif, en acier inoxydable numéro 302 munies de vis d'arrêt.
- 7.3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau calorifugé. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- 7.4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- 7.5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie, mais non au calorifuge.
- 8. Raccords diélectriques**
- 8.1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre les tuyaux faits de métaux différents.
- 8.2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux dont le diamètre ne dépasse pas 50 mm (2"). Pour les tuyaux dont le diamètre est supérieur à 50 mm (2") fournir des brides avec garniture d'étanchéité et boulons, installés avec des manchons et rondelles de plastique ou de fibre.

7453-002-000

9. Isolation antivibratoire

9.1 Fournir et installer les ressorts, isolateurs, etc. pour réduire la transmission des vibrations des appareils, ainsi que sur les trois premiers supports de tuyauterie à l'entrée et sortie de ces appareils.

9.2 Plaques en élastomère (type P)

9.2.1 Type P-1 :

.1 Plaques gaufrées ou ouvertes en néoprène, ayant un indice de 50 au duremètre.

.2 Produits acceptables :

- Vibro-Acoustics, modèle N;
- Kinetics, modèle NP;
- VMC Shear-Flex;
- Mason, modèle W.

9.2.2 Type P-2 :

.1 Plaques mixtes faites de deux (2) plaques de néoprène liées à une plaque d'acier.

.2 Produits acceptables :

- Vibro-Acoustics, modèle NPSNP;
- Kinetics, modèle NG;
- VMC Shear-Flex;
- Mason, modèle WMSW.

9.3 Plots en élastomère (type M)

9.3.1 Type M-1 :

.1 Plots en élastomère pour installation au sol, codés par couleur, en néoprène d'une dureté de 60 au duremètre, travaillant par cisaillement.

.2 Produits acceptables :

- Vibro-Acoustics, modèle RD;
- Kinetics, modèle RD;
- VMC, modèle RD;
- Mason, modèle RD.

9.4 Plots en élastomère suspendu (type SM)

9.4.1 Type SM-1 :

.1 Plots en élastomère pour installation suspendu, codés par couleur, en néoprène d'une dureté de 60 au duremètre, travaillant par cisaillement, avec cage en acier pour charge suspendue.

.2 Produits acceptables :

- Vibro-Acoustics, modèle NH;
- Kinetics, modèle RH;
- VMC, modèle HR;
- Mason, modèle HD.

9.5 Isolateurs à ressorts suspendus (type SR)

9.5.1 Type SR-1 :

.1 Isolateur de suspension avec cage en acier, tige de suspension, guide de ressort et rondelle acoustique.

7453-002-000

- .2 Produits acceptables :
 - Vibro-Acoustics, modèle SHR;
 - Kinetics, modèle SH;
 - VMC, modèle HRS;
 - Mason, modèle HS.

9.6 Joints flexibles (type J)

9.6.1 Type J-1 :

- .1 Joint avec soufflet mono (13 mm de déflexion typique) ou bisphérique (25 mm de déflexion typique) en EPDM, renfort de cordes de nylon, bride en acier ou fileté selon le diamètre.
- .2 Produits acceptables :
 - Connectall, modèle CRJ-10/20;
 - Vibro-Acoustics, modèle EJE1;
 - Kinetics, modèle Kinflex FC/FTC;
 - ou équivalent approuvé.

9.6.2 Type J-2 :

- .1 Joint avec soufflet mono (13 mm de déflexion typique) ou bisphérique (25 mm de déflexion typique) en EPDM, renfort de cordes de nylon, bride en acier ou fileté selon le diamètre. Fournir avec des guides de déplacement limité en acier inoxydable permettant les déflexions axiales et latérales prescrites.
- .2 Produits acceptables :
 - Connectall, modèle CRJ-10/20;
 - Vibro-Acoustics, modèle EJE2;
 - Kinetics, modèle Kinflex FC/FTC;
 - ou équivalent approuvé.

9.6.3 Type J-3 :

- .1 Boyaux flexibles en acier inoxydable tressé, à brides ou raccord fileté.
- .2 Produits acceptables :
 - Vibro-Acoustics, modèle FCSS;
 - Kinetics, modèle Kinflex BFMC;
 - Connectall;
 - ou équivalent approuvé.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | APPARTENANCE..... | 1 |
| 2. | CERTIFICATIONS DES PRODUITS ET ASSEMBLAGES..... | 1 |
| 3. | CERTIFICAT CSA DES TRAVAUX DE MODIFICATIONS D'EQUIPEMENT ELECTRIQUE EXISTANT | 1 |
| 4. | IDENTIFICATION DU MATERIEL..... | 1 |
| 5. | TENSIONS NOMINALES | 3 |
| 6. | ABREVIATIONS | 3 |
| 7. | EMPLACEMENT DES SORTIES | 3 |
| 8. | COORDINATION SELECTIVE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION | 3 |
| 9. | ÉQUILIBRAGE DES CHARGES | 4 |
| 10. | ESSAI DE RESISTANCE DE L'ISOLANT | 4 |
| 11. | DEMANTELEMENT | 4 |
| 12. | NEUTRES COMMUNS ET SEPARES..... | 5 |
| 13. | LOCAUX PROTEGES PAR GICLEURS | 5 |
| 14. | MARQUAGE CONTRE LES CHOCS ET ARCS ELECTRIQUES | 5 |
| 15. | CHUTE DE TENSION DES CIRCUITS DE DERIVATION..... | 6 |
| 16. | ESSAIS DANS LES AIRES DE SOINS..... | 6 |
| 17. | ÉTANCHEITE DES INSTALLATIONS..... | 6 |

7453-002-000

1. Appartenance

1.1 Cette Section est intégrante à la Section 20 05 00.

2. Certifications des produits et assemblages

2.1 Les produits et assemblages doivent être fabriqués en conformité avec les normes des organismes de certification désignés par le code en vigueur, relatives à ces produits, bien que ces normes ne soient pas toutes désignées par leur numéro dans la présente Division.

2.2 Les produits devront être fabriqués en conformité avec les normes de la CSA relatives à ces produits, bien que ces normes ne soient pas toutes désignées par leur numéro dans la présente Division.

2.3 Exécuter tout le travail d'électricité en conformité avec le Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (norme **CSA C22.10-18**), les normes prescrites et leurs bulletins de révision en vigueur.

3. Certificat CSA des travaux de modifications d'équipement électrique existant

3.1 L'Entrepreneur a la charge d'obtenir la certification CSA pour les travaux de modifications d'équipement électrique spécifiés au présent contrat et de veiller à l'apposition des plaques de certification CSA.

3.2 L'Entrepreneur devra contacter un des organismes reconnus par la Régie du bâtiment du Québec afin d'obtenir la certification de ses travaux de modification d'équipement électrique et devra les faire vérifier lors de la mise hors service afin que le personnel du laboratoire puisse donner son approbation avant la remise sous tension.

3.3 Tous les frais pour obtenir ces approbations devront être défrayés par l'Entrepreneur. Ces approbations ne s'appliquent pas à l'ajout de modules de même série/modèle dans les équipements prévus à cet effet tels les disjoncteurs à boîtier moulé dans les panneaux électriques, les démarreurs dans les centres de commande de moteurs et les systèmes modulaires, les disjoncteurs de puissance débrochables dans les postes et autres équipements semblables.

4. Identification du matériel

4.1 Identifier tout l'équipement fourni et installé par la présente Division.

4.2 Équipement de distribution

4.2.1 Tous les panneaux, les transformateurs, les interrupteurs de sûreté, les boîtes de jonction et de tirage, les démarreurs, les contacteurs, chaque circuit des panneaux principaux et tout autre équipement fourni par la présente Division devront tous porter une plaque d'identification.

4.2.2 Sur cette plaque, mettre trois (3) identifications comme suit :

- en haut : l'identification de l'appareil alimenté (charge) (sauf pour les panneaux et centre de commande des moteurs : pas d'identification) « P-0011 »;
- au centre : l'identification de l'équipement « T-0011 »;
- au bas : l'identification de l'appareil qui l'alimente (source) « PD-0011 ».

4.2.3 Utiliser des plaques signalétiques lamicoïde vissées en plastique laminé, avec lettres noires sur fond blanc gravées à la machine. Utiliser des lettres blanches sur fond rouge pour les équipements alimentés de l'urgence.

4.2.4 Prévoir l'espace suffisant pour inscrire environ 25 caractères.

4.2.5 Soumettre une liste des identifications pour approbation.

4.2.6 À l'intérieur de chaque panneau principal et sur les boîtes de répartition, l'identification des phases « A », « B », « C », « N » sera apposée avec des lettres de 51 mm de hauteur minimum.

7453-002-000

- 4.3 Panneaux de distribution de type service 120/208 Vc.a. et 347/600 Vc.a.
- 4.3.1 Identifier chaque circuit dans les panneaux par une liste dactylographiée insérée dans une pochette de plastique transparente fixée à l'intérieur de la porte. Ces mêmes cédules devront se retrouver dans les manuels d'exploitation.
- 4.3.2 Pour les modifications dans les panneaux électriques, fournir une nouvelle liste dactylographiée indiquant les circuits existants et modifiés.
- 4.4 Prises de courant
- 4.4.1 Identifier chaque prise de courant, par les numéros de circuit et de panneau, avec un autocollant installé sur l'extérieur de la plaque.
- 4.4.2 L'autocollant sera réalisé avec un appareil similaire au modèle P-Touch 2000 de Brother. Il sera avec caractères noirs sur adhésif clair, format de 16 points et style normal.
- 4.5 Conduits, câbles et boîtes
- 4.5.1 Attribuer un code de couleurs aux conduits, aux câbles sous gaine métallique et aux boîtes.
- 4.5.2 Appliquer des repères en couleur, de peinture ou de ruban de plastique, sur les câbles et les conduits à tous les 15,2 m et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.
- 4.5.3 Les boîtes sont peintes à l'aide de peinture et de pinceau. Les canettes d'aérosol sans CFC sont permises.
- 4.5.4 La bande de la couleur primaire doit avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs secondaire et tertiaire doivent avoir 19 mm de largeur.
- 4.5.5 Le code de couleur est le suivant :

| Réseau | Couleur primaire | Couleur secondaire | Couleur tertiaire |
|--|------------------|--------------------|-------------------|
| Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) normal | jaune | | |
| Jusqu'à 250 Vc.a. (120/208 Vc.a.) urgence | jaune | orange | |
| De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) normal | jaune | vert | |
| De 251 Vc.a. à 600 Vc.a. (347/600 Vc.a.) urgence | orange | orange | |
| Mise à la terre | vert | | |
| Alarme incendie | rouge | | |
| Contrôle de l'équipement médical | orange | rouge | |

- 4.5.6 Identifier, avec un crayon marqueur noir, le numéro du panneau et les numéros de circuits ou sa fonction sur les couvercles des boîtes de jonction et de tirage. Les identifications seront telles que ce qui suit :
- C.1 : pour le numéro de circuit;
C.1 (P-100) : pour les numéros de circuit et de panneau;
AI : pour l'alarme incendie.

- 4.6 Câblage
- 4.6.1 Identifier tout le câblage par un code de couleur suivant le Code de l'Électricité en vigueur.
- 4.6.2 Dans tous les panneaux, les boîtes à relais, les centres de commande de moteurs, les armoires, etc., identifier chaque conducteur par le numéro de circuit avec un marqueur de série Z de Wieland ou l'équivalent de Thomas & Betts convenant à la grosseur du conducteur employé.

7453-002-000

4.6.3 Dans tous les équipements incluant les boîtes de jonctions, identifier chaque conducteur par le numéro de circuit et de panneau, ou sa fonction (alarme, circuits 1, 2, 3, etc.) avec un marqueur en vinyle de Thomas & Betts série WBC ou l'équivalent de Wieland ou Brady.

4.6.4 Conducteurs d'alarme incendie et de communication.

.1 Dans chaque panneau, dans toutes les boîtes de tirage et de jonction, à chaque détecteur thermique, détecteur de produits de combustion, station manuelle, cloche d'alarme, téléphone d'urgence, résistance de fin de ligne, haut-parleur, chaque conducteur sera identifié par le numéro d'identification à l'aide de marqueurs en vinyle Thomas & Betts série WBC ou l'équivalent de Wieland ou Brady.

.2 Puisque chaque zone est constituée de deux (2) conducteurs, l'un des conducteurs sera identifié par la lettre « A » alors que le deuxième sera identifié par la lettre « B ».

5. Tensions nominales

5.1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.

5.2 Tous les moteurs, appareils de chauffage électrique et dispositifs de commande et de distribution doivent fonctionner de façon satisfaisante à une fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites normales établies à la norme mentionnée précédemment. Le matériel doit pouvoir fonctionner dans les conditions extrêmes définies dans cette norme sans subir de dommages.

6. Abréviations

6.1 Les abréviations et les unités de mesure utilisées dans les documents sont telles que définies dans le Code national du bâtiment en vigueur.

7. Emplacement des sorties

7.1 L'emplacement des sorties électriques doit être considéré comme approximatif. L'emplacement réel doit être satisfaisant et conforme aux instructions et aux exigences de ce devis et répondre aux conditions au moment de l'installation. Consulter l'Ingénieur au besoin.

7.2 Le terme « sortie » inclut, sans s'y limiter, tous les raccordements à des équipements, des prises électriques, des sorties pour la télécommunication, sécurité, audiovisuel, alarme incendie, appareils d'éclairage, de contrôle d'éclairage, de raccordements de charges motrices, etc.

7.3 Ne pas installer les sorties dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.

7.4 L'Ingénieur peut faire modifier l'emplacement des sorties indiquées, sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement se situe à l'intérieur d'un rayon de 3,05 m de la position originale, que la requête soit faite avant l'installation, et que le montage soit semblable.

7.5 Faire les réglages qui s'imposent lorsque la finition intérieure est complétée.

7.6 Lorsque des sorties sont montrées sur les murs extérieurs, utiliser des pare-vapeurs en polyéthylène souple, de modèle VB.1, 2, 3 et/ou 54 d'Iberville, afin de garder l'intégrité du mur extérieur. L'installation sera selon les recommandations du fabricant.

8. Coordination sélective des dispositifs de protection

8.1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits, tels les déclencheurs à surintensité, les relais et les fusibles installés sont conformes aux capacités voulues et réglés aux valeurs requises.

8.2 Les protections séries ne sont pas acceptées.

7453-002-000

9. Équilibrage des charges

- 9.1 Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases, si des modifications doivent être apportées par rapport aux dessins en informer l'Ingénieur et confirmer par écrit. Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution, fonctionnant sous des charges normales, au moment de l'acceptation.
- 9.2 Mesurer les tensions des phases sous charges et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à deux (2) pour cent près de la tension nominale de l'équipement.
- 9.3 Dans le cas des panneaux ou charges à raccorder sur un panneau ou une distribution existante, prendre une lecture de courant sur l'artère d'alimentation du panneau ou de la distribution existante lorsque toutes les installations existantes sont en service normal. S'assurer que la capacité libre requise est disponible pour les charges à raccorder. Informer l'ingénieur par écrit dans le cas où la capacité libre serait insuffisante et obtenir ses instructions avant d'effectuer les travaux.
- 9.4 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant tous les courants de régime sous charge normale, relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande des moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

10. Essai de résistance de l'isolant

- 10.1 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension maximale de 350 Vc.a., à l'aide d'un mégohmmètre de 500 Vc.c.
- 10.2 Mesurer la valeur diélectrique des circuits, des câbles d'alimentation et de l'équipement d'une tension variant entre 350 Vc.a. et 600 Vc.a., à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 Vc.c.
- 10.3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.
- 10.4 S'assurer que les valeurs obtenues sont dans les limites prescrites par le Code de l'Électricité en vigueur, sinon, il faudra apporter des mesures correctives.

11. Démantèlement

- 11.1 Déposer tous les équipements électriques existants sur les murs, partitions, colonnes ou plafonds démolis même si ceux-ci ne sont pas montrés sur les dessins. Les équipements électriques existants à déposer ne sont pas tous montrés sur les dessins et lorsqu'ils le sont, c'est à titre indicatif seulement.
- 11.2 Déposer tous les équipements électriques existants dans l'entreplafond qui ne seront plus utilisés dus au démantèlement.
- 11.3 Pour tous les équipements électriques ou mécaniques existants à déposer, il faudra :
 - 11.3.1 Débrancher l'équipement
 - 11.3.2 Déposer les conducteurs, les conduits et les câbles existants jusqu'à la source les alimentant ou jusqu'à la dernière sortie en fonction. Boucher toutes les ouvertures dans les boîtes et coffrets à l'aide de dispositifs approuvés.
 - 11.3.3 Déposer l'équipement électrique.
- 11.4 Remettre au Propriétaire les équipements suivants : panneaux électriques, disjoncteurs, interrupteurs de sûreté, fusibles, transformateurs, démarreurs, caniveaux de répartition, appareils d'éclairage, éclairage de secours par accumulateur, haut-parleurs. Disposer hors du chantier et de l'immeuble de tout autre matériel ou équipement non requis dans le nouvel aménagement.
- 11.5 Déposer et manipuler avec précaution les équipements électriques existants à relocaliser, les entreposer dans un endroit sûr où ils seront protégés contre les dommages mécaniques, l'humidité et la poussière et les réinstaller correctement.

7453-002-000

11.6 Sur approbation de l'Ingénieur, il est permis de réutiliser les conduits existants qui devraient être déposés lors du démantèlement à la condition qu'ils soient :

- du calibre minimum requis;
- du type approprié pour l'utilisation décrite dans ce devis;
- non obstrués;
- non endommagés;
- non rouillés ou corrodés;
- utilisés avec les raccords appropriés aux nouveaux conduits ou boîtes;
- laissés à leur position actuelle.

11.7 Il n'est pas permis de réutiliser les câbles et conducteurs existants sauf lorsqu'indiqué spécifiquement.

11.8 Réalimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et autres équipements électriques existants réutilisés si, au moment du démantèlement, l'alimentation a été débranchée.

11.9 Recycler les lampes contenant du mercure de type fluorescent compact et fluorescent selon les procédures de l'Association des Producteurs Responsables afin de répondre aux exigences du « Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises ».

12. Neutres communs et séparés

12.1 Chaque nouveau circuit à un pôle doit comprendre son propre conducteur de neutre à partir de sa source, sauf indication contraire.

12.2 L'alimentation d'une partition précâblée à trois (3) circuits un pôle doit comprendre un seul conducteur de neutre commun à partir de sa source.

13. Locaux protégés par gicleurs

13.1 Sauf indications contraires, les locaux sont protégés par un système d'extinction automatique sous eau (gicleurs).

13.2 S'assurer que l'eau provenant d'une tête de gicleur, en suivant un trajet en ligne droite, ne puisse atteindre les pièces sous tension à l'intérieur du boîtier en passant par les orifices de ventilation qui se trouvent sur les côtés et le dessus de l'appareillage.

13.3 S'assurer que l'eau susceptible de s'accumuler sur le dessus de l'appareillage ne puisse pénétrer à l'intérieur du boîtier via des orifices de grandes dimensions. On entend par orifices de grandes dimensions les orifices de ventilation, les ouvertures autour des barres blindées et des connecteurs de câbles et de conduits de toutes dimensions, etc.

13.4 L'utilisation d'appareils construits et certifiés pour être à l'épreuve des intempéries répond aux exigences mentionnées ci-dessus.

14. Marquage contre les chocs et arcs électriques

14.1 L'Entrepreneur doit fournir et installer les marquages d'avertissement appropriés sur les équipements susceptibles de nécessiter des examens, réglages, réparation pendant qu'ils sont sous tension, et ce, selon l'article 2-306 du Code en vigueur. Les plaques seront installées sur les appareillages suivants, entre autres :

- les centres de commande des moteurs, démarreurs, sectionneurs, disjoncteurs et boîtes de répartition;
- les panneaux de distribution;
- les panneaux d'alimentation d'équipements et panneaux de commande.

7453-002-000

15. Chute de tension des circuits de dérivation

15.1 Un circuit de dérivation ou une artère alimentant les prises électriques ou les équipements possédant une chute de tension supérieure à 2 % sera considéré comme étant non conforme et devra être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.

16. Essais dans les aires de soins

16.1 L'Entrepreneur devra inclure tous les coûts nécessaires et prendre les dispositions et arrangements auprès d'une firme spécialisée dans le domaine de la vérification et de la mise en service pour effectuer les essais de performance prescrits par la norme CSA Z32 en vigueur et répondre aux exigences des fabricants concernant les équipements. Le responsable des essais devra, avant de procéder, fournir le certificat de calibration de tous les appareils qui seront utilisés, en cas de manquement, les essais seront annulés ou refusés et d'autres essais devront être refaits aux frais de l'Entrepreneur.

16.2 Les essais devront être effectués sur toutes les prises électriques de grade hôpital ou identifiées en plan selon la section 5 de la norme CSA Z32 en vigueur en utilisant le format des feuilles d'essais fournies à l'annexe G intitulée « Registre de mise en service du câblage et des prises de courant du réseau de distribution mise à la terre des aires de soins ».

16.3 Les essais concernant la chute de tension seront basés sur une charge de 12 A pour une prise de 15 A et de 16 A pour une prise de 20 A.

16.4 Une fois tous les essais effectués et le rapport dûment complété et signé par le responsable des essais, une (1) copie en format électronique devra être acheminée à l'ingénieur. Le rapport devra mentionner clairement si les systèmes sont conformes ou non à la section 5 de la norme CSA Z32 en vigueur, à la section 24 du code de l'électricité en vigueur.

16.5 Toute non-conformité au présent article devra être corrigée par l'Entrepreneur, et ce, aux frais de ce dernier.

17. Étanchéité des installations

17.1.1 Lorsque des installations étanches sont prescrites, l'Entrepreneur doit valider l'étanchéité de celles-ci par des essais d'infiltration/d'exfiltration. Si les résultats ne sont pas concluants, l'Entrepreneur doit reprendre les travaux et procéder à de nouveaux essais, et ce jusqu'à ce que les résultats soient acceptables.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|----|--|---|
| 1. | EXIGENCES GENERALES | 1 |
| 2. | MATERIEL | 1 |
| 3. | TUYAUTERIE..... | 1 |
| 4. | CONDUITS D'AIR | 3 |
| 5. | ROBINETS ET MATERIEL DE REGULATION | 4 |
| 6. | PLAFONDS | 4 |

7453-002-000

1. Exigences générales

1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

2. Matériel

2.1 Plaques signalétiques du fabricant

2.1.1 Fournir des plaques signalétiques en métal comportant un lettrage en saillie ou en retrait, et fixées mécaniquement ; en poser une sur chaque pièce d'équipement.

2.1.2 Fournir les plaques d'enregistrement de la CSA et/ou des Underwriters' Laboratories tel que requis par les organismes respectifs.

2.1.3 Les plaques signalétiques des fabricants doivent indiquer les dimensions, le modèle, le nom du fabricant, le numéro de série, la tension, la fréquence du courant d'alimentation, le nombre de phases et la puissance des moteurs.

2.1.4 Placer les plaques signalétiques bien en vue. Ne pas recouvrir les plaques de calorifuge, d'isolant ou de peinture.

2.2 Plaques signalétiques des équipements

2.2.1 Fournir et installer des plaques en plastique laminé d'au moins 90 x 40 x 2,5 mm (3,5" x 1,5" x 0,1") d'épaisseur nominale, à gravure noire sur fond blanc, en caractères de 6 mm (0,25") de hauteur. Les caractères doivent avoir 25 mm (1") de hauteur lorsqu'il s'agit d'appareils importants.

2.2.2 Fixer solidement les plaques signalétiques, à des endroits bien en vue. Si les plaques ne peuvent être posées sur des surfaces froides, fournir et installer des cales d'écartement.

2.2.3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil (par exemple : Pompe numéro 2), ainsi que le service fourni, la zone ou le secteur desservi de l'immeuble (par exemple : zone sud, eau refroidie, primaire) selon les indications de l'annexe ci-jointe.

2.2.4 Faire vérifier la liste des plaques signalétiques avant d'y graver le message.

3. Tuyauterie

3.1 Se conformer aux indications du dessin de détail standard « Identification des réseaux de tuyauterie ».

3.2 La tuyauterie doit être repérée à l'aide de bandes préfabriquées indiquant le nom et l'utilité du fluide ainsi que la température, la pression et une flèche indiquant le sens d'écoulement.

3.3 Appliquer les couleurs de fond et les bandes de couleurs secondaires sur les surfaces finies de la tuyauterie, aux endroits où elle est apparente seulement, pour indiquer la catégorie et l'importance du danger.

3.4 S'il s'agit de la tuyauterie de réfection ou de rajout à un bâtiment, utiliser les couleurs et signes conventionnels de l'installation existante.

3.5 Couleurs employées

| Couleurs de fond | | Couleurs secondaires | | Légendes et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide | |
|------------------|---------|----------------------|---------|--|---------|
| Jaune | 505-101 | Orange | 508-102 | Noir | 512-101 |
| Vert | 503-107 | Violet | 511-101 | Blanc | 513-101 |
| Bleu | 202-101 | Noir | 512-101 | | |
| Rouge | 509-102 | Jaune | 505-101 | | |
| | | Blanc | 513-101 | | |

7453-002-000

- 3.6 Dans le cas des réseaux de tuyauterie peinte, se conformer aux couleurs de fond ci-haut indiquées.
- 3.7 Repères de tuyauterie et bandes colorées préfabriquées.
- 3.7.1 Repères faits de toile dont l'extérieur enduit de plastique forme une couche protectrice et dont l'endos comporte un adhésif de contact hydrofuge conçu pour résister à une chaleur constante de 150 °C (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (400 °F). Poser les repères sur des surfaces préparées à cette fin.
- 3.7.2 Bandes de ruban coloré de 50 mm (2") de largeur enroulées sur le tuyau ou son enveloppe en un seul rang, se chevauchant sur une largeur égale à une fois le diamètre du tuyau, mais non inférieure à 25 mm (1").
- 3.7.3 Les tuyaux dont le diamètre extérieur est de 75 mm (3") ou plus (calorifuge compris), doivent être marqués en caractères majuscules d'imprimerie de 50 mm (2") de hauteur et la tuyauterie de plus petites dimensions, en caractères d'au moins 20 mm (¾").
- 3.7.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement des fluides, mesurant 150 mm (6") de longueur sur 50 mm (2") de largeur lorsque le diamètre extérieur de la tuyauterie, calorifuge compris, est de 75 mm (3") ou plus ; et mesurant 100 mm (4") de longueur sur 20 mm (¾") de largeur si le diamètre extérieur de la tuyauterie est inférieur à 75 mm (3"). Dans les cas où la circulation pourrait être inversée, utiliser la flèche à deux (2) pointes.
- 3.7.5 Sur toute la tuyauterie, les caractères et les flèches doivent être noirs ; dans le cas des canalisations d'incendie, les caractères doivent être blancs sur fond rouge.
- 3.7.6 Produits acceptables : SMS, WH Brady (rubans, bandes, repères, étiquettes), CFB Design.
- 3.8 Si elles diffèrent du tableau ci-après, les légendes et couleurs de repérage doivent être approuvées par l'Ingénieur avant de commander le matériel.
- 3.9 Emplacement des repères sur la tuyauterie.
- 3.9.1 Emplacement général : repères et bandes de couleurs conventionnelles visibles du plancher ou de la plate-forme.
- 3.9.2 Au moins un repère dans chaque pièce où passe une tuyauterie.
- 3.9.3 Dans les aires ouvertes ; un repère à intervalle maximum de 15 m (50').
- 3.9.4 Un repère de part et d'autre d'un mur, d'une cloison et d'un plancher traversé par une tuyauterie.
- 3.9.5 Un repère à l'entrée et à la sortie ainsi qu'à chaque ouverture de visite de la tuyauterie dissimulée dans un caniveau, une rainure ou tout autre endroit fermé.
- 3.9.6 Un repère au point de départ et d'arrivée de chaque canalisation et près de chaque pièce d'équipement.
- 3.9.7 Un repère en amont des principaux robinets manuels et automatiques.
- 3.9.8 Un repère de désignation du branchement, de l'équipement ou du bâtiment desservi, placé en amont des principaux robinets.
- 3.10 Tableau : repérage de la tuyauterie et des robinets.

| Légende pour repères de tuyauterie | Légende pour étiquettes de robinetterie | Couleur de fond | Couleur d'identification secondaire |
|---|---|-----------------|-------------------------------------|
| Alimentation-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C (250 °F) | CMTA | Jaune | Noir |

7453-002-000

| Légende pour repères de tuyauterie | Légende pour étiquettes de robinetterie | Couleur de fond | Couleur d'identification secondaire |
|---|---|-----------------|-------------------------------------|
| Retour-chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120 °C (250 °F) | CMTR | Jaune | Noir |
| Frigorigène aspiration (inclure le numéro du frigorigène) | FRIG. ASPIR. (numéro) | Jaune | Noir |
| Frigorigène liquide (inclure le numéro du frigorigène) | FRIG. LIQUIDE. (numéro) | Jaune | Noir |
| Drainage Indirect | Drain Ind. | Vert | Aucune |
| Eau froide domestique | EFD | Vert | Aucune |
| Alimentation d'eau refroidie | ERA | Vert | Aucune |
| Retour d'eau refroidie | ERR | Vert | Aucune |
| Eau chaude domestique | ECD | Vert | Aucune |
| Recirculation d'eau chaude domestique | REC | Vert | Aucune |
| Égout sanitaire | ÉGOUT SAN. | Vert | Aucune |
| Oxygène | O | Jaune | Orange |
| Vide médical | VIDE MÉD | Vert | Aucune |
| Air comprimé médical | AIR MÉD | Vert | Aucune |
| Eau, extincteur automatique | EAU EXTINGT. AUTO | Rouge | Blanc |
| Évent (plomberie) | E.V. PLOMB. | Vert | Aucune |

4. Conduits d'air

- 4.1 Marquer les conduits au pochoir en lettres noires de 50 mm (2") de hauteur par exemple, « froid », « chaud », « retour », « évacuation sanitaire » avec une flèche indiquant le sens d'écoulement de l'air.
- 4.2 L'espacement entre les repères ne doit pas dépasser 15 m (50').
- 4.3 Marquer les conduits de chaque côté des murs de séparation ou des cloisons, et près de chaque porte de visite.
- 4.4 Ne marquer les conduits que lorsqu'ils ont reçu la couche de finition.

7453-002-000

5. Robinets et matériel de régulation

- 5.1 Fournir des étiquettes en laiton, ayant 40 mm (1,5") de diamètre, à inscription poinçonnée en caractères de 13 mm (½") peints en noir, et les fixer en place à l'aide de chaînettes ou de crochets en S en laiton. Poser ces étiquettes sur tous les robinets et matériels de régulation (à l'exception de ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires et à des radiateurs) sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- 5.2 Fournir à l'Ingénieur, pour chacun des réseaux, une (1) copie en format électronique des schémas d'écoulement des fluides, incluant une liste d'étiquetage précisant le numéro de référence, le réseau, la fonction, et l'emplacement de chaque élément étiqueté, ainsi que la position normale de fonctionnement des robinets.
- 5.3 Installer, à l'endroit indiqué, un exemplaire du schéma d'écoulement et de la liste d'étiquetage précités, encadrés sous verre. Insérer un exemplaire dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- 5.4 Numéroté dans l'ordre tous les robinets du réseau.

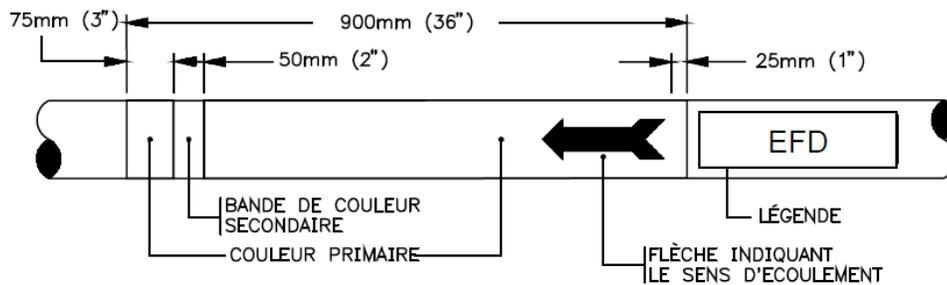
6. Plafonds

- 6.1 Fournir des rondelles de vinyle autocollantes, de 12 mm (½") de diamètre et les apposer sur les « T » métalliques des plafonds suspendus ou sur les portes d'accès.
- 6.2 Codes de couleur

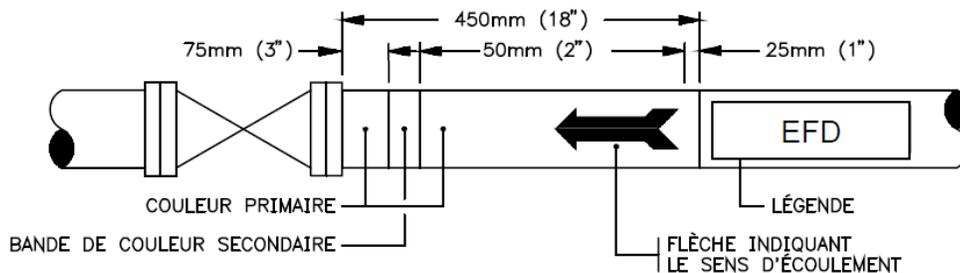
| DESCRIPTION | CODE DE COULEUR | ÉQUIPEMENTS |
|---------------------|-----------------|--|
| Plomberie | Bleu | Robinets d'isolement |
| Protection incendie | Rouge | Robinets d'isolement de zones |
| Chauffage | Jaune | Robinets d'isolement Robinets d'équilibrage Robinets de contrôle |
| Refroidissement | Noir | Robinets d'isolement Robinets d'équilibrage Robinets de contrôle |
| Ventilation | Vert | Boîtes terminales Registres motorisés |

7453-002-000

**Identification des réseaux de tuyauterie
Système avec étiquettes**



AGENCEMENT – DE TUYAUTERIE EN LIGNE DROITE



AGENCEMENT – PRÈS DES ROBINETS ET RACCORDS

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Normes de référence | 1 |
| 1.4 Devis de performance..... | 1 |
| 1.5 Critères de calcul | 2 |
| 1.6 Alimentation d'eau..... | 2 |
| 1.7 Dessins d'atelier pour devis de performance | 2 |
| 1.8 Dessins d'atelier | 2 |
| 1.9 Attestation | 3 |
| 1.10 Positionnement | 3 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 4 |
| 2.1 Tuyaux et raccords | 4 |
| 2.2 Têtes d'extincteurs automatiques..... | 4 |
| 2.3 Réseau d'extincteurs automatiques sous eau et de préaction | 5 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 6 |
| 3.1 Instructions du fabricant..... | 6 |
| 3.2 Inspection..... | 6 |
| 3.3 Installation..... | 6 |
| 3.4 Essais et vérification | 6 |
| 3.5 Formation..... | 6 |
| 3.6 Travaux sur la tuyauterie existante | 7 |
| 3.7 Rapport et certificat..... | 7 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la section

- .1 Matériaux, matériels et méthode d'installation associés aux systèmes d'extincteurs automatiques sous eau desservant des aires chauffées.
- .2 Matériaux, matériels et méthode d'installation associés aux systèmes d'extincteurs automatiques sous air.

1.3 Normes de référence

1.3.1 Sauf indications contraires, exécuter les travaux conformément aux normes et règlements suivants :

- .1 Réglementation provinciale, municipale et fédérale, visant la construction et les incendies, et telle qu'approuvée par le Commissaire provincial des incendies et le Commissaire des incendies du Canada.
- .2 Guide d'homologation de la Factory Mutual System.
- .3 Normes de la National Fire Protection Association :
 - NFPA 13 Installation of sprinkler systems;
 - NFPA 14 Standpipe and Hose Systems.
- .4 ASTM A 153A/153M, Standard Specification for Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware.

1.4 Devis de performance

1.4.1 Le présent devis est un devis de performance et les dessins émis sont des dessins en performance. Les informations montrées sont à titre indicatif dans le but de fournir à l'Entrepreneur suffisamment d'informations pour préparer ses documents complets pour construction.

- .1 Tous les calculs hydrauliques de conception devront être authentifiés, notamment par signature, et tous les plans et devis qui serviront aux travaux de construction et d'installation du système de gicleurs automatiques devront être authentifiés, notamment par sceau et signature, dans tous ces cas par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Ces documents seront considérés comme documents d'ingénierie et seront vérifiés par Pageau Morel. Le présent article confirme cette vérification pour fins de conformité à l'article 4.02.04 du Code de déontologie des Ingénieurs du Québec.
- .2 L'ingénieur identifié à l'article précédent qui aura authentifié les calculs hydrauliques de conception sera aussi responsable de fournir un certificat de conformité des travaux authentifié à la fin des travaux. Il devra donc inclure une ou des visites sur place (selon l'envergure des travaux) pour surveiller l'installation des travaux en protection incendie.
- .3 Les caractéristiques récentes (moins d'un (1) an) de la source d'eau n'étant pas disponibles au moment de la préparation de ce document de performance, l'Entrepreneur sera ainsi responsable de la réalisation des essais requis selon la norme NFPA 291.

7453-002-000

- .4 Ce devis de performance ainsi que les dessins correspondant incluent des informations et des spécifications autres que les informations minimales stipulées aux lignes directrices publiées par l'Ordre des Ingénieurs du Québec.

1.5 Critères de calcul

1.5.1 Une occupation à faibles risques : Salle de traitement, salle de contrôle et corridor

- .1 Un débit nominal de 0,068 l/s m² à une pression minimale de service de 50 kPa, compte tenu de la surface à couvrir.
- .2 Une superficie de protection d'environ 139 m².

1.6 Alimentation d'eau

1.6.1 Le réseau d'alimentation en eau possède les caractéristiques suivantes :

- .1 Un débit de 44.03 l/s sous pression résiduelle de 413.68 kPa.
- .2 Une pression de 482.63 kPa à débit nul.

1.7 Dessins d'atelier pour devis de performance

1.7.1 Avant le début des travaux, soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00, aux exigences des assureurs du propriétaire et aux exigences des autorités compétentes.

1.7.2 Les dessins doivent indiquer clairement :

- .1 Les points de référence hydraulique qui doivent être identifiés par une lettre ou un chiffre correspondant aux points indiqués sur les feuilles de calcul de l'installation.
- .2 La description des têtes d'extincteurs utilisées.
- .3 Les critères de conception de l'installation : le débit minimum d'eau, la superficie de protection et la portée prévue des boyaux intérieurs et extérieurs.
- .4 Les exigences réelles calculées : la quantité totale d'eau et la pression requises en un point de référence commun pour chaque installation.
- .5 Les données concernant l'élévation, y compris l'élévation relative aux points de référence et de raccordement des extincteurs automatiques.
- .6 Dans les cas où le matériel à installer constitue un rajout à un réseau d'extincteurs automatiques déjà existant, sans alimentation supplémentaire provenant du réseau externe, une partie suffisante de l'ancien réseau doit apparaître sur les plans, de manière à indiquer le nombre total de têtes d'extincteurs automatiques alimentées et y préciser toutes les conditions de l'installation.

1.7.3 Les résultats des calculs hydrauliques doivent être présentés sur des formules imprimées comprenant une formule récapitulative, une formule de description détaillée des travaux et un graphique.

1.7.4 Soumettre pour vérification les calculs hydrauliques signés par un ingénieur ainsi que les essais dynamiques sur le réseau d'aqueduc. Les plans annexés aux calculs hydrauliques doivent être signés et scellés par un ingénieur.

1.7.5 La formule récapitulative et le rapport de calcul doivent être conformes aux exigences de NFPA.

1.8 Dessins d'atelier

7453-002-000

1.8.1 Avant le début des travaux, soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00, aux exigences des assureurs du propriétaire et aux exigences des autorités compétentes.

1.9 Attestation

1.9.1 Fournir une attestation écrite établissant que les quantités prévues de têtes d'extincteurs automatiques sont conformes aux indications et aux exigences des autorités compétentes.

1.10 Positionnement

1.10.1 Respecter la symétrie en ce qui concerne le positionnement des têtes de gicleurs par rapport aux tuiles et accessoires de plafond.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyaux et raccords

2.1.1 Tuyaux

- .1 Réseaux mouillés : en acier noir, selon ASTM A53, pour une pression d'opération minimum de 1 200 kPa (175 lb/po ca) et maximum de 2 070 kPa (300 lb/po ca).
- .2 Réseaux à préaction : en acier galvanisé, selon ASTM A795 (incluant la paroi intérieure), pour une pression d'opération minimum de 1 200 kPa (175 lb/po ca) et maximum de 2 070 kPa (300 lb/po ca).
- .3 À fileter ou à rainurer par taillage
 - tous les diamètres, série 40.
- .4 Les tuyaux ayant un ratio de résistance à la corrosion (CRR) inférieur à 1 ne doivent pas être utilisés.
- .5 Le raccord en « T » avec bague de retenue tel que « Snap-Let » n° 925 de Victaulic ainsi que tous les « T » mécaniques sont refusés sur tous les réseaux, à l'exception des réseaux en acier galvanisé.

2.1.2 Raccords :

- .1 Raccords pour un régime de pression de 1 200 kPa (175 lb/po ca).
 - réseaux mouillés :
 - en fonte fileté : classe 125 selon ANSI-B16.4;
 - en fer malléable fileté : classe 150 selon ANSI-B16.3;
 - accouplements et raccords pour tuyauterie rainurée :
 - produits acceptables : Grinnell, Victaulic, Gruvlock.
 - réseaux préaction
 - en acier galvanisé classe 150.

2.1.3 Boulons pour brides : boulons à tête carrée ou hexagonale et écrous lourds à six (6) pans selon la norme ASTM A307.

2.1.4 Garnitures d'étanchéité : 1,6 mm (1/16") d'épaisseur, ordinaires ou en caoutchouc rouge renforcé de toile, conformes aux normes ANSI B16.20 et ANSI B16.21.

2.1.5 Garniture d'étanchéité pour tuyau rainuré.

2.2 Têtes d'extincteurs automatiques

2.2.1 Têtes d'extincteurs automatiques standards du type pendent.

2.2.2 Têtes d'extincteurs automatiques de plafond, de type dissimulé avec plaque de recouvrement et support.

2.2.3 Les têtes d'extincteurs automatiques doivent être homologuées et porter le sceau de certification d'un organisme d'essai reconnu au niveau national.

2.2.4 Installer des têtes d'extincteurs automatiques de même type que les têtes existantes (de type « action rapide » si comme tel que l'existant).

2.2.5 L'orifice des têtes d'extincteurs automatiques doit mesurer au moins DN 12 mm (1/2").

7453-002-000

2.2.6 Pour le système de préaction: tête de gicleur homologuée pour système de préaction, facteur K de 5,6.

2.3 Réseau d'extincteurs automatiques sous eau et de préaction

2.3.1 Le réseau complet doit comprendre :

- .1 La tuyauterie et les raccords.
- .2 Des têtes d'extincteurs automatiques.
- .3 Des étriers.
- .4 Des collerettes de plancher de plafond et de mur.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

3.1.1 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 Inspection

3.2.1 Il est défendu d'encastrer, de peindre ou de dissimuler les canalisations, les accessoires ou l'ouvrage avant qu'ils n'aient été inspectés ou approuvés par les autorités compétentes ou par un représentant autorisé.

3.3 Installation

3.3.1 Installer les réseaux conformément aux prescriptions.

3.3.2 Tenir compte de la dilatation et de la contraction de la tuyauterie, au moment de la pose des étriers de suspension.

3.3.3 Lors d'un raccord à un réseau existant, effectuer l'arrêt, la vidange et la remise en fonction du système suite aux travaux. Coordonner l'arrêt et la remise en fonction avec le Propriétaire.

3.3.4 Pour tête d'extincteur pendante et tête d'extincteur relevée, l'espace libre entre le déflecteur et le haut du stockage doit être d'au moins à 18 po (457 mm).

3.3.5 Lorsqu'une tête est installée au-dessus d'un obstacle de plus de 1,2 m (48") de largeur, installer aussi une tête sous l'obstacle.

3.3.6 Lorsque les têtes de gicleurs sont indiquées au plan comme étant « relocalisées », installer de nouvelles têtes.

3.3.7 En cas d'accès difficile à un gicleur ou portion de tuyauterie, des moyens doivent être utilisés pour effectuer le raccordement de tuyaux ou l'installation de joints afin de faciliter et permettre le remplacement futur de la portion concernée.

3.4 Essais et vérification

3.4.1 Le système de gicleurs doit être soumis, durant deux (2) heures, à un essai de pression hydrostatique manométrique de 1 400 kPa (200 lb/po ca) ou à une pression de 350 kPa (50 lb/po ca) au-dessus de la pression statique d'opération si celle-ci dépasse 1 050 kPa (150 lb/po ca).

3.4.2 Un essai d'écoulement par le robinet d'essai complètement ouvert (le robinet d'essai situé sous la soupape déluge du côté alimentation) doit être réalisé afin de s'assurer qu'il n'y a pas formation d'une pression dans le réseau de drainage qui affecterait le bon fonctionnement du système.

3.4.3 Un essai démontrant que la pression d'air normale peut être rétablie dans le système en moins de 30 minutes doit être effectué.

3.4.4 La vérification de l'installation du réseau avertisseur d'incendie doit être effectuée selon la norme NFPA-72, Chapitre 7 (CAN/ULC-S537 au Canada).

3.5 Formation

3.5.1 L'entrepreneur doit prévoir et organiser une séance de formation d'une durée de deux (2) heures pour le personnel d'exploitation et d'entretien du bâtiment, et ce, en présence du propriétaire ou de son représentant.

7453-002-000

3.5.2 La formation doit couvrir l'opération normale, les directives d'urgences et l'entretien du système.

3.6 Travaux sur la tuyauterie existante

3.6.1 Respecter les méthodes d'assemblage prescrites par NFPA 13 lors des raccordements au réseau existant. L'Entrepreneur devra avoir un protocole rigoureux afin de s'assurer que toute découpe, retaille ou disque métallique soient récupérés et enlevés de l'intérieur de la tuyauterie.

3.6.2 L'Entrepreneur doit au préalable soumettre sa méthode de travail à l'ingénieur pour fin d'information et doit démontrer à la fin des travaux que l'exécution n'ajoute aucun risque de colmatage. Lorsque les travaux s'exécutent sur un réseau existant, valider l'état général de la tuyauterie avant de débiter et signaler toute problématique décelée à l'ingénieur.

3.7 Rapport et certificat

3.7.1 Un rapport d'inspection et certificat de conformité doivent être fournis à l'ingénieur à la fin du projet. Les résultats de tous les essais devront être dûment consignés dans un cahier annexé au rapport d'inspection.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Normes de référence | 1 |
| 1.4 Dessins d'atelier..... | 1 |
| 1.5 Échantillons..... | 1 |
| 1.6 Définitions | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Calorifuge du type P-1 : température entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F)..... | 2 |
| 2.2 Calorifuge du type P-4 : température entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F) | 3 |
| 2.3 Adhésifs, rubans et attaches..... | 3 |
| 2.4 Chemisages | 4 |
| 2.5 Coquille de recouvrement en PVC..... | 5 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 6 |
| 3.1 Généralités..... | 6 |
| 3.2 Installation du calorifuge | 6 |
| 3.3 Calorifugeage de la tuyauterie | 6 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

.1 Matériaux, matériels et accessoires de calorifugeage et méthodes d'installation connexes.

1.3 Normes de référence

1.3.1 Les calorifuges doivent être conformes aux normes ONGC et ASTM.

1.3.2 Les matériaux utilisés doivent être homologués par CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de flamme, de fumée et d'apport de combustible.

1.4 Dessins d'atelier

1.4.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

1.4.2 Faire vérifier la documentation fournie par le fabricant, visant les méthodes de pose du calorifuge, les détails de fabrication d'éléments calorifuges pour tuyaux, raccords et appareils de robinetterie, ainsi que les recommandations quant au jointolement.

1.5 Échantillons

1.5.1 Soumettre les échantillons conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

1.6 Définitions

1.6.1 ÉLÉMENTS DISSIMULÉS : éléments mécaniques calorifugés situés dans des tranchées, des vides, sous les planchers ou dans les murs, des gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments en galerie et dans les salles de mécanique et chaufferie ne sont pas considérés comme étant dissimulés.

1.6.2 ÉLÉMENTS APPARENTS : Éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).

1.6.3 Température de service

.1 À l'intérieur du bâtiment chauffé à 20 °C (70 °F) : température du fluide transporté.

.2 À l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

- pour les fluides chauds 18,3°C (65°F) et plus, utiliser :
 - température de service (°C) = température du fluide transporté (°C) + 45 °C (température de service (°F) = (température du fluide transporté (°F) + 80 °F)).
- pour les fluides froids 17,8°C (64°F) et moins, utiliser :
 - 1,5 fois l'épaisseur de l'isolant requis pour le fluide à l'intérieur du bâtiment.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Calorifuge de type P-1 : température entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F)

2.1.1 Calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords dont la température de service se situe entre 5 °C et 200 °C (40 °F et 400 °F).

2.1.2 Matériau

.1 Enveloppe rigide préformée en fibre de verre, selon la norme ASTM C547, avec pare-vapeur et chemise tout usage selon la norme ONGC 51-GP-52Ma.

- conductivité thermique maximale (k) (ASTM C335) : 0,042 W/m °C à 93 °C (0,31 BTU po/h-pi ca °F à 200 °F).

.2 Produits acceptables :

- Johns Manville, Micro-Lok HP;
- Knauf, Earthwool 1000 Pipe Insulation ASJ;
- Manson, Alley-K ASJ;
- Owens Corning, Isolant Fiberglas pour tuyau ASJ.

2.1.3 Épaisseur de calorifuge à l'intérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

.1 Pour l'eau froide domestique et non potable

| Diamètre nominal des canalisations | Épaisseur nominale de calorifuge |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Tous les diamètres | 25 mm |

.2 Pour tous les fluides sauf l'eau froide domestique.

| Températures du fluide transporté °C | Diamètre nominal des canalisations, en mm | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|--------------|---------------|----------|
| | ≤ 25 | 25 < DN < 38 | 38 ≤ DN < 50 | 50 ≤ DN < 100 | ≥ 100 |
| | Épaisseur nominale de calorifuge, mm | | | | |
| 61–93 | 38 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 41–60 23–60°C | 25 38 | 38 | 38 | 38 50 | 38 50 |
| 4–16 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |

7453-002-000

2.1.4 Épaisseur de calorifuge à l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

| Températures du fluide transporté °C | Diamètre nominal des canalisations, en mm | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|--------------|---------------|-------|
| | ≤ 25 | 25 < DN < 38 | 38 ≤ DN < 50 | 50 ≤ DN < 100 | ≥ 100 |
| Épaisseur nominale de calorifuge, mm | | | | | |
| Toutes les températures | 100 | 100 | 100 | 115 | 115 |

2.2 Calorifuge du type P-4 : température entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F)

2.2.1 Description : calorifuge pour tuyaux, éléments de robinetterie et raccords :

- .1 Dont la température de service est entre -40 °C et 95 °C (-40 °F et 203 °F).

2.2.2 Matériau

- .1 Calorifuge souple, unicellulaire, en feuille et tubulaire, selon la norme CAN/ULC S102, conductivité thermique (k) maximale 0,0365 W/m °C à 24 °C (0,27 BTU po/h °F pi ca à 75 °F), perméabilité maximale à la vapeur d'eau : 0,1, facteur de propagation de feu maximum : 25; facteur de dégagement de fumée maximum : 50.
- .2 Produits acceptables :
- Armacell, Armaflex AP;
 - ou équivalent approuvé.
- .3 Épaisseur de calorifuge :

| Diamètre nominal des canalisations | Épaisseur réelle de calorifuge | Épaisseur nominale de calorifuge |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| DN 25 mm (1") et moins | 27 mm (1,05") | 2 de 19 mm (¾") |
| DN 32 mm (1¼") et plus | 41 mm (1,61") | 1 de 12 mm (½") et 2 de 19 mm (¾") |

2.3 Adhésifs, rubans et attaches

2.3.1 Pour calorifuges de types P-1.

- .1 Revêtement calorifuge ignifuge : pour enduire le chemisage.
- produits acceptables :
 - Foster 30-36;
 - POLR POLAG;
 - ou équivalent approuvé.
- .2 Adhésif pour calorifugeage ignifuge : pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques.
- produits acceptables :
 - Bakor 220-05;
 - Duro Dyne « WSA »;
 - Foster 85-60.

7453-002-000

- .3 Adhésif pour calorifugeage ignifuge : pour coller les languettes des gaines pare-vapeur, ou les chemises tout usage (ASJ ou AP).
 - produits acceptables :
 - Bakor 220-05;
 - Foster 85-60;
 - ou équivalent approuvé.
- .4 Adhésif pour calorifugeage, ignifuge et pare-vapeur : pour coller la fibre de verre à la fibre de verre ou l'élastomère dans les installations multicouches.
 - produits acceptables :
 - Foster 85-60;
 - ou équivalent approuvé.
- .5 Agrafes évasées : pour attacher les languettes de la gaine, pour service chaud.
- .6 Ruban autoadhésif, 75 mm (3") de longueur : comme couvre-joint des chemises tout usage (ASJ ou AP) chaudes ou froides.

2.3.2 Pour calorifuges du type P-4

- .1 Adhésif pour calorifuge, ignifuge et pare-vapeur.
 - produits acceptables :
 - Bakor 220-05;
 - Foster 85-75;
 - ou équivalent approuvé.

2.3.3 Pour pare-vapeur

- .1 Adhésif à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur, ayant un indice de propagation de la flamme de 10 et un indice de pouvoir fumigène de 0.
- .2 Produits acceptables :
 - Foster 85-75;
 - ou équivalent approuvé.

2.4 Chemisages

2.4.1 Chemise auto-adhésive

- .1 Membrane de bitume caoutchouté recouvert d'un pare-vapeur d'aluminium pour installation extérieure, joints chevauchés.
- .2 Installation sur isolation de conduit de ventilation, tuyauterie de réfrigération, eau refroidie, réservoir et équipements, localisés à l'extérieur.
- .3 Installation selon les recommandations du fabricant.
- .4 Produits acceptables :
 - Alumaguard 60 (Polyguard Products);
 - ou équivalent approuvé.

2.4.2 Chemises en PVC

- .1 Chemises pour tuyauterie et raccords situés à l'intérieur, sur des éléments apparents et sur les éléments situés dans des salles mécaniques.

7453-002-000

.2 Chemises en PVC Lo Smoke, classe 25/50.

.3 Produits acceptables :

- Lo Smoke PVC Jacketing de Proto Corporation;
- Zeston PVC Jacketing de John Manville;
- ou équivalent.

2.4.3 Chemises d'acier inoxydable de nuance 304.

.1 Acier inoxydable, à être utilisées sur des éléments apparents situés au dehors.

- chemises préformées, en acier inoxydable austénitique, à surface lisse, de 0,25 mm d'épaisseur, ayant un degré de dureté $\frac{1}{4}$ et s'ajustant au diamètre extérieur du calorifuge, à joint longitudinal en « Z », préformé et agrafable, et à chevauchements d'extrémité de 50 mm;
- couvre-joints pour joints à embouts en acier inoxydable austénitique de 0,25 mm d'épaisseur, préformés et découpés de manière à s'ajuster au diamètre extérieur du chemisage. Les lèvres extérieures de la paroi intérieure des couvre-joints doivent être pourvues, en usines, d'un produit étanche à l'eau et ne durcissant pas, à haute température;
- tous les éléments (raccords, chemise et éléments fabriqués en usine) doivent être compatibles.

2.5 Coquille de recouvrement en PVC

2.5.1 Pièce conçue pour le recouvrement de vannes, de brides, de joints mécaniques, de bouts de réservoir, de pompes et autres.

2.5.2 Pièce en PVC de 0,030 po, en forme de coquille, préfabriquée en usine, sur mesure et adaptée à l'isolation. Toute pièce non préfabriquée en usine ou toute pièce formée au chantier sera refusée.

2.5.3 Joints des coquilles soudés à l'intérieur et à l'extérieur pour assurer l'étanchéité de la pièce de recouvrement.

2.5.4 Coquille résistante aux UV et lavable à la pression.

2.5.5 Produits acceptables :

- Maxmat;
- Proto Corporation;
- Zeston de John Manville;
- ou équivalent.

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

- 3.1.1 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais terminés et le rapport des résultats approuvé par l'Ingénieur. Le matériau calorifuge ainsi que la ou les surface(s) à calorifuger seront propres et secs avant de procéder et durant la pose. De plus, bien nettoyer la surface du matériau calorifuge avant de le recouvrir d'un enduit ou d'un produit de finition.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.
- 3.1.3 Poser les matériaux de calorifugeage et de revêtement sur les conduits et appareils à surfaces chaudes lorsque la température de la paroi extérieure se situe entre 50 °C et 60 °C (120 °F et 140 °F).
- 3.1.4 Poser le matériau calorifuge et le pare vapeur en continu sur toutes les surfaces à calorifuger. Le matériau calorifuge et le pare vapeur ne doivent pas comporter d'ouvertures pour les supports, manchons, tuyaux et accessoires.
- 3.1.5 Poser le matériau calorifuge de façon que la surface soit bien lisse et uniforme.
- 3.1.6 Poser le matériau calorifuge et appliquer les enduits et les produits de finition selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.7 Lorsque l'épaisseur du calorifuge excède 50 mm (2") faire une installation multicouche en chevauchant les joints.

3.2 Installation du calorifuge

- 3.2.1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, le calorifugeage des éléments suivants :

| Éléments | Type d'isolant |
|--|----------------|
| Tuyaux, éléments de robinetterie et raccords : | |
| • d'eau froide domestique | P-1 |
| • d'eau chaude (ou recirculée) domestique | P-1 |
| • d'eau de refroidissement d'accélérateur alimentation et retour | P-1 |
| • siphons et drains où il y a risque de condensation sur les parois | P-1 |
| • de condensation de ventilo-convecteur | P-1 |
| • d'eau refroidie du refroidisseur temporaire alimentation et retour | P-1 |
| • Tuyauterie de réfrigération | P-4 |

- 3.2.2 Recouvrir les joints flexibles d'un isolant et d'une chemise autoadhésive flexibles afin d'éviter de limiter le libre mouvement du joint.
- 3.2.3 Lorsque de l'isolant flexible est utilisé, l'isolant ne doit pas être comprimé au niveau des supports. Un morceau d'isolant rigide doit être appliqué au niveau des supports ou ceux-ci doivent être isolés.

3.3 Calorifugeage de la tuyauterie

- 3.3.1 Calorifuge préformé : utiliser un calorifuge à éléments cylindriques pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 375 (15") et un calorifuge à éléments cylindriques rainurés pour les diamètres égaux ou supérieurs à DN 450 (18").
- 3.3.2 Calorifuge multi-épaisseur : exécuter des joints d'aboutement et les chevaucher.

7453-002-000

- 3.3.3 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 75 mm (3") : utiliser des supports de calorifuge qui sont soudés ou boulonnés aux tuyaux directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m (15') d'intervalle, ainsi qu'à l'endroit de chaque robinet et de chaque bride.
- 3.3.4 Poser des joints de dilatation à tous les 6,5 m (20') ou selon les indications. Couper bien droite l'extrémité de chaque épaisseur de calorifuge, laisser un jeu de 25 mm (1") entre deux (2) tronçons successifs, et bien remplir les vides de laine de verre. Protéger les joints au moyen de couvre-joints en acier inoxydable.
- 3.3.5 Dans le cas de robinetterie, de raccords et d'équipement de procédés dont certaines pièces et certains sous-ensembles doivent être vérifiés et entretenus périodiquement, utiliser un calorifuge fabriqué en usine et facilement démontable. Faire approuver les échantillons par l'Ingénieur.
- 3.3.6 À chaque extrémité des raccords unions et des brides, sur les canalisations chaudes et aux endroits indiqués, sceller le calorifuge avec du ciment isolant conforme à la norme ONGC 51-GP-6M, étendu à la truelle et fini en biseau.
- 3.3.7 Faire à la gouge des rainures dans le matériau calorifuge pour qu'il puisse épouser la forme des cordons de soudure. Découper le matériau calorifuge en biseau à l'endroit des goujons et des écrous de manière qu'on puisse enlever ces éléments sans endommager le calorifuge; le découper avec précision autour des éléments des étriers, des suspensions, des supports et des colliers de serrage faisant saillie, puis le sceller avec du ciment isolant.
- 3.3.8 Pour la tuyauterie à joints mécaniques, interrompre le calorifuge au niveau du joint. Recouvrir le joint d'une ou de couche(s) additionnelle(s) de calorifuge débordant de 150 mm (6") de part et d'autre du joint. Cette ou ces couches additionnelles doivent être de la même épaisseur que le calorifuge de la tuyauterie et ne doivent pas comporter des déformations.
- 3.3.9 Assujettir le calorifuge au moyen de courroies posées à 900 mm (36 po.) d'entre-axes au plus, à raison de trois (3) courroies au moins par tronçon de calorifuge, pour la tuyauterie de plus de 250 mm (10 po) de diamètre.
- 3.3.10 Tous les supports de tuyauterie doivent être installés en dehors du calorifuge.
Utiliser à chaque support un morceau de « Foam glass » entre le tuyau et la selle.
- 3.3.11 Ne pas poser de calorifuge.
- .1 Sur la tuyauterie apparente des radiateurs et des convecteurs utilisés en chauffage seulement et située au niveau du plancher.
 - .2 Sur la robinetterie, les raccords-unions et les brides des installations de chauffage à basse température 45 °C et moins (115 °F et moins).
 - .3 Sur la tuyauterie, la robinetterie, les raccords unions, les brides, et les chapeaux d'appareils de robinetterie chromés des circuits d'eau chaude et d'eau froide domestique.
 - .4 Sur la tuyauterie des égouts sanitaires, sauf indications contraires.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Normes de référence | 1 |
| 1.4 Permis..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Tuyaux, raccords et joints pour réseaux d'évacuation et de ventilation | 2 |
| 2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau | 2 |
| 2.3 Robinetterie et accessoires sans plomb | 2 |
| 2.4 Antibélier..... | 2 |
| 2.5 Maintien de garde d'eau | 3 |
| 2.6 Purgeurs d'air..... | 3 |
| 2.7 Renvoi de tranchée (RT-1)..... | 3 |
| 2.8 Avaloirs de plancher (AS) | 4 |
| 2.9 Regards de nettoyage..... | 4 |
| 2.10 Pompes immergées d'évacuation des eaux usées (PO-001A et PO-001B)..... | 4 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 6 |
| 3.1 Installation de la tuyauterie | 6 |
| 3.2 Installation des appareils spéciaux | 8 |
| 3.3 Installation des pompes | 8 |
| 3.4 Essai | 8 |
| 3.5 Mise en service | 8 |
| 3.6 Nettoyage..... | 8 |
| P22-1 Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors sol | 9 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

.1 Tuyauterie d'eau domestique, matériaux, matériels et méthodes d'installation connexes.

.2 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.3 Normes de référence

1.3.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :

- Code de plomberie.

1.4 Permis

1.4.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyaux, raccords et joints pour réseaux d'évacuation et de ventilation

2.1.1 Non enterrés

- .1 Tube en cuivre type DWV selon ASTM B.306, raccords type DWV selon CSA B158.1 et joints soudés étain/antimoine 95/5 selon ASTM B.32.
- .2 Tuyau en fonte et raccords connexes, recouvert d'un enduit bitumineux résistant, à l'intérieur et à l'extérieur, selon CSA B.70.M. Joints consistants d'un serre-joint en acier inoxydable avec garniture de néoprène selon CSA B70.M.
- .3 Tuyau en PVC/DWV et raccords connexes conformes aux normes CSA B181.2 et ULC S102.2.
 - aux endroits exigés par les codes applicables, utiliser des tuyaux et raccords en PVC/DWV avec indices de propagation de flammes et de fumée inférieures ou égaux à 25 et 50 respectivement.
 - produits acceptables :
 - IPEX, système XFR;
 - Royal Building;
 - ou équivalent approuvé.

2.1.2 Enterrés

- .1 Tuyau en PVC/DWV DR35 et raccords connexes conforme aux normes NQ 3624-130, NQ 3624-135 et CSA B182.2.

2.1.3 Tuyauterie pour décharge de pompe de drainage hors-sol

- .1 Pour DN 75 mm et moins, en cuivre selon ASTM B88, type L, raccords selon ASME B16.18 et joints soudés selon ASTM B32 et ASTM B828.

2.2 Tuyauterie d'alimentation en eau

2.2.1 Tuyauterie d'alimentation en eau domestique hors-sol

- .1 Voir feuille de spécification des matériaux utilisés P22-1 à la fin de cette Section.

2.3 Robinetterie et accessoires sans plomb

2.3.1 La robinetterie et accessoires en amont d'appareils reconnus pour pouvoir servir à la consommation usuelle d'eau potable doivent avoir une teneur en plomb inférieure à 0,25 % et respecter la norme NSF 61/ANSI 372« Sans plomb ». Cela comprend, mais sans s'y limiter :

- les raccords flexibles;
- les dispositifs anti-refoulement;
- les réducteurs de pression;
- les robinets d'arrêt;
- les tamis ou filtres.

2.4 Antibélier

2.4.1 À installer sur les branchements d'alimentation de chaque appareil ou de chaque groupe d'appareils, et aux endroits indiqués.

2.4.2 Ceux-ci sont conformes à la norme ASSE-1010 du « Plumbing and Drainage Institute » de construction en acier inoxydable ou en cuivre. La dimension des antibéliers doit être conforme à la norme ASSE-1010.

7453-002-000

2.4.3 Conforme à la norme NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb ».

2.4.4 Produits acceptables :

- Watts, modèle LF15M2;
- Sioux Chief, série 650-660;
- Wilkins, modèle 1250.

2.5 Maintien de garde d'eau

2.5.1 Dispositif de maintien de garde d'eau dans le corps de l'avaloir. Ensemble fait d'un boîtier en polyéthylène haute densité, membrane en silicone et joint en caoutchouc souple. Conforme selon ASSE 1072. Le dispositif doit parfaitement s'agencer avec l'avaloir de sol desservi. À installer aux avaloirs de type AS-1.

- produits acceptables :
 - Jay R. Smith, modèle Quad Close;
 - Zurn, modèle Z1072;
 - Mifab, modèle MI-GARD.

2.6 Purgeurs d'air

2.6.1 Où indiqué et à tous les points hauts, les purgeurs d'air seront du type à flotteur, munis d'un robinet d'arrêt et d'un robinet d'essais de DN 6 mm (¼") pouvant supporter une pression de 1 030 kPa à 18 °C (150 lb/po ca à 65 °F). Le tuyau d'évent sera canalisé vers le drain de plancher ou l'évier de service le plus près.

.1 Produits acceptables :

- Armstrong, modèle AV-13, DN 12 mm (½") ou DN 19 mm (¾");
- Watts, modèle FV-4M1;
- ou équivalent approuvé.

2.7 Renvoi de tranchée (RT-1)

2.7.1 Renvoi de tranchée en polyéthylène de haute densité n'absorbant pas l'eau et résistant à une vaste gamme de produits chimiques, sections emboîtables de 2032 mm (80 po) de longueur par 159 mm (6 1/4 po) de largeur, attaches intégrées pour ancrage dans le béton, grilles de 137 mm (5 3/8 po) au choix selon le besoin.

2.7.2 Grille pour renvoi de tranchée en fonte ductile galvanisée extra-robuste (classe DIN E) à l'épreuve des talons, 137 x 508 mm (5 3/8 x 20 po) de long (4 grilles requises par tranchée).

2.7.3 Coin 90 fabriqué sur mesure pour renvoi de tranchée avec raccord de sortie horizontal de 102 mm (4 po)

2.7.4 Embout de fin de renvoi de tranchée fermé

2.7.5 Produits acceptables :

.1 Zurn:

- Renvoi de tranchée modèle Z886;
- Grille de renvoi : GHPDE (Z883/Z886);
- Embout de fin de renvoi de tranchée fermé : modèle E1(Z886);
- Coin 90 fabriqué avec raccord de sortie horizontal : modèle 90FABavec raccord de sortie 102 mm(4po) (8696).

7453-002-000

- .2 Watts
- .3 Ou équivalent approuvé

2.8 Avoirs de plancher (AS)

2.8.1 Généralités :

- .1 Avoirs de plancher : apparents, au moins 50 mm (2"); enfouis, au moins 75 mm (3"); grille en bronze nickelé pour les endroits où il y a des revêtements de sol; grille galvanisée dans les locaux de service, les trous d'hommes et les chaufferies.

2.8.2 Type AS-1 :

- .1 En fonte, avec cuvette de récupération incorporée et collet de serrage, grille ronde, robuste, en bronze nickelé poli, réglable en hauteur et offrant une surface libre minimum de 5 800 mm² (9 po ca). La grille doit avoir un diamètre nominal standard de 150 mm (6"). C/A clapet antiretour de gaz de type clapet à insertion.
- .2 Produits acceptables :
 - Jay. R. Smith, modèle 2010-A69 (rond);
 - Zurn, modèle ZXN-415-A (rond);
 - Watts, modèle FD-100-C (rond).

2.9 Regards de nettoyage

2.9.1 Des regards seront installés aux pieds des colonnes sanitaires, pluviales et autres, ainsi qu'aux changements de direction, tel que requis par le code de plomberie.

2.9.2 Pour la tuyauterie intérieure non enfouie située sous le niveau de la rue et pour les accès au pied des colonnes pluviales et sanitaires : regard de nettoyage de type « Barret » ou tiges de retenue avec cornière.

2.9.3 Regard avec accès mural

- .1 Té en fonte avec bouchon en bronze, vissé avec garniture d'étanchéité en néoprène. Le bouchon sera fraisé.
 - produits acceptables :
 - Jay R. Smith, modèle 4510;
 - Zurn, modèle Z-1445;
 - Watts, modèle CO-460.

2.10 Pompes immergées d'évacuation des eaux usées (PO-001A et PO-001B)

2.10.1 Pompe : pompe et moteur sous bâti en fonte hermétiquement scellé; roue à aubes autonettoyantes en fonte; arbre en acier inoxydable avec joints d'étanchéité mécaniques à base de céramique et de carbone.

- .1 Produits acceptables:
 - Hydromatic, SP40;
 - Liberty Pumps série LE50;
 - ou équivalent approuvé.

7453-002-000

2.10.2 Panneau de commande : système de contrôle adapté pour pompe multiple, ayant les caractéristiques suivantes :

- .1 Boîtier NEMA 1 300 x 250 x 150 mm NEMA 1 pour usage intérieur.
- .2 Contacteur magnétique du moteur : Contrôle la pompe en commutant les lignes électriques sous tension.
- .3 Interrupteurs HOA pour un fonctionnement manuel des pompes.
- .4 Indicateurs de fonctionnement vert des pompes.
- .5 Interrupteur de commande MARCHÉ/ARRÊT.
- .6 Bloc terminal du commutateur à flotteur.
- .7 Fusibles de réarmement automatique pour commande/alarme.
- .8 Indicateur de mise sous tension de commande/alarme.
- .9 Indicateurs d'état du commutateur à flotteur : Arrêt, pompe 1, pompe 2 et alarme.
- .10 Boutons de test-poussoir du commutateur à flotteur.
- .11 Disjoncteurs.
- .12 Bloc terminal de connexion.
- .13 Contacts auxiliaires.
- .14 Borne de mise à la terre.
- .15 Alarme : Indicateur rouge monté sur la porte et avertisseur sonore monté à l'intérieur.
- .16 Le panneau de contrôle doit être équipé de (4) commutateurs à flotteur.
- .17 Électrique: 1A, 120 VAC, 60 Hz.
- .18 Commutateur à flotteur: Polypropylène.
- .19 Produits acceptables:
 - Liberty Pumps AE-Series Duplex Panels;
 - ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

3.1.1 Généralités

- .1 Poser la tuyauterie en ligne droite et d'aplomb, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Régulariser la pente de la tuyauterie conformément aux prescriptions. Utiliser des raccords standards lorsque la canalisation change de direction.
- .2 Poser les groupes de tuyaux sur des supports trapézoïdaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter le calorifugeage, l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations.
- .3 Poser des réducteurs excentriques sur la tuyauterie horizontale de façon à faciliter la vidange et à éliminer les poches d'air.
- .4 Lorsque le diamètre des tuyaux diffère du diamètre des raccords de l'équipement, poser des réducteurs sur ces derniers. Il est défendu d'utiliser des mamelons de réduction.
- .5 Les tuyaux et tubes en laiton et de cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
- .6 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
- .7 Poser les tubes en cuivre de façon qu'ils ne viennent pas en contact avec un métal différent et qu'ils ne soient pas bosselés ou aplatis.
- .8 Utiliser des unions diélectriques appropriées aux transitions entre deux (2) métaux susceptibles d'induire une corrosion galvanique (exemple : acier inoxydable, acier ou fonte en contact avec cuivre ou bronze).
- .9 Utiliser un lubrifiant non corrosif ou du ruban en téflon pour recouvrir le filetage.
- .10 Pour tuyaux à extrémités laminées rainurées : couper les tuyaux d'équerre; la surface de contact doit être propre et exempte de toute entaille ou encoche.
- .11 Poser des joints à rotule pour raccorder les colonnes montantes aux canalisations principales. Pour les colonnes montantes, poser un manchon d'accouplement entre un embranchement d'un étage et le suivant.
- .12 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- .13 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.
- .14 Aux endroits où les tuyaux de PVC/DWV de tous types sont interdits par les codes applicables, utiliser des tuyaux et raccords en cuivre ou en fonte conformément aux exigences de la présente section.

3.1.2 Dilatation et contraction

- .1 Installer des joints de dilatation et des compensateurs, des raccords flexibles, des boucles et des dévoiements, selon les indications.
- .2 Fixer la tuyauterie de façon à éviter toute contrainte ou tension.

7453-002-000

- .3 Poser des guides pour les joints de dilatation conformément aux instructions du fabricant, ou encore, les poser à au moins 3 m (10') de chaque côté du joint de dilatation lorsque les tuyaux ont un diamètre nominal de 75 mm (3") et à au moins 4,8 m (16') de chaque côté du joint de dilatation lorsque les tuyaux ont un plus grand diamètre.
- .4 Utiliser des dispositifs d'ancrage en acier, soudés aux tuyaux en acier, fixés à l'aide de serres aux tuyaux non ferreux, fixés à la charpente du bâtiment ou bien encastrés dans un pilier en béton. Déterminer l'emplacement des points de fixation avec l'Ingénieur.
- .5 Fixer la tuyauterie horizontale en laiton ou en cuivre au mur ou au plancher. Déterminer avec l'Ingénieur l'emplacement des ancrages et obtenir son approbation pour chaque type.

3.1.3 Égout sanitaire

- .1 Raccorder la tuyauterie aux égouts collecteurs en gardant une pente uniforme. Munir les appareils de siphon et d'évent tel que requis.
- .2 Lorsque la pente du radier n'est pas précisée, la tuyauterie d'un diamètre de 75 mm (3") ou moins et la tuyauterie de vidange doivent avoir une pente uniforme de 1:50 dans le sens de l'écoulement. La tuyauterie de diamètre supérieur doit avoir une pente uniforme de 1:100 dans le sens de l'écoulement.
- .3 Boucher tuyaux et raccords de façon qu'aucun débris ne s'introduise à l'intérieur pendant les travaux de construction.
- .4 Joints : utiliser un matériau compatible avec le type de tuyau utilisé.
 - produits acceptables :
 - Garlock;
 - John Crane Compound;
 - Master Metallic Compound;
 - Loctite.

3.1.4 Canalisations d'eau

- .1 Les canalisations d'eau doivent relier le branchement de service aux appareils, à l'équipement et aux tuyaux de sortie.
- .2 Munir de robinets de sectionnement tous les groupes d'appareils sanitaires ainsi que tous les branchements de la canalisation principale. Poser un robinet d'arrêt sur chaque canalisation d'alimentation des appareils.
- .3 Lorsque deux (2) ou plusieurs branchements de recirculation d'eau chaude sont raccordés à la canalisation principale, installer sur chaque branchement un clapet de retenue et un robinet à cache-entrée et à clé de manœuvre amovible, de façon à équilibrer le débit d'eau et à éviter tout refoulement à l'intérieur de l'un ou l'autre des branchements. Régler les robinets d'équilibrage de façon à assurer la recirculation dans chaque circuit. Après avoir procédé au réglage, remettre à l'Ingénieur la clé des robinets, au moment de la remise des ouvrages.
- .4 Fournir et installer un robinet à raccord fileté pour boyau pour la vidange de tous les points bas, de tous réseaux ou partie de réseau.
- .5 Vidage et nettoyage de la tuyauterie autre que la tuyauterie d'eau potable domestique.
 - Une fois les essais sous pression terminés, vider la tuyauterie et en nettoyer l'intérieur;
 - remplir les canalisations d'une solution d'eau et de détergent non mousseux, exempt de phosphate;

7453-002-000

- rincer le système à grande eau, et le vider. Nettoyer les filtres à tamis;
- remplir le système d'eau propre;
- avant de remplir les canalisations de mazout, en assécher l'intérieur au moyen d'un jet d'air comprimé sec ou d'azote.

.6 Assainissement : assainir le réseau d'eau potable conformément aux exigences des autorités compétentes.

- Tout réseau d'eau domestique doit être convenablement nettoyé avant sa mise en service;
- le réseau doit être nettoyé par écoulement normal de l'eau potable jusqu'à ce qu'elle soit propre à toutes les sorties du réseau.

3.2 Installation des appareils spéciaux

3.2.1 Aux fins d'entretien, poser les clapets de non-retour dans des fosses ou à des endroits accessibles par le dessus.

3.2.2 Renvois de plancher : munir d'un siphon avec amorce de garde d'eau raccordée au robinet de chasse d'eau froide le plus rapproché ou, suivant les prescriptions concernant un siphon à amorçage manuel.

3.2.3 Prolonger les tuyaux d'évacuation des appareils de façon que l'eau puisse s'écouler dans l'avaloir de sol ou la cloche du drain. Si requis, répartir les tuyaux d'évacuation vers plusieurs avaloirs de sol pour éviter le refoulement

3.2.4 Essai : s'assurer que les tuyaux calorifugés ainsi que les appareils à être dissimulés soient vérifiés et inspectés avant de les dissimuler de façon permanente. Avertir l'Ingénieur par écrit 48 heures d'avance.

3.3 Installation des pompes

3.3.1 Fixer la plaque de montage de la pompe à la dalle de béton.

3.3.2 Fixer le support et les couvercles des différents types de pompes de puisard au cadre fourni pour le puisard.

3.3.3 Après avoir complété l'application du coulis et le montage des couvercles des pompes de puisard verticales, aligner la pompe et le moteur

3.4 Essai

3.4.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression égale à 1½ fois la pression de régime du réseau ou à une pression minimale de 860 kPa (125 lb/po ca).

3.4.2 Sauf indications contraires, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de quatre (4) heures.

3.4.3 Faire l'essai de la tuyauterie de drainage, de renvoi et d'évent conformément aux exigences du code. Ces essais se feront avec de l'eau seulement à moins d'obtenir une permission écrite de l'Ingénieur.

3.5 Mise en service

3.5.1 Équipement : conformément aux instructions de l'Ingénieur, faire l'essai de l'équipement de façon à en montrer le potentiel et les caractéristiques de fonctionnement.

3.6 Nettoyage

3.6.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner; les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

7453-002-000

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|--|--|--|--|--|
| SERVICE | P22-1 Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors sol | | | |
| FLUIDE | À utiliser pour la tuyauterie hors sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Tuyaux | Jusqu'à DN 75 mm (3") | tuyaux en cuivre recuits, du type « L » | ASTM B42, B43, B88 | |
| | DN 100 et plus (4" et plus) | tuyaux en acier inoxydable austénitique, type 304, cédule 10S | ANSI A21.51 | |
| Raccords et manchons | Jusqu'à DN 75 mm (3") | Brides et raccords à brides, en laiton ou en bronze | CSA B131.9 ASTM A21.11 | |
| | | Raccords à visser, en laiton ou en bronze | ANSI 21.10 ANSI 21.11 ASTM A-307 | |
| | | Raccords à souder en bronze coulé, ou en cuivre forgé et en bronze | ANSI B16-18 ANSI B16-22 | |
| | DN 100 et plus (4" et plus) | Raccords et mentonnets d'acier inoxydable, type 304, incluant bride, de cédule 10S | ASTM-A-403 | |
| Joints | Jusqu'à DN 75 mm (3") | A bride Garnitures d'étanchéité en caoutchouc pleine surface, de 1,6 mm d'épaisseur, conformes à la norme Boulons à tête à six (6) pans, écrous et garnitures d'étanchéité robustes, conformes à la norme. | ASTM A307 | |
| | | Soudé Soudure tendre : « étain-antimoine-cuivre-argent ». | ASTM B-32 | Handy Sol de Handy & Harman, Aquasol ou équivalent |

7453-002-000

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|--|--|--|
| SERVICE | P22-1 Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors sol | | | |
| FLUIDE | À utiliser pour la tuyauterie hors sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| | DN 100 et plus (4" et plus) | Les soudures doivent être effectuées au TIG avec purge d'argon en continu à l'intérieur de la tuyauterie. Les soudures devront être pleine pénétration; toute la tuyauterie, raccords, brides devront provenir du même fabricant. | | Douglas Barwick Pinacle ou équivalent |
| Robinetterie | Sauf indications contraires, la robinetterie doit être conforme aux normes ANSI, classe 200, 1 400 kPa ou classe 125/200, 860/1 400 kPa, sans chocs, avec extrémités taraudées ou à souder et munie d'une poignée en fonte malléable. Fournir, pour les salles de machines et les salles de chaudières, des robinets à vis extérieure et arcade pour DN 65 mm (2,5") et plus. Lorsque desservant des appareils reconnus pour servir à la consommation usuelle d'eau, utiliser des robinets conformes à la norme NSF 61/ANSI 372 « Sans plomb ». | | | |
| à tournant sphérique (ball valve) | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Corps en laiton ou en alliage de cuivre, boule en laiton avec fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée. | MSS SP-110, NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis) | Crane 9201/2, Apollo 77F, Milwaukee BA475B, Nibco S-FP-600A, Watts FBV-3C, Kitz 68 ou 69 Sans plomb Crane LF-9201/2, Apollo 77FLF, Milwaukee UPBA475B, Nibco S-FP-600A-F, Watts LFFBV-3C, Kitz 868 ou 869 |

7453-002-000

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|---|--|---|
| SERVICE | P22-1 Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors sol | | | |
| FLUIDE | À utiliser pour la tuyauterie hors sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Vanne à coin (gate) | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Chapeau en bronze taraudé, corps en bronze, tige montante et disque en bronze. | MSS SP-80 NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis) » | Crane 428 ou 1334 bronze, Toyo 293, Kitz 42 ou 43, Jenkins 810J, Milwaukee 148 ou 149, Nibco T-111 ou S-111, Apollo 101 S/T Sans plomb Milwaukee UP148 ou UP149, Nibco T-111-LF ou S-111-LF, Apollo 101 S/TLF |
| | 65 mm (2½") et plus | Chapeau en fonte boulonné, corps en fonte, tige montante en laiton, disque à ressort en acier carbone, siège en bronze. | ASME/ANSI B16.1 MSS-SP-70 NSF 61/ANSI 372 « sans plomb » (lorsque requis) | Crane 465 I/2, Toyo 421A, Milwaukee F-2885-M, Nibco F-617-0, Toyo 421JA, Kitz 72, Jenkins 454J, Apollo 611F. Sans plomb Watts 408-OSYRW, Wilkins 48, Nibco F607-RW |
| Robinet papillon | 65 mm (2½") et plus | Corps en fonte, obturateur en acier inoxydable, tige en acier inoxydable, siège en EPDM. | MSS SP-67 NSF 61/ANSI 372« Sans plomb» (lorsque requis) | Keystone F-222-CBJ-2, Toyo 918 BESL, Crane 44-BXZ-L, Grinnell L-1281-3, Jenkins 200, Kitz DJ. Sans plomb Nibco LD2022/2122, Apollo 141/145, Watts DBF03-121 |

7453-002-000

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|--|---|---|
| SERVICE | P22-1 Tuyauterie d'alimentation en eau – Hors sol | | | |
| FLUIDE | À utiliser pour la tuyauterie hors sol, installée à l'intérieur du bâtiment, pour les réseaux d'eau froide, d'eau chaude et d'eau recirculée pour l'eau domestique | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Clapet de retenue | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Chapeau en bronze taraudé, corps en bronze, clapet à battant, disque en bronze amovible. | MSS SP-80 NSF 61/ANSI 372« Sans plomb» (lorsque requis) | Crane 37 ou 342, Milwaukee 509 ou 1509, Nibco T413-Y ou S-413-Y, Apollo 163S/T Sans plomb Crane LF37 ou LF1342, Milwaukee UP509 ou UP1509, Nibco T413-Y-LF ou S-413-Y-LF, Apollo 163S/TLF |
| | 65 mm (2½") et plus | Chapeau en fonte boulonné, corps en fonte, clapet à battant, disque en bronze amovible. | MSS SP-71 NSF 61/ANSI 372« Sans plomb» (lorsque requis) | Crane 373, Toyo 435A, Nibco F-918-B, Kitz 78, Jenkins 587J. Sans plomb Nibco F-910-B-LF, Milwaukee UP967/8. |
| Robinet d'équilibrage | Jusqu'à DN 75 mm (3") | Corps en laiton, boule en acier inoxydable ou en laiton, tige en laiton, garniture PTFE renforcée. | NSF 61/ANSI 372« Sans plomb» (lorsque requis) | Bell & Gossett, Circuit Setter, RWV 9517 ou 9519 Sans plomb RWV 9517AB ou 9519AB |
| Robinet de vidange à tournant sphérique | | Corps en laiton, boule en laiton avec fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée, avec chaîne et couvercle. | | Toyo 5046, DAHL 50.430 ou équivalent |
| Union diélectrique (cuivre-acier inoxydable) | | Conçu pour prévenir la corrosion galvanique entre l'acier inoxydable et le cuivre (ou le bronze). Conçu pour une température de fluide jusqu'à 180 °F. | NSF 61/ANSI 372« Lead free » | Victaulic 647, Watts ou équivalent |

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Appareils et raccords | 1 |
| 1.4 Normes de référence | 1 |
| 1.5 Permis..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Éviers..... | 2 |
| 2.2 Lavabos | 2 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 4 |
| 3.1 Installation des appareils sanitaires | 4 |
| 3.2 Mise en service | 4 |
| 3.3 Nettoyage..... | 4 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

.1 Éviers, robinetterie, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.3 Appareils et raccords

1.3.1 S'il y a contradiction entre les dessins d'architecture et les dessins mécaniques quant au nombre d'appareils de plomberie et à leur emplacement, les dessins d'architecture prévaudront.

1.4 Normes de référence

1.4.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :

- Code de plomberie.

1.5 Permis

1.5.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Éviers

2.1.1 Type « EI-01 » : évier simple en acier inoxydable

- .1 Évier en acier inoxydable, type 304 fini brossé (18/10), calibre 18, à une cuvette 587 x 529 x 127 mm (23 1/8 x 20 13/16 x 5 po) pour installation sur un plan de travail avec plage arrière pour robinets. Enduit sur la surface inférieure pour réduire la condensation et la résonance. Comprend un (1) joint de rebord appliqué en usine. Certification selon ASME A112.19.3-2008/CSA B45.4-08 Orifice d'évacuation au centre et à l'arrière. Comprend une (1) crépine à grille-panier de 3 1/2 po (89 mm) avec rallonge tubulaire en laiton de 1 1/2 po (DN38)
 - produits acceptables :
 - Frank modèle ALBS6105P-1 avec deux (2) trous pour robinets;
 - ou équivalent approuvé.
- .2 Robinetterie manuelle : Robinet monocommande avec bec fixe projection de 120 mm, poignée allongée 143 mm, cartouche céramique, brise-jet laminaire, limiteur de température 5,6 lpm à 310 kPa, raccords d'alimentation en cuivre rigide. Température maximale 90 °C.
 - produits acceptables :
 - Hansa Medipro modèle 01622196;
 - ou équivalent approuvé.
- .3 Siphon : en laiton coulé avec bouchon de dégorgement et bonde de vidage désaxée, avec grille intégrée et rosaces DN 32 mm.
 - Produits acceptables :
 - Delta-Teck, modèles 33T311 et 33T290 ou équivalent approuvé.
- .4 Ensemble de protection isolants thermiques et anti-chocs pour le siphon et la tuyauterie d'alimentation d'eau.
- .5 Robinet d'arrêt d'équerre robuste à tournant sphérique, rosace murale, fini chrome plaqué. Température maximale 82 °C (180 °F).
 - produits acceptables :
 - BrassCraft, modèle KTSCR19X/B8-20AF;
 - ou équivalent approuvé.

2.2 Lavabos

2.2.1 Type « L-1 » : sous le comptoir en porcelaine 0.03 l/s.

- .1 Lavabo en porcelaine vitrifiée brillante à bord intégré orifice de trop-plein à l'avant, sortie à l'arrière, percé au centre seulement.
- .2 Dimensions nominales : 506 x 392 mm (20 x 15-1/2 po).
- .3 Dimensions de la cuve : 433 x 319 x 115 mm (17 x 12-9/16 x 4-1/2 po)
 - produits acceptables :
 - American Standard, modèle 1607000 Aspirations – lavabo sous plan;
 - ou équivalent approuvé.

7453-002-000

- .4 Robinetterie électronique : Robinet électronique pour lavabo, alimentation secteur, déclenchement optoélectronique (infraouge). Débit : 5.7 l/min, mesuré à une pression d'écoulement de 310 kPa (45 psi). Corps du robinet en laiton résistant à la dézincification, brise-jet laminaire, température d'eau mitigée réglable avec manette latérale, durée d'écoulement ajustable de 0,5-4 secondes (préréglage : 1,6 secondes), deux flexibles de raccordement armés et filtres anti-impuretés, clapets antiretour intégrés dans le corps du robinet. Saillie de 122mm (4 3/4 po). Alimentation secteur 120V/60Hz et transformateur/convertisseur 24VCA à 6VCC (Max. quatre (4) robinets), puissance de connexion 0,5 W. Robinet conforme à la norme CSA Z317.1-16 et résistant à une température de 80°C pour désinfection par choc thermique.
- produits acceptables :
 - Cobra, modèle 109.010.11US.HWA.SM;
 - ou équivalent approuvé.
- .5 Siphon : en laiton coulé avec bouchon de dégorgement et bonde de vidage désaxée, avec grille intégrée et rosaces DN 32 mm.
- Produits acceptables :
 - Delta-Teck, modèles 33T311 et 33T290 ou équivalent approuvé.
- .6 Ensemble de protection isolants thermiques et anti-chocs pour le siphon et la tuyauterie d'alimentation d'eau.
- .7 Robinet d'arrêt d'équerre robuste à tournant sphérique, rosace murale, fini chrome plaqué. Température maximale 82 °C (180 °F).
- produits acceptables :
 - BrassCraft, modèle KTSCR19X/B8-20AF;
 - ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation des appareils sanitaires

- 3.1.1 Raccorder les appareils sanitaires avec toutes leurs canalisations d'alimentation et tous leurs tuyaux d'évacuation chaque appareil doit être pourvu d'un siphon et être posé de niveau et d'équerre. Munir les canalisations d'alimentation de chaque appareil de robinets d'arrêt, tel que spécifié. Les robinets d'eau chaude doivent être placés à gauche. Robinets mitigeurs les canalisations d'alimentation des robinets à action inversée, et mitigeurs thermostatiques doivent être pourvus de clapets de retenue. Les appareils sanitaires doivent être alimentés par des canalisations dissimulées dans le mur.
- 3.1.2 Les tuyauteries d'alimentation des appareils seront rigides chromées, munies de robinets d'arrêt d'équerre à manœuvre par tournevis, de réducteurs et de collerettes.
- 3.1.3 Les appareils sanitaires seront disposés de niveau et d'équerre. Installer les appareils de façon qu'ils puissent supporter une masse de 90 kg (200 lb) sans perdre de leur solidité. Fixer les appareils au mur ou division à l'aide d'écrous et boulons de 12 mm (1/2") posés au travers le mur vers une plaque d'acier de 3 mm (1/8") d'épaisseur, encastré où requis, de l'autre côté du mur sauf lorsque des bras-supports sont prescrits.
- 3.1.4 Les appareils sanitaires installés sur un carrelage vitrifié doivent avoir leur face inférieure meulée au point de contact avec la surface carrelée.
- 3.1.5 Raccorder et installer les appareils ou raccorder seulement ceux déjà montés sur l'équipement de cuisine ou de laboratoire prescrits dans d'autres sections.
- 3.1.6 Poser des antibéliers pour chaque appareil sanitaire ou groupe d'appareils.
- 3.1.7 Lorsque les dessins indiquent des sorties pour le raccordement éventuel d'autres appareils sanitaires, boucher les sorties à l'aide de bouchons ou de capuchons étanches au gaz et à l'eau. Boucher les ouvertures dans les murs au moyen de couvercles en acier inoxydable fixés à l'aide de vis à tête cassante.
- 3.1.8 Munir chaque embranchement et chaque appareil de plomberie d'un (1) robinet d'arrêt et d'un (1) robinet à soupape lorsqu'un équilibrage est requis.

3.2 Mise en service

- 3.2.1 Équipement : conformément aux instructions de l'Ingénieur, faire l'essai de l'équipement de façon à en montrer le potentiel et les caractéristiques de fonctionnement.

3.3 Nettoyage

- 3.3.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Appareils et raccords | 1 |
| 1.4 Normes de référence | 1 |
| 1.5 Permis..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Tuyauterie d'oxygène, air médical et vide médical..... | 2 |
| 2.2 Voir feuille de spécification des matériaux utilisés P22-2 à la fin de cette section. Console de services encastrée . | 2 |
| 2.3 Points d'utilisation pour gaz médicaux | 2 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 3 |
| 3.1 Installation de la tuyauterie | 3 |
| 3.2 Installation du système à vide..... | 3 |
| 3.3 Essai pour réseau de gaz médicaux | 3 |
| 3.4 Nettoyage..... | 3 |
| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | 4 |
| P22-2 Gaz médicaux | 4 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

- .1 Matériaux, matériels et accessoires associés aux systèmes de gaz et de vide pour établissements de soins de santé et méthodes d'installation connexes.

1.3 Appareils et raccords

1.3.1 S'il y a contradiction entre les dessins d'architecture et les dessins mécaniques quant au nombre d'appareils de plomberie et à leur emplacement, les dessins d'architecture prévaudront.

1.4 Normes de référence

1.4.1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément aux normes suivantes :

- Code de plomberie de la municipalité et de la province de Québec.
- Réglementation municipale, provinciale et fédérale, visant la construction et les incendies.

1.5 Permis

1.5.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

1.5.2 Avant de commencer les travaux de cette section, soumettre les informations suivantes pour le personnel chargé de l'installation et des canalisations de gaz médicaux, tel que requis par la norme CSA Z7396.1 :

- .1 Le numéro de certification du programme d'assurance de la qualité conforme à CSA B51 de l'Entrepreneur;
- .2 Les noms et numéros de certification CSA de chacun des installateurs;
- .3 Les noms et numéros de permis de qualification pour le brasage de chacun des installateurs.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 Tuyauterie d'oxygène, air médical et vide médical****2.2 Voir feuille de spécification des matériaux utilisés P22-2 à la fin de cette section. Console de services encastrée**

2.2.1 Console de services encastrée au mur pour accueillir les services de gaz médicaux.

2.2.2 Châssis et boîtier arrière en acier satiné de 16 gauge. Boîtier arrière complété par des ouvertures de ½" x ¾" sur le dessus, le dessous et l'arrière, par des ports pour les mises à la terre et par des diviseurs de montage espacés de 60 mm c/c.

2.2.3 Diviseurs de métal fini satiné de 16 gauge séparant les différents dispositifs de gaz médicaux.

2.2.4 Supports universels de montage sur le boîtier arrière afin de les fixer aux montants muraux de métal ou toute autre surface de montage.

2.2.5 Finition du fascia en alliage d'aluminium extrudé 6063-T5 avec une finition anodisée et satinée. Garniture décorative de finition avec extrémités arrondies.

2.2.6 La console doit pouvoir accueillir les services montrés aux dessins des divisions 22.

2.2.7 Produit acceptable :

- Class 1 inc., modèle PSC-2.0 ou équivalent approuvé.

2.3 Points d'utilisation pour gaz médicaux

2.3.1 Points d'utilisation pour gaz médicaux approuvés CSA.

2.3.2 Points d'utilisation munis d'un tuyau d'admission de type « K », en cuivre de 197 mm (7-3/4") de longueur et 12,7 mm (½") de diamètre, brasé à l'argent au corps du point d'utilisation.

2.3.3 Corps en laiton fait d'une seule pièce et fascia de couleur homologuée pour l'identification du gaz. Les points d'utilisation s'ajustent à la plaque de montage jusqu'à des épaisseurs de 19 mm (3/4").

2.3.4 Tous les points d'utilisation de gaz médicaux sont de type D.I.S.S. et à connexion rapide.

2.3.5 Les points d'utilisation sont nettoyés et dégraissés à des fins de distribution de gaz médicaux, ils sont assemblés et mis à l'essai en usine

2.3.6 Produits acceptables :

- Amico modèle O-DISCON-F-XXX;
- ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

- 3.1.1 Poser la tuyauterie en ligne droite et d'aplomb, près des murs et des plafonds, et parallèlement à ces surfaces. Régulariser la pente de la tuyauterie conformément aux prescriptions. Utiliser des raccords standards lorsque la canalisation change de direction.
- 3.1.2 Poser les groupes de tuyaux sur des supports trapézoïdaux parallèlement les uns aux autres; les espacer de façon à faciliter l'identification des tuyaux, l'entretien et les réparations.
- 3.1.3 Les tuyaux et tubes de cuivre ne doivent pas être endommagés; dans le cas contraire, il faut les remplacer.
- 3.1.4 Aléser les extrémités des tuyaux avant de procéder au raccordement.
- 3.1.5 Poser les tubes en cuivre de façon qu'ils ne viennent pas en contact avec un métal différent et qu'ils ne soient pas bosselés ou aplatis.
- 3.1.6 Poser des brides ou des raccords-unions de façon à pouvoir enlever les pièces d'équipement sans avoir à déplacer la tuyauterie.
- 3.1.7 Nettoyer les extrémités des tuyaux ou tubes et les cavités des raccords qui doivent être brasés ou soudés. Joindre les pièces sans les coincer.

3.2 Installation du système à vide

- 3.2.1 Poser des robinets d'arrêt aux points d'admission, dans les branchements et aux endroits prescrits.
- 3.2.2 La pente de la tuyauterie doit être de 1:100 de façon que l'évacuation se fasse vers le poste central de suction.
- 3.2.3 Les branchements doivent être faits sur le dessus de la canalisation principale.
- 3.2.4 Faire l'essai des joints sous une pression manométrique de 1 MPa (150 lb/po ca), les sorties étant fermées; l'essai doit durer quatre (4) heures. Aucune perte de pression ne sera tolérée.
- 3.2.5 Après avoir complété l'épreuve de pression, mettre le système en service et en démontrer le fonctionnement à la satisfaction de l'Ingénieur, en présence du personnel de laboratoire.

3.3 Essai pour réseau de gaz médicaux

- 3.3.1 L'inspection des travaux doit être réalisée selon CSA Z7396.1-17, annexes C et D, par un certificateur indépendant, mandaté par le Propriétaire.
- 3.3.2 Effectuer les essais des installations selon CSA Z7396.1-17, annexe B. Fournir la documentation des essais au certificateur indépendant, à l'Ingénieur et au Propriétaire.
- 3.3.3 Mise en service
- 3.3.4 Équipement : conformément aux instructions de l'Ingénieur, faire l'essai de l'équipement de façon à en montrer le potentiel et les caractéristiques de fonctionnement.

3.4 Nettoyage

- 3.4.1 Les systèmes doivent être présentés en état de fonctionner; les endroits où ils sont installés doivent être propres, conformément aux exigences de l'Ingénieur.

FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|---|---|--------------------|--|
| SERVICE | P22-2 Gaz médicaux | | | |
| FLUIDE | Air comprimé médical, vide médical et oxygène (O ₂) à pression maximale de 125 psig | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Tuyaux | 12 à 100 mm (½" à 4") | Tube médical sans joints, dégraissé et capsulé en cuivre dur de type « L ». Le tuyau doit porter l'identification MED | ASTM B-819 | Noranda Copper & Brass et Anaconda American Brass Co ou équivalent |
| Raccords | 12 à 100 mm (½" à 4") | Cuivre ou laiton à souder par brasage | ANSI / ASME B16.22 | Emco, Mueller et Grinnel ou équivalent. |
| Robinetts d'arrêt | 12 à 100 mm (½" à 4") | À bille. Robinets dégraissés et capsulés. Pression d'opération : 2 MPa (300 PSIG). Certification CSA, NQ | | Medical Design, modèle BVA, Amico VV-ISO-GXXX ou équivalent. |
| Robinetts d'arrêt aux points d'utilisation | 12 mm (½") | À bille, corps en deux (2) pièces, garnis en acier inoxydable 316, 2 758 kPa (400 psi) (WOG). Sièges et garnitures en téflon. | | Nibco T-580-70/66 ou équivalent. |
| Raccords rapides | 12 mm (½") | En bronze, pouvant supporter des pressions jusqu'à 3 440 kPa (500 psi). | | Hansen, série 5000 ou équivalent. Fournir les embouts mâles et femelles. |
| NOTES : | | | | |
| Tous les raccordements brasés doivent être faits avec des alliages d'argent 975°F purgés à l'azote. | | | | |
| Tous les tuyaux, raccords, soupapes, robinets et points d'utilisation utilisés pour les canalisations d'air comprimé et tout assemblage en usine de ces éléments doivent avoir été nettoyés par le fabricant et, à l'exception des raccords, doivent être identifiés pour usage médical selon les spécifications de la norme CGA G-4.1 ou de la norme ASTM B 819. | | | | |

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE | 1 |
| 1.4 Objet des opérations d'ERE | 2 |
| 1.5 Exceptions | 2 |
| 1.6 Travaux dans un bâtiment existant | 2 |
| 1.7 Coordination..... | 2 |
| 1.8 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE | 2 |
| 1.9 Mise en route des appareils et des systèmes | 3 |
| 1.10 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE | 3 |
| 1.11 Début des opérations d'ERE | 3 |
| 1.12 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques | 3 |
| 1.13 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles | 3 |
| 1.14 Instruments de mesure | 3 |
| 1.15 Documents/échantillons à soumettre | 4 |
| 1.16 Rapport préliminaire..... | 4 |
| 1.17 Rapport d'ERE | 4 |
| 1.18 Vérification des données..... | 4 |
| 1.19 Réglages..... | 4 |
| 1.20 Fin des opérations d'ERE | 4 |
| 1.21 Systèmes hydroniques..... | 4 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 6 |
| 2.1 Sans objet..... | 6 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 7 |
| 3.1 Sans objet..... | 7 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux d'hydroniques.

1.2.2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.3 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE

1.3.1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.3.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.

1.3.3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

- .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.
- .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

1.3.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.

1.3.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

1.3.6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

1.3.7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

1.3.8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

- .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.4 Objet des opérations d'ERE

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

1.5 Exceptions

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

1.6 Travaux dans un bâtiment existant

- 1.6.1 Avant le début des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui seront affectés afin de déterminer les conditions existantes d'opération.
- 1.6.2 À la fin des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui ont été touchés afin de s'assurer que les conditions d'opération originelles ont été conservées (à moins que des modifications volontaires aient été apportées).
- 1.6.3 Au besoin, refaire le balancement afin d'apporter les correctifs permettant de retrouver les conditions initiales de fonctionnement.
- 1.6.4 Les réseaux ou parties de réseaux existants suivants devront être mesurés et conservés à leur condition d'opération initiale.

1.7 Coordination

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

1.8 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE

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

1.9 Mise en route des appareils et des systèmes

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

1.9.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs.

1.10 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE

1.10.1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

1.11 Début des opérations d'ERE

1.11.1 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.11.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

- .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
- .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
 - protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place;
 - réseaux hydroniques :
 - canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre;
 - filtres en place et paniers propres;
 - robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts;
 - robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.

1.12 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques

1.12.1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.

- .1 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

1.13 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles

1.13.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

1.14 Instruments de mesure

1.14.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.

1.14.2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

1.14.3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

1.15 Documents/échantillons à soumettre

1.15.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :

1.15.2 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.

1.16 Rapport préliminaire

1.16.1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :

- .1 Les détails concernant les instruments utilisés.
- .2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée.
- .3 Les méthodes de calcul employées.
- .4 Des récapitulatifs.

1.17 Rapport d'ERE

1.17.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

1.17.2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :

- .1 Les dessins à verser au dossier du projet.
- .2 Les schémas de principe des systèmes visés.

1.17.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, le rapport d'ERE en format électronique en français.

1.18 Vérification des données

1.18.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.

1.18.2 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

1.18.3 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur, et assumer les frais de ces travaux.

1.19 Réglages

1.19.1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

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

1.20 Fin des opérations d'ERE

1.20.1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par l'Ingénieur.

1.21 Systèmes hydroniques

1.21.1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent les systèmes de chauffage, de refroidissement et de plomberie fonctionnant avec les liquides suivants :

- eau de chauffage.

- 1.21.2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC de la SMACNA ou de l'ASHRAE.
- 1.21.3 Procéder à l'essai au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et régulation prescrits dans la Division 25.
- 1.21.4 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être membres en règle et être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.
- 1.21.5 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu habilité à fournir les services prescrits selon les normes de l'AABC.
- 1.21.6 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et de la régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- 1.21.7 Les points de mesure dans le cas d'appareils seront notamment situés à l'entrée et à la sortie des éléments suivants, selon le cas :
- serpents de chauffage et de refroidissement;
 - tout autre appareil provoquant des changements de conditions.
- 1.21.8 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : sur l'alimentation et le retour des boucles primaires et secondaires (canalisations principales, canalisations de branchement principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques, raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint).
- 1.21.9 Consigner au rapport une lecture de pression et de température pour chaque valeur qui est disponible sur un instrument fixe de plomberie ou de contrôle.
- 1.21.10 Toutes ces mesures devront avoir été obtenues avec le même instrument, notamment en ce qui concerne la pression et la température. Les lectures obtenues avec les instruments fixes ne seront pas acceptées.
- 1.21.11 Dans le cas des installations de robinets à trois (3) ou quatre (4) voies, mesurer les débits dans chacune des positions des robinets. Noter toute modification de débit au rapport.
- 1.21.12 Dans les systèmes à débit variable, calibrer les robinets de balancement de façon à obtenir la capacité requise au design. Faire ensuite fonctionner le système au débit minimum et consigner les valeurs obtenues de débit et de pression.
- 1.21.13 Calibrer les débits minimaux et maximaux des pompes à vitesse variable.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Sans objet

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE | 1 |
| 1.4 Objet des opérations d'ERE | 2 |
| 1.5 Exceptions | 2 |
| 1.6 Travaux dans un bâtiment existant | 2 |
| 1.7 Coordination..... | 2 |
| 1.8 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE | 2 |
| 1.9 Mise en route des appareils et des systèmes | 3 |
| 1.10 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE | 3 |
| 1.11 Début des opérations d'ERE | 3 |
| 1.12 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques | 3 |
| 1.13 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles | 3 |
| 1.14 Instruments de mesure | 3 |
| 1.15 Documents/échantillons à soumettre | 4 |
| 1.16 Rapport préliminaire..... | 4 |
| 1.17 Rapport d'ERE | 4 |
| 1.18 Vérification des données..... | 4 |
| 1.19 Réglages..... | 4 |
| 1.20 Fin des opérations d'ERE | 4 |
| 1.21 Systèmes aérauliques..... | 5 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 6 |
| 2.1 Sans objet..... | 6 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 7 |
| 3.1 Sans objet..... | 7 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux aérauliques.

1.2.2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.3 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE

1.3.1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.3.2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.

1.3.3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

- .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.
- .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.

1.3.4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.

1.3.5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

1.3.6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

1.3.7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

1.3.8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

- .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.4 Objet des opérations d'ERE

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

1.5 Exceptions

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

1.6 Travaux dans un bâtiment existant

- 1.6.1 Avant le début des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui seront affectés afin de déterminer les conditions existantes d'opération.
- 1.6.2 À la fin des travaux, effectuer les opérations d'ERE sur les systèmes existants qui ont été touchés afin de s'assurer que les conditions d'opération originelles ont été conservées (à moins que des modifications volontaires aient été apportées).
- 1.6.3 Au besoin, refaire le balancement afin d'apporter les correctifs permettant de retrouver les conditions initiales de fonctionnement.
- 1.6.4 Les réseaux ou parties de réseaux existants devront être mesurés et conservés à leur condition d'opération initiale.

1.7 Coordination

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

1.8 Revue des termes des documents contractuels relatifs aux opérations d'ERE

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

1.9 Mise en route des appareils et des systèmes

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

1.9.2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs.

1.10 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERE

1.10.1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

1.11 Début des opérations d'ERE

1.11.1 Aviser l'Ingénieur 14 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.11.2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

- .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
- .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
 - protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place;
 - réseaux aérauliques :
 - filtres en place et propres;
 - conduits d'air propres;
 - conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites;
 - ventilateurs tournant dans le bon sens;
 - registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts;
 - ailettes de serpentins, propres et redressées;
 - portes et trappes de visite installées et fermées;
 - bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

1.12 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques

1.12.1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.

- .1 Systèmes de CVCA : plus 10 %, moins 0 %.

1.13 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles

1.13.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

1.14 Instruments de mesure

1.14.1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.

1.14.2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

1.14.3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

1.15 Documents/échantillons à soumettre

1.15.1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :

1.15.2 La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.

1.16 Rapport préliminaire

1.16.1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :

- .1 Les détails concernant les instruments utilisés.
- .2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée.
- .3 Les méthodes de calcul employées.
- .4 Des récapitulations.

1.17 Rapport d'ERE

1.17.1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

1.17.2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :

- .1 Les dessins à verser au dossier du projet.
- .2 Les schémas de principe des systèmes visés.

1.17.3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, le rapport d'ERE en format électronique, en français.

1.18 Vérification des données

1.18.1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.

1.18.2 L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

1.18.3 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur, et assumer les frais de ces travaux.

1.19 Réglages

1.19.1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

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

1.20 Fin des opérations d'ERE

1.20.1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par l'Ingénieur.

1.21 Systèmes aérauliques

- 1.21.1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- 1.21.2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- 1.21.3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- 1.21.4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- 1.21.5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la pression les niveaux de bruit et de vibration.
- 1.21.6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
- .1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions.
 - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- 1.21.7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Sans objet

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Normes de référence | 1 |
| 1.4 Dessins d'atelier..... | 1 |
| 1.5 Échantillons..... | 1 |
| 1.6 Définitions | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C (-40 °F et 210 °F)..... | 2 |
| 2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires | 2 |
| 2.3 Adhésifs, rubans et attaches..... | 3 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 4 |
| 3.1 Généralités..... | 4 |
| 3.2 Installation du calorifuge | 4 |
| 3.3 Calorifugeage des conduits d'air | 4 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

.1 Matériaux, matériels et accessoires de calorifugeage et méthodes d'installation connexes.

1.3 Normes de référence

1.3.1 Les calorifuges doivent être conformes aux normes ONGC et ASTM.

1.3.2 Les matériaux utilisés doivent être homologués par CAN/ULC S-102 pour l'indice de propagation de flamme, de fumée et d'apport de combustible.

1.4 Dessins d'atelier

1.4.1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

1.4.2 Faire vérifier la documentation fournie par le fabricant, visant les méthodes de pose du calorifuge, les détails de fabrication d'éléments calorifuges pour conduits et raccords, ainsi que les recommandations quant au jointoiement.

1.5 Échantillons

1.5.1 Soumettre les échantillons conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

1.6 Définitions

1.6.1 ÉLÉMENTS DISSIMULÉS : éléments mécaniques calorifugés situés dans des tranchées, des vides, sous les planchers ou dans les murs, des gaines techniques ou au-dessus de plafonds suspendus. Les installations, les appareils et les éléments en galerie et dans les salles de mécanique et chaufferie ne sont pas considérés comme étant dissimulés.

1.6.2 ÉLÉMENTS APPARENTS : Éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).

1.6.3 Température de service

.1 À l'intérieur du bâtiment chauffé à 20 °C (70 °F) : température du fluide transporté.

.2 À l'extérieur de l'enveloppe isolante du bâtiment :

- pour les fluides chauds 18,3 °C (65 °F) et plus, utiliser :
 - température de service (°C) = température du fluide transporté (°C) + 45 °C (température de service (°F) = (température du fluide transporté (°F) + 80 °F)).
- pour les fluides froids 17,8 °C (64 °F) et moins, utiliser :
 - 1,5 fois l'épaisseur de l'isolant requis pour le fluide à l'intérieur du bâtiment.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Calorifuge du type D-1 : fibre de verre souple, avec P.V., conduits ronds, température entre -40 °C et 100 °C (-40 °F et 210 °F)

2.1.1 Utilisation : calorifuge du type D-1 pour conduits d'air, ronds ou ovales.

2.1.2 Matériau

.1 Matelas de fibre de verre pour conduits d'air selon les normes ASTM C1290 et ASTM C553, (type I), facteur k maximum = 0,04 W/m °C (0,3 BTU po/h pi ca °F) à 24 °C (75 °F), recouvert d'un pare-vapeur FSK selon la norme ASTM C1136.

.2 Produits acceptables :

- Certainteed, Soft Touch FSK;
- Johns Manville, Microlite Standard duct wrap FSK;
- Knauf, Duct Wrap FSK;
- Manson, Alley-Wrap FSK;
- Owens Corning, SoftR Duct Wrap FSK.

2.1.3 Épaisseur de calorifuge

| Épaisseur nominale de calorifuge | Température de service |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 2 x 25 mm (2 x 1") joints chevauchés | -40 à -18 °C (-40 à 0 °F) |
| 38 mm (1½") | -17 °C (1 °F) à 67 °C (150 °F) |
| 50 mm (2") | 68 °C et plus (151 °F et plus) |
| 100 mm (4"), joints chevauchés | À l'extérieur |

2.2 Calorifuge du type D-2 : fibre de verre rigide avec P.V., conduits rectangulaires

2.2.1 Utilisation : calorifuge du type D-2 pour conduits rectangulaires.

2.2.2 Matériau

.1 Panneau rigide de fibre de verre pour conduits d'air de densité 48 kg/m³ (3 lb/pi³) selon la norme ASTM C612, et chemise pare-vapeur FSK, selon la norme ASTM C1136, facteur k maximal : 0,034 W/m °C (0,24 BTU po/h pi ca °F) à 24 °C (75 °F).

.2 Produits acceptables :

- Certainteed, CertaPro CB300 FSK;
- Johns Manville, Spin-Glas série 800 FSK;
- Knauf, Insulation board FSK;
- Manson, AK Board FSK;
- Owens Corning, Isolant Fiberglas série 700 FSK.

2.2.3 Épaisseur de calorifuge

| Épaisseur nominale de calorifuge | Température de service |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 2 x 25 mm (2 x 1") joints chevauchés | -40 °C à -22 °C (-40 °F à -8 °F) |
| 25 mm (1") | -22 °C à 58 °C (-8 °F à 129 °F) |

| Épaisseur nominale de calorifuge | Température de service |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 38 mm (1½") | 59 °C à 67 °C (130 °F à 150 °F) |
| 50 mm (2") | 68 °C et plus (151 °F et plus) |
| 100 mm (4"), joints chevauchés | À l'extérieur |

2.3 Adhésifs, rubans et attaches

2.3.1 Pour conduits

- .1 Ruban autoadhésif de 100 mm (4") de largeur, ayant un indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et un indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.
 - produits acceptables :
 - Venture Tape FSK;
 - ou équivalent.
- .2 Adhésif ignifuge ininflammable à prise rapide, servant à fixer le calorifuge aux conduits, ayant un indice de propagation de la flamme de 15 et un indice de pouvoir fumigène de 0.
 - produits acceptables :
 - Duro Dyne « WSA »;
 - Bakor 220-05;
 - Foster 85-60.
- .3 Dans le cas de conduits d'une largeur supérieure à 635 mm (25") : utiliser des chevilles à souder sur la paroi inférieure du conduit.

2.3.2 Pour pare-vapeur

- .1 Adhésif à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur, ayant un indice de propagation de la flamme de 10 et un indice de pouvoir fumigène de 0.
- .2 Produits acceptables :
 - Foster 85-75;
 - ou équivalent.

2.3.3 Chevilles

- .1 Chevilles à souder sur le conduit une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm (0,15") de diamètre, à tête de 35 mm (1,4") de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.
- .2 Produits acceptables :
 - chevilles et plaquettes de retenue fabriquées par Duro-Dyne (Clip Pins);
 - ou équivalent.
- .3 Chevilles à souder sur le conduit avant la mise en place du calorifuge, de 2 mm, (0,08") d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue en nylon de 32 mm (1,25") de côté.
- .4 Produits acceptables : chevilles à souder sur support métallique, dotées d'une plaquette de retenue, fabriquées par :
 - Duro Dyne (Spotter Pins & Clips);
 - ou équivalent.

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

- 3.1.1 Ne poser le matériau calorifuge qu'une fois les essais terminés et le rapport des résultats approuvé par l'Ingénieur. Le matériau calorifuge ainsi que la ou les surface(s) à calorifuger seront propres et secs avant de procéder et durant la pose. De plus, bien nettoyer la surface du matériau calorifuge avant de le recouvrir d'un enduit ou d'un produit de finition.
- 3.1.2 Les travaux doivent être exécutés par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.
- 3.1.3 Poser les matériaux de calorifugeage et de revêtement sur les conduits et appareils à surfaces chaudes lorsque la température de la paroi extérieure se situe entre 50 °C et 60 °C (120 °F et 140 °F).
- 3.1.4 Poser le matériau calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toutes les surfaces à calorifuger. Le matériau calorifuge et le pare-vapeur ne doivent pas comporter d'ouvertures pour les supports, manchons, tuyaux et accessoires.
- 3.1.5 Poser le matériau calorifuge de façon que la surface soit bien lisse et uniforme.
- 3.1.6 Poser le matériau calorifuge et appliquer les enduits et les produits de finition selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.7 Lorsque l'épaisseur du calorifuge excède 50 mm (2") faire une installation multicouche en chevauchant les joints.

3.2 Installation du calorifuge

- 3.2.1 Les travaux de la présente section comprennent mais sans s'y limiter le calorifugeage des éléments suivants :

| Conduites | Type d'isolant | |
|--|----------------|-----|
| <ul style="list-style-type: none">d'alimentation d'air | D-1 | D-2 |

- 3.2.2 Recouvrir les joints flexibles d'un isolant et d'une chemise autoadhésive flexibles afin d'éviter de limiter le libre mouvement du joint.
- 3.2.3 Lorsque de l'isolant flexible est utilisé, l'isolant ne doit pas être comprimé au niveau des supports. Un morceau d'isolant rigide doit être appliqué au niveau des supports ou ceux-ci doivent être isolés.

3.3 Calorifugeage des conduits d'air

3.3.1 Généralités.

- .1 Faire les joints sur la paroi supérieure des conduits.
- .2 Coller et sceller le pare-vapeur au moyen d'un adhésif vaporifuge.
- .3 Dans le cas d'un calorifuge multi-épaisseur chevaucher les joints horizontaux et longitudinaux.

3.3.2 Attaches mécaniques.

- .1 Dans le cas de conduits rectangulaires, recouvrir partiellement (50 %) la surface du calorifuge d'adhésif et poser, sur chaque paroi, au moins deux (2) rangées de chevilles à souder disposées à au plus 200 mm (8") d'entre-axes.
- .2 Dans le cas de conduits ronds, recouvrir entièrement la surface du calorifuge d'adhésif et sceller les joints avec du ruban autoadhésif.

- 3.3.3 Lorsqu'un conduit est isolé acoustiquement, l'épaisseur d'isolant demandé peut être réduit de l'épaisseur de l'isolant acoustique.

7453-002-000

- 3.3.4 L'épaisseur finale de l'isolant thermique ne doit pas être inférieure à 25 mm (1").
- 3.3.5 Finition
 - .1 Pour les éléments apparents, installer des angles pour éviter l'écrasement de l'isolant. Finir avec une chemise de toile posée avec le revêtement et ensuite appliquer une couche additionnelle de revêtement calorifuge.
- 3.3.6 Tous les supports de conduits doivent être installés en dehors du calorifuge.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Permis..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Robinetterie - Généralités | 2 |
| 2.2 Robinet d'équilibrage | 3 |
| 2.3 Filtres à tamis « Y » | 3 |
| 2.4 Joints d'étanchéité | 4 |
| 2.5 Thermomètres..... | 4 |
| 2.6 Manomètres..... | 4 |
| 2.7 Purgeurs d'air manuels | 5 |
| 2.8 Purgeurs d'air automatiques | 5 |
| 2.9 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ca) | 5 |
| 2.10 Tuyauterie eau refroidie | 5 |
| 2.11 Nettoyant chimique pour nettoyage de la tuyauterie | 5 |
| 2.12 Réservoir intérieur de la tour d'eau (RE-1)..... | 6 |
| 2.13 Joints flexibles..... | 6 |
| 2.14 Système de contrôle du niveau d'eau du réservoir (PC-003)..... | 7 |
| 2.15 Traitement chimique | 7 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 10 |
| 3.1 Installation de la tuyauterie | 10 |
| 3.2 Soudure | 11 |
| 3.3 Essai | 12 |
| 3.4 Nettoyage du réseau de tuyauterie | 12 |
| 3.5 Robinetterie..... | 12 |
| 3.6 Réservoir..... | 13 |
| 3.7 Équipements de traitement chimique et Filtre à tour de refroidissement | 13 |
| 3.8 Mise en fonction du réseau de tuyauterie | 13 |
| FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS | 15 |
| P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po²)..... | 15 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

- .1 Réseaux de tuyauterie de distribution d'eau chaude, d'eau refroidie, d'eau glycolée, de vapeur et de retour de condensat aménagés dans les bâtiments et les installations, centrales de chauffage et de refroidissement incluant :
 - tuyaux, appareils et accessoires de robinetterie et raccords pour tuyauterie, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes;
 - pompes et réservoirs de récupération des condensats et méthodes d'installation connexes;
 - matériaux, matériels, composants et produits chimiques nécessaires à la mise en place d'un système complet de traitement de l'eau des installations de CVCA.

1.3 Permis

1.3.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Robinetterie - Généralités

2.1.1 Conformité : Standards MSS.

.1 Matériaux :

- cuivre et alliage :
 - ASTM-B-61 et B-62;
 - ASTM-B-584;
 - ASTM-B-763;
 - ASTM-B-124.
- acier inoxydable : ASTM A-276 (types 316 et 304);
- fonte : ASTM A-126, classe B;
- obturateur Buna « N », TFE, EPDM.

2.1.2 Robinet papillon

.1 Fourni avec levier de commande à blocage et quadrant encoché à huit (8) positions avec trous repères correspondant aux encoches du levier, jusqu'à DN 150 mm, et fourni avec commande blindée, du type à engrenage à vis sans fin, lubrifiée en permanence, quadrant et volant, pour DN 200 mm et plus, corps avec ergots. Le levier de commande doit avoir une tige allongée afin de satisfaire l'épaisseur du calorifuge.

2.1.3 Robinet à tournant sphérique

- .1 Fourni avec levier de commande recouvert de vinyle.
- .2 Orifice de passage régulier.
- .3 Tige allongée pour satisfaire l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Avec cadran et arrêt mémoire lorsque prévu pour l'équilibrage.

2.1.4 Poulie à chaîne

- .1 Munir d'une poulie à chaîne les robinets situés à plus de 2,1 m (7') au-dessus du plancher. Prolonger les chaînes jusqu'à une hauteur de 1,5 m (5') environ au-dessus du plancher, et les attacher de façon à libérer les couloirs ou aires de circulation.
 - ou équivalent approuvé.

2.1.5 Robinets de vidange ou de drainage

- .1 Robinet à tournant sphérique ou robinet à vanne, avec corps en bronze, taraudé, avec bouchon, chaîne et filets pour boyaux.

| Diamètre du réseau | Diamètre du robinet |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Jusqu'à DN 32 mm (1,25") | 20 mm ($\frac{3}{4}$ ") |
| De DN 38 à DN 65 mm (1,5" à 2,5") | 25 mm (1") |
| Pour DN 75 et plus (3" et plus) | 50 mm (2") |

.2 Produits acceptables :

- Toyo 5046;
- Nibco T113HC;
- Watts.

7453-002-000

2.2 Robinet d'équilibrage

2.2.1 Généralités

.1 Robinet d'équilibrage combiné pouvant servir de soupapes d'arrêt, soupape de balancement et prises pour manomètre permettant une mesure et un balancement précis du débit.

2.2.2 Mémoire à la position de balancement et graduations sur soupape servant à déterminer le débit.

2.2.3 Prises pour manomètre pouvant être à gauche ou à droite de la soupape selon l'application.

2.2.4 Diamètre de 12 mm à 50 mm (½" à 2") : corps en bronze, taraudé, deux (2) raccords de lecture 6 mm (¼"), pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa (250 lb/po²) à 110 °C (230 °F).

2.2.5 Diamètre de 65 mm à 100 mm (2½" à 4") : corps en fonte ductile, à bride, deux (2) raccords de lecture 6 mm (¼"), pour une pression d'opération maximum de 1 725 kPa (250 lb/po²) à 110 °C (230 °F).

2.2.6 Produits acceptables :

- Victaulic, série TA;
- ou équivalent approuvé.

2.2.7 Fournir un appareil de mesure de débit avec tous les accessoires requis, provenant du manufacturier des robinets de balancement avec un boîtier de rangement et manuel d'instruction, qui permettra au propriétaire de vérifier les débits à tous les robinets d'équilibrage.

2.3 Filtres à tamis « Y »

2.3.1 Corps : en fonte, en bronze ou en acier au carbone.

2.3.2 Tamis en acier inoxydable 304 avec perforations de diamètre nominal :

- vapeur : 1,143 mm (0,045") pour tous les diamètres;
- eau, diamètre jusqu'à 100 mm (4") : 1,6 mm (1/16");
- eau, diamètre supérieur à 125 mm (5") : 3,2 mm (1/8").

2.3.3 Filtres de diamètre supérieur à 40 mm (1,5") : fournir un mamelon et un robinet de purge lorsque les filtres sont montés sur une conduite de vapeur, un mamelon et un robinet de vidange avec raccord pour boyau lorsqu'ils sont montés sur une conduite de liquide.

2.3.4 Embouts : à manchons taraudés, lorsque leur diamètre est égal ou inférieur à 50 mm (2"), à brides, lorsqu'il est supérieur à 50 mm (2").

2.3.5 Le filtre doit pouvoir supporter la pression la plus élevée, soit une pression manométrique de vapeur effective de 860 kPa (catégorie 125) ou une fois et demie la pression effective du réseau.

| | | |
|----------------------------|---|------------|
| DN 10 à 50 mm (¾" à 2") | Fonte Manchons taraudés Pression 1 725 kPa (250 lb/po ²) | ASTM A-278 |
|----------------------------|---|------------|

2.3.6 La perte de charge, lorsque le tamis est propre, ne doit pas être supérieure à 6,9 kPa (1 lb/po ca), au débit nominal du réseau.

2.3.7 Produits acceptables :

- Armstrong;
- Crane;
- Conbraco.

7453-002-000

2.4 Joints d'étanchéité

2.4.1 À moins d'indications contraires, de 1,5 mm d'épaisseur, conforme à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11, approprié aux conditions d'utilisation; couvrant toute la surface d'appui dans le cas de brides à face plane, et la partie surélevée seulement dans le cas de brides à face surélevée; en caoutchouc rouge, de 1,5 mm d'épaisseur et couvrant toute la surface d'appui du joint dans le cas des services d'eau.

2.5 Thermomètres

2.5.1 Généralités

- .1 Placer les thermomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.
- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, utiliser des thermomètres à lecture à distance.
- .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les thermomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.
- .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système.

2.5.2 De type industriel, à boîtier en aluminium, à angle de lecture variable, à liquide, avec échelle de 228 mm de longueur, selon la norme ONGC 14.4M88. Les plages standards appropriées aux températures à mesurer, échelons de 1 °C; l'échelle doit être chiffrée à tous les dix degrés, sauf dans le cas des plages s'étendant au-delà de 150 °C.

.1 Produits acceptables :

- Ashcroft;
- Taylor-Weiss;
- Terice;
- Winters.

2.5.3 Tous les thermomètres doivent être fournis avec puits thermométriques. Le choix des longueurs des douilles doit être tel qu'il y a un minimum d'insertion de 50 mm dans les liquides et de 100 mm dans les gaz. Le filetage doit être de 20 mm.

2.5.4 En présence de calorifuge, les douilles doivent être fournies avec collets d'extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.5.5 Les plages doivent être choisies pour deux fois la plage d'opération du système.

2.5.6 Les indications des thermomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

2.6 Manomètres

2.6.1 Généralités

- .1 Placer les manomètres à lecture directe de manière qu'on puisse en faire lecture à partir du plancher ou de la plate-forme s'il y a lieu.
- .2 S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière que la lecture en soit faite facilement, installer les manomètres à 1,5 m du plancher avec tuyauterie de 6 mm et robinet d'arrêt en bronze.
- .3 Des plaques signalétiques en plastique stratifié (lamicoïde), servant à identifier les manomètres, doivent être posées tout près de ceux-ci.
- .4 Le matériel et les matériaux utilisés doivent répondre aux exigences du système. Boîtier en acier inoxydable.

7453-002-000

2.6.2 Avec indicateurs à cadran de 115 mm (4½"), précis à 1 % conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, robinet d'arrêt en bronze.

.1 Produits acceptables :

- Winters;
- Ashcroft;
- Marshall instruments;
- Terice.

2.6.3 En présence de calorifuge, prévoir une extension excédant l'épaisseur du calorifuge.

2.6.4 Les indications des manomètres seront données en système de mesure anglais et métrique.

2.6.5 Installer un manomètre rempli à la glycérine lorsque celui-ci est installé en amont ou en aval d'une pompe ou d'un refroidisseur ou pour les installations de vapeur.

2.7 Purgeurs d'air manuels

2.7.1 Actionnés par tournevis et accessibles par le dessus ou le côté de l'enveloppe des radiateurs ou convecteurs.

2.7.2 Produits acceptables :

- Dole n° 9 ou 9B;
- Taco 417 Coint Vent;
- Maid O'Mist.

2.8 Purgeurs d'air automatiques

2.8.1 Pour aérothermes (sauf pour les réseaux glycolés), ventilo-convecteur (sauf pour les réseaux glycolés) et serpentins (sauf pour les réseaux glycolés).

.1 Corps en bronze fini chrome, siège en cuivre, disque en caoutchouc synthétique avec soupape amovible, pression de marche de 690 kPa (100 lb/po ca).

.2 Produits acceptables :

- Armstrong AV-13
- Braukmann;
- Maid-O-Mist.

2.8.2 À être installés aux points hauts des montants.

2.8.3 À être installés dans les salles de mécanique, chaufferie, sur tous les points des réseaux et pour l'ensemble de la tuyauterie des réseaux glycolés.

.1 Chaque purgeur sera muni d'un robinet d'arrêt, d'un robinet d'essai de 6 mm (¼") ainsi que d'un tuyau d'évent canalisé vers le renvoi de plancher le plus proche.

2.9 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ca)

2.9.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P23-6 à la fin de cette Section.

2.10 Tuyauterie eau refroidie

2.10.1 Voir feuilles de spécification des matériaux utilisés P22-1 à la fin de la Section 22 10 00.

2.11 Nettoyant chimique pour nettoyage de la tuyauterie

2.11.1 Nettoyant chimique sans nitrite de sodium ni phosphate.

7453-002-000

2.11.2 Produits acceptables :

- MAGCARE 320;
- ou équivalent approuvé.

2.12 Réservoir intérieur de la tour d'eau (RE-1)

2.12.1 Réservoir cylindrique vertical à dessus fermé (conique 15°) et fond plat. Le réservoir doit être expédié en trois (3) sections (863mm (34 po) toit, 1066 mm (42 po) virole et 863mm (34 po) fond). Les trois (3) sections seront soudées sur place par le fabricant.

2.12.2 Dimensions externes : Ø 2000mm (79po) x 2794mm (110po) de hauteur (sans les raccords et équipements)

2.12.3 Volume requis : 6749 litres à 2260mm (89po)

2.12.4 Paramètres de conception : 1.0 g/cm³, 22°C

2.12.5 L'épaisseur est dimensionnée selon la norme DVS 2205 partie 1 à 5. Fabrication en PE100 par assemblage chaudronné, polyfusion bout-à-bout selon la norme DVS 2207- 2, soudage à air chaud DVS 2207-3, soudage par extrusion DVS 2207-4.

2.12.6 Matériaux : fabrication en PEHD de type PE100 noir standard, PEHD-HWU ou en PE-EL électro conducteur lorsque requis.

2.12.7 Composants :

- .1 Un (1) trou d'homme/évent Ø 985mm (27po) avec accès Ø 600mm (24po) – moustiquaire;
- .2 Un (1) demi-bague;
- .3 Une (1) bride Ø 75mm (3po) pour le trop plein;
- .4 Une (1) bride Ø 75mm (3po) pour système de filtration d'eau;
- .5 Une (1) bride Ø 200mm (8po) avec anti-vortex pour la sortie d'eau;
- .6 Une (1) bride Ø 300mm (12po) pour l'entrée d'eau;
- .7 Plaque d'identification.

2.12.8 Produits acceptables :

- John Cockerill CY-BO INC;
- ou équivalent approuvé.

2.12.9 Encrages parasismiques

- .1 Des dispositifs d'ancrage parasismiques doivent être utilisés conformément aux recommandations de la section 20 50 00.

2.13 Joints flexibles

2.13.1 Le joint flexible doit être conçu pour absorber les mouvements de la tuyauterie, isoler les vibrations mécaniques et compenser les alignements ou décalages. Le joint flexible doit être installé entre la tuyauterie métallique des pompes et le réservoir d'eau en plastique.

7453-002-000

2.13.2 Produits acceptables :

- Proco 261R;
- ou équivalent approuvé.

2.14 Système de contrôle du niveau d'eau du réservoir (PC-003)

2.14.1 Contrôleur de niveau d'eau

- .1 Contrôleur tout en un | Boîtier NEMA 4X
- .2 Entrée : 4-20mA ou tension
- .3 Sortie : 4-20mA + un (1) relais
- .4 Entrée 120VAC | Sortie 24VDC vers le transmetteur de niveau
- .5 Produits acceptables :
 - LevelPro modèle TVL series;
 - ou équivalent approuvé.

2.14.2 Transmetteur de niveau d'eau à ultrasons

- .1 Transmetteur de niveau à ultrasons alimenté par boucle à 2 fils avec une sortie analogique 4-20 mA conçu pour fournir une mesure fiable et précise du niveau de liquide en continu dans le réservoir d'eau de la tour.
- .2 Produits acceptables :
 - LevelPro modèle UltraPro 2000 Series;
 - ou équivalent approuvé.

2.15 Traitement chimique

2.15.1 Généralités

- .1 Tuyauterie, vannes et raccords nécessaires au bon fonctionnement des systèmes de traitement chimique.

2.15.2 Contre-passe d'alimentation

- .1 Fournir pour le circuit d'eau refroidie fermé de l'accélérateur une contre-passe d'alimentation ayant les caractéristiques suivantes :
 - un (1) réservoir d'emmagasinement de produits chimiques ayant les caractéristiques suivantes :
 - diamètre de 150 mm;
 - capacité de 7,6 litres;
 - construction en acier carbone de 4 mm d'épaisseur et exempt de joint.
 - un (1) couvercle vissable en fonte avec plaque de rétention enduit d'époxy et joint torique en BUNA;
 - une (1) ouverture d'ajout de produits chimiques filetée, haute pression de 90 mm;
 - quatre (4) connexions de 20 mm, FNPT pour le raccordement au réseau. Deux (2) dans le haut et deux (2) dans le bas du réservoir, soit :
 - entrée;
 - sortie;
 - drain;
 - évent.

7453-002-000

- la pression et température d'opération maximales sont de 1035 kPa et 93 °C;
- la contre-passe sera préassemblée en usine avant la livraison.

2.15.3 Produits acceptables (1035 kPa) :

- Axiom CBF-2;
- DIS Solution CP-01;
- Magnus, modèle PF2X4HPF;
- ou équivalent approuvé.

2.15.4 Filtre à tour de refroidissement

.1 Généralités

- filtre à tour de refroidissement automatique;
- la tuyauterie d'interconnexion et les robinets d'isolation sont en PVC sch80;
- les composantes seront entièrement préassemblées en usine sur une base en HDPE ou en acier inoxydable 304;
- mise en marche par le manufacturier du système.

.2 Réservoir

- construction en fibre de verre ou en acier inoxydable 304;
- un purgeur d'air installé sur la tête du réservoir;
- un manomètre à connexion arrière avec une plage de 0-1034 kPa;
- un système de distribution supérieur assurant une distribution uniforme de l'eau sur la surface du média;
- un système de distribution inférieur assurant la collection uniforme de l'eau filtrée ainsi qu'une distribution optimale de l'eau de lavage sur toute la surface du réservoir;
- connexions d'entrée et de sortie de type bride de 50mm;
- connexion de drain avec crépine de retenue des médias.

.3 Pompe centrifuge

- composantes en contact avec l'eau en acier inoxydable;
- impulseur à haute efficacité;
- joint mécanique;
- roulement à billes de type industriel;
- moteur TEFC de 5 HP;
- alimentation de 575 V/3 PH/60 Hz;
- capacité de 5.05 L/s à 345 kPa (ajusté en opération à 1,6 l/s).

.4 Vannes motorisées

- Une (1) vanne à bille normalement ouverte de 50mm à action rapide sur la sortie propre;
- Une (1) vanne à bille normalement fermée de 25mm à action rapide sur la sortie de rinçage.

.5 Actuateurs électriques

- type unidirectionnel à quart de tour;
- alimentation de 24VAC;
- actuateurs avec ressorts de rappel pour sécurité intégrée;
- durée du cycle de 1,2 s ou moins;

7453-002-000

.6 Armoire de contrôle

- un (1) boîtier NEMA 4-12;
- un (1) sectionneur principal;
- un (1) sélecteur à trois (3) positions (« ON-OFF-AUTO »);
- un (1) bouton poussoir d'initiation de lavage manuel;
- un (1) contrôleur de rétrolavage avec minuterie périodique, minuterie réglable, minuterie de temporisation, compteur de rétrolavage numérique réinitialisable;
- alimentation de 575 V/3 PH/60 Hz/15 A;
- un (1) automate programmable avec points de raccords pour Division 25.
 - Permission de marche (mode automatique).
 - Alarme.
 - État de la pompe de circulation.
 - État de la sonde de pression différentielle.

.7 Caractéristiques

- débit de filtration : 1,6 l/s;
- filtration de 50microns;
- volume d'eau utilisé par rétrolavage : 30,3 litres;
- déclenchement du rétrolavage : différentiel de pression de 48 kPa entre l'entrée et la sortie;
- pression d'opération : 1034 kPa;
- température maximale d'opération : 71 °C;
- les dimensions hors-tout du système pré-assemblé: 762 mm longueur x 762 mm profondeur x 1524 mm hauteur.

.8 Produits acceptables :

- Tekleen MTF2 pré-assemblé;
- ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation de la tuyauterie

3.1.1 Généralités

- .1 Dès la livraison sur le chantier, inspecter le matériel et les appareils et les placer à l'endroit indiqué, les installer de niveau et les assujettir.
- .2 Les disposer en respectant le tracé de la tuyauterie. Prévoir les jeux nécessaires aux mouvements de contraction et de dilatation de la tuyauterie lorsque celle-ci sera en service normal.
- .3 Raccorder les tuyaux d'évacuation et les raccords de purge au renvoi le plus rapproché.
- .4 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre au personnel d'entretien de faire son travail. Si l'emplacement définitif est différent de celui indiqué aux dessins, consulter l'Ingénieur avant le début des travaux.
- .5 Si les dégagements permis ne sont pas respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.
- .6 Référez aux dessins d'installation fournis par le fabricant. Raccorder les appareils selon les instructions écrites du fabricant.
- .7 Coordonner la configuration des branchements en fonction du nombre et de la localisation de chaque raccord aux appareils et équipements.
- .8 S'assurer que toutes les ouvertures servant au raccordement des accessoires et le poids effectif sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
- .9 Aléser les tuyaux et les tubes et enlever les dépôts et la saleté, à l'intérieur et à l'extérieur, avant et après l'assemblage.
- .10 Prévoir le dégagement nécessaire pour la pose du calorifuge et l'accès aux filtres, robinets, évents, tuyaux d'évacuation, bouchons de visite, raccords-unions, joints de dilatation, connecteurs flexibles et purgeurs.
- .11 Dans le cas d'une tuyauterie en acier, l'utilisation de canalisations de branchement du type à selle de branchement, de mêmes diamètres que la canalisation principale, est permise, pour un système à basse pression, si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au diamètre normalisé immédiatement supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations jusqu'à DN 150 mm (6") et si le diamètre de la canalisation principale est au moins égal au deuxième diamètre normalisé supérieur à celui du branchement, et ce, pour les canalisations DN 200 mm (8") et plus. Pour un système à haute pression, se conformer à la norme ANSI B31.1, et soumettre les calculs. Il est défendu de prolonger les branchements à l'intérieur des canalisations principales.
- .12 Se conformer, pour le montage, aux exigences des codes provinciaux et locaux.
- .13 Poser des raccords flexibles, des dispositifs antivibratoires et de dilatation aux endroits indiqués ou prescrits.
- .14 Faire les raccordements aux appareils et aux canalisations principales à l'aide de raccords union, ou de brides.

7453-002-000

3.1.2 Tuyauterie de chauffage-refroidissement

- .1 Disposer les canalisations de la façon appropriée en conservant la pente requise. Poser les canalisations dissimulées le plus près possible de la charpente du bâtiment pour réduire au minimum l'encombrement des soufflages. Acheminer les canalisations apparentes en suivant un tracé parallèle aux murs.
- .2 Aux points bas de tous les réseaux fermés, installer des robinets d'évacuation DN 20 mm (¾") et des raccords pour boyaux.
- .3 Installer, aux points hauts des canalisations et des raccords des appareils, des chambres collectrices, des purgeurs d'air automatiques à grand débit, actionnés par flotteur.

3.1.3 Tuyauterie à joints rainurés

- .1 Nettoyer les bouts des tuyaux pour qu'ils soient exempts de marque de laminage entre le bout du tuyau et la rainure.
- .2 Vérifier avec le fabricant le type de garniture d'étanchéité et classe du matériau pour comptabilité avec le service desservi.

3.2 Soudure

3.2.1 Qualification de la main-d'œuvre

- .1 Soudeurs : Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
- .2 Inspecteurs : Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification : Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.

3.2.2 Programme d'inspection et de contrôle

- .1 Établir un plan d'inspection et de contrôle à soumettre à l'Ingénieur.

3.2.3 Procédures de soudage

- .1 Pour chacun des procédés de soudage ou de brasage, l'Entrepreneur doit soumettre les documents suivants :
 - Procédure de soudage ou de brasage (description de la méthode);
 - Résultat de l'essai (par rapport à la procédure);
 - Qualification du soudeur (par rapport à la procédure).

3.2.4 Qualité d'exécution des travaux :

- .1 Pour les réseaux hydroniques, exécuter les travaux de soudage selon les exigences du Code ASME B31.9. Joints pleine pénétration.

3.2.5 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

3.2.6 Inspections et contrôle :

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulés dans les normes et les codes pertinents, ainsi qu'au plan d'inspection et de contrôle.

7453-002-000

- .2 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .3 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.
- .4 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, approuvé par l'Ingénieur.
- .5 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences des codes ASME B31.1 ou B31.9 selon le cas.
- .6 Contrôles visuels : Examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .7 Soudures refusées au contrôle visuel : Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer aux frais de l'Entrepreneur, des contrôles radiographiques supplémentaires, conformément aux directives de l'Ingénieur, sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par l'Ingénieur.
- .8 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

3.3 Essai

- 3.3.1 Faire l'essai hydrostatique des réseaux de distribution d'eau à une pression égale à 1½ fois la pression de conception du réseau ou à une pression minimale de 860 kPa (125 lb/po ca).
- 3.3.2 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de quatre (4) heures.

3.4 Nettoyage du réseau de tuyauterie

- 3.4.1 Nettoyer toute la tuyauterie une fois les essais sous pression terminés.
- 3.4.2 Remplir les canalisations d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate.
- 3.4.3 Faire une chasse et évacuer l'eau. Enlever et nettoyer les filtres.
- 3.4.4 Remplir ensuite le réseau d'eau propre.

3.5 Robinetterie

- 3.5.1 Sauf indications contraires, installer les robinets de manière que la tige soit orientée vers le haut ou à l'horizontale.
- 3.5.2 Installer des robinets à soupape droits ou d'équerre munis d'un obturateur plein pour la régulation, pour un dispositif de régulation ou en dérivation pour un compteur.
- 3.5.3 Poser des clapets de retenue à ressort et à battant côté refoulement des pompes de condensat et des pompes de surpression (eau).
- 3.5.4 Calibrer les appareils de commande et de régulation, une fois l'installation terminée.
- 3.5.5 Filtres à tamis
 - .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
 - .2 S'assurer de laisser le jeu nécessaire à l'enlèvement du panier.

7453-002-000

- .3 Installer le filtre en amont de toutes les pompes, des purgeurs et robinets de commande et aux endroits indiqués.

3.6 Réservoir

- 3.6.1 Réservoirs placés sur un plancher. Poser les dispositifs d'ancrage parasismique selon les recommandations de la section 20 05 00. Munir de tuyaux nécessaires selon les indications, et placer des supports sous la tuyauterie pour éviter que les raccords ne subissent trop de contraintes. Doter les dispositifs de sûreté d'un évent selon les indications. Relier le robinet d'évacuation au renvoi.

3.7 Équipements de traitement chimique et Filtre à tour de refroidissement

- 3.7.1 Installer tous les équipements selon les prescriptions et les recommandations du manufacturier.

3.8 Mise en fonction du réseau de tuyauterie

- 3.8.1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit :
 - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne.
 - .2 Purger tout l'air du réseau.
 - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
 - .4 Démontez les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
 - .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
 - .6 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau.
 - .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
 - .8 Répéter cette opération avec de l'eau à la température nominale.
 - .9 Vérifier la mise en pression du réseau et l'absence de phénomènes tels que : coups de bélier, vaporisation instantanée et cavitation.
 - .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales sur une période de 48 heures.
 - .11 Effectuer les opérations d'ERE selon les prescriptions de la Section 23 05 93.
 - .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
 - .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lynes de dilatation, des guides et des ancrages.
 - .14 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
 - .15 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
 - .16 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).

7453-002-000

- .17 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes pour prévenir transmission du bruit et de la vibration.
- .18 Drainer le réseau de vapeur et de condensat à l'égout pour une période de sept (7) jours après la mise en marche.

3.8.2 Une fois que les réseaux sont opérationnels, effectuer ce qui suit :

- .1 Pendant une période de dix (10) jours après la date de mise en fonction, nettoyer les filtres des pompes et des serpentins quotidiennement et même plus selon l'encrassement du réseau.

7453-002-000

FEUILLES DE SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX UTILISÉS

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|---|---|----------------------|
| SERVICE | P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ²) | | | |
| FLUIDE | À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté. | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Tuyaux | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Acier noir au carbone, cédule 40, soudure par résistance électrique | ASTM A-53 Grade « B » Type « E » | |
| | DN 65 mm (2-½") jusqu'à DN 250 mm (10") | Acier noir au carbone, cédule 40, embouts biseautés, soudure par résistance électrique | ASTM A-53 Grade « B » Type « E » | |
| | DN 300 mm (12") jusqu'à DN 600 mm (24") | Acier noir au carbone, série standard, embouts biseautés, soudure par résistance électrique | ASTM A-53 Grade « B » Type « E » | |
| Raccords | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec bourrelets | ANSI B16-3 | Anvil |
| | DN 65 à 600 mm (2½" à 24") | Série standard, acier au carbone, sans couture, embouts biseautés | ASTM A-234 Grade « WPB » ANSI B16.9 | Anvil |
| Joints | Jusqu'à DN 50 mm (2") | À visser. | | |
| | DN 65 mm (2½") et plus | À souder | | |
| Manchons | DN 10 à 50 mm (¾" à 2") | Catégorie 300, en fer malléable, taraudés | ANSI B16.3 | |
| Mamelons | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Série standard, acier au carbone, sans couture | ASTM A-106 | |
| Unions | Jusqu'à DN 50 mm (2") | Catégorie 150, en fer malléable, taraudés avec joint, rodé bronze/fer | ASTM A-47 ANSI B2.1 | |

7453-002-000

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|--|---|--|
| SERVICE | P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ²) | | | |
| FLUIDE | À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté. | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Mamelons, unions et brides diélectriques | Tous les diamètres | Lorsqu'il y a contact entre deux (2) métaux différents | | Watts série 3000, jusqu'à 82 °C (180 °F) pour les unions Gruvlok 7089 et Victaulic style 47 jusqu'à 110 °C (230 °F) |
| Brides | Jusqu'à 50 DN mm (2") | Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, taraudées | ASTM A-105 ASTM A-181 ANSI B36.10 | |
| | DN 65 mm et plus (2½" et plus) | Catégorie 150, en acier forgé, à face surélevée, à embout à souder | ASTM A-105 ASTM A-181 | |
| L'utilisation de brides à face plane est permise seulement lorsqu'on doit raccorder un appareil qui est fourni avec brides à face plane | | | | |
| Brides à orifice de mesurage | DN 25 à 600 mm (1" à 24") | Catégorie 150 en acier forgé, à face surélevée, à embouts à souder, dotées de boulons de serrage, de garnitures et de prises de pression taraudées | ASTM A-105 ASTM A-181 | |
| Boulons et écrous | | En acier allié et écrous à six (6) pans | ASTM A-193-GrB7 ASTM A-194-GrZH | |
| Scellant pour raccords filetés | | Filetage recouvert de ruban téflon ou d'un enduit au téflon pour tuyau | | Rectoseal n° 5, Loctite « PST » |
| Robinet vannes | DN 12 à 50 mm (½" à 2") | Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, obturateur à coin monobloc et tige montante | | Crane 431, Toyo 298, Milwaukee 1150, Nibco T-131, Kitz 42T, Jenkins 2810J, |

7453-002-000

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|--|--------------------------|---|
| SERVICE | P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ²) | | | |
| FLUIDE | À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté. | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| Robinet papillon | DN 50 à 300 mm (2" à 12") | Catégorie 175 pour une pression de 1205 kPa (175 lb/po ²), corps en fonte, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable 304, siège en EPDM, pattes de fixation col de 50 mm (2") de haut | | Crane 44-BXZ-L, Toyo 918 BESL, Milwaukee CL223E ou CL323-E, Kitz 6122EL Jenkins 2232ELJ |
| Robinet à tournant sphérique | DN 12 à 50 mm (½" à 2") | Catégorie 150, manchons taraudés, corps en laiton, boules en laiton, fini chromé, tige en laiton, garniture PTFE renforcée | ASTM B-584 ASTM B-371 | Crane 9202, Toyo 5044A, Milwaukee BA475B, Nibco T-585-70, Kitz 58, Jenkins 201J |
| Robinets à soupapes | DN 12 à 50 mm (½" à 2") | Catégorie 150 à manchons taraudés, corps en bronze, disque en plastique pour une température maximum de 185 °C (365 °F) | | Crane 7-TF, Toyo 221, Milwaukee 590, Nibco 235Y, Kitz 09, Jenkins 106BJ |
| | DN 65 à 300mm (2½" à 12") | Catégorie 150, corps en fer et accessoires en bronze, disque et bague de siège en bronze, tige à vis extérieure et arcade | | Crane 21 –E, Toyo 300SCJS, Milwaukee F-2983-M, Nibco F-768-B, Jenkins 162J |
| Clapet de retenue | DN 12 à 50 mm (½" à 2") | Catégorie 200, corps en bronze à manchons taraudés, clapet à battant, disque en bronze amovible, chapeau taraudé | | Crane 36, Milwaukee 508, Nibco T-453-B, Kitz 19, Jenkins 4449J |

7453-002-000

| FEUILLE DE SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX UTILISÉS | | | | |
|---|--|--|----------|--|
| SERVICE | P23-6 Tuyauterie eau jusqu'à 120 °C (250 °F), pression 1 035 kPa (150 lb/po ²) | | | |
| FLUIDE | À utiliser dans le cas d'installations à eau chaude, éthylène ou propylène glycol (avec garniture appropriée), eau réfrigérée, eau de la tour d'eau ou eau de refroidissement à une température de service maximale de 120 °C (250 °F). Aucun joint mécanique n'est accepté. | | | |
| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme | Produits acceptables |
| | DN 65 à 300 mm (2½" à 12") | Catégorie 250, corps en fer, à brides, clapet à battant, disque et siège en bronze renouvelables et rectifiables, chapeau boulonné | | Crane 39-E, Milwaukee F-2970, Nibco F-968-B, Kitz 300SCOS |
| Clapet de retenue à ressort | DN 50 à 300 mm (2" à 12") | Série 150 avec corps en fonte, disque, siège en Buna-N et accessoires en acier inoxydable 316 | ANSI 150 | Mueller 103-MAP, Keystone 831, Nibco W960, Centerline R-1*644*D1X, Jenkins 339RJ |

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Permis..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Tuyauterie fluide frigorigène..... | 2 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 3 |
| 3.1 Instructions du fabricant..... | 3 |
| 3.2 Généralités..... | 3 |
| 3.3 Méthode de brasure..... | 3 |
| 3.4 Installation de la tuyauterie..... | 3 |
| 3.5 Essais hydrostatiques et d'étanchéité..... | 3 |
| 3.6 Contrôle de la qualité sur place..... | 4 |
| 3.7 Démonstration..... | 5 |
| 3.8 Nettoyage..... | 5 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Permis

1.2.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Tuyauterie fluide frigorigène

| Éléments | Dimensions nominales | Description | Norme |
|-------------------------|---|--|----------|
| Tuyaux | 12 à 50 mm (½ à 2") | Tubes ACR en cuivre dur de type K ou L | ASTM B88 |
| Raccords | 12 à 50 mm | Cuivre ou laiton à souder par brassage ou à brides | |
| Robinetts d'arrêt | 22 mm et moins ($\frac{7}{8}$ " et moins) | À diaphragme sans garniture, corps et chapeau en laiton forgé | |
| Robinetts d'arrêt | 25 mm et plus (1" et plus) | Type papillon à couronne d'équerre et muni d'un disque en nylon étanche épais alignement automatique | |
| Robinetts de non-retour | 22 mm et moins ($\frac{7}{8}$ " et moins) | À piston guidé, corps en laiton forgé raccords à collet évasé | |
| Robinetts de non-retour | 25 mm et plus (1" et plus) | À piston guidé actionné par ressort de rappel, chapeau boulonné, raccords soudés à l'étain | |

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

3.1.1 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.

3.2 Généralités

3.2.1 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 22 10 00 –Plomberie – Tuyauterie et pompes.

3.3 Méthode de brasure

3.3.1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant la brasure.

3.3.2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.

3.3.3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

3.4 Installation de la tuyauterie

3.4.1 Généralités

- .1 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre.
- .2 Valider le dimensionnement et les accessoires requis pour la tuyauterie de réfrigération avec le fournisseur des unités. Inclure la charge supplémentaire de réfrigération si requise.
- .3 L'Entrepreneur doit soumettre le diagramme de réfrigérant approuvé par le manufacturier avant de commencer les travaux. Ce diagramme doit inclure tous les accessoires nécessaires.

3.4.2 Canalisations de gaz chauds

- .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
- .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2 400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7 600 mm.
- .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
- .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
 - Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment;
 - colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5,1 m³/s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

3.5 Essais hydrostatiques et d'étanchéité

3.5.1 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.

3.5.2 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.

7453-002-000

3.5.3 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.

3.6 Contrôle de la qualité sur place

3.6.1 Essais réalisés sur place/Inspection

.1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.

3.6.2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.

3.6.3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.

3.6.4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5 Pa (pression absolue).

3.6.5 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.

3.6.6 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 à l'Ingénieur.

3.6.7 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 la 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 une 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.

3.6.8 Contrôles

.1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'exploitation et l'entretien de l'installation.

.2 Consigner les mesures prises et les soumettre à l'Ingénieur.

7453-002-000

3.6.9 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 son produit, 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 :
 - 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;
 - deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - 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 à l'Ingénieur.

3.7 Démonstration

3.7.1 Instructions

- .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément aux exigences de la norme CSA B52.

3.8 Nettoyage

3.8.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.

3.8.2 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Dessins d'atelier..... | 1 |
| 1.4 Éléments préfabriqués..... | 1 |
| 1.5 Permis..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation) | 2 |
| 2.2 Conduits flexibles..... | 4 |
| 2.3 Portes de visite pour conduits d'air | 4 |
| 2.4 Orifice pour instruments de mesure | 5 |
| 2.5 Registres d'équilibrage..... | 5 |
| 2.6 Registres coupe-feu..... | 6 |
| 2.7 Grilles et diffuseurs généralités..... | 6 |
| 2.8 Grilles de retour et d'évacuation (Type S50)..... | 7 |
| 2.9 Diffuseurs à plaque carrée (Type B12)..... | 7 |
| 2.10 Éléments terminaux à simple conduit (BT-04)..... | 7 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 9 |
| 3.1 Pose des conduits d'air | 9 |
| 3.2 Propreté de conduits..... | 10 |
| 3.3 Installation des conduits flexibles..... | 10 |
| 3.4 Orifices pour instruments de mesure et d'essai | 10 |
| 3.5 Registres d'équilibrage..... | 10 |
| 3.6 Essais d'étanchéité des conduits | 10 |
| 3.7 Accessoires pour conduits d'air | 11 |
| 3.8 Grilles, registres et diffuseurs..... | 11 |
| 3.9 Éléments terminaux | 11 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

- .1 Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.
- .2 Conduits d'air métalliques à haute pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.
- .3 Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les manchettes souples, les portes de visite, les détecteurs et les raccords de diffusion.
- .4 Registres d'équilibrage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.
- .5 Registres de réglage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.
- .6 Conduits d'air flexibles, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.
- .7 Boîtes de mélange électroniques.
- .8 Grilles et diffuseurs de type commercial.

1.3 Dessins d'atelier

1.3.1 Soumettre les dessins d'atelier et les renseignements techniques conformément aux prescriptions de la Section 20 05 00.

1.4 Éléments préfabriqués

1.4.1 Les caractéristiques publiées dans les catalogues ou homologuées et la documentation du fabricant relativement aux éléments préfabriqués sont celles établies au cours d'essais faits par celui-ci ou, en son nom, par un laboratoire indépendant, attestant la conformité des éléments aux codes et normes en vigueur.

1.4.2 Les grilles, les registres et les diffuseurs doivent provenir d'un même fabricant. Par exemple, un seul et même fabricant fournit l'ensemble des grilles et des registres, et un deuxième fournit tous les diffuseurs, ou encore un seul et même fabricant fournit le tout.

1.4.3 Les conduits en spirale, les raccords et les éléments spéciaux doivent être fabriqués en usine.

1.4.4 Les conduits d'air flexibles doivent être fabriqués en usine.

1.4.5 Les éléments terminaux d'un même type générique doivent provenir d'un même fabricant.

1.5 Permis

1.5.1 Obtenir tous les permis et approbations par les autorités compétentes.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Conduits d'air métallique (alimentation, retour et évacuation de système de ventilation)

2.1.1 Généralités

- .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, Third Edition.
- .2 SMACNA, HVAC Duct Air Leakage Test Manual.
- .3 ASTM A480/A480, Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
- .4 ASTM A653/A653, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .5 ASTM A924/A924 Standard Specification for General Requirements for Steel Sheet, Metallic Coated by the Hot-Dip Process.
- .6 ASTM A1011/A1011 Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High Strength Low-Alloy and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability.
- .7 ANSI/NFPA 90A, Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .8 ANSI/NFPA 90B, Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.

2.1.2 Classification

- .1 Se reporter aux tableaux mécaniques pour les classifications de pression des conduits.

2.1.3 Classes d'étanchéité à l'air

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

| Pression (Pa) | Classe d'étanchéité (SMACNA) |
|----------------------|------------------------------|
| Toutes les pressions | A |

- .2 Classes d'étanchéité (se référer à la SMACNA)
 - Classe A : étanchéité des joints longitudinaux, des joints transversaux et des raccords, assurée au moyen d'un produit et d'un ruban de scellement.

2.1.4 Classe de fuite des conduits d'air

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .2 La classe de fuite des conduits doit être déterminée selon les données du tableau suivant :

| Pression de construction des conduits d'air métalliques | Classe de fuite | |
|---|-------------------------|--------------------------------|
| | Conduits rectangulaires | Conduits circulaires ou ovales |
| 500 Pa | 8 | 4 |

7453-002-000

2.1.5 Produit de scellement

- .1 Produit de scellement : pour conduits d'air, à base d'eau formulé de vinyle acrylique, homologué ULC, ignifuge, rencontrant les exigences des normes NFPA 90A et 90B et pouvant supporter des températures allant de -7°C à 93°C .
 - produits acceptables :
 - Duro Dyne DWN;
 - ou équivalent.
 - couleur : brun rougeâtre.

2.1.6 Ruban de scellement

- .1 Ruban de scellement : en membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.
 - produits acceptables :
 - Duro Dyne FT-2;
 - ou équivalent.
 - couleur : gris aluminium.

2.1.7 Raccords

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi.
 - conduits rectangulaires : coudes à rayon central de courbure : $1,5 \times$ la largeur du conduit.
 - conduits circulaires : coudes quatre (4) pièces pour conduit jusqu'à 225 mm et cinq (5) pièces pour 250 mm et plus; rayon central de courbure : $1,5 \times$ le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - conduit égal ou inférieur à 450 mm : coudes à dos rond sans aube;
 - conduit égal à 450 mm et inférieur à 610 mm : coudes à dos rond avec une aube au centre du conduit;
 - conduit supérieur à 610 mm : coudes à dos rond avec une aube au tiers du conduit et une aube au deux tiers du conduit.
- .4 Éléments de transition
 - éléments divergents : angle de transition d'au plus 30° ;
 - éléments convergents : angle de transition d'au plus 30° .
- .5 Dévoiements : coudes arrondis à grand rayon ou selon les indications.
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.1.8 Conduits d'air en acier galvanisé

- .1 Acier Galvanisé G90 selon la norme ASTM A653/A653M.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : Selon la SMACNA, à l'exception des conduits ronds qui doivent absolument être de type spiral. De plus, aucun conduit avec une épaisseur de moins d'un calibre 26 ne sera accepté.

7453-002-000

- .3 Joints : T-1, T-24, T-24a, T-25 et T-26, tels que décrits par la SMACNA et l'ASHRAE. Les joints de modèle T-1 peuvent être utilisés pour des conduites ayant une dimension maximale de 300 mm (12").

2.1.9 Supports et suspensions

- .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles : 500 mm.
- .2 Forme des suspensions : selon la SMACNA.
- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier plaqué zinc selon la SMACNA.
- .4 Dispositifs de fixation des suspensions
 - pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués;
 - produits acceptables : Myatt, fig. 485 ou équivalent.
 - pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués;
 - produits acceptables : Anvil, fig. 86 ou équivalent pour les étriers; Anvil, fig. 60 ou équivalent pour les plaquettes d'appui.
 - pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués;
 - produits acceptables : Anvil fig. 86 ou équivalent.

2.2 Conduits flexibles

2.2.1 À être utilisé entre les conduits d'air, les registres et diffuseurs.

2.2.2 Conduits en feuillard d'aluminium souple, enroulé en spirale. Les conduits doivent supporter une pression interne de 1,5 kPa (6" H₂O).

2.2.3 Revêtement calorifuge: revêtement en fibre de verre souple, d'une épaisseur nominale de 25 mm (1"), ayant une conductivité thermique maximale de 0,04 W/m °C à 24 °C (0,23 BTU-po/h-pi ca à 75 °F) lorsque testé selon ASTM C-518 et C-177, posé en usine et doté d'un pare-vapeur.

2.2.4 Conformes aux exigences des UL énoncées dans « Standards for Safety Air Ducts » (Normes de sécurité pour conduits d'air), à ULC S110-1970, et aux exigences de la norme NFPA 90A.

2.2.5 Produits acceptables :

- Flexmaster T/L-T;
- Boflex AL (avec revêtement calorifuge);
- Flexright.

2.3 Portes de visite pour conduits d'air

2.3.1 Les conduits doivent être dotés de portes permettant d'accéder à tous les éléments devant être inspectés ou entretenus régulièrement (par exemple: les registres coupe-feu et autres, les serpentins de réchauffage, les détecteurs à ionisation, les buses d'humidificateurs, en amont de tous les coudes à gorge carrée munis d'aubes ainsi qu'en amont et en aval de tous les ventilateurs). En installer aussi à tous les endroits indiqués sur les dessins et sur les détails types ainsi qu'aux raccords de vidange exigés dans le cas d'installations particulières. Sur les réseaux d'extraction des fumées et vapeurs grasses de cuisine, en installer sur le dessus ou sur le côté des conduits à tous les 3,6 m (12') ainsi que du côté concave de tous les coudes. Installer toutes les portes requises pour permettre le nettoyage adéquat des conduits.

2.3.2 Conduits basse pression.

7453-002-000

- .1 Portes n'excédant pas 610 mm (24"), à simple paroi, du même matériau que celui utilisé pour la construction des conduits (calibre 20) et un cadre de calibre 18. Bâti en cornières métalliques 29 mm (1") dans le plan de la porte et de l'épaisseur du calorifuge de conduit dans l'autre plan. Calorifugeage équivalent à celui du conduit (voir Section 23 07 00).
- .2 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .3 Pièces de quincaillerie : vis 10 x 65 mm ($\frac{3}{8}$ " x 2½") à tête hexagonale soudée au centre de la paroi externe de la porte, fer plat courbe de 50 x 6 mm (2" x ¼") se fixant à la vis au moyen d'un écrou à ailettes.

2.3.3 Conduits haute pression

- .1 Portes n'excédant pas 610 mm (24"), à simple paroi, du même matériau que celui utilisé pour la construction des conduits (calibre 10) et un cadre de calibre 10. Bâti en cornières métalliques 25 mm (1") dans le plan de la porte et de l'épaisseur du calorifuge du conduit dans l'autre plan. Calorifugeage équivalent à celui du conduit (voir Section 23 07 00).
- .2 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .3 Pièces de quincaillerie : vis 10 x 65 mm ($\frac{3}{8}$ " x 2½") à tête hexagonale soudée au centre de la paroi externe de la porte, fer plat courbe de 50 x 6 mm (2" x ¼") se fixant à la vis au moyen d'un écrou à ailettes.

2.4 Orifice pour instruments de mesure

- 2.4.1 En acier zingué, de calibre 16, avec bouchon à expansion en néoprène, douille d'insertion de 25 mm (1"), garniture d'étanchéité en néoprène et avec chaînette pour le bouchon. Pression de service maximale de 275 kPa (40 lb/po ca) et température maximale de 85 °C (185 °F).

2.5 Registres d'équilibrage

2.5.1 Registres de répartition

- .1 Faits d'une seule épaisseur de tôle avec paliers aux angles intérieurs et extérieurs, du même matériau que le conduit d'air, de calibre 18 jusqu'à 600 mm (24") de hauteur et de calibre 16 pour 600 mm (24") et plus de hauteur.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Munis d'une (1) ou deux (2) tiges de commande avec dispositif de verrouillage; deux (2) tiges sur les conduits de 600 mm (24") et plus. Une courbure à l'extrémité des tiges doit empêcher celles-ci d'entrer dans le conduit d'air.
- .4 Pivot : charnière de piano.

2.5.2 Registres à un seul volet (papillon)

- .1 Faits d'une seule épaisseur de tôle du même matériau que le conduit d'air, de calibre 18 jusqu'à 600 mm (24") de largeur et de calibre 16 pour 600 mm (24") et plus de largeur.
- .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour la hauteur maximale qui sera de 300 mm (12").
- .3 Munis d'un secteur de verrouillage.

2.5.3 Registres à volets multiples

- .1 Faits en usine du même matériau que le conduit d'air.
- .2 Volets opposés faits de tôle de calibre 16 d'une hauteur maximale de 100 mm (4") et de configuration conforme aux recommandations de la SMACNA.

7453-002-000

- .3 Paliers : coussinets autolubrifiants en bronze.
- .4 Tringlerie de commande : rallonge d'arbre avec secteur de verrouillage.
- .5 Cadre en cornières muni de butée d'angle.

2.6 Registres coupe-feu

- 2.6.1 Les registres coupe-feu doivent être homologués par les UL ou les ULC et en porter l'étiquette et de la norme NFPA 90A et des autorités compétentes.
- 2.6.2 Registres fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu du mur ou de la cloison traversée. La durée de résistance au feu des registres doit être telle qu'exigée par les codes applicables.
- 2.6.3 Lorsque le registre est installé en dehors de l'assemblage ayant un degré de résistance au feu, utiliser le manchon homologué du fabricant du registre avec isolation appliqué en usine.
- 2.6.4 En position ouverte, la surface libre du registre doit être 100 % de la surface du conduit.
- 2.6.5 Les volets doivent se fermer à une température de 74 °C (165 °F) 100 °C (212 °F) ou lorsque la température dans le réseau est supérieure de 28 °C (50 °F) à la température maximale de service.
- 2.6.6 Produits acceptables :
 - Controlled Air Manufacturing;
 - Ruskin;
 - Nailor;
 - Alumavent.

2.7 Grilles et diffuseurs généralités

- 2.7.1 Les dimensions sont indiquées en valeurs nominales. Produit standard dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie.
- 2.7.2 Bâtis en acier ayant reçu une couche d'apprêt en usine et destinés à être placés dans une membrane ignifuge. Collets en acier de 1,2 mm (calibre 18) d'épaisseur au moins et posés à chaque diffuseur, registre et grille en aluminium; ces collets, qui doivent se prolonger jusqu'au registre ou au volet coupe-feu, permettront de suspendre les éléments à la charpente du bâtiment sans les rendre solidaires de la membrane traversée, afin de ne pas l'endommager.
- 2.7.3 Bâtis
 - .1 Bâtis en acier standard avec joints apparents soudés, polis et parfaitement étanches.
 - .2 Bâtis en aluminium extrudé avec attaches mécaniques et joints parfaitement étanches aux angles.
 - .3 Garnitures en caoutchouc mousse sur tout le pourtour des bâtis.
 - .4 Cadres de plâtrage pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse.
 - .5 Dispositifs de fixation et de manœuvre dissimulés.
- 2.7.4 Produits acceptables :
 - Anemostat;
 - E.H. Price;
 - Titus;
 - Nailor.

7453-002-000

2.8 Grilles de retour et d'évacuation (Type S50)

- 2.8.1 Grille de type caisse d'œufs fournie avec une configuration de grille cubique, utilisée comme sortie de retour ou d'évacuation de grande capacité avec une zone libre élevée, une faible perte de pression et un faible niveau de nuisance sonore.
- 2.8.2 Construction: les grilles doivent être en aluminium, composées d'une bordure en aluminium extrudé et d'une grille de type caisse d'œufs de 13 mm x 13 mm x 13 mm.
- 2.8.3 Spécifications de la peinture: tous les composants doivent avoir une finition thermolaquée.
- 2.8.4 Dimensions et type de montage: se référer aux tableaux mécaniques.

2.9 Diffuseurs à plaque carrée (Type B12)

- 2.9.1 Le diffuseur à plaque carrée doit être fourni pour fournir un flux d'air radial et horizontal à 360 degrés. Le cône arrière doit être de forme monobloc avec des surfaces lisses et aérodynamiques et sans joints d'angle. Cette conception profilée protégera le plafond et aidera à prévenir les taches et les traînées.
- 2.9.2 Les diffuseurs doivent être en acier et doivent être constitués d'un panneau arrière sans soudure, monobloc et formé avec précision qui comprend un collet d'entrée rond d'une longueur suffisante pour raccorder un conduit rigide ou flexible.
- 2.9.3 Une plaque intérieure doit être incorporée et ne doit pas tomber à plus de 6,35 mm sous le plan du plafond pour assurer une bonne répartition de l'air.
- 2.9.4 La plaque intérieure doit être complètement amovible du côté de la pièce pour permettre un accès complet à tous les registres ou autres composants de conduits situés près du col du diffuseur.
- 2.9.5 Le diffuseur doit s'intégrer à toutes les tailles de conduits indiquées sur les plans sans affecter la taille et l'apparence de l'unité.
- 2.9.6 Le diffuseur doit avoir des déflecteurs d'air intégrés pour ajuster l'orientation d'air selon les indications au plans.
- 2.9.7 Le panneau de façade doit avoir des bords lisses et des coins arrondis pour se fondre avec le cône arrière.
- 2.9.8 Spécifications de la peinture: Tous les composants doivent avoir une finition en poudre cuite.

2.10 Éléments terminaux à simple conduit (BT-04)

2.10.1 Généralités

- .1 Éléments terminaux à simple conduit avec régulateur de débit, pour opération à débit variable.
- .2 Opération à pression indépendante afin de maintenir le débit requis.
- .3 Actuateur électronique.

2.10.2 Construction

- .1 Caisson : en acier galvanisé de 0,8 mm d'épaisseur (calibre 22), entièrement revêtu d'un isolant thermique et acoustique de 12 mm (½") d'épaisseur, avec volet en acier, monté sur un arbre en acier et roulements autolubrifiants
- .2 Batteries de réchauffage: à eau chaude.

7453-002-000

- .3 Le matériau utilisé pour l'isolation thermique et acoustique est un matériau inerte, à l'épreuve de l'humidité et des rongeurs, en fibre de verre ou en laine minérale, de la densité exigée pour assurer le rendement acoustique prévu, conforme à la norme du constructeur et protégé du débit d'air par une doublure en néoprène.
- .4 Sonde de mesure de débit, de type en croix, installée à l'entrée de la boîte, avec une précision de 5 %.
- .5 Moteur et contrôleur électronique, voir Division 25.
- .6 Produits acceptables :
 - E.H. Price SDV500 (DDC);
 - Titus;
 - Nailor.

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Pose des conduits d'air

- 3.1.1 Poser les conduits d'air conformément aux normes de construction, ASHRAE, SMACNA, ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B ainsi qu'aux indications.
- 3.1.2 Tous les conduits basse, moyenne et haute pression, doivent être rendus étanches, c.-à-d. la couture lors de la fabrication et les joints lors de l'installation.
- 3.1.3 Éviter de briser la membrane coupe-vapeur de l'isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
- 3.1.4 Utiliser une tresse plate en cuivre de calibre n° 2/0 pour assurer la continuité de la mise à la terre de part en part des raccords flexibles des conduits d'air.
- 3.1.5 Poser des volets d'équilibrage sur tous les branchements et selon les indications.
- 3.1.6 Ancrer tous les conduits verticaux selon les indications.
- 3.1.7 Poser les registres coupe-feu selon la norme NFPA 90a. Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu. Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.
- 3.1.8 Appliquer le produit de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- 3.1.9 Suspendre les conduits conformément aux exigences de la SMACNA, à l'aide de cornières en acier retenues par des tiges munies d'écrous, et de rondelles de blocage. Choisir les éléments de suspension suivant le tableau ci-dessous.

| Dimensions des conduits | Dimensions des cornières | Diamètre des tiges | Espacement |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------|
| Jusqu'à 305 mm | 25 x 25 mm, cal. 16 | 6 mm | 2 400 mm |
| 310 à 460 mm | 25 x 25 mm, cal. 16 | 6 mm | 2 400 mm |
| 470 à 760 mm | 25 x 25 mm, cal. 16 | 6 mm | 1 800 mm |
| 770 à 1 370 mm | 38 x 38 x 3 mm | 10 mm | 1 800 mm |
| 1 380 à 1 520 mm | 38 x 38 x 3 mm | 10 mm | 1 800 mm |
| 1 530 à 2 130 mm | 38 x 38 x 3 mm | 10 mm | 1 200 mm |
| 2 140 à 2 440 mm | 38 x 38 x 3 mm | 10 mm | 1 200 mm |
| 2 450 mm et plus | 38 x 38 x 3mm | 10 mm | 1 200 mm |
| Jusqu'à 12" | 1" x 1", cal. 16 | ¼" | 8' |
| 13" à 18" | 1" x 1", cal. 16 | ¼" | 8' |
| 19" à 30" | 1" x 1", cal. 16 | ¼" | 6' |
| 31" à 54" | 1½" x 1½" x ⅛" | ⅜" | 6' |
| 55" à 60" | 1½" x 1½" x ⅛" | ⅜" | 6' |
| 61" à 84" | 1½" x 1½" x ⅛" | ⅜" | 4' |
| 85" à 96" | 1½" x 1½" x ⅛" | ⅜" | 4' |
| 97" et plus | 1½" x 1½" x ⅛" | ⅜" | 4' |

7453-002-000

3.1.10 Espacement des suspensions : selon les exigences de la SMACNA ou suivantes :

| Diam. des conduits (mm) | Espacement (mm) |
|-------------------------|-----------------|
| jusqu'à 1 500 | 3 000 |
| 1 501 et plus | 2 500 |

3.2 Propreté de conduits

- 3.2.1 Nettoyer et dégraisser en usine les conduits d'air et accessoires de ventilation (intérieur) avant la livraison au chantier.
- 3.2.2 Livrer au chantier les conduits d'air scellés et emballer les accessoires de ventilation. Enlever les membranes de scellement des conduits d'air seulement lors de l'installation des tronçons, c'est-à-dire à chaque joint.
- 3.2.3 Durant l'installation, l'Entrepreneur est tenu de garder la protection des extrémités de gaine jusqu'à ce que le morceau suivant soit installé.
- 3.2.4 Prendre toutes les mesures requises afin de maintenir propre l'intérieur et l'extérieur des conduits pendant la durée du chantier.
- 3.2.5 À la fin des travaux et avant la mise en marche des systèmes, nettoyer les nouveaux. Faire approuver la procédure par le propriétaire.
- .1 Ce nettoyage devra être effectué par une firme indépendante spécialisée dans le domaine.

3.3 Installation des conduits flexibles

- 3.3.1 Installer les conduits d'air entre les caissons de régulation du débit d'air, d'une part, et les grilles, registres et diffuseurs, d'autre part.
- 3.3.2 Les conduits d'air flexibles doivent être supportés à 1,2 m (4') d'entre-axes.
- 3.3.3 Les raccords des conduits d'air flexibles ne doivent pas avoir plus de 1,5 m (5') de longueur.
- 3.3.4 À l'aide de ruban à conduits, rendre étanches les raccords entre les conduits et les éléments terminaux.
- 3.3.5 Les conduits flexibles doivent être installés de façon à ne pas être écrasés, à garder leur forme circulaire, sauf pour permettre le raccord sur des entrées ovales de certains équipements.

3.4 Orifices pour instruments de mesure et d'essai

- 3.4.1 Poser, aux endroits requis, des bouchons munis d'une chaînette et d'un capuchon, pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage.

3.5 Registres d'équilibrage

- 3.5.1 Installer les registres aux endroits indiqués aux dessins et conformément aux détails intitulés « DÉTAIL DES REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE D'UN RÉSEAU D'ALIMENTATION BASSE VITESSE » et « DÉTAIL DES REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE D'UN RÉSEAU DE REPRISE ».
- 3.5.2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

3.6 Essais d'étanchéité des conduits

- 3.6.1 Faire un premier essai d'étanchéité (contre les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité du travail.
- 3.6.2 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ce premier essai ne sont pas satisfaisants.
- 3.6.3 Les essais d'étanchéité pour les conduits doivent se faire à la pression prescrite par la SMACNA.

7453-002-000

3.6.4 Les essais d'étanchéité doivent être réalisés sur une section représentative du réseau et d'une longueur représentant au moins 25 % de celui-ci.

3.7 Accessoires pour conduits d'air

3.7.1 Poser les raccords souples, les mastics et les rubans d'étanchéité, les portes de visite pour conduits d'air et les déflecteurs conformément aux instructions du fabricant.

3.7.2 Assurer la continuité de la mise à la terre du réseau de conduits au moyen de conducteurs n° 2/0, en cuivre, tressés reliant les parties métalliques de part et d'autre des conduits souples.

3.7.3 Pour les conduites d'alimentation à moyenne et haute pression lorsque les dimensions permettent l'accès, installer les portes d'accès avec ouverture vers l'intérieur.

3.8 Grilles, registres et diffuseurs

3.8.1 Installer les grilles, les registres et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.

3.8.2 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.

3.8.3 Si les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate noyées dans des trous fraisés.

3.9 Éléments terminaux

3.9.1 Installer les éléments terminaux sur des supports distincts de ceux utilisés pour les conduits.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Fiche d'entretien..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Refroidisseur d'eau de l'accélérateur..... | 2 |
| 2.2 Tour de refroidissement (TR-001)..... | 5 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 10 |
| 3.1 Mise en marche et essai des appareils à détente directe | 10 |
| 3.2 Tour de refroidissement | 10 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Fiche d'entretien

1.2.1 Fournir les instructions nécessaires à l'entretien et les incorporer au manuel d'entretien mentionné à la Section 20 05 00.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Refroidisseur d'eau de l'accélérateur

2.1.1 Général

- .1 Fournir et installer, là où indiqué sur les plans, un refroidisseur d'eau de procédé en boucle fermée avec la capacité d'éliminer 25Kw (85 379 BTU/h), tout en faisant recirculer de l'eau à 20°C (68 °F), à un débit de 0.5L/s (8 GPM) à 20 Kpa (30 PSI), en utilisant le réfrigérant R-454C et fonctionnant avec une alimentation triphasée de 575 volts.
- .2 Les sections du refroidisseur de procédé seront équipées d'une unité de condensation extérieure à distance, refroidie par air, d'un refroidisseur intérieur avec (2) pompes de 1 HP, d'un réservoir en acier inoxydable de 321Litres (85 gallons) avec un serpentin évaporateur submergé en acier inoxydable (évaporateurs à coque et à tubes, échangeurs de chaleur à plaques brasées et réservoirs ouverts avec valeurs flottantes ne sont pas acceptables). Le réservoir de stockage sera fourni avec un raccord de vidange et isolé avec un thermo-élastomère à cellules fermées avec un facteur R de 3,7. L'armoire sera construite avec un cadre et un dessus en acier inoxydable de haut calibre avec des panneaux en aluminium amovibles.
- .3 Le circuit de réfrigérant sera fourni avec une (1) sonde de pression haute/basse, un (1) thermostat à cadran réglable, une (1) soupape solénoïde « pump-down », une (1) soupape de détente thermostatique, un (1) accumulateur d'aspiration, un (1) verre d'inspection de réfrigérant et un (1) déshydrateur. L'unité de condensation refroidie par air à distance et les commandes seront correctement protégées contre l'humidité, le vent et les conditions ambiantes basses jusqu'à -30 °F et capables d'éliminer la charge thermique indiquée dans des conditions ambiantes de 100 °F. Le réfrigérant sera sans CFC/HCFC. « Ozone Safe » R-454C.
- .4 Le refroidisseur intérieur sera fourni avec une commutation automatique sur l'eau de la ville en cas de panne de la pompe, du compresseur ou d'une panne de courant. Le système de commutation automatique comprend des valves solénoïdes, un filtre « bag type », des jauges de température et de pression, un débitmètre et une conduite de vidange. L'activation de la commutation automatique se produira pendant les conditions de faible débit ou de température élevée.
- .5 Assurance qualité
 - .1 L'évaporateur doit être en acier inoxydable 304 avec serpentin d'immersion en acier inoxydable 316.
 - .2 Le système de refroidissement doit être testé à 250 PSI pour une pression de service de conception de 125 PSI.
 - .3 L'unité assemblée doit être exécutée à 100 % en usine et testée avant l'expédition.
 - .4 Approuvé ETL.
 - .5 L'unité doit être approuvée par le fournisseur d'équipement comme étant adaptée à l'installation et à l'application.
 - .6 Le fabricant du refroidisseur doit assurer le démarrage et un an de service par un agent de service agréé par l'usine.
 - .7 Fourni avec une garantie d'un (1) an sur toutes les pièces et la main-d'œuvre, et une garantie d'un (1) an sur le compresseur.

2.1.2 Fabricant acceptable

- .1 Filtrine Manufacturing Company ou fabricant équivalent, accepté par addenda seulement, répondant aux spécifications de cette section.

7453-002-000

2.1.3 Description

- .1 Refroidisseur en boucle fermée avec la capacité indiquée sur les plans, tout en recirculant l'eau à la pression et au débit indiqué. Les machines doivent inclure les moteurs, le compresseur, les démarreurs, les pompes, la tuyauterie de refroidissement interconnectée et les commandes.

2.1.4 Caisson

- .1 Caissons du refroidisseur intérieurs et extérieurs assemblés en usine, pour complètement abriter le compresseur, les pompes, les panneaux de commande, le réservoir de stockage avec évaporateur immergé, les connexions pour la boucle fermée et les connexions électriques.
- .2 La base doit être constituée d'un cadre en acier soudé avec des panneaux d'accès en aluminium.
- .3 La surface de l'unité doit être finie avec de la peinture émail.

2.1.5 Système de réfrigération – Section de condensation extérieure

- .1 Compresseurs : compresseur scroll, lubrifié à vie.
- .2 Sonde de pression de réfrigérant haute/basse.
- .3 Contrôle du gel.
- .4 Soupape solénoïde "Pump-down".
- .5 Jauges de tête et d'aspiration.
- .6 Détendeur thermostatique.
- .7 Un verre d'inspection de réfrigérant.
- .8 Déshydrateur.

2.1.6 Réservoir et Évaporateur – Section Intérieure

- .1 Réservoir de stockage en acier inoxydable 304 avec serpentín évaporateur en acier inoxydable 316 submergé. Serpentín évaporateur submergé dans le réservoir doit avoir en tout temps, un minimum de 3po d'eau autour de sa surface.
- .2 Conçu et testé pour une pression de service côté réfrigérant de 1551Kpa (225 psig).
- .3 Testé à 1723 Kpa (250 psig) pour une pression de service côté eau de 1034 Kpa (150 psig).
- .4 Isolé avec une isolation élastomère à cellules fermées avec un facteur R minimum de 3,7.
- .5 Raccord de vidange.

2.1.7 Pompe

- .1 Pompes doubles montées sur un tampon en caoutchouc au-dessus d'un bac à condensation en acier inoxydable.
- .2 Fournir à la pompe des raccords-unions, des vannes de service et une vanne de dérivation de décompression réglable.
- .3 Tous les tuyaux et raccords doivent être en laiton, en cuivre ou en bronze et doivent être isolés avec une isolation en élastomère à cellules fermées avec un facteur R minimum de 3,7.

7453-002-000

- .4 Le fonctionnement de la pompe doit être contrôlé en maître/esclave via une horloge de sept (7) jours

2.1.8 Unité de condensation à distance refroidie par air

- .1 Conditions ambiantes : -30 °F à 100 °F.
- .2 Monté à distance dans une armoire étanche pour rejeter la chaleur vers l'extérieur. Meubler avec un contrôle de la pression de tête ambiante pour basse température/pression.
- .3 Test d'étanchéité en usine à une pression d'air de 425 psig sous l'eau.
- .4 Ventilateurs équilibrés statiquement et dynamiquement.
- .5 Moteurs à roulement à billes lubrifiés en permanence.
- .6 Protection contre les surcharges thermiques.
- .7 Boîtier monté sur l'unité contenant les éléments suivants :
 - .1 Contacteur du compresseur.
 - .2 Démarreurs directs et commandes de puissance.
 - .3 Bornier.
 - .4 Relais de contrôle.
 - .5 Relais de surcharge du compresseur.

2.1.9 Panneau de Contrôle – Section du refroidisseur intérieur

- .1 Boîtier monté sur l'unité contenant les éléments suivants :
 - .1 Contacteur de pompe.
 - .2 Démarreurs directs et commandes de puissance.
 - .3 Transformateur de puissance de commande (115 volts).
 - .4 Bornier.
 - .5 Relais de contrôle.
 - .6 Fournir un bornier pour les fonctions suivantes à communiquer avec le système central de gestion de l'énergie et de contrôle DDC via un relais à contact sec :
 - a) Démarrage/arrêt à distance du refroidisseur.
 - b) État du refroidisseur.
 - c) Alarme de faible/bas débit.
 - d) Alarme haute température.
 - .7 Protection thermique du moteur électrique.
 - .8 Contrôles de température:
 - a) Régulateur analogique de température d'eau glacée.
 - b) Plage de stabilité de la température : $\pm 1,5$ deg F.
 - .9 Fournir les verrouillages de contrôle interne nécessaires et les dispositifs de détection de courant pour redémarrer automatiquement l'unité lors du rétablissement de l'alimentation suite à une panne de courant ou une perte de puissance momentanée de moins de 1/10 de seconde.

7453-002-000

2.1.10 Électricité

- .1 Unité Intérieure : 575 Volts, 3-Phase, 60 Hertz.
- .2 Unité Extérieure : 575 Volts, 3-Phase, 60 Hertz.

2.1.11 Accessoires

- .1 Verrouillage de faible/bas débit - le commutateur de débit allume une lumière d'avertissement si le débit descend en dessous de la limite basse de sécurité.
- .2 Verrouillage haute température - le thermostat allume une lumière d'avertissement si la température du liquide de refroidissement dépasse la limite supérieure de sécurité.
- .3 Pompes de circulation d'eau glacée à déplacement positif avec crépine, vannes d'isolement et soupape de surpression de dérivation.
- .4 Débitmètre : type analogique avec indicateur coulissant en gallons par minute, pour/avec une chute de pression minimale.
- .5 Filtre : de type « bag filtre », utilisant un sac de 50 microns avec une chute de pression inférieure à 1 PSI lorsqu'il est neuf. Inclure une tuyauterie de dérivation pour permettre le changement du filtre sans interrompre le débit d'eau.
- .6 Commutation automatique sur le refroidissement à l'eau de ville sur les alarmes de température élevée, de faible débit et de perte de puissance, et signaler le système d'automatisation du bâtiment pour chaque alarme ainsi que la commutation automatique sur l'eau de ville. L'entrée d'eau avec clapet antiretour, électrovannes et vidange doit être incluse pour le raccordement à l'alimentation en eau de la ville en cas d'urgence. Des clapets antiretours doivent être inclus sur la tuyauterie vers et en aval du refroidisseur.
- .7 Jauges de température à cadran pour l'eau entrant et sortant de l'équipement.
- .8 Manomètres à cadran pour l'eau entrant et sortant de l'équipement.

2.1.12 Support

- .1 L'unité extérieure doit être installée sur des dormants existants. Des dispositifs d'ancrages parasismiques doivent être utilisés conformément aux recommandations de la section 20 05 00.

2.2 Tour de refroidissement (TR-001)

2.2.1 Exigences générales :

- .1 Fournir et installer tel qu'indiqué sur les plans une tour de refroidissement modulaire, à tirage forcé, à contre-courant, préfabriquée en usine.
- .2 Charges de conception : L'enveloppe de la tour et la sous-structure (pieds de support) doivent être conçues pour résister à une charge de vent soutenue de 200 MPH (93 psf) 321,8 KPH (454 KSM).
- .3 Les modules de la tour de refroidissement doivent être capables de fonctionner de manière indépendante ou en combinaison avec des modules futurs.
- .4 Minimum de cellules ou de modules : un (1).
- .5 Capacité : Tel qu'indiqué sur les plans.

7453-002-000

.6 Dimensions :

- .1 Longueur : 5.86 m (19pi 2 ¾ po).
- .2 Largeur : 2.13 m (7pi).
- .3 Hauteur : 4.87 m (16pi).

.7 La construction principale de la tour de refroidissement doit être en polyester renforcé de fibres de verre (FRP) et doit avoir un indice de propagation des flammes inférieur à 25 (ASTM E 84) ou un coefficient d'inflammabilité de 94-V0.

2.2.2 Matériaux

- .1 Les buses de la tour de refroidissement doivent être capables de gérer des débits variables de 1,6 l/s (25 gpm) à 4,7 l/s (75 gpm) par buse sans nécessiter d'ajustements manuels ou de remplacements de buses.
- .2 La tour de refroidissement doit être certifiée CTI selon les exigences de la norme de certification STD-201 en vigueur. Les tours prétendant être "listées" ou "conçues" selon les spécifications CTI ne seront pas acceptables.

2.2.3 Construction

- .1 Bassin d'eau froide et enveloppe de la tour :
 - .1 Le bassin d'eau froide et l'enveloppe de la tour doivent être construits en polyester renforcé de fibres de verre pultrudées (FRP) avec inhibiteurs UV.
 - .2 Épaisseur minimale : 6,35 mm (1/4 po).
 - .3 Densité minimale : 1,21 gramme/cm³(0,7 oz/po³).
- .2 Un renforcement spécialement placé et une couche de voile ultraviolet assureront la résistance structurelle et la longévité.
- .3 Bassin périphérique : Coque externe.
- .4 L'enveloppe de la tour doit avoir un bassin périphérique intégré.
- .5 Flux d'eau à haute vitesse : 1.52 – 2.13 m/s (5-7pi/s) pendant le fonctionnement pour minimiser l'accumulation de sédiments.
- .6 Bassin périphérique : Équipé d'un orifice d'inspection à chaque élément de support d'angle, sur les surfaces avant et arrière.
- .7 Le bassin doit être équipé d'une paire de raccords de vidange en acier inoxydable NPT de 2 pouces situés sur les côtés opposés du plancher du bassin périphérique de la tour, et des orifices d'inspection au milieu du bassin situés dans le plancher du bassin d'eau de la tour, entre chaque ensemble de ventilateurs.
- .8 Réchauffeurs du bassin :
 - .1 Deux (2) éléments chauffants de bassin en acier inoxydable de 9 kW.
 - .2 Le chauffage doit être doté d'un boîtier étanche à la corrosion et aux liquides.
 - .3 Le kit de réchauffeurs du bassin doit inclure un contrôleur combiné et une sonde (capteur de température et de niveau) préconfigurés à 7,2 °C (45 °F). Cette sonde de capteur est en acier inoxydable avec un raccord de montage NPT de 1/2 po.

7453-002-000

- .4 Le tableau de commande contient le contrôle électronique de la température/du niveau de liquide, le transformateur de tension de commande et le contacteur magnétique utilisé pour activer et désactiver le chauffage.
- .5 Le chauffage doit être verrouillé avec le contrôle des pompes pour désactiver les chauffages lorsque les pompes de la tour de refroidissement fonctionnent.
- .6 La porte du tableau de commande comprend un dispositif de déconnexion de verrouillage standard.
- .7 Le panneau et les sondes sont expédiés séparément pour une installation sur site.
- .8 Une source d'alimentation triphasée séparée doit être fournie à l'unité de contrôle.
- .9 Conformité : Le tableau de commande est NEMA-4X, certifié UL.
- .9 Média de remplissage et séparateurs de gouttelettes: Composants internes.
 - .1 Le média de remplissage sera en Chlorure de Polyvinyle (PVC) totalement opaque pour éliminer la possibilité que des algues et des bactéries se développent. Elle doit avoir un indice de propagation des flammes de 5 selon ASTM E 84 et une température de fonctionnement maximale de 130 degrés F (54,4 degrés C).
 - .2 Chaque feuille de média de remplissage aura une microstructure visant à améliorer le transfert de chaleur.
 - .3 Les séparateurs de gouttelettes seront en PVC de conception cellulaire à trois passages, permettant de réduire les pertes de dérive à 0,0004 % du débit opérationnel. Ils doivent couvrir entièrement la surface supérieure de la tour pour empêcher la pénétration de lumière, éliminant ainsi la possibilité que des algues et des bactéries se.
- .10 Systèmes de distribution d'eau : Composant interne.
 - .1 L'eau entrera dans la tour par une seule entrée composée d'un système de tuyauterie en (PVC) Schedule 40. L'eau sera ensuite distribuée à l'aide de latéraux en PVC Schedule 40 de 4 pouces. L'eau sera uniformément pulvérisée sur le média de remplissage par des buses de pulvérisation en Polyéthylène Haute Densité (HDPE), espacées et dimensionnées de manière uniforme. Les buses auront une connexion de 2 pouces NPT et une turbine rotative installées à une hauteur maximale de 75 mm au-dessus du média de remplissage.
- .11 Systèmes de Collecte d'eau : Composant interne.
 - .1 La tour utilisera un système de collecte d'eau positionné sous le média de remplissage et au-dessus de l'entrée d'air.
 - .2 Le système de collecte d'eau collectera l'eau froide qui tombe du média de remplissage et dirigera l'eau vers le bassin périphérique surélevé de la tour. Cette configuration permet de garder les équipements mécaniques dans la partie du courant d'air sec entrant sous la tour.
 - .3 Les collecteurs d'eau seront fabriqués en (ABS) extrudé, ignifuge, et comporteront un système de clapets barométriques intégré qui ouvre et ferme mécaniquement avec le flux d'air.
 - .4 Le système de clapets de chaque ventilateur empêchera l'entrée de débris dans la tour lorsque le ventilateur sous le clapet est éteint.
- .12 Moteur
 - .1 Trois (3) moteurs de taille égale doivent être fournis par module. Les modules de tour offrant un seul moteur pour les conditions de conception seront inacceptables.
 - .2 Puissance : 3 HP par moteur, pour un maximum total installé de 9 HP par module.
 - .3 Doit être adapté pour : 575 volts, triphasé.

7453-002-000

- .4 Fréquence : 60 Hz.
 - .5 Câblage : Les moteurs doivent être pré-câblés en usine avec un câble résistant à l'huile, compatible avec les variateurs de fréquence (VFD) et connectés à des disjoncteurs rotatifs permettant l'intervention sur un ventilateur/moteur hors ligne pendant que les autres ventilateurs continuent de fonctionner.
 - .6 Les tours ayant des moteurs situés dans le flux d'air de sortie ne sont pas acceptables. Les tours ayant des moteurs avec une puissance supérieure à 7,5 HP (5,6 kW) par moteur doivent fournir un système de davit conçu pour retirer les moteurs du sommet de la tour à la base de la tour.
 - .7 Les moteurs de la tour de refroidissement doivent être connectés et actionnés par un seul variateur de fréquence (VFD), logé dans un boîtier.
 - .8 Les ventilateurs de la tour de refroidissement doivent être modulés de manière égale.
 - .9 Pour les tours avec des moteurs installés dans le flux d'air chaud et humide de sortie, les moteurs doivent être équipés d'une protection spéciale contre l'humidité sur les enroulements, les arbres et les paliers ou, alternativement, les moteurs doivent être montés à l'extérieur du flux d'air chargé d'humidité. Les tours avec des réducteurs de vitesse doivent inclure des conduites de lubrification des paliers qui s'étendent jusqu'à l'extérieur de la coque de la tour et un arbre d'entraînement résistant à la corrosion.
- .13 Ventilateurs
- .1 Chaque tour doit comporter trois (3) ventilateurs pour gérer les conditions de conception.
 - .2 Les ventilateurs doivent être de conception axiale à profil aérodynamique, positionnés à l'intérieur d'une enveloppe profilée en fibre de verre pour assurer une efficacité maximale avec un jeu minimal au niveau des pointes. Les pales des ventilateurs doivent être fabriquées en polypropylène renforcé de fibre de verre et réglables en inclinaison. Les moyeux des ventilateurs doivent être fabriqués en alliage d'aluminium à haute résistance et faible poids pour minimiser le stress et l'usure des paliers du moteur.
 - .3 Ventilateurs à entraînement direct.
 - .4 L'ensemble ventilateur et moteur doit être situé en dehors du flux d'air de sortie.
 - .5 Les tours utilisant des réducteurs de vitesse ou des unités à transmission par courroie positionnés dans le flux d'air humide de sortie ne sont pas acceptables.
- .14 Échelle
- .1 La tour doit être équipée d'une échelle fixe pour accéder au sommet de la tour de refroidissement depuis le niveau adjacent sans avoir besoin d'échelles portables.
- .15 Contrôle et protection des moteurs :
- .1 Chaque moteur de ventilateur doit avoir un contacteur adapté à la fois à la puissance (HP) et à la tension spécifiée. Chaque moteur de ventilateur doit avoir une protection contre les surcharges thermiques adaptée au courant nominal complet (FLA, y compris le facteur de service) et à la tension spécifiée. Chaque moteur de ventilateur doit avoir un protecteur de circuit magnétique individuel adapté aux HP, FLA et tension spécifiés. Le protecteur de circuit du moteur doit avoir une protection de verrouillage et un contact auxiliaire NO (normalement ouvert) et NC (normalement fermé).
 - .2 La vitesse de moteur de chaque ventilateur doit être ajustée pour maintenir la température de l'eau froide souhaitée et maximiser les économies d'énergie. Les ventilateurs dans de tour doivent être actionnés par un seul VFD câblé au sectionneur d'alimentation du panneau de contrôle, opérant les ventilateurs de manière synchronisée pour assurer un flux d'air sur toute la surface de média de remplissage de la tour.

7453-002-000

- .3 Le VFD doit être dimensionné en fonction des charges connectées, y compris le facteur de service du moteur applicable selon les codes électriques en vigueur. Le VFD ne doit pas être dimensionné en fonction de la puissance en HP totale connectée.
- .4 Le VFD doit être équipé des options suivantes, au minimum :
 - a) Disjoncteur fusible d'entrée avec poignée traversante.
 - b) Réacteur d'impédance de ligne de 3 %.
 - c) Bypass automatique à trois (3) contacteurs.
 - d) Indicateurs lumineux de fonctionnement du variateur, de fonctionnement en bypass, de surcharge moteur, d'alimentation "ON" et d'activation.
 - e) Clavier local de commande et de programmation.

2.2.4 Garantie :

- .1 Fournir la garantie standard du fabricant de la tour de refroidissement, incluant la main-d'œuvre et les matériaux, conforme aux conditions spécifiées dans la garantie écrite. Les tours qui ne sont pas couvertes par une garantie de cette portée ne seront pas acceptées.
 - .1 Coque externe : 15 ans à partir de la date d'expédition de l'usine. Exclut l'usure normale ainsi que les dommages superficiels.
 - .2 Bassin d'eau froide et enveloppe de la tour : 15 ans à partir de la date d'expédition de l'usine.
 - .3 Composants internes : Cinq (5) ans à partir de la date d'expédition de l'usine.
 - .4 Médias de remplissage et séparateurs de gouttelettes : Cinq (5) ans à partir de la date d'expédition de l'usine.
 - .5 Buses de distribution : Deux (2) ans à partir de la date d'expédition de l'usine.
 - .6 Moteurs, cuve, dispositifs de collecte d'eau, ventilateurs : Cinq (5) ans à partir de la date d'expédition de l'usine.
 - .7 Main-d'œuvre : Un (1) an à partir de la date d'expédition de l'usine.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Mise en marche et essai des appareils à détente directe

- 3.1.1 Appareil de réfrigération. Les essais, la déshydratation et la mise en charge préalables à la mise en marche des appareils seront effectués sous la surveillance du technicien formé en usine, au service du fabricant. Mettre ensuite les appareils en marche et coordonner la mise en marche.
- 3.1.2 L'Entrepreneur doit être en mesure d'effectuer la mise en service sur l'appareil, autant sur le côté hydraulique que sur le côté réfrigération. Il devra démontrer que cette mise en service est effectuée par un frigoriste ou un entrepreneur certifié en réfrigération.
- 3.1.3 Essai :
- .1 Fournir le fluide frigorigène en quantité suffisante, selon la dimension et longueur de la tuyauterie apparaissant au plan et selon les recommandations du manufacturier, l'azote sec et l'huile de refroidissement, nécessaires aux essais de pression et de fonctionnement des appareils. Les essais seront effectués sous la surveillance d'un représentant du fabricant.
 - .2 Avant de procéder aux essais, vérifier si le système est complet. Protéger les soupapes de sûreté pendant toute la durée des essais. Une fois les essais terminés, bien raccorder les canalisations et vérifier le système afin de déceler toute fuite.
- 3.1.4 Soumettre à l'approbation de l'Ingénieur un calendrier faisant état de la mise en service des divers appareils et systèmes secondaires.

3.2 Tour de refroidissement

- 3.2.1 Au moment de la réception des appareils sur le chantier, vérifier si les sous-ensembles sont endommagés, bosselés, déformés, mal finis ou défectueux, et les remplacer par des nouveaux s'il y a lieu.
- 3.2.2 Entreposer le matériel dans un endroit propre, et le protéger contre les intempéries. Consolider les ensembles partiellement montés afin de prévenir les déformations.
- 3.2.3 Entreposer le matériel dans des emballages résistants. Placer des étiquettes d'identification si cela n'a pas déjà été fait à l'usine. Effectuer le levage et le hissage du matériel selon les méthodes approuvées.
- 3.2.4 Fournir et poser des supports en acier fabriqués selon les recommandations du fabricant.
- 3.2.5 Respecter les exigences des codes provinciaux et locaux quant à la réduction du bruit.
- 3.2.6 Fournir et poser les dispositifs antivibratiles recommandés par le manufacturier.
- 3.2.7 Respecter le plan de pose des canalisations établi par le fabricant ainsi que les indications données.
- .1 Installer les robinets de Sectionnement, les robinets d'évacuation, les manomètres et les raccords flexibles.
 - .2 Équilibrer les chutes de pression entre les canalisations principales de refoulement et d'aspiration et chacun des raccords de la tour.
- 3.2.8 Faire vérifier et régler par l'Ingénieur itinérant du fabricant le fonctionnement de la tour, le remplissage, les réseaux de distribution, le matériel mécanique, les séparateurs de gouttelettes et le niveau d'eau de service, les courroies et l'alignement des poulies.
- 3.2.9 Effectuer les essais au cours du premier été qui suit l'installation et lorsque les conditions de fonctionnement sont les suivantes :
- .1 Débit d'eau: plus ou moins 10 % du débit calculé.
 - .2 Charge calorifique: égale à plus ou moins 20 % de la charge prescrite.

7453-002-000

- .3 Amplitude du refroidissement : égale à plus ou moins 20 % de l'amplitude calculée.
- .4 Température au bulbe humide : doit se situer à 6 °C près de la température calculée.
- .5 Moment de l'essai : à la lumière du jour et par beau temps. (Couverture nuageuse : 2).
- .6 Le taux d'erreur admis lors des lectures pour l'obtention des résultats doit être défini au moment de l'essai.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Système de climatisation VRV (Volume Variable de Réfrigérant)..... | 2 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 5 |
| 3.1 Généralités..... | 5 |
| 3.2 Unités de climatisation à débit de réfrigérant variable..... | 5 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système de climatisation VRV (Volume Variable de Réfrigérant)

2.1.1 Généralités

- .1 Cette section comprend la conception, les performances, les détails de réfrigérant, les commandes et les exigences d'installation des systèmes VRV (volume variable de réfrigérant).
- .2 Toutes les unités doivent être répertoriées et notées selon la norme ANSI / AHRI 1230-2010 et répondre à toutes les exigences de performance minimales de l'IEER tel qu'indiqué dans la nomenclature.
- .3 Les unités doivent être approuvées par la CSA, répertoriées par ANSI/UL STD 1995 et par Electrical Laboratories (ETL) et porter l'étiquette cETL.
- .4 Tout le câblage doit être conforme au Code national de l'électricité (NEC).
- .5 Le système sera fabriqué dans une usine ISO 9001 et ISO 14001, qui sont des normes établies par l'Organisation internationale de standards (ISO). La sécurité et le fonctionnement du système doivent faire l'objet d'essais en usine.
- .6 Les unités et la conception doivent être conformes à la norme CSA B52 sur les réfrigérants mécaniques, y compris le supplément de mars 2009.
- .7 Fabricant acceptable : Daikin, Samsung, LG ou équivalent approuvé.

2.1.2 Description du système

- .1 Le système de climatisation à capacité variable doit être une thermopompe bibloc entraîné par onduleur, tel que spécifié. Le système doit constituer d'un évaporateur intérieur exclusivement adapté à un condenseur extérieur avec compresseur rotatif à vitesse variable.
- .2 L'unité extérieure doit être configurée pour un débit d'air de décharge horizontale et inclure un ventilateur de condenseur à vitesse variable utilisant une alimentation monophasée.
- .3 La plage de fonctionnement typique de refroidissement doit se situer entre -5°C (23 °F) DB (-17°C (0 °F) DB avec déflecteurs de vent) et 50°C (122 °F) DB.
- .4 Fournir un kit « Ultra-Low Ambient Cooling » pour permettre le fonctionnement de l'unité en mode de refroidissement jusqu'à -40°C (-40 ° F).
- .5 Ce système doit être conçu pour fonctionner avec une longueur maximale de tuyau de réfrigérant de 70m (230 pi) avec une différence verticale maximale de 50m (164 pieds) sans séparateur d'huile ni équipement supplémentaire. Le réfrigérant doit être R-410A.

2.1.3 Tuyauterie de réfrigérant

- .1 Se référer et se conformer aux spécifications de tuyauterie de réfrigérant, y compris les considérations spéciales pour la section de tuyauterie de réfrigérant pour VRF.

2.1.4 Ventilateurs-convecteurs- Cassettes suspendues (EV-004)

- .1 Le modèle d'unité intérieure doit être un ventilateur-convecteur en cassette suspendu du plafond, avec débit d'air circulaire ayant un ventilateur de type CC (MCE) à entraînement direct pour l'installation dans l'entre-plafond avec un panneau d'air comprenant une (1) grille. Il doit s'agir d'un type de distribution d'air à 360° avec un panneau de décoration blanc, résistant aux impacts.

7453-002-000

- .2 L'air d'alimentation est distribué par quatre (4) persiennes motorisées, contrôlées individuellement. Les persiennes peuvent être ajustées manuellement et individuellement sans accessoires additionnels.
- .3 L'unité intérieure doit être équipée d'un (1) capteur d'occupation intégré et d'un (1) capteur de température de surface.
- .4 La pression acoustique de l'unité intérieure doit varier de 30 dB(A) à 45 dB(A) à haute vitesse mesurée à 1.5m (5 pieds) en dessous de l'unité.
- .5 L'air de retour doit être à travers le panneau concentrique, qui comprend un filtre antibactérien en filet de résine, résistant à la moisissure.
- .6 Les unités intérieures doivent être équipées d'un bac à condensat avec traitement antibactérien et d'une pompe à condensat. La pompe à condensat doit fournir une hauteur de charge maximale de 850mm (33-1/2pouces) du bas de l'unité au sommet de la tuyauterie de vidange et être munie d'un système d'arrêt automatique et d'une alarme.
- .7 Le type de ventilateur doit être à entraînement direct CC (MCE) avec une roue équilibrée statiquement et dynamiquement avec trois (3) vitesses disponibles. Le ventilateur CC doit pouvoir régler automatiquement entre cinq (5) vitesses de ventilateur en fonction de la charge de l'espace.
- .8 Le moteur du ventilateur doit avoir des modes de pressions statiques externes (PSE) réglables pour permettre le fonctionnement avec des filtres à air à haut rendement.

2.1.5 Unité extérieure Condenseur (CD-004)

- .1 L'unité extérieure doit être complètement résistante aux intempéries et à la corrosion. L'unité doit être construite à partir de panneaux d'acier doux résistants à la rouille recouverts d'un fini d'émail cuit.
- .2 Le ventilateur doit être un ventilateur à entraînement direct à hélice. Le moteur doit être entraîné par un onduleur avec des roulements lubrifiés en permanence.
- .3 Un (1) protecteur de ventilateur doit être prévu sur l'unité extérieure pour empêcher tout contact avec le ventilateur en opération.
- .4 Le serpentin extérieur doit avoir une construction non ferreuse avec un tube d'aileron ondulé.
- .5 Le compresseur doit être un compresseur à piston roulant à onduleur. Les sécurités du compresseur doivent comprendre une protection contre les surcharges thermiques internes. Les spécialités de réfrigération doivent comprendre un accumulateur, un dispositif de mesure du réfrigérant et une vanne d'inversion quatre (4) voies.
- .6 L'unité extérieure doit être installée sur un support métallique de 450 mm de hauteur, le support doit être conçu pour supporter en toute sécurité le condenseur. Des dispositifs d'ancrages parasismiques doivent être utilisés conformément aux recommandations de la section 20 05 00.
 1. Fabricant acceptable : EcoFoot modèle EcoFram XL avec EcoFoot Roof Lock ou équivalent approuvé.

2.1.6 Contrôles

- .1 Les ventilo-convecteurs doivent être équipés d'interfaces de communication.
 1. Les interfaces doivent être câblées par l'entrepreneur en installation.

7453-002-000

2. Les interfaces doivent pouvoir fonctionner comme suit:

1. L'interface doit permettre la communication à un tiers par BACnet MS/TP. Les points de contrôle suivants doivent être communiqués par BACnet :
 1. Unité activée/désactivée surveillance/commande).
 2. Point de consigne (surveillance/commande).
 3. Température de la pièce (surveillance/commande).
 4. Mode Auto/Climatisation/Chauffage/Ventilation/Sec (surveillance/commande).
 5. Vitesse du ventilateur (surveillance/commande).
 6. Code de dysfonctionnement (surveillance seulement).
- .2 Afin d'avoir la possibilité de contrôler le ventilo-convecteur localement, un contrôleur de zone individuel doit être fourni et installé par l'entrepreneur en installation.
 1. Le contrôleur doit pouvoir fonctionner comme suit:
 2. Le contrôleur doit pouvoir interdire numériquement l'utilisation des boutons et les fonctions.
 3. Le contrôleur doit avoir une fonction d'autodiagnostic qui surveille en permanence le système pour les dysfonctionnements (total de 80 composantes).
 4. Un écran numérique LCD permettra de régler la température en unités de 1°C et 1°F.
 5. Le contrôleur doit être équipé d'un capteur de température.
 6. Le contrôleur doit avoir un mode d'affichage simple, affichant uniquement le mode de fonctionnement, le ou les points de consigne et la température ambiante.

2.1.7 Électrique

- .1 Le condenseur et les unités intérieures doivent avoir des alimentations indépendantes de 208/230 volts, 1 phase, 60 hertz.
- .2 La tension de commande entre l'unité intérieure et extérieure doit être de 16 VDC non blindé deux (2) câbles conducteurs.

2.1.8 Démarrage et Garantie

- .1 Le système doit être installé par un entrepreneur autorisé.
- .2 Le fabricant doit fournir une assistance hors site, au besoin, d'un technicien de service formé en usine à l'entrepreneur en installation pendant le démarrage de chaque unité.
- .3 La période de garantie commencera à la date de démarrage initiale et se poursuivra pendant une période de dix (10) ans ne dépassant pas 18 mois à compter de la date d'expédition.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

- 3.1.1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants. Maintenir les dégagements recommandés.
- 3.1.2 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.
- 3.1.3 Mise en route et mise en service des appareils
 - .1 La qualité d'exécution des travaux d'installation doit être certifiée par le fabricant.
 - .2 Le fabricant doit être présent au moment de la mise en route des appareils et en certifier la performance.
 - .3 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'entretien, et ce, de vive voix et par écrit.
 - .4 Soumettre un rapport écrit.

3.2 Unités de climatisation à débit de réfrigérant variable

- 3.2.1 Installez les unités sur une surface plane à moins de 3mm (1/8 pouce). Fournir des supports intermédiaires selon les recommandations du fabricant de l'équipement.
- 3.2.2 Le condenseur doit être installé à au moins 457mm (18 pouces) au-dessus du niveau du sol ou du toit.
- 3.2.3 Pour les installations suspendues au plafond, fournir une charpente en acier renforcé pour soutenir adéquatement toutes les sections de l'unité.
- 3.2.4 Fournir des schémas de câblage certifiés à la division électrique pour l'équipement et les commandes associés.
- 3.2.5 Fournir tout le câblage de commande nécessaire tel que recommandé par le fabricant.
- 3.2.6 Les conduites de gaz à haute/basse pression, les conduites de liquide et d'aspiration doivent être isolées individuellement entre les unités extérieures et intérieures.
- 3.2.7 Utilisez les meilleures pratiques de réfrigération pour permettre aux tuyaux de se dilater et de se contracter librement. Revoir les instructions d'installation du fabricant pour vous assurer que les joints de dilatation sont correctement conçus.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRE

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| 1.3 Travaux dans un édifice existant..... | 1 |
| 1.4 Entraînement du personnel technique | 1 |
| 1.5 Documents à fournir..... | 1 |
| 1.6 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir | 1 |
| 1.7 Dessins d'atelier..... | 2 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 3 |
| 2.1 Système de contrôle numérique | 3 |
| 2.2 Fabricants | 3 |
| 2.3 Câblage et raccordements électriques..... | 3 |
| 2.4 Réseau de communication..... | 4 |
| 2.5 Graphiques | 4 |
| 2.6 Architecture de système | 4 |
| 2.7 Contrôleurs numériques d'applications spécifiques (CNA-) | 5 |
| 2.8 Transmetteurs électroniques et/ou numériques | 5 |
| 2.9 Témoins Lumineux..... | 6 |
| 2.10 Puits thermométriques | 6 |
| 2.11 Actuateurs électroniques | 6 |
| 2.12 Robinets de contrôle (RC...)..... | 7 |
| 2.13 Sondes avec ajustement de température de pièce (S) | 7 |
| 2.14 Relais électriques (RE...)..... | 7 |
| 2.15 Transformateur bas voltage | 8 |
| 2.16 Sonde de détection de gaz réfrigérants | 8 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 9 |
| 3.1 Installation..... | 9 |
| 3.2 Essais-épreuves et calibrage..... | 10 |
| 3.3 Mise en marche | 10 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la Section

- .1 Matériaux, matériels, accessoires et méthodes d'installation associés à l'automatisation intégrée de tous les systèmes spécifiés de façon à satisfaire les séquences établies, les descriptions et les tableaux décrits dans ce devis et/ou montrés sur les dessins afin d'être opérationnel.

1.3 Travaux dans un édifice existant

1.3.1 Pour toute la durée des travaux, réduire au minimum les périodes de transition. Lorsque des arrêts de services sont requis, coordonner avec le Propriétaire. Fournir les accessoires pour l'opération temporaire durant la période de transition.

1.3.2 Le présent entrepreneur est responsable des dommages qu'il puisse causer aux systèmes ou éléments de contrôle pendant la durée du contrat.

1.3.3 Dans le cas où des éléments existants s'avèreraient défectueux, le remplacement et l'installation seront la responsabilité du propriétaire. Aviser le propriétaire de tout élément défectueux le plus tôt possible.

1.4 Entraînement du personnel technique

1.4.1 Fournir au propriétaire les services de personnel qualifié, familier avec le projet et la régulation, pour une période de un jour, afin d'informer les représentants du propriétaire sur l'opération des contrôles et des centres de contrôle. La formation s'étend jusqu'à la fin de la période de garantie; le tout est à coordonner avec le Propriétaire.

1.4.2 Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être approuvé préalablement par l'Ingénieur.

1.5 Documents à fournir

1.5.1 Contrôles numériques

- .1 Fournir une (1) copie sur CD ou DVD de la programmation de chaque panneau.
- .2 Fournir une (1) copie sur CD ou DVD des bibliothèques contenant les diagrammes graphiques programmés.
- .3 Fournir toute la documentation nécessaire à la réinsertion des programmes dans le système par le Propriétaire.
- .4 Fournir la bibliothèque sur fichiers informatiques de tout l'équipement fourni dans le cadre du projet (fiches techniques des catalogues, dépannage, pièces de rechange, etc.).

1.5.2 Les documents demandés à l'article essais-épreuves et calibrages.

1.5.3 Les garanties et certificats.

1.6 Outils spéciaux et pièces de rechange à fournir

1.6.1 À l'acceptation des travaux de contrôle, fournir en surplus :

- les outils spéciaux requis pour l'entretien normal;
- deux (2) clefs des dispositifs de protection pour sonde, pour thermostats de pièce.

7453-002-000

1.7 Dessins d'atelier

- 1.7.1 Fournir pour vérification, les dessins d'atelier suivants, selon les prescriptions de la Section 20 05 00.
- .1 Tous les diagrammes de contrôle servant à la régulation automatique des différents systèmes.
 - .2 Tous les détails techniques de toutes les composantes fournies par la présente Section.
 - .3 Les dessins montrant l'architecture du système de gestion centralisé, la position exacte des panneaux locaux et panneaux de commande.
 - .4 Liste des points, incluant l'identification, la valeur du point de consigne, la plage d'opération, les valeurs assignées aux alarmes.
- 1.7.2 Utiliser sur les dessins d'atelier la même appellation pour les systèmes et les composantes que celles utilisées au devis et sur les dessins, incluant la codification des entrées et sorties des contrôleurs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système de contrôle numérique

2.1.1 Le système de contrôle numérique comprend entre autres :

- tous les raccordements de communication entre le poste d'opérateurs et les contrôleurs numériques programmables (CNP) et le réseau existant;
- la fourniture, l'installation, le raccordement et la programmation des CNP et des contrôleurs numériques d'application spécifique (CNA) selon les séquences spécifiées à la Section 25 90 00 et le nombre de points à contrôler ou à superviser;
- le câblage de contrôle (conduits et filage) entre les éléments de lecture/contrôle et les CNP et CNA;
- les graphiques tel que décrits ci-après.

2.1.2 Système de construction modulaire pour ajouts et modifications ultérieures.

2.1.3 Chaque unité de contrôle numérique doit pouvoir opérer indépendamment des autres unités, en cas de panne de réseau ou de poste opérateurs. Chaque unité de contrôle numérique doit posséder les logiciels et mémoire requise pour : arrêt-départ programmés, alarmes, etc.

2.1.4 Le système doit inclure un logiciel en langage évolué, permettant d'effectuer toutes les opérations requises ou décrites ci-après. L'interface homme-machine doit être en français.

2.1.5 Le système et ses accessoires doivent être d'opération facile, de façon à ce qu'un opérateur relativement expérimenté puisse procéder à toutes les manœuvres décrites, de même qu'à celles nécessaires pour remettre en marche le système sans assistance du manufacturier. Pour ajouter ou enlever un point, ou modifier la programmation en tout ou en partie, il est essentiel que ce travail puisse être fait exclusivement sur place, de façon rapide, concise et sans avoir besoin de programmation auxiliaire autre que celle déjà fournie.

2.1.6 Les points de lecture et de contrôle indiqués sur les diagrammes et dans les séquences de contrôle peuvent être fournis à travers un lien de communication d'un régulateur numérique d'équipement tel qu'un dispositif d'entraînement à fréquence variable, un refroidisseur et autre ou à travers un élément indépendant du système de contrôle. Le but est de réaliser les séquences spécifiées. Lors de l'utilisation d'un lien de communication d'un régulateur numérique d'un équipement, toutes interfaces supplémentaires requises sont la responsabilité de la présente Section.

2.2 Fabricants

2.2.1 Utiliser des composantes du système de régulation de même marque que ceux existants de façon à assurer la compatibilité des systèmes. Ces composantes incluent, entre autres, les régulateurs numériques, les dispositifs de commande/régulation (robinets et actuateurs) et les transmetteurs.

2.2.2 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.

2.2.3 Produits acceptables pour le système de contrôle numérique :

- Régulvar (Delta). Aucun équivalent n'est approuvé.

2.2.4 Installateurs acceptables : Fournisseur-manufacturier des composantes.

2.3 Câblage et raccordements électriques

2.3.1 Fournir et installer les conduits et les fils électriques selon les prescriptions de la Division 26.

7453-002-000

2.4 Réseau de communication

2.4.1 Généralités

- .1 Le branchement d'un poste opérateur (principal ou local) à n'importe quel contrôleur, doit permettre une interface avec tous les autres contrôleurs, en mode local ou à distance.

2.4.2 Conformité de communication

- .1 Les communications doivent se conformer au protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, BACnet ASHRAE, norme 135-2010.
- .2 La communication ayant lieu sur le réseau de communication doit assurer un transfert de valeur et d'interface d'opérateur qui soit transparent au niveau de l'architecture de l'inter-réseau (« peer to peer ») :
 - le branchement d'une unité d'interface d'opérateur à n'importe quel contrôleur du réseau de communication doit permettre à l'opérateur d'interfacer avec tous les autres contrôleurs. Les opérateurs doivent pouvoir visualiser et éditer les données, l'information d'état, les rapports, le logiciel d'exploitation, les programmes personnalisés, etc., de tous les contrôleurs à partir de n'importe quel contrôleur du réseau de communication;
 - toutes les valeurs de la base de données (objets, variables de logiciel, variables de programme personnalisé) de n'importe quel contrôleur doivent pouvoir être lues à partir de n'importe quel autre contrôleur sur le réseau de communication;
 - tous les objets et toutes les caractéristiques d'objets doivent pouvoir être facilement visualisés et partagés, et ce, au niveau de tout le système.

2.4.3 Réseau de communication

- .1 Les réseaux doivent être conçus afin d'assurer une connectivité fiable, sécurisés et de performance adéquate entre ses différentes sections (segments).
- .2 L'installation doit permettre l'expansion ultérieure du réseau, le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication. Celui-ci doit comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - réseau de transmission MS/TP réalisé au moyen de paires de fils torsadés blindés;
 - réseau de transmission du type Ethernet standard à 10 Mbauds minimum.

2.4.4 Le système doit permettre la communication directe avec le système de gestion des refroidisseurs/tours d'eau, des échangeurs à calage ou d'autres équipements fournis par le fabricant. La présente Section est responsable de la communication entre ces réseaux via le standard BACnet selon le protocole d'ASHRAE 135. Les informations à transférer au système de contrôle du bâtiment sont définies à la séquence de fonctionnement et coordonnées avec le Propriétaire.

2.5 Graphiques

2.5.1 Pour chaque système démolé, modifié ou ajouté, mettre à jour ou programmer un graphique couleur avec tous les éléments, les points de consigne et lectures dynamiques de toutes les variables selon les standards du bâtiment.

2.6 Architecture de système

2.6.1 Les critères pour déterminer le nombre de CNP et CNA sont les suivants :

- le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section;
- les points de mesure et de contrôle intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur;

7453-002-000

- les contrôleurs d'applications spécifiques (paramétrables) CNA sont acceptés dans les cas suivants, pour les autres systèmes, les contrôleurs sont entièrement programmables CNP :
 - contrôle d'éléments terminaux;
 - contrôle des petites unités tel que convecteurs, ventilo-convecteurs ou aérothermes.
- pour chaque CNP, en plus des points raccordés, fournir les modules pour raccorder 15 % de points futurs de chaque type : EB, EA, SB, SA.

2.7 Contrôleurs numériques d'applications spécifiques (CNA-)

2.7.1 Contrôleurs numériques d'applications spécifiques (paramétrables) (ci-après désigné « CNA ») possédant les caractéristiques des CNP sauf au niveau de la programmation, celle-ci étant limitée au niveau de CNA. Ces contrôleurs sont généralement du type paramétrable, c'est-à-dire doté d'algorithmes préprogrammés permettant le contrôle direct des systèmes auxquels ils sont raccordés par l'ajustement des paramètres d'opération.

2.7.2 Le contrôleur doit fonctionner de façon indépendante du réseau en cas de rupture des transmissions.

2.8 Transmetteurs électroniques et/ou numériques

2.8.1 Généralités

- .1 Fournir ces transmetteurs avec les éléments nécessaires de façon à assurer une transmission linéaire tout au long de la plage de transmission. Ils doivent être de construction robuste et doivent être installés de façon à permettre un accès facile. Ils doivent être compatibles avec les contrôleurs.
- .2 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.

2.8.2 Température

- .1 Les sondes ou transmetteurs de température ambiante doivent être de type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini aluminium brossé et dispositif de protection.
- .2 Les sondes ou transmetteurs de température en conduit d'air doivent être de type pouvant être montés selon diverses orientations et d'une longueur d'insertion permettant de lire la température au centre du conduit d'air.
- .3 Les sondes ou transmetteurs localisés dans les boîtes de mélange doivent être de type de moyenne et de longueur suffisante pour permettre un bon échantillonnage.
- .4 Les sondes ou transmetteurs de température extérieure doivent être de type protégé du vent et du soleil par un capot anticorrosion, avec raccord à visser servant à recevoir un conduit sous boîtier étanche du type NEMA 4.
- .5 Les transmetteurs de température doivent avoir les caractéristiques minimales suivantes :
 - dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure;
 - plage de mesure la plus petite pouvant convenir à l'application (par exemple) :
 - -40 à 60 °C (-40 à 140 °F) pour la température extérieure;
 - 0 à 50 °C (32 à 122 °F) pour la température d'alimentation d'air, de pièce et d'eau refroidie;
 - 0 à 100 °C (32 à 212 °F) pour l'eau de chauffage.
- .6 Précision : $\pm 0,5$ °C (± 1 °F).

7453-002-000

2.8.3 Pression

- .1 Opérant à partir d'un différentiel de pression, les choisir de façon à assurer un fonctionnement sûr en tout temps.
- .2 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .3 Le matériau utilisé doit pouvoir résister à la corrosion dépendant du médium présent.
- .4 Dispositifs d'isolation permettant l'installation et le remplacement sans vidange.
- .5 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .6 Précision : ± 1 % de l'échelle.

2.9 Témoins Lumineux

2.9.1 Généralités

- .1 Doit être monté sur une plaque de montage de 50mm X 50mm en acier inoxydable avec trous réalisés, prêt à installer
- .2 Diamètre de fixation : 22mm
- .3 Source lumineuse : Universal LED
- .4 Couleur de la source lumineuse : Rouge
- .5 Forme de la tête de l'unité de signalisation : Rond
- .6 Tension d'alimentation 24V AC 60H

2.9.2 Ajouter une plaque d'identification (50mm x 100mm) de type lamicoïd avec identification "VENTILATION A L'ARRET".

2.10 Puits thermométriques

2.10.1 Fournir tous les puits requis. Remettre aux Sections concernées pour qu'elles les installent.

2.10.2 Les puits sont d'acier inoxydable 316.

2.11 Actuateurs électroniques

2.11.1 Généralités

- .1 Ces actuateurs doivent être munis des dispositifs d'attaches nécessaires selon les exigences de chaque cas.
- .2 À action proportionnelle avec plage de fonctionnement de 0 à 10 V c.c. ou de 4 à 20 mA c.c. selon le cas.

2.11.2 Actuateurs pour robinets

- .1 Tous les actuateurs pour les robinets motorisés seront du type électronique DDC. Sauf pour les unités terminales, ils devront posséder un ressort de rappel afin de revenir à leur position normale sur perte de signal de commande. Pour les robinets de gros diamètre, le ressort de rappel pourra être remplacé par une batterie ou tout autre dispositif d'emmagasinement d'énergie tel que le système « Electronic Fail Safe » de Belimo.
- .2 Les actuateurs pour robinets motorisés des convecteurs peuvent être du type modulant ou flottant électrique ou électronique.
- .3 Avec indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle du robinet.

7453-002-000

2.11.3 Actuateurs pour boîtes VAV

- .1 Ces actuateurs peuvent être du type modulant ou flottant électrique ou électronique.

2.12 Robinets de contrôle (RC...)

2.12.1 Généralités

- .1 Le robinet doit être fabriqué de matériaux pouvant résister aux pressions et aux températures d'opération. Fournir des robinets à caractéristique linéaire sur l'eau refroidie et sur la vapeur. Fournir des robinets à caractéristique « *equal percentage* » pour tous les autres services, de plus, fournir tous les robinets à trois (3) voies avec cette dernière caractéristique.
- .2 Robinet de type à deux (2) voies (RC2-) ou de type à trois (3) voies (RC3-) selon l'application.
- .3 Les caractéristiques des robinets, lorsque données sur les plans et dans les devis, doivent être considérées comme suit :
- CV : résultat des calculs théoriques;
 - D : diamètre en millimètres (en pouces), comme référence seulement.
- .4 Robinet ouvert ou fermé au repos selon les indications.
- .5 Tige en acier inoxydable.
- .6 Obturateur et siège ou bille en matériau convenant au type de service.
- .7 Pour le robinet à soupape, l'obturateur doit être remplaçable.
- .8 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.
- manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread);
 - classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.

2.12.2 Sélection

- .1 Vérifier les pressions et les températures d'opération, les pertes de pression, les débits spécifiés, de façon à assurer un contrôle précis et une opération stable en tout temps. Tous les calculs, les résultats, les pressions de fonctionnement ainsi que les pressions de fermeture doivent être remis à l'ingénieur pour fins de vérification ils doivent faire partie des dessins d'atelier.

2.13 Sondes avec ajustement de température de pièce (S)

- 2.13.1 Sonde électronique montée dans un boîtier compact muni d'une fenêtre permettant la lecture de la température de pièce telle que mesurée par la sonde, comporte aussi un dispositif d'ajustement du point de consigne dans une plage préprogrammée avec touches + et -. De plus, en pesant sur les touches + et -, le point de consigne apparaît temporairement pour cinq (5) secondes.

2.14 Relais électriques (RE...)

- 2.14.1 Relais du type enfichable (« plug-in ») avec base de raccord appropriée. Approuvé par CSA. Contacts de capacité suffisante selon l'application. Relais muni d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière et d'un voyant d'état.

- relais simple pôle, double alternance (RESPDT-);
- relais double pôle, double alternance (REDPDT-).

2.14.2 Relais temporisé (RET...)

- relais approuvé par CSA avec contacts de capacité suffisante selon l'application et munis d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière;
- du type « robuste » avec cadran permettant les ajustements de temps désiré;

7453-002-000

- relais des types suivants :
 - ouverture temporisée (RETOD-) « *on-delay* »;
 - fermeture temporisée (RETFD-) « *off delay* ».

2.14.3 Relais de position minimum (REM-)

- du type potentiométrique ajustable de 0 à 100 % avec cadran et bouton approprié.

2.15 Transformateur bas voltage

2.15.1 Transformateur 120/24 V, 60 Hz, certifié CSA, avec bobines enroulées de cuivre avec isolant à rigidité diélectrique élevée.

2.15.2 Rencontre les standards NEMA.

2.15.3 Inclure tous les transformateurs avec la capacité adéquate pour assurer une automatisation complète des différents systèmes électromécaniques.

2.16 Sonde de détection de gaz réfrigérants

2.16.1 Sonde de détection de gaz pour des gaz réfrigérants (R454C). La sonde doit être compatible avec le contrôleur (modèle 301EM) de la série 301 des dispositifs Honeywell pour détection de gaz réfrigérant.

- .1 Produit acceptable : Sonde modèle Honeywell 301IRF- pour la détection de gaz R454C;
- .2 ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

- 3.1.1 Installer les systèmes et leurs commandes, conformément aux indications des dessins d'atelier approuvés, et aux recommandations du fabricant; embaucher des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.
- 3.1.2 Installer les canalisations, le câblage, les manchons, les boîtes de sortie, les armoires du système, les boîtes de borne, les boîtes de jonction, les garnitures d'ancrage, les fixations, les dispositifs du système, etc. en conformité avec les exigences contenues dans le chapitre traitant des installations électriques et aux sections appropriées des codes locaux en vigueur.
- 3.1.3 L'installation des conduits
- .1 Installer les conduits et le câblage parallèlement aux lignes structurales du bâtiment et sans nuire à l'équipement des autres corps de métiers selon les prescriptions de la Division 26.
- 3.1.4 Démanteler les contrôles inutilisés, incluant les conduits électriques, les conduits pneumatiques et le filage et les remettre au propriétaire.
- 3.1.5 Mettre à jour la programmation des séquences d'opération, graphiques et toutes documentations existantes afin de refléter les modifications apportées.
- 3.1.6 Fournir, installer et raccorder chaque entreverrouillage électrique entre les différents moteurs de façon à assurer les séquences spécifiées et tel que montré aux plans.
- 3.1.7 Les appareils précâblés faisant partie des monoblocs prescrits dans d'autres Sections, ne relèvent pas de la présente Section. Dans ces cas, fournir, installer et exécuter les raccordements externes seulement jusqu'aux panneaux de contrôle respectifs.
- 3.1.8 Fournir, installer et mettre en marche les logiciels dans les postes opérateurs.
- 3.1.9 La position des sondes, thermostats et humidistats de pièces montrées sur les plans, est approximative et donnée à titre de référence seulement. La position exacte sera déterminée sur les lieux.
- 3.1.10 En aucun cas, la sonde ou le thermostat de pièce ne doit être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air.
- 3.1.11 Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, munir la sonde ou le thermostat d'une base isolante ventilée.
- 3.1.12 Pour les sondes de température installées dans des puits thermométriques, garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.
- 3.1.13 Fournir un support métallique approprié pour tout appareil de contrôle installé sur une gaine de ventilation isolée thermiquement.
- 3.1.14 Encastrier les équipements de régulation dans les pièces finies dans des panneaux de contrôle locaux, dont le devant est muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé par l'Ingénieur.
- 3.1.15 Le panneau peut être alimenté par le courant de secteur, 120 V, 60 Hz. Pour les alimentations à 24 V, fournir et installer un transformateur à l'intérieur du panneau de contrôle local.
- 3.1.16 Lorsque le code le permet, monter un robinet d'isolement et un amortisseur entre les pressostats et capteurs et la source de pression mesurée :
- dans les réseaux de vapeur et d'eau chaude à haute température, protéger les éléments sensibles au moyen d'un siphon à queue-de-cochon placé entre le robinet et le capteur.

7453-002-000

3.2 Essais-épreuves et calibrage

3.2.1 Calibrage

- .1 Calibrer tous les appareils de régulation pour une opération parfaite.
- .2 Vérifier les contrôles et ajuster leur fonctionnement. Ceci doit être démontré en présence de l'Ingénieur.
- .3 Apporter une très grande coopération dans les épreuves et réglages des appareils et systèmes des autres Sections lorsqu'il y a « interface » avec la présente Section.

3.2.2 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.

3.3 Mise en marche

3.3.1 Une fois l'installation terminée, soumettre à l'essai, ajuster et régler tous les appareils de commande et régulation ou de sécurité prévus à la présente Section. Les essais doivent comprendre entre autres ce qui suit :

- .1 Lire et enregistrer, la température, l'humidité et/ou la pression statique de chaque point de contrôle de chaque système, avec une sonde externe et comparer les valeurs avec la sonde installée.
- .2 Simuler chaque EB pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts.
- .3 Simuler chaque SB afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard.
- .4 Simuler chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés vérifier la fermeture et les signaux.
- .5 Optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Simuler toutes les conditions de gel et vérifier les fonctionnements des contrôles (séquence d'opération). Vérifier également ces mêmes contrôles lorsque la température extérieure est inférieure à -18°C (0°F). Ces essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.
- .7 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôle et les enregistrer. Les essais doivent être effectués en présence de l'Ingénieur.

3.3.2 Faire les corrections et les réglages nécessaires et mettre l'installation en état de fonctionnement, à la satisfaction de l'Ingénieur.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Sommaire..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Sans objet..... | 2 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 3 |
| 3.1 Exigences applicables pour tous les systèmes..... | 3 |
| 3.2 Séquences..... | 4 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

- 1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.
- 1.1.2 La Section 25 00 00 « Automatisation intégrée » s'applique.

1.2 Sommaire

1.2.1 Contenu de la section

- .1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Exigences applicables pour tous les systèmes

3.1.1 Modes de contrôle

- .1 Lors de démarrages automatiques d'équipements, le CNP s'assure que les équipements fonctionneront un minimum de temps afin de prévenir les arrêts/départs trop fréquents.

3.1.2 Alarmes analogiques

- .1 Programmer pour tous les points de mesure analogique des alarmes de haute et basse limites.
- .2 Prévoir quatre (4) niveaux d'alarmes, soit deux (2) hautes limites et deux (2) basses limites. Certains niveaux d'alarme sont déjà indiqués dans les séquences de contrôle.
- .3 Les alarmes provenant de transmetteurs localisés dans des conduites de ventilation ou dans la tuyauterie, à moins d'indications contraires, sont verrouillées avec le ventilateur ou la pompe afin d'éliminer les alarmes lors de l'arrêt du système.

3.1.3 Alarmes critiques

- .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes critiques pour les points suivants :
 - marche/arrêt non voulu des ventilateurs et pompes;
 - risque de gel;
 - haute ou basse pression;
 - fautes (équipements);
 - variable de contrôle hors des limites (niveau, pression, température).
- .2 Lorsqu'une alarme d'arrêt non voulue persiste plus de deux (2) minutes, la commande de marche est enlevée.
- .3 Certaines alarmes critiques sont rapportées au poste de garde.

3.1.4 Alarmes d'entretien

- .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes d'entretien pour les points suivants :
 - système à l'arrêt;
 - filtre sale;
 - temps de marche.

3.1.5 Les points de consigne spécifiés dans la présente Section sont donnés à titre d'hypothèse de travail. Ils doivent être totalement modifiables à partir du poste d'opérateur selon l'expérience et l'opération du bâtiment.

3.1.6 Rampe des points de consigne

- .1 Au départ des systèmes ou lors de changements des points de consigne, prévoir des algorithmes de contrôle visant à faire progresser les points de consigne vers la valeur désirée à partir de la mesure de la variable avant le départ.
- .2 Les vitesses de progression des rampes doivent être ajustables.

3.1.7 Démarrage suite à une interruption d'alimentation électrique

- .1 Lors du retour de l'alimentation électrique ou au départ de la génératrice, les équipements électromécaniques (tels que ventilateurs, pompes, etc.) sont remis en fonction, en séquence, afin d'éviter une surcharge. Prévoir des délais programmables de départ pour chaque équipement commandé. De même, lors d'une panne électrique, ouvrir les contacts des équipements pour redémarrer en séquence.

7453-002-000

.2 Modifier la séquence de démarrage des équipements existants afin d'y inclure les nouveaux équipements.

3.1.8 Démarrage suite à un retour d'alarme incendie

.1 Redémarrer les charges en séquence.

3.1.9 Cédule d'arrêt/départ pour chacun des systèmes.

3.2 Séquences

3.2.1 Boîtes terminales

.1 Le CNP contrôle les boîtes à débit d'air constant afin d'assurer un débit d'air constant dans chacun des locaux. Le robinet de réchauffe associé à la boîte terminale module afin de maintenir la température de pièce à son point de consigne. Le point de consigne de température de pièce est de 22 °C (ajustable) en hiver et de 24 °C (ajustable) en été. Le point de consigne est ajusté localement à la sonde de température de pièce.

.2 Alarmes :

- Des alarmes sont données lorsque les variables suivantes excèdent leur limite :
- Température de pièce en mode occupé : $PC \pm 2$ °C.
- Dans le cas de perte de ventilation dans la salle de l'accélérateur no.4, un indicateur lumineux est activé afin d'aviser le personnel de traitement. Une alarme est également transmise au système de contrôle centralisé de l'hôpital.

3.2.2 Refroidisseur de l'accélérateur

.1 Le refroidisseur fonctionne en mode autonome.

.2 L'état de fonctionnement et la température d'eau refroidie (alimentation et retour) sont transmis au SGB.

.3 Lorsque le refroidisseur est en alarme, une notification est transmise au SGB.

3.2.3 Système de climatisation additionnel du local de l'accélérateur no. 4

.1 Climatisation

.1 Lorsque la charge de climatisation du local augmente, se traduisant par une fermeture de la soupape de réchauffe terminale, le système de climatisation supplémentaire (EV-004) est démarré (lorsque la soupape de réchauffe est à moins de 15 % ouverte pour plus de cinq (5) minutes, ajustable lors de la mise en service). Le système de climatisation supplémentaire (EV-004) est activé afin de maintenir la température du local au point de consigne de température.

.2 Le système de climatisation supplémentaire (EV-004) est mis à l'arrêt lorsque la soupape de réchauffe terminale présente une ouverture de plus de 20 % pendant une période de cinq (5) minutes (ajustable lors de la mise en service).

3.2.4 Réseau d'eau refroidie (pendant la période des travaux de remplacement de la tour d'eau)

L'entrepreneur responsable de la division 25 doit coordonner avec l'entrepreneur responsable de la Division 23 pour déterminer la période pendant laquelle la séquence du réseau d'eau refroidi temporaire doit être en opération, et pour la coordination des travaux de régulation automatique requis pour la nouvelle tour de refroidissement. Cette coordination est essentielle pour assurer une transition fluide et éviter toute interruption des services de refroidissement et de chauffage pendant les travaux de remplacement de la tour de refroidissement, et minimiser la durée d'arrêt des systèmes principaux.

7453-002-000

- .1 À l'arrêt du système :
 - .1 Le refroidisseur principal est à l'arrêt.
 - .2 Les pompes de circulation d'eau refroidie sont à l'arrêt.
 - .3 Le système de récupération de chaleur est à l'arrêt.
- .2 En marche normale :
 - .1 Le refroidisseur principal est à l'arrêt.
 - .2 Les pompes de circulation d'eau refroidie sont en opération et modulent afin de maintenir la pression différentielle programmée.
 - .3 Le chauffage est assuré uniquement par l'échangeur de chaleur vapeur/eau existant, sans utilisation du système de récupération de chaleur.
 - .4 Le refroidisseur temporaire et ses pompes sont en opération autonome afin de maintenir la température d'eau refroidie au point de consigne programmé dans le contrôleur du refroidisseur temporaire.
- .3 Protections locales :
 - .1 S/O
- .4 Alarmes :
 - .1 Une alarme est déclenchée si la température d'alimentation de l'eau dépasse les limites de sécurité définies (10degC, ajustable);
 - .2 Une alarme est déclenchée si les pompes de circulation d'eau refroidie ne sont pas en mesure de maintenir la pression différentielle programmée.

3.2.5 Réseau d'eau refroidie et Tour de refroidissement

- .1 La séquence de contrôle de la tour d'eau existante doit être modifiée afin d'intégrer la nouvelle séquence de contrôle suivante :
- .2 À l'arrêt du système :
 - .1 La tour de refroidissement est à l'arrêt.
 - .2 Les pompes d'eau de la tour sont à l'arrêt.
 - .3 Les ventilateurs des modules de la tour sont également à l'arrêt.
- .3 En marche normale :
 - .1 Les trois (3) modules de la nouvelle tour de refroidissement sont équipés de ventilateurs à vitesse variable. En opération normale, les trois (3) ventilateurs fonctionnent en parallèle pour optimiser l'efficacité.
 - .2 En cas d'alarme ou de panne d'un module, les ventilateurs des deux autres modules augmentent leur vitesse pour compenser la perte de puissance.
 - .3 Lorsque la température de l'eau de la boucle dépasse 46°C, La pompe P-1A ou P-1B démarre via le nouveau panneau de contrôle des pompes. Le démarrage des pompes est alterné au minimum une fois par semaine (mardi, 8h00am, ajustable). De plus, lorsqu'une pompe s'arrête, la pompe subséquente sera démarrée au prochain cycle de démarrage. Un entre-barrage physique doit être installé afin de permettre le fonctionnement d'une seule pompe à la fois.

7453-002-000

- .4 Le robinet RC.2 s'ouvre au démarrage de la pompe et se ferme à son arrêt. La température de l'eau du réservoir est maintenue à un maximum de 35°C en modulant la vitesse des ventilateurs de la tour.
- .5 Le niveau du réservoir est maintenu en ouvrant le robinet d'alimentation d'eau RC.3 au besoin.

.4 Alarmes :

- .1 L'état de marche des pompes de la tour est transmis au CNP.
- .2 L'état de marche des ventilateurs de la tour est transmis au CNP.
- .3 Des alarmes sont données lorsque les variables suivantes sortent de leurs limites :
 - Température de l'eau de sortie de l'échangeur de chaleur
 - Vitesse des ventilateurs en dehors de la plage normale.
 - Panne d'un module ou d'un ventilateur de la tour de refroidissement.

3.2.6 Pompes de relevage salle mécanique

- .1 Le panneau de contrôle des pompes de relevage contrôle automatiquement l'arrêt / départ des pompes de relevage en fonctionnent des flottes de niveau.
- .2 Alarmes :
 - .1 Alarme critique : sur détection de haut niveau d'eau dans le réservoir.

3.2.7 Station de filtration de la tour de refroidissement

- .1 À l'arrêt du système :
 - .1 La pompe du système est à l'arrêt.
- .2 Au départ du système :
 - .1 Le CNP démarre le système de filtration.
- .3 En marche normale :
 - .1 Le système de filtration fonctionne automatiquement sur commande du CNP. En présence d'une alarme critique de détection de niveau élevé via le panneau de contrôle des pompes de relevage, l'opération de nettoyage du filtre du système de filtration sera désactivée.
- .4 Alarmes :
 - .1 L'état de marche de la pompe de système de filtration est transmis au CNP.
 - .2 L'état du filtre du système de filtration est transmis au CNP (pour indiquer si le système est en mode nettoyage).

3.2.8 Perte de phase, accélérateur linéaire no. 2

- .1 Lorsqu'une perte de phase est enregistrée via le relais 27, localisé dans le local D1206, une alarme est transmise au système de contrôle centralisé de l'hôpital. Une alarme courriel doit être transmise au personnel clinique de radiothérapie afin de les aviser de la perte de phase, et qu'ils puissent entreprendre les démarches de redémarrage du système.

FIN DE SECTION

7453-002-000

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|-------------------------------------|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Conducteurs..... | 2 |
| 2.2 Câbles..... | 3 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 6 |
| 3.1 Conducteurs et câbles | 6 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Conducteurs

2.1.1 Normes de référence

- .1 Conducteurs à isolant XLPE conformes à la norme CSA C22.2 n° 38.
- .2 Raccords de conducteur conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .3 Conducteurs à isolant thermoplastique conformes à la norme CSA C22.2 n° 75.

2.1.2 Généralités

- .1 Conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène réticulaire type RW90-40° (X-LINK) ou thermoplastique TW75 tel que spécifié, ayant une isolation diélectrique de 600 V dans le cas des systèmes alimentés à 120/208 Vc.a. et de 1000 V dans le cas des systèmes alimentés à 347/600 Vc.a.
- .2 Les conducteurs seront du type solide pour les calibres 12 et 10 AWG et du type toronné pour les autres calibres.
- .3 Sauf indication contraire, le matériau utilisé pour la fabrication de tous les conducteurs sera du cuivre partout.
- .4 Sauf indication contraire, les calibres sont indiqués en fonction de conducteurs en cuivre et sont toujours en AWG ou kcmil.
- .5 Les données suivantes seront indiquées à intervalles réguliers sur les conducteurs.
 - Le calibre suivi d'aucune mention pour les conducteurs en cuivre.
 - Le type d'isolant des conducteurs.
 - Le nom du manufacturier.

2.1.3 Conducteurs distribution et circuits de dérivation

- .1 RW90 à l'intérieur et à l'extérieur au-dessus du sol.
- .2 RWU90 à l'extérieur et enfouis dans le sol.
- .3 Calibre 12 AWG minimum.

2.1.4 Conducteurs Circuits de commande et de sonorisation

- .1 TW75 à l'intérieur.
- .2 TWU75 à l'extérieur et enfouis dans le sol.
- .3 Calibre 14 AWG minimum.
- .4 De type torsadé.

2.1.5 Conducteurs de mise à la terre sous gaine

- .1 TW75 ou RW90 (vert) à l'intérieur.
- .2 TWU75 ou RWU90 (vert) à l'extérieur et enfouis dans le sol.
- .3 Calibre 12 AWG minimum.

7453-002-000

- .4 Sous conduit avec les autres conducteurs du circuit ou seul dans un conduit rigide selon les indications.

2.1.6 Conducteurs de mise à la terre à découvert

- .1 Nu.
- .2 Calibre 12 AWG minimum.
- .3 Seul dans un conduit ou enfoui directement dans le sol selon les indications.

2.1.7 Produits acceptables

- General Cable;
- Nexans Canada inc.;
- Northern Cables;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Câbles

2.2.1 Normes de référence

- .1 Câbles à isolant XLPE conformes à la norme CSA C22.2 n° 38.
- .2 Câbles armés conformes à la norme CSA C22.2 n° 51.
- .3 Câbles symétriques sous gaine métallique conformes à la norme CSA C22.2 n° 123.
- .4 Câbles armés du type TECK 90 conformes à la norme CSA C22.2 n° 131.
- .5 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 65.
- .6 Raccords pour câbles conformes à la norme CSA C22.2 n° 188.

2.2.2 Généralités

- .1 Les conducteurs doivent être de type RW90 conformes à l'article « Conducteurs ».
- .2 Avec conducteur de continuité des masses.
- .3 Les raccords doivent convenir à des câbles en cuivre ou en aluminium.
- .4 Les descriptions et les numéros de catalogue prescrits s'appliquent à des câbles d'un diamètre de 16 mm. Pour toute autre dimension de câbles, les raccords devront être de la même série.
- .5 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.
- .6 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.
- .7 Indice de propagation de la flamme selon les prescriptions générales du présent devis.

2.2.3 AC90 (BX)

- .1 Une armure agrafée en aluminium.
- .2 Raccord de type Thomas & Betts série 302 ou équivalent. Les raccords type duplex/double ne sont pas autorisés.

7453-002-000

.3 Support et attaches

- Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.

.4 Exclusivement pour le raccordement final d'appareils d'éclairage, d'interrupteurs, de prises de courant et d'appareils de chauffage à partir d'une boîte de jonction située dans le même local et ce, sur une distance horizontale d'au plus 3m dans les plafonds suspendus et cloisons sèches. Aucune installation apparente n'est permise.

2.2.4 ACIC (BX)

.1 Une armure agrafée en aluminium.

.2 Avec conducteurs de contrôle pour les appareils d'éclairage de calibre 16 AWG, isolé par une gaine de PVC.

.3 Raccord de type Thomas & Betts série 302 ou équivalent. Les raccords type duplex/double ne sont pas autorisés.

.4 Support et attaches

- Attache à bride en aluminium, série CI de Thomas & Betts ou équivalent.

.5 Pour utilisation dans les plafonds suspendus. Pour le raccordement des appareils d'éclairage à partir de leur contrôle.

2.2.5 TECK

.1 Une armure agrafée en aluminium.

.2 Une gaine protectrice en CPV de type HL lorsqu'installé à l'extérieur, FT4.

.3 Raccord de type Thomas & Betts série Star Teck, Iberville série ST ou équivalent.

.4 Support et attaches

- Attaches de nylon autobloquantes, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
- Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.

.5 Pour utilisation tel qu'indiqué aux dessins.

2.2.6 Câbles symétriques

.1 Trois (3) conducteurs de mise à la terre, en cuivre, torsadés positionnés de manière symétrique avec les conducteurs porteurs de courant.

.2 De type TECK avec armure agrafée en aluminium.

.3 Une gaine protectrice en CPV de type HL lorsqu'installé à l'extérieur, FT4.

.4 Câble conçu spécifiquement pour l'application des entraînements à fréquence variable.

.5 Raccord de type Thomas & Betts série Star Teck, série Tray Star, Iberville série ST ou équivalent.

7453-002-000

.6 Support et attaches

- Attaches de nylon autobloquantes, série MX ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles horizontaux.
- Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 ou équivalent pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.

.7 Utilisation pour l'alimentation en aval des entraînements à fréquence variable.

2.2.7 Produits acceptables :

- Nexans;
- General Cable;
- Northern Cables;
- Lapp;
- Belden;
- ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Conducteurs et câbles

3.1.1 Généralités

- .1 Les calibres des conducteurs doivent correspondre à ceux indiqués. Toutes dérogations à ces calibres doivent être proposées et approuvées par l'Ingénieur avant l'installation.
- .2 Installer les conducteurs et les câbles selon les instructions des fabricants.
- .3 Des précautions spéciales devront être prises pour éviter tout écrasement ou écorchure des conducteurs et des câbles.
- .4 Utiliser des lubrifiants conformes à la norme CSA et compatibles avec le matériau de la gaine du conducteur et du câble, afin de réduire la tension de tirage.
- .5 Les épissures pour les câbles et conducteurs allant jusqu'à 750 V seront des types suivants :
 - Pour les conducteurs de calibre 10 AWG et inférieur, utiliser des connecteurs à visser (Marrette).
 - Pour les conducteurs de calibres supérieurs, utiliser des raccords à compression et isolés avec une terminaison à froid (*cold-shrink*).
 - Pour les raccords de cuivre à l'aluminium, utiliser des raccords conçus à cet effet et ils doivent être marqués pour cette utilisation.
 - Les raccords de moteurs doivent être de type mécanique isolé pour les conducteurs de calibre 4 AWG et plus. Raccords mécaniques isolés de la série Nimbus de IlSCO ou équivalent.

3.1.2 Installation des câbles

- .1 Fixer les câbles adéquatement sur des supports ou en surface à l'aide de colliers à câbles. Installer suffisamment de colliers pour assurer la rigidité de l'installation et pour supporter adéquatement le poids des câbles dans les montées.
- .2 Lorsque des câbles sont groupés, les espacer d'un diamètre égal à celui du plus gros câble.
- .3 Il est défendu d'installer horizontalement des câbles dans les cloisons sèches.
- .4 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est interdit d'enfouir directement sous terre des câbles pour circuits de dérivations.
- .5 L'armure métallique des câbles armés sera coupée avec un appareil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.
- .6 Afin de maintenir la succession des codes dans les câbles de commande à conducteurs multiples, toujours tirer les câbles dans le même sens.
- .7 Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation.
- .8 Les câbles installés en parallèle devront être :
 - fabriqués du même matériau;
 - de même calibre;
 - de même type d'isolant;
 - de même longueur;
 - exempts de joints;
 - terminés aux deux (2) extrémités sur un même connecteur à cosses multiples ou sur une même barre;

7453-002-000

- installés selon les exigences du Code de l'Électricité en vigueur.
 - Lorsque la capacité des artères existantes est augmentée par l'ajout de câbles en parallèle, les règles ci-dessus s'appliquent.
- .9 Lorsque les câbles symétriques sont installés dans des canalisations, utiliser des coudes long rayon.
- .10 Lorsque les câbles doivent être installés dans un chemin de câble, utiliser un système de poulies pour les tirer un à la fois. Assujettir les câbles à l'aide d'attaches en nylon, à tous les 6 m dans les chemins de câbles montés horizontalement.
- .11 Les câbles installés en toiture doivent être fixés à des blocs de support déposés sur la toiture. Ces supports doivent être en caoutchouc recyclé ou en thermoplastique, être résistant aux rayons UV, avoir une base pour boulonner un profilé en U et avoir une capacité de charge minimale de 2.22 kN par unité.

3.1.3 Installation des conducteurs

- .1 Les conducteurs devront être formés et liés ensemble à l'intérieur des équipements de distribution. L'utilisation d'attaches autobloquantes est permise.
- .2 Poser les conducteurs dans les canalisations selon les indications.
- .3 Les conducteurs comprenant des épissures ne devront pas être tirés dans les canalisations.
- .4 Poser simultanément tous les conducteurs passant dans le même conduit.
- .5 Les conducteurs installés en parallèle devront être :
- fabriqués du même matériau;
 - de même calibre;
 - du même type d'isolant;
 - de même longueur;
 - exempts de joints;
 - terminés aux deux (2) extrémités sur un même connecteur à cosses multiples ou sur une même barre;
 - ils devront être installés selon les exigences du Code de l'Électricité en vigueur;
 - lorsque la capacité des artères existantes est augmentée par l'ajout de conducteurs en parallèle, les règles ci-dessus s'appliquent.
- .6 Lorsque le calibre d'un conducteur est plus grand que celui d'une cosse qui le reçoit, utiliser le plus gros calibre admissible pour la cosse et installer un connecteur à compression de type « H » pour joindre les deux (2) conducteurs. Utiliser l'outillage recommandé par le fabricant. Recouvrir le connecteur d'un couvercle isolant conçu pour le connecteur.

3.1.4 Couple de serrage des conducteurs

- .1 Les conducteurs seront serrés aux connecteurs à cosses appropriés avec la tension de serrage prescrite par le fabricant.
- .2 La vérification du moment de force sera à la discrétion de l'ingénieur. Au besoin, l'ingénieur pourra demander un tableau identifiant le moment de force de chaque boulon et vis associé aux équipements suivants :
- équipements de capacité égale ou supérieure à 400 A;
 - équipements reliés au réseau d'urgence.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Chemins de câble | 2 |
| 2.2 Canalisations | 3 |
| 2.3 Supports et attaches de conduits et câbles..... | 3 |
| 2.4 Raccords de conduits | 4 |
| 2.5 Répartiteurs | 4 |
| 2.6 Boîtes..... | 5 |
| 2.7 Système de canalisations pour services auxiliaires | 5 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 7 |
| 3.1 Chemins de câbles | 7 |
| 3.2 Canalisations | 7 |
| 3.3 Répartiteurs | 8 |
| 3.4 Boîtes..... | 8 |
| 3.5 Système de canalisations pour services auxiliaires | 9 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Chemins de câble

2.1.1 Chemins de câble et raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 126.

2.1.2 Chemins de câble constitués de sections de longueur indiquée, de raccords en T et en Y, de coudes, de chutes, des supports et des accessoires.

2.1.3 Sections de chemins de câble et composantes

- .1 Sauf indication contraire, fournir des chemins de câbles métalliques, de types, classes et dimensions indiqués, avec des plaques de raccords, des écrous, vis et boulons pour assembler les sections. Monter les sections avec des bords alésés et des surfaces continues en conformité avec les normes applicables. Pour les changements de direction, seuls seront utilisés des raccords avec des coudes de 30, 45, 60 et 90 degrés, des raccords en T et en Y. L'installation doit être adaptée au rayon de courbure minimum des câbles de communications. Les changements de direction à angle droit sont interdits. Toute altération des composantes du chemin de câbles doit obtenir l'approbation du gestionnaire de projet avec installation.
- .2 Tous les raccords et coudes doivent avoir un rayon de courbure minimal de 600 mm. La résistance du raccord entre deux (2) sections adjacentes ne doit pas dépasser 0,033 Ohm. Les raccords de section doivent pouvoir être localisés n'importe où sans diminuer la capacité de charge du chemin de câbles. Les raccords de section seront constitués de quatre (4) écrous en rail et à collier, à tête carrée et contre-écrous bridés séparés. Les matériaux plaqués en zinc, conformément à ASTM B633, SC1. Les raccords de section seront fournis avec les sections droites et les raccords.
- .3 Les supports seront placés de sorte que les intervalles ne soient jamais un maximum de 3,7 m, avec les supports toujours installés à plus de 305 mm des extrémités des sections. Les supports de type trapèze seront constitués de barreaux en acier et des accessoires nécessaires tels que fournis par les fabricants d'étagères à câble ou approuvés par l'Ingénieur. Les supports de type trapèze seront supportés par deux (2) tiges métalliques de 12,7 mm de diamètre minimum. Tous les supports de câble devront rencontrer les exigences parasismiques.
- .4 Fournir, selon les indications, des coudes à l'horizontale, des plaques d'embout, des sorties, des sections verticales, des raccords en T et en Y, des joints de dilatation et des manchons de réduction selon les besoins et des raccords fabriqués en usine.
- .5 Les accessoires spéciaux seront fournis selon les exigences pour protéger, supporter et installer le réseau du chemin de câbles. Les accessoires seront, mais sans s'y limiter :
 - raccord droit de section;
 - plaque de terminaison;
 - réducteur;
 - coudes et Té;
 - bride antisismique.
- .6 Le chemin de câbles doit supporter une charge distribuée uniformément avec un facteur de sécurité de 1,5 lors du test d'un intervalle simple selon NEMA VE1. La charge et les facteurs de sécurité spécifiés sont applicables aux deux (2) bords des rails et à tous les intervalles d'échelon.
- .7 La mise à la terre des chemins de câble devra être conforme aux méthodes décrites à l'article « Mise à la terre et continuité des masses ».

2.1.4 Produits acceptables :

- Thomas & Betts Corporation;
- Eaton B-Line;

7453-002-000

- Cope Cable Tray;
- Canadian Electrical Raceways;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Canalisations

2.2.1 Normes de référence

- .1 Conduits métalliques rigides en aluminium fileté conformes à la norme CSA C22.2 n° 45.2.
- .2 Tubes électriques métalliques (TEM) conformes à la norme CSA C22.2 n° 83.
- .3 Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 56.

2.2.2 Utilisation des conduits

- .1 Conduits métalliques rigides filetés en acier galvanisé ou en aluminium :
 - pour toutes les installations à l'extérieur.
- .2 Tubes électriques métalliques (TEM) :
 - pour les artères des panneaux d'utilisation et de distribution;
 - pour les circuits de dérivation et les systèmes auxiliaires;
 - dans les plafonds suspendus et les cloisons sèches.
- .3 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV :
 - pour le raccordement des moteurs ainsi que les appareils dont l'opération entraîne une vibration.

2.2.3 Produits acceptables :

- Columbia (TEM, Rigide);
- IPEX (CPV), Thomas & Betts (série Carlon CPV);
- Prysmian Group (TEM);
- ou équivalent.

2.3 Supports et attaches de conduits et câbles

2.3.1 Brides de fixation un (1) trou, en fonte malléable pour assujettir les conduits apparents jusqu'à 53 mm. Brides de fixation à deux (2) trous pour les conduits supérieurs à 53 mm.

2.3.2 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.

2.3.3 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs conduits ou câbles armés et espacés selon le Code de l'Électricité en vigueur.

2.3.4 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge.

2.3.5 Les numéros de catalogue donnés ici se rapportent à des conduits de 16 mm. Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.

- .1 Attache à bride en acier galvanisé, série C708U de Thomas & Betts ou équivalent.
- .2 Attache à angles en fer malléable pour conduit rigide série n° 1276 et pour tube électrique métallique, série n° 4159, de Thomas & Betts ou équivalent.
- .3 Attache sur profilé, série CPC de Thomas & Betts ou équivalent.

7453-002-000

2.4 Raccords de conduits

2.4.1 Normes de référence

.1 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.

2.4.2 Des coudes préfabriqués aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 35 mm de diamètre et plus.

2.4.3 Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur d'un boîtier, tel que panneau, variateur de vitesse, démarreur ou autre équipement homologué pour l'installation dans un local protégé par gicleurs, les connecteurs doivent être étanches. Si aucun connecteur étanche n'est disponible, le conduit doit entrer par le dessous du boîtier.

2.4.4 Les numéros de catalogue donnés ci-dessous se rapportent à des conduits de 16 mm. Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.

.1 Conduits métalliques rigides en acier galvanisé fileté :

- réguliers et étanches :
 - connecteurs Thomas & Betts n° HTZ1 pour l'acier et HT1 pour l'aluminium, ou équivalent.

.2 Tubes électriques métalliques – à compression :

- réguliers :
 - connecteurs Thomas & Betts n° CI5804 ou équivalent;
 - coupleurs Thomas & Betts n° CI5904 ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.
- étanches :
 - connecteurs Thomas & Betts n° CI5604-WL ou équivalent;
 - coupleurs Thomas & Betts n° CI5704-WL ou équivalent;
 - embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent;
 - Utilisation : Dans le cas où un conduit doit pénétrer à l'intérieur du boîtier d'un équipement électrique certifié pour être à l'épreuve des intempéries.

.3 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement CPV :

- connecteurs Thomas & Betts n° 5332 ou équivalent;
- embouts Thomas & Betts n° 222-TB ou équivalent.

2.5 Répartiteurs

2.5.1 Normes de référence

.1 Répartiteurs conformes à la norme CSA C22.2 n° 76.

2.5.2 Répartiteurs

.1 Généralités

- Coffrets en feuille métallique, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formées et permettant de le verrouiller en position fermée.
- Sauf indication contraire, les répartiteurs auront la longueur nécessaire et le nombre de barres, de borniers et de cosses requis pour accommoder la disposition des pièces d'équipement secondaires.
- Avec kit de barre de mise à la terre.

7453-002-000

.2 Boite de répartition

- Composé d'un (1) bornier par phase et d'un (1) bornier pour le neutre avec des cosses en alliage de cuivre et aluminium fixées sur des isolateurs en noryl.
- Fournir au moins trois (3) cosses de réserve pour chaque bornier des boîtes de répartition ayant une intensité inférieure à 400 A.

2.5.3 Produits acceptables :

- Bel;
- Roger Girard;
- Iberville;
- ou équivalent.

2.6 Boîtes

2.6.1 Normes de références

- .1 Boîtes de sortie et boîtes de dérivation conformes à la norme CSA C22.2 n° 18.
- .2 Boîtes en CPV conformes à la norme CSA C22.2 n° 85.
- .3 Les boîtes doivent être de dimensions conformes au Code de l'Électricité en vigueur.

2.6.2 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse, en alliage de fer ou en CPV.

2.6.3 Couvertres pour montage d'affleurement avec rebord dépassant d'au moins 25 mm.

2.6.4 Couvertres pour montage en saillie plats ou à bord retourné, à visser.

2.6.5 Couvertres avec garniture d'étanchéité lorsqu'installés dans un emplacement humide ou à l'extérieur.

2.6.6 Fournir le type de boîte approprié en fonction de la nature et de la profondeur des compositions ainsi que pour les types d'installation suivants, sans s'y limiter :

- Lorsque groupées : pré-groupées ou groupables;
- À l'extérieur : FS ou FD;
- Pour le 347 V;
- Pour les câbles armés.

2.6.7 Produits acceptables :

- Thomas & Betts;
- Roger Girard;
- Bel;
- ou équivalent.

2.7 Système de canalisations pour services auxiliaires

2.7.1 Les conduits seront des tubes électriques métalliques (TEM) tels que décrits à l'article « Canalisations ». Les conduits devront avoir des embouts en plastique à chaque extrémité. L'utilisation de coudes de types « LB, LL ou LR » est prohibée.

7453-002-000

- 2.7.2 Le diamètre des conduits pour télécommunication (data et téléphone) ne sera pas inférieur aux exigences du tableau suivant :

| Grosueur du conduit | Nombre maximum de câbles |
|---------------------|--------------------------|
| 21 mm | 3 |
| 27 mm | 6 |
| 35 mm | 10 |
| 41 mm | 14 |
| 53 mm | 20 |
| 63 mm | 30 |
| 78 mm | 40 |

- 2.7.3 Sauf indication contraire, pour la télécommunication (data et téléphone), installer un conduit entre la sortie et un emplacement accessible dans un plafond suspendu.
- 2.7.4 Les sorties pour télécommunication seront simples pour un maximum de quatre (4) câbles et doubles pour de cinq (5) à huit (8) câbles. Lorsque des boîtes sont utilisées, elles devront avoir une profondeur minimale de 64 mm, deux (2) groupes.
- 2.7.5 Les facteurs de remplissage maximum pour les autres réseaux seront selon les tableaux du Code de l'Électricité en vigueur pour les câbles de puissance.
- 2.7.6 Vérifier les rayons de courbure des câbles et installer des canalisations qui respecteront les exigences du fabricant des câbles. Pour les réseaux de fibres optiques, utiliser des coudes à long rayon et des boîtes de tirage ayant des dimensions suffisantes pour ne pas endommager les câbles.

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Chemins de câbles

3.1.1 Normes de références

.1 Installation des chemins de câble conforme à la norme NEMA VE 2.

3.1.2 Les installations seront réalisées selon les instructions du fabricant, et les pratiques reconnues de l'industrie, afin de s'assurer que les installations soient conformes aux codes et normes applicables.

3.1.3 Coordonner l'installation et le cheminement exacts des composants sur place avec les autres divisions. Les chemins de câbles ne doivent pas empêcher l'entretien et l'accès à d'autres équipements.

3.1.4 Prévoir le dégagement nécessaire pour assurer l'accès aux chemins de câbles afin d'assurer l'installation et l'entretien des câbles. Assurer un dégagement minimal de 300 mm au-dessus du chemin de câble et 600 mm d'un côté.

3.1.5 Utiliser les accessoires appropriés à tous les endroits où il y a un changement de direction ou en fin de course.

3.1.6 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.

3.2 Canalisations

3.2.1 Les conduits n'apparaissent pas tous sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique seulement.

3.2.2 Placer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

3.2.3 Placer les conduits pour l'équipement médical le plus possible tel qu'indiqué.

3.2.4 Dissimuler les conduits sauf ceux posés dans les locaux techniques et lorsqu'indiqué pour des locaux spécifiques.

3.2.5 Les conduits doivent être installés de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.

3.2.6 Tous les conduits doivent être fixés avec les attaches appropriées. Ne pas utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou tout autre appareil comme moyen de fixation. Le fil d'acier et les bandes de métal trouées ne sont pas acceptables.

3.2.7 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.

3.2.8 Lorsque les conduits sont installés parallèlement aux conduites de vapeur ou d'eau chaude, laisser un dégagement latéral d'au moins 150 mm et un dégagement vertical d'au moins 75 mm entre les conduits et les conduites qui se croisent.

3.2.9 Les courses continues de conduit ne devront pas dépasser une longueur de 30 m.

3.2.10 Les courses continues de conduit ne devront pas comporter plus de trois (3) coudes de 90°. Lorsque requis et sans s'y limiter, utiliser des coudes long rayon de courbure pour les installations suivantes :

- Selon les instructions du fabricant en fonction du type de câble.

3.2.11 Les conduits installés en toiture doivent être fixés à des blocs de support déposés sur la toiture. Ces supports doivent être en caoutchouc recyclé ou en thermoplastique, être résistant aux rayons UV, avoir une base pour boulonner un profilé en U et avoir une capacité de charge minimale de 2,22 kN par unité.

7453-002-000

- 3.2.12 Tous les conduits doivent être fermés à l'aide de bouchons afin d'éviter la pénétration de corps étrangers pendant la construction. Les conduits vides doivent demeurer fermés à l'aide d'un bouchon après la période de construction.
- 3.2.13 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits.
- 3.2.14 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- 3.2.15 Fournir et installer une corde de tirage en polypropylène dans les conduits vides.
- 3.2.16 Cintrer les conduits de sorte que l'écrasement ne cause pas une diminution supérieure à 1/10 du diamètre original du conduit. Considérer comme défectueux et remplacer tous les conduits dont les cintres sont tordus ou présentent un écrasement supérieur à 1/10.
- 3.2.17 Les coudes 90 degrés sur les conduits métalliques de 27 mm de diamètre et moins et tous les angles inférieurs à 90 degrés pour tous les diamètres de conduits peuvent être cintrés mécaniquement au chantier.
- 3.2.18 Les filets des conduits rigides exécutés sur le chantier doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de bien serrer les conduits.
- 3.2.19 Enlever les arêtes vives et les imperfections suite à une coupe.
- 3.2.20 Conduits apparents
- .1 Laisser un dégagement de 1 500 mm dans les cas des conduits installés à proximité des radiateurs.
 - .2 Les conduits doivent être installés sur l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
 - .3 Lorsque des conduits apparents sont installés sur un plafond et que ceux-ci ne peuvent traverser les éléments structuraux, confirmer avec l'Ingénieur si les conduits doivent être installés en continu directement sous les éléments structuraux ou de façon à longer le plafond et les éléments structuraux.
- 3.2.21 Conduits dissimulés
- .1 Sauf sur approbation de l'Ingénieur, il est défendu d'installer horizontalement des conduits dans les murs de maçonnerie et dans les cloisons sèches.
 - .2 Sauf indication contraire, il est défendu de poser des conduits dans les chapes de plancher.
- 3.3 Répartiteurs**
- 3.3.1 Poser les répartiteurs aux endroits prévus, selon les indications, et les monter d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment.
- 3.4 Boîtes**
- 3.4.1 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction, de tirage et souterraines nécessaire pour l'installation.
- 3.4.2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- 3.4.3 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et/ou de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.

7453-002-000

3.5 Système de canalisations pour services auxiliaires

- 3.5.1 Fournir et installer un système complet de canalisations vides pour les services auxiliaires.
- 3.5.2 Exécuter l'installation des conduits tel que décrit à l'article « Canalisations ».
- 3.5.3 Exécuter l'installation conformément aux normes du client et du fournisseur du service concerné.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|-------------------------------------|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Interrupteurs..... | 2 |
| 2.2 Gradateurs..... | 2 |
| 2.3 Plaques de recouvrement..... | 3 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 4 |
| 3.1 Généralité | 4 |
| 3.2 Interrupteurs..... | 4 |
| 3.3 Gradateurs..... | 4 |
| 3.4 Plaque de recouvrement..... | 4 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Interrupteurs

2.1.1 Normes de référence

- .1 Interrupteurs d'applications générales conformes à la norme CSA C22.2 n° 111.
- .2 Interrupteurs spéciaux conformes à la norme CSA C22.2 n° 55.

2.1.2 Généralités

- .1 Dans une même installation, n'utiliser que des interrupteurs fabriqués par un seul et même fabricant.
- .2 Couleurs :
 - blanc : partout sauf pour les circuits d'urgence;
 - rouge : pour les circuits d'urgence.

2.1.3 Interrupteurs unipolaires, bipolaires, à trois (3), à quatre (4) voies 20 A, 120 Vc.a. ou 347 Vc.a., selon les indications, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade industriel.
- .2 Approuvés pour conducteur de calibre 14 à 10 AWG.
- .3 Contacts : en alliage d'argent/oxyde de cadmium.
- .4 Vis pour raccordement latéral ou arrière.

2.1.4 Produits acceptables :

- Leviton;
- Hubbell;
- Cooper Lighting Solutions;
- Legrand;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Gradateurs

2.2.1 Normes de référence

- .1 Gradateurs conformes à la norme CSA C22.2 n° 184.

2.2.2 Commande à glissière ou à boutons pour le réglage du niveau d'intensité.

2.2.3 Avec position ou bouton « hors circuit ».

2.2.4 Fonctionnant avec un protocole de gradation compatible avec les appareils d'éclairage.

2.2.5 Compatible avec les appareils d'éclairage aux DEL.

2.2.6 Capacité totale minimum du circuit d'éclairage de 960 W pour la gradation 0-10 V.

2.2.7 Produits acceptables :

- Lutron;
- Leviton;
- Acuity Brands;

7453-002-000

- Cooper Lighting Solutions;
- Legrand;
- Hubbell;
- ou équivalent approuvé.

2.3 Plaques de recouvrement

- 2.3.1 Les plaques de recouvrement doivent être en acier inoxydable fini satiné type 302 ou 304 pour tous les dispositifs montés dans une boîte de service encastrée.
- 2.3.2 Les plaques de recouvrement doivent être en tôle galvanisée et munie de quatre vis de fixation pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, installés en saillie.
- 2.3.3 Les plaques pour boîtes à 347 V seront gravées « 347 V » et seront de dimensions appropriées aux boîtes pour le 347 V.
- 2.3.4 Si des plaques à 120 V et à 347 V sont à proximité l'une de l'autre, les plaques pour le 120 V doivent être de la même dimension extérieure que celle à 347 V, mais sans gravure.
- 2.3.5 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation, pour prises ou contrôle d'éclairage, doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- 2.3.6 Produits acceptables :
- Hubbell;
 - Leviton;
 - Legrand;
 - Arrow Hart;
 - ou équivalent approuvé.

7453-002-000

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralité

- 3.1.1 Lorsque les dispositifs de commande d'éclairage sont installés dans les murs où il y a des tuiles de céramique, des blocs vitrifiés ou autres matériaux semblables, les installer centrés sur lesdits blocs ou tuiles. Les dispositifs de câblage ne devront jamais être installés sur la ligne séparant le dado du mur fini.
- 3.1.2 S'assurer que les dispositifs ne sont pas dissimulés par les portes en position ouverte.
- 3.1.3 Démontrer que chaque dispositif de commande fonctionne adéquatement et qu'ils contrôlent les zones d'éclairage identifiées.
- 3.1.4 Les dispositifs ne doivent émettre aucun bruit audible anormal. Les dispositifs bruyants doivent être remplacés.
- 3.1.5 Installer les dispositifs dans des boîtes de sortie à jumelage lorsqu'il faut poser plus d'un dispositif au même endroit.

3.2 Interrupteurs

- 3.2.1 Installer les interrupteurs à une voie de manière à ce que la manette soit en position remontée lorsque les contacts sont fermés.

3.3 Gradateurs

- 3.3.1 Démontrer que la gradation est continue dans la plage spécifiée.

3.4 Plaque de recouvrement

- 3.4.1 Munir tous les dispositifs de commande d'éclairage de plaques de recouvrement.
- 3.4.2 Protéger le fini des plaques de recouvrement en acier inoxydable et en aluminium brossé au moyen d'une feuille de papier ou de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- 3.4.3 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque de recouvrement commune de dimension appropriée.
- 3.4.4 Ne pas utiliser de plaques de recouvrement pour boîtes encastrées sur des boîtes montées en saillie.
- 3.4.5 Utiliser quatre (4) vis pour les plaques de recouvrement à l'épreuve des intempéries ou à usage sévère.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Mise à la terre et continuité des masses..... | 2 |
| 2.2 Disjoncteurs à boîtier moulé..... | 2 |
| 2.3 Interrupteurs de sûreté..... | 3 |
| 2.4 Interrupteurs d'entretien..... | 3 |
| 2.5 Fusibles..... | 4 |
| 2.6 Boîtiers à raccords de type « Cam-Lok »..... | 4 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 6 |
| 3.1 Mise à la terre et continuité des masses..... | 6 |
| 3.2 Disjoncteurs..... | 6 |
| 3.3 Interrupteurs de sûreté et entretien..... | 6 |
| 3.4 Fusibles..... | 6 |
| 3.5 Boîtiers à raccords de type « Cam-Lok »..... | 6 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Mise à la terre et continuité des masses

2.1.1 Normes de référence

- .1 Mise à la terre et mise à la masse de l'appareillage conformes à la norme CSA C22.2 n° 0.4.
- .2 Matériel de mise à la terre et de mise à la masse conforme à la norme CSA C22.2 n° 41.
- .3 Sauf prescriptions contraires, les matériaux seront conformes à la norme ANSI/IEEE 837.

2.1.2 Barres de MALT

- .1 Cuivre pur à 98 % de conductivité, de section rectangulaire.

2.1.3 Conducteurs

- .1 Nus : toronnés en cuivre à 98 % de conductivité.
- .2 Isolés : type TW75 ou RW90.
- .3 Calibre : selon les indications.

2.1.4 Raccords pour mise à la terre

- .1 Soudure par aluminothermie : similaire au procédé Cadweld ou équivalent.
- .2 À compression : système Hyground de Burndy ou équivalent.

2.1.5 Raccords pour continuité des masses

- .1 À boulon : modèle « Servit », série KS de Burndy ou équivalent.
- .2 Pour la continuité des masses des chemins de câble : utiliser des tresses de cuivre flexible du fabricant Burndy ou équivalent.
- .3 Pour mise à la terre des planchers surélevés : modèle GRF4C-3 de Burndy ou équivalent.
- .4 Sauf indication contraire, un fil de continuité des masses est exigé dans toutes les canalisations.

2.1.6 Les couples de serrage recommandés par le fabricant ainsi que ceux exigés par le Code de l'Électricité en vigueur seront respectés pour tout raccord exécuté avec des boulons.

2.2 Disjoncteurs à boîtier moulé

2.2.1 Normes de référence

- .1 Disjoncteurs à boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 n° 5.

2.2.2 À commande manuelle.

2.2.3 Avec déclencheur thermique et magnétique compensé pour une température ambiante de 40 °C.

2.2.4 Déclencheur commun et à levier de commande unique sur les disjoncteurs multipolaires.

2.2.5 À moins d'avis contraire, utiliser des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 10 kA efficace symétrique minimum pour les circuits de 250 Vc.a. et moins.

2.2.6 À moins d'avis contraire, utiliser des disjoncteurs ayant une capacité de rupture de 14 kA efficace symétrique minimum pour les circuits de plus de 250 Vc.a.

7453-002-000

2.2.7 Lorsque des disjoncteurs sont à fournir dans des panneaux existants, ils doivent être d'un modèle compatible et avoir une capacité de rupture égale ou supérieure aux disjoncteurs existants dans ce panneau. Sauf indication contraire, ces disjoncteurs doivent être neufs.

2.2.8 Authenticité des disjoncteurs

- .1 Sauf indication contraire, tous les disjoncteurs doivent être neufs, non contrefaits et provenir exclusivement d'un distributeur autorisé par le fabricant. À la demande de l'Ingénieur, fournir la preuve d'authenticité des disjoncteurs, à défaut de quoi l'Ingénieur pourra exiger une vérification par le fabricant. Les coûts associés à cette vérification seront à la charge de l'Entrepreneur.

2.2.9 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit

- .1 Pouvoir de coupure en courant de court-circuit symétrique des disjoncteurs est tel qu'indiqué aux dessins et dans la présente section.

2.3 Interrupteurs de sûreté

2.3.1 Normes de référence

- .1 Interrupteurs de sûreté conformes aux normes CSA C22.2 n° 4.
- .2 Coffrets CSA, conformes à la norme CSA C22.2 n° 94.
- .3 Porte-fusibles conformes à la norme CSA C22.2 n° 39.

2.3.2 Fournis par un seul et même fabricant.

2.3.3 Avec ou sans fusible sous coffret métallique, du type CSA 1 pour installation à l'intérieur et du type 3 pour installation à l'extérieur ou dans les endroits humides.

2.3.4 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position ou « ouvert ».

2.3.5 Porte à enclenchement mécanique interdisant l'ouverture lorsque le levier est en position « fermé » (mais qui peut être contré par un tournevis).

2.3.6 Les porte-fusibles de chaque interrupteur doivent être appropriés, sans adaptateur, à la catégorie de fusibles déterminée et selon les indications fournies.

2.3.7 Avec mécanisme de fermeture rapide et de coupure brusque.

2.3.8 De construction robuste pour usage intensif.

2.3.9 Fini ordinaire : émail cuit, gris ASA 61.

2.3.10 Produits acceptables :

- Eaton;
- Schneider Electric;
- Siemens;
- ou équivalent approuvé.

2.4 Interrupteurs d'entretien

2.4.1 Normes et référence

- .1 Interrupteurs de sûreté conformes à la norme CSA C22.2 n° 4.
- .2 Coffrets CSA, conformes à la norme CSA C22.2 n° 94.

2.4.2 Fournis par un seul et même fabricant.

2.4.3 Sans fusible sous coffret non métallique, de type NEMA 4X.

7453-002-000

2.4.4 Moyen de cadenasser l'interrupteur en position « ouvert ».

2.4.5 Avec mécanisme de fermeture rapide et de rupture brusque.

2.4.6 De construction robuste pour usage intensif.

2.4.7 Produits acceptables :

- Hubbell, série HBLDS;
- Pass & Seymour, série PS;
- Leviton, série DS;
- ou équivalent approuvé.

2.5 Fusibles

2.5.1 Fusibles conformes aux normes CSA C22.2 n° 106 et CAN/CSA C22.2 n° 248.

2.5.2 Fusibles à haut pouvoir de coupure, 200 kA efficace symétrique et limiteurs de courant.

2.5.3 Fournis par un seul et même fabricant.

2.5.4 Types de fusibles

.1 Pour les équipements mécaniques et les transformateurs :

- de 0 à 600 A : classe J, forme 1, temporisé;
- de 601 à 2 000 A : classe L, forme 1, temporisé.

.2 Pour les autres circuits :

- de 0 à 600 A : classe J, forme 1, action rapide;
- de 601 à 2 000 A : classe L, forme 1, action rapide.

2.5.5 Produits acceptables :

- Cooper Bussmann;
- Eaton;
- Mersen;
- Littelfuse;
- ou équivalent approuvé.

2.6 Boîtiers à raccords de type « Cam-Lok »

2.6.1 Le boîtier et les composantes doivent être certifiés CSA pour l'ensemble du montage. L'installation doit être conforme aux normes en vigueur.

2.6.2 Le boîtier aura une capacité de 400 A, à une tension de 600 Vc.a., triphasé – 3 pôles.

2.6.3 Boîtier résistant aux intempéries – NEMA 4X.

2.6.4 Boîtier en acier inoxydable.

2.6.5 Boîtier anti-vandale

- porte avant équipée de serrure à trois (3) points d'ancrage;
- provision pour cadenas;
- trappe d'accès avec barrure intérieure sous le boîtier pour le passage des câbles temporaires.

2.6.6 Cosses de raccordement mécaniques pour conducteurs et barres en cuivre.

7453-002-000

2.6.7 Connecteur de type « Cam-Lok »

- pour trois (3) conducteurs de grosseur 4/0AWG et conducteur de mise à la terre;
- connecteurs « femelle »;
- couleurs selon CSA C22.10.

2.6.8 Les parties nues sous tension dans la boîte ne doivent pas être accessibles. La séparation doit être faite avec des plaques démontables. Apposer sur la plaque frontale un autocollant pour avertir de la présence de pièces sous tension à l'intérieur.

2.6.9 Produits acceptables :

- Boîtiers STA;
- ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Mise à la terre et continuité des masses

3.1.1 Effectuer la mise à la terre et assurer la continuité des masses des réseaux, des circuits et de l'appareillage en les reliant au système de mise à la terre existant.

3.1.2 Généralités

- .1 Poser les connecteurs conformément aux directives du fabricant.
- .2 Utiliser du fil en cuivre étamé dans le cas de structure d'aluminium.
- .3 Ne pas placer de conducteurs en cuivre nu près des câbles ou barres enveloppe isolante extérieure.
- .4 Faire les connexions de mise à la terre de manière à ce qu'elles aboutissent en un seul et même point de mise à la terre. Les connexions en boucle sont proscrites.

3.1.3 Mise à la terre du neutre

- .1 S'assurer que le neutre du réseau de distribution du bâtiment est relié directement à la barre de neutre du panneau, cette dernière doit être reliée au neutre du transformateur et non pas à la borne principale de mise à la terre du panneau de distribution.

3.1.4 Continuité des masses des chemins de câbles

- .1 Installer un conducteur de continuité des masses de calibre 6 AWG et le relier à tous les 15 m (50') au chemin de câbles lorsque celui-ci contient des câbles de puissance.
- .2 Effectuer les essais selon la norme NEMA VE 1.

3.2 Disjoncteurs

3.2.1 Poser les disjoncteurs et faire les raccordements selon les indications.

3.3 Interrupteurs de sûreté et entretien

3.3.1 Installer les interrupteurs, y compris les fusibles, selon les indications.

3.3.2 Installer une plaque signalétique en plastique laminé indiquant le calibre des fusibles installés sur chaque interrupteur de sûreté avec fusibles.

3.3.3 Vérifier que les fonctions auxiliaires des interrupteurs sont opérationnelles.

3.4 Fusibles

3.4.1 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés sans utiliser d'adaptateur.

3.4.2 S'assurer que le calibre des fusibles est approprié selon les recommandations du fabricant de l'équipement à protéger.

3.5 Boîtiers à raccords de type « Cam-Lok »

3.5.1 Mettre en place et assujettir les boîtiers d'aplomb et d'équerre avec le mur et le plancher du bâtiment.

3.5.2 Lorsqu'installé à l'extérieur, monter le boîtier en saillie sur une surface plane. Faire un joint de silicone au pourtour du boîtier.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Prises de courant..... | 2 |
| 2.2 Plaques de recouvrement..... | 3 |
| 2.3 Caniveaux de câblage encastré..... | 3 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 5 |
| 3.1 Prises de courant..... | 5 |
| 3.2 Plaque de recouvrement..... | 5 |
| 3.3 Caniveau de câblage encastré..... | 5 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Prises de courant

2.1.1 Normes de référence

- .1 Prises de courant d'usage général, fiches et autres dispositifs de câblage conformes à la norme CSA C22.2 n° 42.
- .2 Disjoncteur de fuite de terre conforme aux normes UL943 et CSA C22.2 n° 144.1.
- .3 Fiches et prises de courant conformes à la norme UL498.

2.1.2 Généralités

- .1 Dans une même installation, n'utiliser que des prises de courant fabriquées par un seul et même fabricant.
- .2 Boîtier moulé en nylon de couleur :
 - blanc pour les prises raccordées sur circuit d'alimentation normal;
 - rouge pour les prises raccordées sur circuit d'alimentation d'urgence.
- .3 Vis pour raccordement latéral ou arrière d'un conducteur de calibre 14 à 10 AWG.
- .4 Triple contact par frottement, et contacts rivés de mise à la terre.

2.1.3 Prises de courant simples ou doubles : du type CSA 5-15R, 125 Vc.a., 15 A, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade hôpital dans les locaux suivants : SALLE DE TRAITEMENT #4 et POSTE DE CONTRÔLE #4.
- .2 De grade industriel dans les autres locaux.
- .3 Maillons brisables pour conversion en prises séparées pour les prises doubles.

2.1.4 Prises de courant doubles : type CSA 5-20R, 125 Vc.a., 15/20 A, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade hôpital dans les locaux suivants : SALLE DE TRAITEMENT #4 et POSTE DE CONTRÔLE #4.
- .2 De grade industriel dans les autres locaux.
- .3 Maillons brisables pour conversion en prises séparées.

2.1.5 Prises de courant double : du type CSA 5-15R ou CSA 5-20R, 15 A ou 15/20 A selon les indications, avec disjoncteur de détection de fuite à la terre, aux caractéristiques suivantes :

- .1 De grade hôpital dans les locaux suivants : SALLE DE TRAITEMENT #4 et POSTE DE CONTRÔLE #4.
- .2 De grade industriel à l'extérieur.
- .3 Avec disjoncteur de détection de fuite à la terre avec capacité de coupure de courant de court-circuit de 10 kA.
- .4 Avec indicateur (DEL rouge) de détection et ouverture de protection.

7453-002-000

- .5 Avec bouton « essai » (« test ») et « réarmement » (« reset »).
- .6 De niveau de déclenchement du disjoncteur de 4 à 6 mA dans un délai de 0,025 seconde (classe A).

2.1.6 Les prises de courant non décrites doivent être de fabrication équivalente.

2.1.7 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Leviton;
- Legrand;
- Arrow Hart;
- ou équivalent approuvé.

2.2 Plaques de recouvrement

2.2.1 Les plaques de recouvrement doivent être en acier inoxydable fini satiné type 302 ou 304 pour tous les dispositifs montés dans une boîte de service encastrée.

2.2.2 Les plaques de recouvrement doivent être en tôle galvanisée et munie de quatre vis de fixation pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, installés en saillie.

2.2.3 Les prises de courant situées à l'extérieur ou dans les endroits humides seront complètes avec un couvercle ayant les caractéristiques suivantes :

- .1 Être étanche à l'eau même lorsque des fiches sont branchées dans la prise (en cours d'utilisation).
- .2 Pour installation verticale ou horizontale.
- .3 De dimension d'un ou de deux groupes, selon les indications.

2.2.4 Toutes les plaques de recouvrement utilisées dans une installation doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.2.5 Produits acceptables :

- Hubbell;
- Leviton;
- Legrand;
- Arrow Hart;
- ou équivalent approuvé.

2.3 Caniveaux de câblage encastré

2.3.1 Normes de référence

- .1 Caniveaux de câblage conformes aux articles correspondants aux « Moulures » dans le Code de l'Électricité en vigueur et autres normes applicables.

2.3.2 Système de caniveau installé dans la dalle formée d'une base et d'un couvercle, avec profil régulier.

2.3.3 Caniveaux en acier galvanisé de calibre 16.

2.3.4 Couvercle enfichable avec ouvertures convenant aux dispositifs de câblage standards.

2.3.5 Équipement avec dimensions sur mesure. Se référer aux dessins pour les dimensions exactes.

7453-002-000

2.3.6 Produits acceptables :

- EXM Manufacturing;
- ou équivalent.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Prises de courant

- 3.1.1 Installer les prises de courant à la verticale, d'équerre et d'aplomb avec le plancher.
- 3.1.2 Coordonner l'emplacement des prises de courant et leur hauteur de montage avec l'emplacement et le type de mobilier.
- 3.1.3 Lorsque les prises de courant sont installées dans les murs où il y a des tuiles de céramique, des blocs vitrifiés ou autres matériaux semblables, les installer centrés sur lesdits blocs ou tuiles. Les prises de courant ne doivent jamais être installées sur la ligne séparant le dado du mur fini.

3.2 Plaque de recouvrement

- 3.2.1 Munir tous les dispositifs de câblage de plaques de recouvrement.
- 3.2.2 Protéger le fini des plaques de recouvrement moyen d'une pellicule de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.

3.3 Caniveau de câblage encastré

- 3.3.1 Le caniveau doit être installé conformément aux instructions du manufacturier.
- 3.3.2 Coordonner l'installation et l'emplacement avec les dessins en architecture et en structure et selon l'emplacement exact de l'équipement médical.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL)..... | 2 |
| 2.2 Lumières d'avertissement | 2 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 3 |
| 3.1 Appareils d'éclairage..... | 3 |
| 3.2 Lumières d'avertissement | 3 |

7453-002-000

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques

1.2.1 Soumettre pour approbation toutes les données de photométrie des appareils d'éclairage. Ces données doivent être établies par un laboratoire d'essais indépendant. Les données de photométrie produites avec les logiciels de simulation tel que Photopia ne sont pas acceptées.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Appareils à diodes électroluminescentes (DEL)

2.1.1 Normes de référence

- .1 Appareils d'éclairage conformes à la norme IES LM-79, LM-80, LM-82 et TM-21.
- .2 Appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 223 et n° 250.13.
- .3 Appareils d'éclairage conformes à la norme ANSI C62.41.
- .4 Appareils d'éclairage conformes à la norme NMB-005.

2.1.2 Appareils d'éclairage

- .1 À moins d'indications contraires, fournir les appareils d'éclairage avec des blocs d'alimentation intégrés et installés en usine.
- .2 Les appareils d'éclairage installés dans un plafond plénum doivent être conformes pour cette utilisation.
- .3 Garantie minimale de cinq (5) ans, pièces et main-d'œuvre, pour l'ensemble de l'appareil. Ceci inclut, sans s'y limiter, les diodes, les connecteurs, le bloc d'alimentation et toute autre composante nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil.
- .4 Courbe MacAdam de 3 ou inférieur.
- .5 Produits acceptables : Tel que défini dans la liste d'appareils d'éclairage

2.1.3 Blocs d'alimentation

- .1 Les blocs d'alimentation doivent être munis de connecteurs de couleurs déterminées selon les exigences de la norme ANSI C82.11.
- .2 Caractéristiques techniques des blocs d'alimentation :
 - Facteur de puissance : 90 % minimum;
 - Distorsion harmonique totale : 20 % maximum;
 - Niveau sonore nominal de Classe A;
 - Température ambiante d'opération pour usage intérieur : 0 à 40 °C, 90 % H.R.;
 - Température ambiante d'opération pour usage extérieur : -40 à +40 °C, 90 % H.R.;
 - Doivent tolérer sans dommage une condition de circuit ouvert ou de court-circuit sans l'apport de fusibles ou autres dispositifs de protection externes.
- .3 Les blocs d'alimentation pour gradation à basse tension doivent être compatibles avec un contrôleur 0-10 Vc.c. Pour les applications de gradation à tension de ligne, l'entrepreneur doit s'assurer de la compatibilité entre les blocs d'alimentation et les gradateurs.

2.2 Lumières d'avertissement

2.2.1 Voyant DEL de couleur continue.

2.2.2 Coffret métallique regroupant tous les voyants par le même fabricant.

2.2.3 Produits acceptables : Tel que défini dans la liste d'appareils d'éclairage.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Appareils d'éclairage

3.1.1 Installation des appareils

- .1 Se référer aux dessins des plafonds réfléchis préparés par l'Architecte pour la position des appareils d'éclairage et, s'il y a divergence, consulter l'Ingénieur.
- .2 Installer les appareils d'éclairage lorsque tous les travaux susceptibles de les endommager ou de les salir seront terminés.
- .3 Examiner et tenir compte des dessins de toutes les disciplines lors de l'installation des appareils d'éclairage.
- .4 Là où il n'y a pas de plafond suspendu, il faudra suspendre les appareils d'éclairage et les placer entre la tuyauterie, les gaines de ventilation, les poutres et tout autre obstacle, de façon à ce que le faisceau lumineux ne soit pas obstrué par les obstacles.
- .5 Vérifier la nature du fini des plafonds lorsque des appareils d'éclairage sont encastrés et installer les supports de montage et garnitures de finition adéquate selon les prescriptions du fabricant.
- .6 Lorsqu'un appareil d'éclairage est monté en surface, la boîte de sortie et son couvercle ne doivent pas être visibles après l'installation.
- .7 Dans les locaux techniques et autres pièces similaires, attendre la mise en place des équipements avant de procéder à l'installation. Tenir compte de tous les obstacles lors de l'installation des appareils d'éclairage.
- .8 Les appareils d'éclairage installés dans ou sous des surfaces inclinées devront être munis de la quincaillerie adéquate pour qu'ils soient parallèles au plancher.
- .9 À la fin des travaux, les appareils d'éclairage devront être nettoyés.

3.2 Lumières d'avertissement

3.2.1 Tester le bon fonctionnement des voyants lumineux avec le propriétaire et le représentant de l'équipement médical.

3.2.2 À la fin des travaux, les lumières d'avertissement devront être nettoyées.

FIN DE SECTION

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----------|
| PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS | 1 |
| 1.1 Exigences générales..... | 1 |
| 1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques | 1 |
| 1.3 Manuels d'exploitation et d'entretien..... | 1 |
| PARTIE 2 - PRODUITS | 2 |
| 2.1 Système existant..... | 2 |
| 2.2 Détecteurs d'incendie | 2 |
| 2.3 Dispositifs à signal sonore | 2 |
| 2.4 Conducteurs et Câbles | 3 |
| PARTIE 3 - EXÉCUTION | 4 |
| 3.1 Exécution | 4 |
| 3.2 Identification..... | 4 |
| 3.3 Câblage..... | 4 |
| 3.4 Essais, ajustements et étalonnage | 4 |
| 3.5 Validation du niveau sonore..... | 5 |
| 3.6 Documentation supplémentaire requise..... | 5 |

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Exigences générales

1.1.1 La Section 20 05 00 « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 Dessins d'atelier et fiches techniques

1.2.1 Un tableau montrant en détail chacune des zones desservies par chacun des amplificateurs ainsi que la charge en Watts sur chacune des zones et le total des charges raccordées sur chaque amplificateur.

1.3 Manuels d'exploitation et d'entretien

1.3.1 La séquence de programmation du système d'alarme incendie sous forme d'une liste de sorties(actions) résultant de chaque entrée (signal de détection/ trouble ou supervision reçu au panneau), incluant les adresses de toutes les composantes.

7453-002-000

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Système existant

2.1.1 Normes de référence

- .1 Composantes du système d'alarme incendie homologuées par les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) et aux exigences de l'organisme local compétent.

2.1.2 Le système d'alarme incendie du bâtiment est existant et du type adressable à double signal. Le panneau de contrôle d'alarme incendie (PCAI) est de modèle 4100U de Simplex. Les nouvelles composantes devront être compatibles et homologuées ULC en références croisées avec ce système.

2.1.3 Le panneau de contrôle d'alarme incendie (PCAI) est localisé dans le local D0119.

2.2 Détecteurs d'incendie

2.2.1 Détecteur de fumée photoélectrique

- .1 Détecteurs de fumée photoélectrique du type adressable composé d'une chambre de détection à labyrinthe fonctionnant sur le principe de la photodiode avec la dispersion de la lumière et un (1) témoin d'alarme du type DEL. La chambre de référence compensera tout changement de stabilité dû à des changements graduels dans l'environnement d'humidité, de pression et de température.
- .2 Le détecteur s'ajustera automatiquement pour contrer les effets du vieillissement et de l'accumulation de poussière et sera complètement surveillé contre toute défaillance.
- .3 Le détecteur aura une adresse unique au panneau de contrôle et sera vérifié dynamiquement. Advenant une dérive de la sensibilité au-delà du niveau acceptable, un signal de défaut particulier, sonore et visuel, se manifestera au panneau de contrôle.
- .4 Lorsque requis, le détecteur pourra faire fonctionner un témoin d'alarme à distance ou un relais auxiliaire. L'indicateur d'alarme à distance ou le relais auxiliaire sont normalement activés par le détecteur concerné. Toutefois, le système devra être en mesure d'être programmé pour activer cet indicateur d'alarme ou ce relais indépendamment du détecteur. Tous les détecteurs et relais raccordés au circuit pourront être en alarme ou activés simultanément.

2.3 Dispositifs à signal sonore

2.3.1 Haut-parleurs

- .1 Les haut-parleurs seront de 205 mm (8") avec transformateur d'adaptation à tension constante, condensateur de blocage de c.c. et « baffle » en acier peint blanc cassé. Le haut-parleur sera protégé par une boîte de montage en acier et scellé.
- .2 Les transformateurs d'adaptation 70 Vc.c. auront les prises suivantes calibrées en watts : 2, 1, ½, ¼. Ajustement initial à 1 W.
- .3 Caractéristiques des haut-parleurs :
 - sensibilité axiale : minimum de 87 dB (1 W à 3 mètres).
- .4 Les grilles des haut-parleurs seront rondes dans les installations encastrées telles que dans les aires de bureaux et carrées dans les installations en surface, entre autres dans les escaliers.

7453-002-000

2.4 Conducteurs et Câbles

2.4.1 Normes de références

- .1 Conducteurs et câbles conformes à la norme CSA C22.2 n°208.

2.4.2 Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

- .1 Du type FAS105.
- .2 Gaine protectrice de catégorie :
 - FT1 lorsque hors plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles;
 - FT4 lorsque dans un plenum de ventilation dans les bâtiments combustibles et hors plenum de ventilation dans les bâtiments incombustibles.
- .3 Seront torsadés et/ou blindés par ruban d'aluminium avec un fil d'écoulement en cuivre étamé.
- .4 Ils devront comporter une isolation pour une tension nominale d'au moins 300 V.
- .5 Usage de câble armé permis à partir d'une boîte de jonction sur une distance horizontale d'au plus 3 m (10') pour les utilisations suivantes :
 - Dans les plafonds suspendus;
 - Pour le raccordement des dispositifs de détection et de signalisation.
- .6 Les calibres à utiliser seront comme suit :
 - Circuits de détection : calibre 18 AWG torsadé;
 - Circuits de haut-parleurs : calibre 16 AWG torsadé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Exécution

3.1.1 Normes de références

- .1 Installation des systèmes : ULC-S524.
- .2 Inspection et mise à l'essai des systèmes d'alarme incendie : ULC-S536.
- .3 Vérification des systèmes ULC-S537.

3.1.2 Raccorder tous les dispositifs selon les indications.

3.1.3 Installer les résistances de fin de ligne requises de manière à ce qu'ils soient toujours accessibles.

3.1.4 Ajuster le niveau de chaque dispositif de signalisation pour respecter les exigences en vigueur.

3.2 Identification

3.2.1 Tous les dispositifs adressables et de signalisation doivent être identifiés sur chacun des dispositifs à l'aide d'un « P-TOUCH ».

3.2.2 Tous les dispositifs adressables et de signalisation doivent être identifiés sur les plans « Tel qu'annoté par l'Entrepreneur ».

3.3 Câblage

3.3.1 Les câbles ou conducteurs doivent être protégés mécaniquement par un conduit ou une armure métallique.

3.3.2 Ne câbler aucun circuit de 120 Vc.a. dans le même conduit que les circuits d'alarme incendie.

3.3.3 L'enveloppe métallique des câbles armés du type FAS105 sera coupée avec un outil approprié (pas de scie à fer) et les extrémités des câbles seront munies de manchons isolants.

3.3.4 Aucun câble ne devra être déposé sur le plafond. Fixer solidement les câbles à la dalle, structure ou charpente.

3.3.5 L'utilisation de la canalisation pour la continuité des masses ne sera pas acceptée.

3.4 Essais, ajustements et étalonnage

3.4.1 Les essais, ajustements et étalonnages du système seront faits sous la surveillance d'un représentant du fabricant du système, avec tous les outils ou instruments spécialisés requis. L'Ingénieur se réserve le droit d'être présent.

3.4.2 Vérifier tous les raccordements à chaque composant et s'assurer que :

- le système est installé selon les prescriptions;
- les critères des courants de surveillance sont respectés (chaque conducteur devra être débranché pour le vérifier);
- chaque dispositif est mis en état d'alarme;
- chaque détecteur d'incendie est calibré sur les lieux avec l'instrument d'étalonnage approprié ou directement au panneau.

3.4.3 Faire les vérifications de toutes les composantes (nouvelles, existantes et relocalisées) sur les circuits où il y a eu un ajout, une relocalisation ou un retrait de composantes selon la norme CAN/ULC-S537 et produire un rapport des résultats détaillés.

7453-002-000

3.4.4 Mettre à la disposition du fabricant un électricien qualifié et un apprenti pour toute la durée de la période d'essai d'étalonnage et de vérification.

3.5 Validation du niveau sonore

3.5.1 Le sonomètre utilisé pour les essais doit permettre des lectures aussi basses que 35 dBA.

3.5.2 L'Entrepreneur doit fournir le certificat de calibration du sonomètre et celui-ci doit dater de moins d'un an. Le certificat doit mentionner le numéro de série de celui-ci et qu'il a été calibré selon la plus récente version de la norme ANSI S1.40.

3.5.3 Les mesures de niveaux sonores doivent être complétées en respectant les exigences des normes en vigueur.

3.5.4 Toutes les mesures de niveau sonore ambiant et d'alarme doivent être prises avec les portes et fenêtres fermées et dans tous les locaux et aires ouvertes.

3.5.5 Mesure du niveau sonore ambiant

.1 Avant de consigner les mesures du niveau sonore ambiant, s'assurer qu'aucune source temporaire n'est présente ou le cas échéant qu'il s'agit de bruit très faible. Pendant l'essai, le système de CVAC du bâtiment devra fonctionner. Autant que possible, les mesures doivent être prises pendant une journée normale.

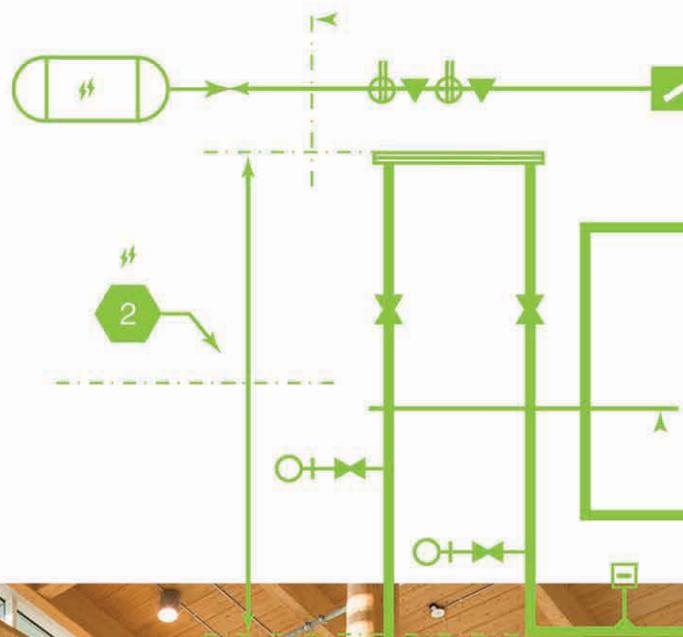
3.5.6 Si les essais sont non concluants, procéder à l'ajustement des niveaux des différentes composantes. Procéder à une nouvelle prise de mesures dans les secteurs où les niveaux sonores ont été ajustés.

3.6 Documentation supplémentaire requise

3.6.1 Soumettre à l'Ingénieur, immédiatement après la période d'essai, d'ajustement et d'étalonnage, les documents suivants :

- un (1) certificat de conformité des travaux à la satisfaction du fabricant;
- une (1) liste énumérant l'endroit exact (numéro de pièce) de chaque dispositif;
- une (1) liste complète énumérant le nombre et le type de chaque dispositif installé sur le site;
- un (1) tableau des lectures des niveaux sonores du bruit ambiant, du signal d'alerte, du signal d'alarme pour chacune des pièces et lorsque applicable avec la porte ouverte et fermée.

FIN DE SECTION



PAGEAU 
MOREL

www.pageaumorel.com