



**_bouthillette
parizeau**

systèmes évolués
de bâtiments

AGENCE SPATIALE CANADIENNE
Réfection des tours d'eau

Devis – Mécanique

2021-04-30

Projet : ASC : G-00204.02.04.07 / BPA : 2020-134-1004

AGENCE SPATIALE CANADIENNE

6767, ROUTE DE L'AÉROPORT

SAINT-HUBERT (QUÉBEC)

J3Y 8Y9

RÉFECTION DES TOURS D'EAU

DIVISIONS 01, 22 ET 23

**Autorisé pour soumission
le 30 avril 2021**



INDEX DES SECTIONS

DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

- 01 00 10 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ

DIVISION 22 – PLOMBERIE :

- 22 11 16 TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE
- 22 13 19 TUYAUTERIE DE DRAINAGE
- 22 42 01 PLOMBERIE – APPAREILS SPÉCIAUX

DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D' AIR (CVCA) :

- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 05 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 13 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES MOTEURS D'APPAREILS DE CVCA
- 23 05 17 SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 48 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTI-VIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 53.01 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES
- 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA
- 23 07 14 CALORIFUGES POUR APPAREILS ET ÉLÉMENTS CONNEXES
- 23 07 15 CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES
- 23 21 23 POMPES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES
- 23 65 10 CONDENSEURS ET TOURS DE REFROIDISSEMENT



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 DÉFINITION
- 1.2 EXAMEN DES LIEUX
- 1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS
- 1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES
- 1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX
- 1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)
- 1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER
- 1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS
- 1.9 TAXES
- 1.10 MENUS OUVRAGES
- 1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES
- 1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS
- 1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX
- 1.14 MATÉRIAUX
- 1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX
- 1.16 GESTION DES DÉCHETS
- 1.17 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS
- 1.18 DESSINS D'ÉRECTION
- 1.19 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION
- 1.20 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES
- 1.21 CREUSAGE ET REMBLAYAGE
- 1.22 TRAVAUX DE BÉTON



- 1.23 DESSINS TENUS À JOUR
- 1.24 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT
- 1.25 OUVRAGES DISSIMULÉS
- 1.26 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS
- 1.27 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.28 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS
- 1.29 PEINTURE
- 1.30 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES
- 1.31 SURVEILLANT
- 1.32 INSPECTIONS
- 1.33 ÉPREUVES
- 1.34 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"
- 1.35 ESSAIS FINAUX
- 1.36 ÉQUILIBRAGE ET FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT
- 1.37 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE
- 1.38 GARANTIE
- 1.39 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE
- 1.40 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- 1.41 TRAVAUX DE RÉNOVATION
- 1.42 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE
- 1.43 ATTESTATION DE CONFORMITÉ
- 1.44 PROPRIÉTÉ DES SYSTÈMES
- 1.45 NETTOYAGE
- 1.46 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ



1.47 ESCORTE DE SÉCURITÉ

1.48 VENTILATION DES COÛTS

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 DÉFINITION

- .1 Les termes "Entrepreneur", "Entrepreneur général" et "gérant" signifient la personne ou l'entité désignée comme telle dans le contrat avec le Propriétaire ou le maître de l'ouvrage.
- .2 Les expressions "section", "sections", chaque section", "chaque section concernée" "exécutés par la section", "fournis par la section" signifient par l'entreprise responsable des travaux couverts dans ladite section.
- .3 Les termes "Ingénieur" et "Ingénieurs" désignent la firme ou le Représentant désigné de la firme d'ingénierie ayant émis la section, le devis ou les plans d'ingénierie relatifs aux travaux couverts à ces documents.

1.2 EXAMEN DES LIEUX

- .1 Avant de remettre sa soumission, chaque soumissionnaire doit visiter les lieux afin de se familiariser avec tout ce qui peut affecter ses travaux, de quelque façon que ce soit. Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales ne sera prise en considération par le Propriétaire.

1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS

- .1 Seuls les dessins et devis marqués "pour soumissions" doivent servir pour le calcul des soumissions.
- .2 Vérifier si la copie de documents est complète : nombre de dessins, nombre de pages de devis.
- .3 Les spécialités mentionnées dans les titres des dessins sont pour faciliter le travail de chaque section et ne doivent pas être considérées comme limitatives.
- .4 Les dessins indiquent de façon approximative, l'emplacement des appareils. Chaque section doit vérifier exactement ces emplacements avant de faire toute installation.
- .5 Pendant les soumissions, chaque section doit étudier les dessins et devis de mécanique et d'électricité et les comparer avec l'ensemble des documents de toutes les disciplines incluses à l'appel d'offres et aviser l'Architecte ou l'Ingénieur au moins cinq (5) jours ouvrables avant de remettre sa soumission de toute contradiction, erreur ou omission pouvant être constatée.
- .6 Pendant l'exécution des travaux, aviser l'Architecte ou l'Ingénieur de toute contradiction, erreur ou omission constatée avant de commencer le travail.
- .7 L'Ingénieur se réserve le droit d'interpréter le contenu des dessins et devis de mécanique et d'électricité.
- .8 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour le déplacement de conduits, tuyaux, etc., jugé nécessaire à cause de l'architecture, de la structure, de l'ingénierie civile ou de toute autre considération normale.



1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES

- .1 Chaque section doit soumettre un prix global en se basant uniquement sur les produits décrits aux dessins et devis. Le soumissionnaire ne doit pas prendre pour acquis que les matériaux et les équipements des manufacturiers dont les noms apparaissent à la "LISTE DES FABRICANTS" sont automatiquement équivalents. Chaque section est la seule responsable de la vérification et de la validation de l'équivalence, et le cas échéant, de la fabrication spéciale requise à l'obtention de cette dernière, du produit qu'il devra utiliser d'un fabricant faisant partie de la liste.
- .2 Lorsqu'un astérisque (*) est utilisé à la liste des fabricants, à la demande du Client, la section concernée doit obligatoirement soumissionner avec le produit de ce fabricant.
- .3 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.

1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX

- .1 Les appareils et les matériaux d'autres fabricants que ceux mentionnés à la liste des manufacturiers peuvent être substitués, seulement après la présentation de la soumission, à la condition d'être approuvés suivant la procédure qui suit :
 - .1 Les requêtes de substitution doivent être faites par la section concernée seulement. Elles doivent être présentées dans un délai maximum de quinze (15) jours ouvrables suivant la signature du contrat. Elles doivent être accompagnées des documents suivants :
 - .1 Soumissions originelles pour les produits spécifiés.
 - .2 Soumissions reçues pour les produits à substituer.
 - .3 Justification de la requête.
 - .4 Démonstration et comparaison des performances, des équipements et des accessoires techniques.
 - .2 La présentation de requêtes de substitution à des périodes autres que celle mentionnée précédemment ne sera considérée que pour des raisons tout à fait exceptionnelles et extraordinaires.
- .2 Les principaux points de comparaison sont : construction, rendement, capacité, dimensions, poids, encombrement, caractéristiques techniques, disponibilité des pièces, entretien, délais de livraison, existence d'appareils en service et éprouvés, impact sur les autres spécialités.
- .3 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.
- .4 Toute demande de substitution sera rejetée si elle devait entraver ou retarder le programme d'exécution des travaux.



1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)

- .1 Chaque section, dont les travaux sont assujettis aux règles du Code de soumission du Bureau des soumissions déposées du Québec, doit joindre une copie de sa soumission à l'Ingénieur au moment du dépôt de cette dernière dans le système de transmission électronique des soumissions (TES) du BSDQ.

1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER

- .1 Fournir et installer tous les matériaux et les appareils décrits dans ce devis et/ou indiqués sur les dessins, que l'expression "fournir et installer" soit utilisée ou non. Voir aussi l'article "MÉNUS OUVRAGES".

1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS

- .1 Toutes les lois et tous les règlements émis par les autorités ayant juridiction se rapportant aux ouvrages présentement décrits s'appliquent. Chaque section est tenue de s'y conformer sans compensation supplémentaire.
- .2 Chaque section doit obtenir, à ses frais, tous les permis et les certificats nécessaires, défrayer tous les coûts d'approbation des dessins et tous les coûts des inspections exigées par les organismes ayant juridiction.
- .3 Soumettre à l'Ingénieur, une copie des dessins portant le sceau d'approbation des services d'inspection concernés.
- .4 Lorsqu'applicable, au parachèvement des travaux, obtenir et remettre au Propriétaire, avec copie de bordereau d'envoi à l'Ingénieur, tous les permis, les certificats d'approbation et autres obtenus des différents bureaux et départements qui ont juridiction sur ce bâtiment.
- .5 Restrictions relatives à l'usage du tabac :
 - .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur du bâtiment. Se conformer aux restrictions qui s'appliquent à l'usage du tabac sur la propriété de l'immeuble.
- .6 Découverte de matières dangereuses :
 - .1 Si des matériaux appliqués par projection ou à la truelle, susceptibles de contenir de l'amiante, des polychlorobiphényles (BPC), des moisissures ou toutes autres substances désignées ou matières dangereuses sont découverts au cours des travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers.
 - .1 Prendre des mesures correctives et en aviser immédiatement le Représentant du Propriétaire.
 - .2 Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des directives écrites.

1.9 TAXES

- .1 Payer toutes les taxes prévues par la loi, y compris les taxes fédérales, provinciales et municipales.



1.10 MENUS OUVRAGES

- .1 Chaque section est tenue de fournir toutes les composantes requises et de faire tous les menus travaux qui, bien que non spécifiés dans le devis, sont nécessaires au fonctionnement des équipements et au parachèvement des travaux inclus dans son contrat.

1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES

- .1 Fournir sur le chantier, un assortiment complet de l'outillage nécessaire pour la bonne exécution des travaux. De plus, fournir, ériger et enlever les échafaudages requis pour exécuter le travail.

1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS

- .1 Chaque section doit :
 - .1 Coopérer avec les autres corps de métiers travaillant au même bâtiment ou projet.
 - .2 Se tenir au courant des dessins supplémentaires émis à ces autres corps de métiers.
 - .3 Vérifier si ces dessins ne viennent pas en conflit avec son travail.
 - .4 Organiser son travail de façon à ne nuire en aucune manière aux autres travaux exécutés dans le bâtiment.
 - .5 Collaborer avec les autres sections pour déterminer l'emplacement des accès dans les murs et les plafonds.
- .2 Lors de l'exécution des travaux, la section intéressée, si besoin est, doit enlever et remettre les tuiles ou portes d'accès pour atteindre son équipement et réparer, à ses frais, tous les dommages qu'elle aura causés. Protéger l'ameublement et remettre les locaux en état de propreté lorsque les travaux sont terminés.

1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Planifier et exécuter les travaux en dérangeant ou en perturbant le moins possible l'exploitation normale des lieux.
- .2 Lors de l'adjudication du contrat, présenter un calendrier des travaux sous forme de graphiques à barres, précisant les étapes prévues d'avancement des travaux, jusqu'à l'achèvement. Une fois ce calendrier revu et approuvé, prendre les mesures nécessaires pour terminer les travaux dans les délais prévus. Ne pas modifier le calendrier des travaux sans en prévenir l'Ingénieur et le Propriétaire.
- .3 Exécuter les travaux pendant "les heures normales de travail", soit du lundi au vendredi entre 8 h et 18 h.
- .4 La tour d'hiver peut être arrêtée au 1er juin et doit être remise en service au plus tard le 30 septembre.
- .5 Les tours d'été peuvent être arrêtés au 1er octobre et doivent être remis en service au plus tard le 30 avril.



- .6 Les opérations sont situées dans les espaces techniques et doivent être organisées de manière à éviter les espaces occupés.

1.14 MATÉRIAUX

- .1 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux neufs, sans imperfection ou défaut, de la qualité exigée, portant les étiquettes d'approbation de CSA, ULC, FM, AMCA, ARI et autres selon les spécialités.

1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX

- .1 Chaque section doit protéger son installation contre tous les dommages provenant d'une cause quelconque pendant l'exécution des travaux jusqu'à ce que ces travaux aient été acceptés d'une manière définitive.
- .2 Tous les appareils et les matériaux entreposés sur le chantier doivent être protégés adéquatement, à l'abri des intempéries ou de toute autre possibilité de dommages.
- .3 À la fin de chaque journée d'ouvrage, fermer hermétiquement avec un bouchon fileté ou un capuchon métallique approprié, toutes les ouvertures dans tous les conduits de toute sorte.

1.16 GESTION DES DÉCHETS

- .1 Réaliser un "audit des déchets" afin de déterminer quels déchets seront produits lors des activités de construction et de démolition. Rédiger un "plan de réduction des déchets" et mettre en œuvre les principes en vue de la réduction, de la réutilisation/du réemploi et du recyclage des matériaux dans la mesure du possible.
- .2 Fournir un "programme de tri des matériaux à la source" pour démonter et recueillir, d'une manière ordonnée, parmi les "déchets généraux", les "matériaux destinés à une élimination écologique" ci-après :
 - .1 Brique et béton de ciment Portland.
 - .2 Carton ondulé.
 - .3 Plaques de plâtre (non finies).
 - .4 Acier.
 - .5 Bois (à l'exception du bois peinturé, traité ou lamellé).
- .3 Soumettre des registres complets de tous les matériaux enlevés du chantier comme "matériaux destinés à une élimination écologique" et comme "déchets généraux", y compris les renseignements ci-après :
 - .1 L'heure et la date des travaux d'enlèvement.
 - .2 La description des matériaux et des quantités.
 - .3 La preuve que les matériaux ont été reçus à un site de traitement des déchets approuvé ou à un site d'élimination des déchets certifié, selon le cas.



1.17 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS

- .1 Avant la fabrication de tout appareil, soumettre pour vérification, une copie en format PDF envoyée par courrier électronique. Chaque dessin ou fiche technique sera présenté dans un fichier PDF distinct. Le nom du fichier PDF devra inclure le numéro de la section, le numéro de l'article, ainsi que le titre de l'article de devis (exemple : 00_00_00_0.00_Équipement XYZ.pdf).
- .2 Les dessins devront donner les dimensions, le poids, le nombre de points de fixation, la localisation du centre de gravité, l'indice sismique, les schémas de câblage, les capacités, les schémas des commandes, les courbes, les besoins d'espaces pour l'entretien et toutes les autres données pertinentes. S'il y a lieu, indiquer clairement, selon l'appareil, les dimensions et l'emplacement des raccordements de plomberie, de chauffage, d'électricité et autres. Chaque dessin doit être vérifié, coordonné, signé et daté par la section concernée avant d'être soumis pour vérification.
- .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
- .4 Les dessins d'atelier doivent être pertinents à l'appareil proposé. Les feuilles de catalogues d'ordre général ne sont pas acceptées comme dessins d'atelier. Chaque dessin doit être précédé d'une page de présentation indiquant le nom du projet, le nom du consultant, la date et la désignation des appareils montrés aux dessins et devis. La page de présentation devra aussi inclure le numéro de révision du document, ainsi que le délai de livraison prévu pour l'équipement en question. Les dessins doivent être préparés par le fournisseur et signés par ce dernier. Les dessins extraits du site Internet du fournisseur sont refusés.
- .5 Les dessins pour des articles ou des matériaux non catalogués devront être faits spécialement pour ce projet.
- .6 La vérification des dessins d'atelier est générale et a pour but principal d'éviter le plus d'erreurs possible au niveau de la fabrication. Cette vérification ne relève pas la section concernée de sa responsabilité relative aux erreurs, omissions, renseignements, dimensions, quantité d'appareils, etc., apparaissant sur ses dessins.
- .7 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégagera pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et aux règlements en vigueur, ainsi qu'aux exigences du présent devis.
- .8 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.
- .9 Lorsque des équipements sont fabriqués ou installés sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. L'Entrepreneur devra dans ce cas assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- .10 Les dessins doivent être en français.



1.18 DESSINS D'ÉRECTION

- .1 Généralités :
 - .1 Des dessins d'érection appelés aussi dessins d'intégration et de coordination sont requis dans tous les cas où des interférences entre les travaux de corps de métiers différents nécessitent de tels dessins, afin de montrer que les travaux sont réalisables.
 - .2 Les dessins d'érection doivent montrer de façon claire et précise, tous les travaux impliqués, ceux de la section concernée et ceux faits par d'autres.
 - .3 Communiquer avec l'Architecte pour se procurer les fonds de plans d'architecture.
- .2 Description :
 - .1 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, complets avec dimensions de la tuyauterie et des conduits, emplacements des manchons, ouvertures, ancrages et supports, positions relatives avec la structure, les ouvrages d'architecture, de mécanique et d'électricité, le positionnement des portes d'accès, les dégagements requis pour l'entretien des équipements et toutes autres disciplines.
 - .2 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit fournir sur ses dessins d'érection, le détail de ses bases de nivellement et/ou de propreté.
- .3 Préparation :
 - .1 Chaque section concernée doit faire ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.
 - .2 Tous les dessins sans exception doivent être coordonnés par l'Entrepreneur avec la collaboration de toutes les sections.
 - .3 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.
 - .4 La section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE" est responsable de la coordination des dessins d'érection avec chaque section. Ces sections doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.
 - .5 La section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE" doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et les dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres sections.
- .4 Collaboration :
 - .1 Une étroite collaboration doit exister entre chaque section pour déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.
- .5 Distribution des dessins d'érection :
 - .1 Avant de soumettre ces dessins à l'Ingénieur pour vérification, l'Entrepreneur général et chacune des sections doivent signer les plans.



- .2 Soumettre à l'Ingénieur pour vérification, deux (2) copies papier coordonnées et une copie numérisée à l'échelle en format PDF par courrier électronique, approuvées et signées par l'Entrepreneur général et chacune des sections.
 - .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
 - .4 Lorsque commentés, les dessins devront être corrigés par la section concernée, et si exigé, resoumis.
- .6 Responsabilité :
- .1 Chaque section est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exacts des ouvertures, perforations et manchons, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de structure, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.
 - .2 La Division 23 (section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE ") doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection avec ses travaux.
 - .3 Aucune compensation ne sera accordée pour les modifications imposées aux travaux, aux fins de coordination et d'intégration des systèmes électromécaniques entre eux.
 - .4 Nonobstant la responsabilité de la coordination de l'intégration, les travaux ne peuvent être exécutés sans la vérification préalable des dessins d'érection. Chaque section doit reprendre, à ses frais, tous les travaux non conformes aux dessins d'érection sans aucune compensation basée sur une mésinterprétation de l'étendue et des limites de ses travaux. De telles mésinterprétations ne dégagent aucunement la section concernée de ses responsabilités et obligations de fournir des systèmes complets et dûment éprouvés, prêts à opérer, en parfait état de fonctionnement et parfaitement intégrés.
 - .5 La vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être rencontrées de façon générale. L'Ingénieur ne vérifie aucunement la qualité de la coordination effectuée l'Entrepreneur général et chaque section concernée.
- .7 Travaux existants :
- .1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, en électricité, en structure et en architecture, ainsi que des travaux prévus dans les documents.
- .8 Des dessins d'érection sont requis :
- .1 Pour les travaux exécutés par une section qui pourraient avoir des répercussions sur des travaux à réaliser par une autre section.
 - .2 Aux endroits décrits dans les sections des Divisions 22, 23, 25 et 26.
 - .3 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires.
 - .4 Les dessins d'érection de la centrale thermique, des tours de refroidissement, etc., sont à la charge de la Division 23 (section "Chauffage – Eau glacée").



- .9 Originaux des dessins d'érection :
 - .1 À la fin des travaux, un média USB (incluant les versions "dwg" et "maquette 3D Revit", selon le format utilisé pour effectuer la coordination) dans chaque manuel et deux (2) copies papier des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, sans frais, par chaque section.

1.19 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION

- .1 Fichiers DWG :
 - .1 Sous réserve de l'autorisation du Représentant du Propriétaire, l'Ingénieur pourra transmettre à l'Entrepreneur les fichiers en format DWG qu'il a utilisé pour réaliser la conception des documents contractuels.
 - .2 L'Entrepreneur doit prendre connaissance du formulaire de "DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG" présent à la fin de la présente section, de comprendre les limitations quant à l'utilisation des fichiers électroniques, de compléter et signer le document. Il doit remettre la copie dûment remplie à l'Ingénieur.
 - .3 L'Ingénieur se réserve le droit de ne pas transmettre ces fichiers de production à l'Entrepreneur et/ou la section concernée.
 - .4 L'Ingénieur se réserve le droit de réclamer des frais pour la conversion du type ou de la version de fichiers utilisés lors de la préparation des plans et devis émis "pour soumissions" au format spécifiquement demandé par l'Entrepreneur et/ou de la section concernée.
- .2 Modèle Revit (en format .ifc) :
 - .1 Sous réserve de l'autorisation du Représentant du Propriétaire, l'Ingénieur pourra transmettre à l'Entrepreneur le format .ifc du modèle Revit qu'il a utilisé pour réaliser la conception des documents contractuels.
 - .2 L'Entrepreneur doit prendre connaissance du formulaire "DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – MODÈLE REVIT EN FORMAT .IFC" présent à la fin de la présente section, de comprendre les limitations quant à l'utilisation des fichiers électroniques, de compléter et signer le document. Il doit remettre la copie dûment remplie à l'Ingénieur.
 - .3 L'Ingénieur se réserve le droit de ne pas transmettre ces fichiers de production à l'Entrepreneur et/ou la section concernée.
 - .4 L'Ingénieur se réserve le droit de réclamer des frais pour la conversion du type ou de la version de fichiers utilisés lors de la préparation des plans et devis émis "pour soumissions" au format spécifiquement demandé par l'Entrepreneur et/ou de la section concernée.

1.20 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES

- .1 L'Entrepreneur doit transmettre toutes questions techniques par courrier électronique.



- .2 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
- .3 Questions et réponses techniques :
 - .1 Chaque question technique doit être rédigée sur un formulaire de type "questions et réponses techniques".
 - .2 Une seule question doit être formulée par formulaire de type de type "questions et réponses techniques" en format PDF.
 - .3 Chaque question devra avoir son propre numéro séquentiel pour en faciliter le suivi.
 - .4 L'Entrepreneur a la responsabilité de valider les questions soulevées par les autres sections, de s'assurer que les informations demandées ne sont pas déjà incluses aux documents contractuels et de faire le suivi des "questions et réponses techniques" afin de ne pas retarder l'évolution et l'avancement des travaux.
 - .5 Le formulaire de "questions et réponses techniques" doit minimalement contenir :
 - .1 La date d'envoi de la question.
 - .2 Le nom du destinataire et de l'émetteur.
 - .3 Le sujet de la question.
 - .4 La question clairement formulée.
 - .5 Des extraits de plans, devis et photos relatifs au questionnement.
 - .6 Des pistes de solutions proposées.
 - .7 Un espace suffisamment grand pour permettre à l'Ingénieur de répondre à la question sur le formulaire.

1.21 CREUSAGE ET REMBLAYAGE

- .1 Le creusage, le remblayage et la compaction, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment, sont à la charge de l'Entrepreneur général, sous la surveillance de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
- .2 Pour la tuyauterie souterraine, installer de la poussière de pierre bien damée ou du sable, comme suit :
 - .1 200 mm (8") de profondeur sous la tuyauterie.
 - .2 150 mm (6") de chaque côté.
 - .3 300 mm (12") au-dessus de la tuyauterie métallique.
 - .4 600 mm (24") au-dessus de la tuyauterie non métallique.
 - .5 Toute autre épaisseur si les règlements applicables exigent plus.
 - .6 Ou selon les recommandations des Ingénieurs en civil et/ou en structure.
- .3 La section concernée ne doit permettre le remblayage uniquement lorsque l'inspection des travaux est faite et l'autorisation accordée.



1.22 TRAVAUX DE BÉTON

- .1 Consulter les documents émis par l'Ingénieur en structure.

1.23 DESSINS TENUS À JOUR

- .1 Chaque section doit, à ses frais, indiquer clairement tous les changements, additions, etc., sur une copie séparée des dessins et devis, de façon à avoir une copie complète et exacte des travaux exécutés et matériaux installés lorsque le contrat est terminé. En particulier, tout déplacement, même mineur, de tuyauterie sous terre doit être indiqué avec précision.
- .2 Cette copie de dessins doit être maintenue à jour et disponible au chantier.
- .3 Remettre ces plans au Propriétaire à la fin des travaux.

1.24 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Chaque section doit fournir au Propriétaire, quatre (4) exemplaires des manuels concernant les instructions détaillées pour le fonctionnement, l'entretien de tout l'équipement et les appareils compris dans son contrat. Fournir préalablement un média USB pour vérification des manuels par l'Ingénieur. Une copie numérisée complète et vérifiée en format PDF doit être transmise au Client.
- .2 Les manuels doivent contenir :
 - .1 Une liste et une illustration des pièces constituant tous les appareils : pompes, ventilateurs, filtres, contrôles, brûleurs, panneaux d'alarme, appareils d'éclairage, postes de transformation, groupes électrogènes, alarme-incendie, etc.
 - .2 Une copie des dessins d'atelier approuvés et tels qu'exécutés.
 - .3 Les instructions publiées par les fabricants pour la lubrification avec caractéristiques des huiles et des graisses à utiliser et la fréquence de lubrification.
 - .4 Un diagramme indiquant les numéros d'identification de chaque robinet, la position en fonctionnement normal, l'emplacement et le sens de l'écoulement pour chacun des systèmes de tuyauterie.
 - .5 Préparer un glossaire proprement relié et donnant le numéro, l'endroit et la fonction de chaque robinet. Ce glossaire doit contenir un chapitre séparé pour tous les robinets d'urgence et les robinets principaux. Le code de numérotation doit être approuvé.
 - .6 Un schéma des contrôles avec texte explicatif.
 - .7 Liste d'identification des accès aux volets coupe-feu et points de contrôle dans les murs et plafonds.
 - .8 Liste des légendes de la tuyauterie et du code d'identification de la tuyauterie et des systèmes de ventilation.
 - .9 Liste des données d'équilibrage final des systèmes, telle qu'approuvée.
 - .10 Liste des différents sous-traitants avec nom, adresse et téléphone.
 - .11 Liste des Représentants et/ou fabricants de l'équipement installé avec nom, adresse et téléphone.



- .12 Ces instructions doivent contenir tous les graphiques, les courbes, les capacités et autres données fournies par les manufacturiers concernant le fonctionnement et les détails de tout l'équipement de mécanique et d'électricité installé dans l'édifice.
- .13 Les graphiques des ventilateurs doivent indiquer clairement les points de fonctionnement spécifiés et la puissance en HP requise. Ces graphiques doivent indiquer également le numéro de série, le modèle des ventilateurs et la vitesse de régime.
- .3 Le tout doit être rédigé en français.
- .4 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Exemple : "VENTILATEUR DU SYSTÈME CENTRAL". Au début du manuel, insérer une table des matières avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
- .5 Chaque manuel recouvert d'un carton noir, permettant la reliure des feuilles mobiles avec feuillards, de format 215 mm x 275 mm (8" x 11").
- .6 Soumettre une copie en format PDF à l'Ingénieur pour commentaires et ensuite livrer trois (3) copies papier des manuels au Propriétaire et une à l'Ingénieur.
- .7 Ces manuels doivent être soumis avant les essais finaux. Prévoir une section vide pour ajouter ultérieurement les rapports de balancement et de mise en service.

1.25 OUVRAGES DISSIMULÉS

- .1 Ne dissimuler aucun ouvrage, matériel, tel que tuyau, boîte, etc., avant que l'installation n'ait été vérifiée.
- .2 Si une section ne se conforme pas à cette exigence, elle devra défrayer le coût de tous les travaux permettant l'examen des ouvrages.
- .3 À moins d'indications contraires, toute la tuyauterie et les conduits doivent être dissimulés dans les cloisons, les murs, entre les planchers, dans les plafonds, etc. Tous les soufflages nécessaires sont aux frais de l'Entrepreneur général.
- .4 Relire les articles "COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS" et "ÉPREUVES".

1.26 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une autre. Prévoir un espace libre d'au moins 15 mm (½") entre elles. Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une partie quelconque de l'édifice. Prendre des précautions spéciales dans le cas de la tuyauterie traversant une poutre d'acier.
- .2 Porter un soin tout particulier à conserver l'espace dans les endroits vitaux, notamment dans le cas des tuyaux montant le long des colonnes.
- .3 Toute tuyauterie ou conduit susceptible d'être éventuellement recouvert d'isolant doit être installé à une distance suffisante des murs, des plafonds, des colonnes ou autres tuyauteries, conduit et appareil pour faciliter l'isolation de cette tuyauterie ou conduit.



- .4 Toute tuyauterie ou tout conduit placé horizontalement doit être installé de façon à conserver le maximum de hauteur libre de l'étage. Cette précaution est particulièrement impérative dans les pièces où les plafonds sont suspendus, dans les stationnements et entrepôts.
- .5 La tuyauterie exposée doit être droite et généralement parallèle à la structure.
- .6 Respecter la symétrie en ce qui concerne la tuyauterie des appareils apparents. Consulter l'Architecte ou l'Ingénieur si nécessaire.
- .7 Avant d'installer un tuyau ou un conduit, s'assurer de l'emplacement des autres ouvrages de mécanique, d'électricité, d'architecture et de structure pour éviter toute interférence, sinon la section concernée sera tenue de déplacer le tuyau ou le conduit à ses frais.
- .8 Lorsqu'un tuyau non isolé traverse un mur ou un plancher de béton coulé, après l'installation du tuyau, installer de l'isolant rigide sur le tuyau avant la coulée, de sorte que le béton ne vienne pas en contact avec le tuyau.

1.27 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Installer les diverses pièces d'équipements et de matériel préfabriqués, en accord avec les instructions des fabricants. Obtenir toutes les instructions pertinentes.
- .2 S'assurer de la présence du Représentant du fabricant pour attester la conformité de l'installation.

1.28 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS

- .1 Installer les appareils de façon à ce qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, le démontage, la réparation et le déplacement.
- .2 Porter une attention particulière aux moteurs, courroies, coussinets, tubes des échangeurs et des chaudières, garnitures, robinets, contrôles, arbre de rotation, etc.
- .3 Lorsque nécessaire, installer des portes d'accès et accessoires, tels que des allonges pour la lubrification des coussinets, etc.
- .4 Mise en place des équipements :
 - .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de raccords unions, de brides ou de robinets et sans que les éléments de structure 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.
 - .2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou les étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
 - .3 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.



- .4 S'assurer que les planchers ou les dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
 - .5 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
 - .6 Fournir un moyen de lubrifier le matériel, y compris les paliers Lifetime lubrifiés à vie.
 - .7 Selon les matériaux prescrits aux devis, prolonger les canalisations de drainage d'équipements aux drains.
 - .8 Aligner les rives des pièces d'équipements, ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires, et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- .5 Provision pour futur :
- .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 les équipements relatifs aux travaux de telle façon que les raccordements futurs de l'équipement ajouté puissent se faire sans obligation de refaire le plancher, les murs ou le plafond, ou même une partie des installations de mécanique ou d'électricité.

1.29 PEINTURE

- .1 Appliquer une couche de base mordant à métal sur tout l'équipement ou les supports d'équipement en fer non galvanisé. Avant de quitter les lieux, après avoir enlevé toute trace de rouille, retoucher la couche de base à tous les endroits où elle est endommagée.
- .2 La couche de base sera un apprêt ponçable acrylique à base d'eau de couleur grise, ces produits peuvent être utilisés comme couche de base et pour peindre la partie coupée ou perforée d'appareils, d'équipements ou supports galvanisés, Sierra Performance S30 Griptec de Rust-Oleum ou en aérosol Sierra Performance S71.
- .3 Appliquer une couche de mordant à métal et une couche de peinture supplémentaire de couleur noire sur les joints de soudure de la tuyauterie d'acier noir non isolée.
- .4 Sur les tuyaux calorifugés, appliquer une couche de mordant à métal sur les joints de soudure de la tuyauterie d'acier noir.
- .5 Veiller à ce que les portes d'accès de toute sorte, incluant les panneaux ouvrants des convecteurs, panneaux électriques, etc., soient peintes dans la position ouverte afin d'en assurer la liberté de mouvement.
- .6 Voir la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.30 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES

- .1 Chaque section concernée doit fournir et ériger tous les bâtis et consoles nécessaires aux appareils qu'elle installe : réservoirs, panneaux, moteurs, démarreurs, interrupteurs à clé, etc.
- .2 Installer les appareils à la hauteur indiquée sur les dessins, mais jamais à moins de 75 mm (3") au-dessus du plancher.



- .3 Construire les bâtis et les consoles en acier profilé soudé et meulé. Au besoin, installer des crochets, des rails, des œilletons, etc., pour faciliter l'installation et l'enlèvement des appareils.

1.31 SURVEILLANT

- .1 Chaque section doit retenir et payer les services d'un surveillant ou d'un surintendant compétent et permanent qui doit demeurer sur le chantier jusqu'à la réception "sans réserve" des travaux et ayant plein pouvoir de la représenter. Toutes les communications, les ordres, etc., fournis par l'Ingénieur ou l'Entrepreneur général, sont considérés comme donnés directement à l'entreprise chargée des travaux de la section.
- .2 Soumettre pour approbation, le nom, les qualifications et l'expérience de ce surveillant ou surintendant. Suite à la révision des informations demandées par le Représentant du Propriétaire, un manque de qualifications et d'expérience pertinente relatives au projet entraînera l'obligation de remplacer le surintendant en place par une ressource détenant les qualifications et l'expérience requise.
- .3 Ce surveillant ne pourra être retiré par la section concernée du site des travaux sans raison valable et sans approbation préalable et écrite du Représentant du Propriétaire.
- .4 Faciliter l'inspection du chantier par le Propriétaire et l'Ingénieur à n'importe quel moment. Lors de ces visites, le surveillant doit se tenir à la disposition de ceux-ci.

1.32 INSPECTIONS

- .1 Il est absolument nécessaire, avant toute demande d'inspection à l'Ingénieur, que les épreuves aient été antérieurement effectuées et réussies.

1.33 ÉPREUVES

- .1 Chaque section doit collaborer avec les autres sections, de façon à leur permettre de réaliser leurs essais dans les délais requis par l'Entrepreneur général.
- .2 Une fois l'essai terminé, ajuster tous les appareils concernant cet essai, de façon à permettre leur fonctionnement convenable.
- .3 Exigences générales :
 - .1 L'Ingénieur peut à sa convenance assister à tous les essais pour lesquels il juge sa présence requise.
 - .2 Les essais doivent être réalisés à satisfaction de l'Ingénieur.
 - .3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
 - .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.
 - .5 Donner un avis écrit de 48 h à l'Ingénieur avant la date des essais.
 - .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.



- .7 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 de la remise en état.
 - .8 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.
 - .9 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.
 - .10 Faire parvenir par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
 - .11 Les épreuves doivent être effectuées et acceptées avant la pose de l'isolant thermique.
 - .12 Ne cacher ou encastrer aucune tuyauterie, conduit, accessoire ou appareil avant que les épreuves aient été effectuées et acceptées.
 - .13 En soumettant la tuyauterie ou les conduits aux pressions d'essais demandées dans chacune des sections respectives, prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher la détérioration des appareils et accessoires ne pouvant supporter cette pression.
 - .14 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en un seul essai, elle pourra être subdivisée en plusieurs zones dont chacune sera éprouvée individuellement. L'installation doit être éprouvée en plusieurs étapes.
 - .15 Fournir les pompes hydrauliques, les compresseurs à air, les ventilateurs et autres appareils nécessaires aux épreuves et effectuer tous les travaux connexes temporaires.
 - .16 Corriger toute fuite décelée. La partie défectueuse doit être enlevée, réparée et l'essai recommencé jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.
 - .17 Chaque fois que les épreuves sont faites avec de l'eau, placer le manomètre au point le plus haut de l'installation.
 - .18 Lors des essais à l'air comprimé, utiliser de l'eau et du savon à l'extérieur de la tuyauterie et des appareils pour déceler les fuites d'air. La température de l'air doit être la même lors des lectures de pressions. Installer un thermomètre à cet effet.
 - .19 Pour les joints avec matage ("caulking"), il n'est pas permis de réparer les fissures avec d'autres matériaux.
 - .20 Fournir deux (2) copies d'un rapport écrit de chacun des tests effectués.
- .4 Exigences spéciales :
- .1 Pour les détails des épreuves à faire, voir les autres sections du présent devis.
 - .2 La présence d'une section peut être exigée lors d'un essai effectué par une autre section.
- .5 Essais en usine :
- .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.



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

1.34 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"

- .1 Se référer aux conditions générales et générales complémentaires du Client pour la définition des termes : réception "anticipée", "avec réserve" et "sans réserve".

1.35 ESSAIS FINAUX

- .1 Chaque section doit inclure dans sa soumission à prix global, tous les coûts des essais finaux. Lorsque les travaux sont entièrement terminés, les réglages, l'équilibrage et les essais préliminaires effectués et réussis, exécuter les essais définitifs. Aviser l'Ingénieur assez tôt pour lui permettre d'assister à toute partie des essais qu'il juge nécessaire.
- .2 Afin de démontrer que le travail est complet et exécuté de façon satisfaisante, chaque appareil doit fonctionner pendant une période minimum de quinze (15) jours et cela préalablement à la réception avec réserve". Pendant cette période, tous les appareils doivent fonctionner simultanément et non consécutivement. Le fonctionnement doit être en mode automatique et en contrôle comme prévu aux séquences de fonctionnement.
- .3 Pendant cette période, et jusqu'à la réception "avec réserve", chaque section concernée devra procéder à l'entretien normal, conformément aux manuels d'instructions fournis par l'Entrepreneur pendant l'entretien. La période entre la réception "avec réserve" et "sans réserve" sera effectuée par le Propriétaire si toutes les informations nécessaires à l'entretien sont fournies et si la formation a été complétée. À défaut, l'Entrepreneur devra assumer l'entretien.

1.36 ÉQUILIBRAGE ET FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Généralités :
 - .1 Les tests de vibrations sont requis pour s'assurer que :
 - .1 L'équipement fonctionne à l'intérieur des niveaux acceptables de vibrations.
 - .2 Que les vibrations ou les bruits ne sont pas transmis à la structure de l'édifice.
 - .2 L'entreprise chargée des travaux de chaque section concernée doit avoir recours aux services d'une firme spécialisée en analyse de vibrations pour effectuer les vérifications et les travaux demandés dans le présent article.
 - .3 Avant de procéder à tout travail, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer les analyses. Soumettre les qualifications de cette firme, ainsi que la méthodologie qui sera utilisée pour effectuer le travail.
 - .4 Le travail doit être effectué par un Ingénieur ou un technologue qualifié.
 - .5 Fournir la liste du personnel qui sera affecté au projet, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés pour effectuer les analyses.



- .2 Analyses :
 - .1 Tous les ventilateurs ayant un moteur de 1 HP et plus doivent être analysés.
 - .2 Les pompes ayant un moteur de 3 HP et plus doivent être analysées.
 - .3 Tous les systèmes modulés par un contrôleur de vitesse à fréquence variable doivent être analysés sur toute la gamme des fréquences de fonctionnement.
 - .4 Les standards ANSI S3.29 et ISO 2631-2 doivent être utilisés pour le confort des occupants.
 - .5 Si les valeurs acceptables de vibrations ne sont pas disponibles du fabricant de l'équipement, utiliser les valeurs RMS (IRD 1988).
 - .6 Se référer aussi au chapitre "Sound and Vibrations Control" de l'ASHRAE.
 - .7 Critères minimums à rencontrer :
 - .1 Le paramètre d'amplitude est la vitesse (mm/sec.). La gamme de fréquences à utiliser doit couvrir 600 cycles/min. (CPM) (10 Hz) à 600 000 cycles/min. (10 000 Hz).
 - .1 Valeur globale (non filtrée) pour toute la bande de fréquences de l'appareil : vitesse maximale de vibrations de 4 mm/sec.
 - .2 Valeur filtrée (par bandes de fréquences) : vitesse maximale de pointe de 2 mm/sec.
- .3 Procédure générale :
 - .1 Généralités :
 - .1 Toutes les analyses doivent être effectuées uniquement lorsque le système est ajusté, balancé et qu'il fonctionne selon les exigences du design. Les analyses peuvent être effectuées pendant la période de rodage.
 - .2 Fournir un échéancier coordonné avec les interventions de l'Entrepreneur général et les activités du Propriétaire pour les tests de chaque équipement.
 - .3 Pendant l'exécution des travaux, préparer et présenter à l'Entrepreneur général et à l'Ingénieur des rapports préliminaires aux fins de discussions des tests effectués.
 - .2 Faire une vérification visuelle de tous les équipements afin de déceler toute erreur d'installation évidente pouvant être corrigée sur-le-champ.
 - .3 S'assurer de la liberté de mouvement des isolateurs de vibrations et qu'il n'y a pas de court-circuit par quelque obstruction que ce soit entre l'équipement ou la base anti-vibrations de l'équipement et la structure du bâtiment.
 - .4 Faire fonctionner l'équipement et vérifier de façon auditive tout mauvais fonctionnement apparent.
 - .5 Vérifier les roulements avec un stéthoscope. Les roulements défectueux doivent être remplacés immédiatement de façon à éviter d'endommager l'arbre ou toute autre composante.



- .6 Ajuster et balancer l'équipement et le système de façon à ce que les essais de vibrations de l'équipement s'effectuent aux conditions de fonctionnement.
- .7 Effectuer les tests de vibrations.
- .4 Procédure d'essais de vibrations :
 - .1 Les étapes qui suivent doivent être suivies pour s'assurer que les essais sont adéquats.
 - .2 Déterminer la vitesse de fonctionnement de l'équipement. À l'aide d'un tachymètre ou d'un stroboscope, mesurer la vitesse de rotation de l'équipement entraîné, ainsi que celle du moteur.
 - .3 Déterminer et indiquer dans le rapport le critère acceptable.
 - .4 S'assurer de la liberté de mouvement des isolateurs de vibrations.
 - .5 Faire fonctionner l'équipement et effectuer une vérification visuelle et auditive afin de détecter tout mauvais fonctionnement apparent. Vérifier les roulements à l'aide d'un stéthoscope. Les roulements défectueux, mal alignés et tout mauvais fonctionnement doivent être corrigés avant de poursuivre l'essai. Si les corrections ne sont pas effectuées, l'équipement sera considéré inacceptable.
 - .6 Mesurer et enregistrer les vibrations aux roulements des composantes entraînées, ainsi qu'aux moteurs dans les directions horizontale, verticale et si possible axiale. Il doit y avoir au moins une mesure axiale pour chaque équipement rotatif.
 - .7 Effectuer une lecture en "Spike Energy" pour chaque moteur afin d'en déterminer l'état.
 - .8 Effectuer une analyse par rapport au temps sur chaque moteur afin de déceler la probabilité d'une faute électrique.
 - .9 Analyser les résultats et déterminer les causes probables des vibrations.
 - .10 Procéder aux correctifs requis pour un fonctionnement à l'intérieur des normes acceptables.
 - .11 Effectuer une nouvelle analyse afin de démontrer que l'équipement fonctionne à l'intérieur des normes acceptables.
- .5 Rapports d'analyses :
 - .1 Soumettre trois (3) exemplaires de la version finale du rapport.
 - .2 Le rapport devra contenir, entre autres, les informations suivantes :
 - .1 Pour chaque système analysé, un schéma identifiant les points de mesure.
 - .2 Les courbes de vibrations générées par l'analyseur en y indiquant la date, la plage de mesure, le multiplicateur, le filtre utilisé, l'identification de l'équipement analysé, ainsi que le point de mesure.
 - .3 Un tableau présentant les mesures de vitesse en po/sec., ainsi qu'en "Spike Energy" pour chacun des points de lecture des équipements.
 - .4 Les conclusions des données recueillies par rapport aux critères de vibrations, ainsi que les causes probables de ces vibrations.



- .5 Une description des correctifs apportés à chaque équipement.
- .6 Entreprises acceptées :
 - .1 Hydraulique R&O Services Inc.
 - .2 Paul Gilles Vibrations
 - .3 Services Techniques Vibal Enr.
 - .4 Vibra K Consultants
 - .5 Vibro Mec JPB

1.37 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE

- .1 Donner au Représentant du Propriétaire, tous les détails sur le fonctionnement de l'équipement spécifié et installé en vertu du présent contrat. Fournir le personnel qualifié pour faire fonctionner cet équipement jusqu'à ce que le Représentant du Propriétaire soit convenablement qualifié pour prendre à sa charge le fonctionnement et l'entretien dudit équipement.
- .2 Cette formation peut être combinée à la période des essais finaux pourvu que l'équipe du Propriétaire soit disponible.
- .3 Il est entendu que de tels essais ne constituent pas une acceptation automatique des appareils par le Propriétaire.
- .4 Celui-ci a le droit de faire cet essai aussitôt que les travaux sont jugés suffisamment complets par la section concernée et l'Ingénieur, et considérés en accord avec les dessins et devis.

1.38 GARANTIE

- .1 Chaque section garantit son travail pour une période d'un (1) an après la réception "avec réserve" de l'ouvrage par le Propriétaire. Elle est tenue de réparer ou remplacer, à ses frais, toute défectuosité qui deviendrait apparente durant cette période, et cela, dans les 48 h après en avoir été formellement avisée.
- .2 Les fabricants doivent offrir une garantie d'un (1) an lors de la mise en marche ou de dix-huit (18) mois à partir de la date de livraison sur le chantier, selon le cas. La garantie doit inclure le coût des matériaux et de la main-d'œuvre, ainsi que le remplacement des pièces défectueuses et/ou défaut de fabrication. Dans le cas des refroidisseurs, une garantie de cinq (5) ans s'applique si la charge de réfrigérant est contaminée suite au brûlement du moteur du compresseur.
- .3 La garantie s'étend sur une période plus grande qu'un (1) an (garanties prolongée et/ou spéciale), aux endroits mentionnés aux devis respectifs.
- .4 Cette garantie est entièrement indépendante de l'article du Code civil concernant la garantie quinquennale.



- .5 Conditions générales :
- .1 Attendu que plusieurs contrats d'une même discipline peuvent être exécutés par des entreprises différentes, qu'une autre entreprise peut avoir des ajustements ou des essais à effectuer à ses travaux, qu'une autre entreprise peut avoir des travaux à effectuer qui constituent une phase subséquente de ses travaux, chaque entreprise s'engage par le présent devis à accepter que ses travaux soient soumis à toutes les conditions énumérées précédemment sans changer les termes de la garantie.
- .6 Le fait d'utiliser l'équipement permanent à des fins temporaires ne dégage aucunement la section concernée de ses responsabilités et obligations en ce qui a trait à la réception et à la garantie de ses travaux.
- .7 L'Ingénieur et/ou le Propriétaire se réservent le droit de mise en marche des équipements et ouvrages de mécanique et d'électricité sans affecter l'obligation par la section concernée de voir à l'entretien complet de ses travaux jusqu'à l'acceptation "avec réserve".

1.39 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Durant la période de garantie et en plus des obligations décrites dans les devis, la section concernée doit offrir toute assistance technique requise par l'Ingénieur et/ou le Propriétaire en ce qui a trait à l'opération des installations et leur amélioration ou à leur ajustement aux besoins.
- .2 L'usage temporaire ou à titre d'essai, aux fins de rodage ou toute autre fin, ou l'usage permanent par le Propriétaire des ouvrages de mécanique et d'électricité avant la réception "sans réserve" des travaux ne doit pas être interprété comme une preuve que lesdits ouvrages sont acceptés par le Propriétaire et ne change en rien les termes de la garantie. Durant cette période de temps, la section concernée conserve la responsabilité et l'entretien des ouvrages. Aucune réclamation pour dommages ou bris de toute partie d'un ouvrage mis en usage ne sera considérée par le Propriétaire.

1.40 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION

- .1 Cet article s'applique seulement dans les cas où l'équipement est utilisé durant la période de construction.
- .2 En plus des responsabilités et obligations de chaque section, quant à l'usage temporaire ou permanent de ses installations et de l'équipement par le Propriétaire ou toute autre section durant la construction et avant la réception "sans réserve" des travaux, la section concernée reste aussi responsable de l'opération et de l'entretien complet préventif ou autre de ses matériaux durant cette même période.
- .3 À ces fins, chaque section concernée doit, de façon générale, utiliser sa propre main-d'œuvre et de son propre matériel et pourvoir à la surveillance directe de ces tâches.
- .4 Cependant, la section concernée n'a pas la responsabilité de fournir le personnel requis pour l'opération de l'équipement durant la période de construction et avant l'acceptation finale des travaux. Elle demeure quand même responsable de l'équipement durant les essais, rodage et équilibrage, ainsi que de l'entretien de cet équipement.



- .5 La fourniture des pièces de rechange, telles que les filtres, les courroies de pompes, les ventilateurs, les compresseurs et autres, ainsi que la fourniture de l'énergie requise pour l'opération de l'équipement durant la période de construction, sont à la charge du Propriétaire.

1.41 TRAVAUX DE RÉNOVATION

- .1 Services continus :
 - .1 Les services suivants ne doivent pas être interrompus, sans entente préalable avec le Propriétaire : téléphone, électricité, éclairage, intercommunication, alarme-incendie, gicleurs automatiques, eau de protection d'incendie, eau d'aqueduc, eau domestique, services sanitaires de plomberie, drainage pluvial, réseaux de drainage extérieur, ventilation et climatisation, etc.
 - .2 Pour assurer la continuité des services aux heures requises par le Propriétaire, chaque section concernée doit effectuer tous les travaux temporaires requis, incluant main-d'œuvre et matériaux.
 - .3 Toutes les coupures de services importants doivent être effectuées avec l'accord du Client et de ses besoins saisonniers.
- .2 Démolition :
 - .1 Tous les travaux de démolition sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
- .3 Locaux occupés :
 - .1 Les travaux étant effectués durant l'occupation des locaux du bâtiment, en conséquence, les travaux doivent être effectués par étape dans les locaux désignés par le Propriétaire.
 - .2 Procéder aux travaux, après entente préalable avec le Propriétaire, et établir avec celui-ci une cédule des travaux acceptables.
 - .3 Avant d'entreprendre des travaux dans un secteur donné, bien s'assurer de la disponibilité de tous les matériaux, tous les outils et de toute la main-d'œuvre nécessaires pour exécuter les travaux sans interruption.
 - .4 Se conformer aux directives du Propriétaire quant à l'acheminement au chantier de son personnel et des matériaux.
 - .5 Le Propriétaire indiquera quel escalier peut être emprunté et à l'intérieur de quelles limites il est permis de circuler dans les corridors actuels.
 - .6 Prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger adéquatement les installations existantes dans ces secteurs.
 - .7 En aucun temps, ne nuire à la circulation et au bon fonctionnement des services de l'édifice et respecter toutes les directives du Propriétaire.
- .4 Bruit :
 - .1 À cause de la proximité des locaux occupés, prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire le bruit causé par les travaux de construction et de démolition.



- .5 Autres restrictions :
 - .1 Afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'édifice qui doit demeurer en opération pendant la construction :
 - .1 Aucun véhicule, autre que les camions servant au transport des matériaux, n'a accès au terrain durant toute la durée des travaux.
 - .2 L'usage de tous les ascenseurs est prohibé aux fins de la construction.
 - .3 La circulation intérieure en dehors des limites des services à rénover doit être réduite au minimum.
 - .4 Les accès permis aux différents locaux aux fins de démolition et de construction doivent être déterminés par le Propriétaire.
 - .2 Se soumettre aux règlements et directives du Propriétaire concernant les enseignes, les annonces, les réclames, défense de fumer, etc.
 - .3 Se restreindre aux limites indiquées par le Propriétaire quant à l'entreposage des matériaux. Ceux-ci ne doivent pas encombrer les lieux. Aucune partie de la construction ne doit être chargée d'un poids des matériaux pouvant la mettre en danger.
 - .4 Se soumettre aux normes de stérilité du Propriétaire.
- .6 Démontage de tuyauterie, de matériaux et d'appareils existants. À moins d'avis contraire :
 - .1 Aucun tuyau, raccord, robinet enlevé ne doit être réutilisé.
 - .2 Aucun appareil ne doit être réutilisé.
 - .3 À moins d'indications contraires, le démontage des tuyaux, des matériaux et des appareils existants est à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .4 Tous les appareils et les matériaux existants enlevés et non réutilisés ou non remis au Propriétaire, comme décrit plus loin, appartiennent à la section concernée en mécanique ou en électricité qui doit en disposer le plus rapidement possible hors chantier.
 - .5 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit prévoir le coût du transport des rebuts hors chantier et assumer tous les frais corrélatifs pour disposer de ces rebuts.
- .7 Réutilisation de matériaux et d'appareils existants enlevés :
 - .1 Tout appareil, matériau ou accessoire à enlever et à réutiliser doit être démonté et transporté avec soin par la section concernée, être protégé dans un emballage approprié et entreposé dans un endroit adéquat, à l'épreuve des intempéries et de l'humidité.
- .8 Rénovation de matériaux et d'appareils existants :
 - .1 Voir l'article "DÉMONTAGE DE TUYAUTERIE, DE MATÉRIAUX ET D'APPAREILS EXISTANTS".
 - .2 Voir chacune des sections pour la liste des appareils.



1.42 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE

- .1 Remettre au Propriétaire, les articles suivants :
 - .1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés au devis.
 - .2 Les matériaux de remplacement spécifiés au devis.
 - .3 Les clés de tout le matériel fourni avec serrure.
- .2 Obtenir du Propriétaire, les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.

1.43 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

- .1 À la fin des travaux, chaque section doit remettre à l'Ingénieur l'attestation de conformité qui certifie que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur. Voir l'exemple à la fin de la présente section.
- .2 Faire parvenir cette attestation à l'Ingénieur en même temps que la demande "avec réserve" de l'ouvrage.
- .3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie et y apposer le sceau de celle-ci.

1.44 PROPRETÉ DES SYSTÈMES

- .1 Prendre toutes les précautions et les dispositions nécessaires afin de garder propre l'intérieur de toutes les composantes et des conduits des systèmes de ventilation. Dans le cas contraire, un nettoyage des conduits et une analyse de prélèvements pourront être exigés aux frais de l'Entrepreneur, et ce, pour assurer que le taux de poussières n'excède pas 0.75 mg/100 cm² afin de respecter la norme NADCA-ACR.
- .2 Propreté des conduits :
 - .1 Voir la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.45 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer le secteur des travaux au fur et à mesure de l'avancement des travaux. À la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent si le Représentant du Propriétaire le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, les dispositifs temporaires de protection et les matériaux de surplus. Réparer les défauts constatés à ce stade.
- .3 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carreaux de céramique, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en aluminium, en acier inoxydable ou en email-porcelaine, les planchers ainsi que les appareils sanitaires. Nettoyer les articles fabriqués conformément aux instructions écrites du fabricant.



- .4 Nettoyer les zones utilisées pour l'exécution des travaux et les remettre dans un état au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux, le nettoyage doit être approuvé par le Propriétaire.

1.46 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux seront soumis à des contrôles de sécurité. Obtenir les autorisations requises, selon les exigences, pour toutes les personnes qui doivent se présenter sur les lieux des travaux.
- .2 Les membres du personnel seront contrôlés tous les jours au début de la période de travail, et on leur remettra un laissez-passer qu'ils devront porter sur eux en tout temps et remettre à la fin de la période de travail, après le contrôle de sécurité.

1.47 ESCORTE DE SÉCURITÉ

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux doivent être accompagnés d'un agent de sécurité lorsqu'ils effectuent des travaux dans des zones interdites au public pendant les heures normales de travail. Ils doivent être escortés dans tous les secteurs pendant les heures d'inoccupation.
- .2 Soumettre toute demande d'escorte au moins quatorze (14) jours à l'avance. Dans le cas des demandes soumises dans les délais prescrits, le coût de l'escorte sera payé par le Représentant du Propriétaire. Dans le cas des demandes tardives, le coût sera imputé à l'Entrepreneur.
- .3 Toute demande d'escorte peut être annulée sans frais si l'avis est donné au moins quatre (4) heures avant le moment prévu. Si l'avis d'annulation est reçu trop tard, le coût de l'escorte sera imputé à l'Entrepreneur.

1.48 VENTILATION DES COÛTS

- .1 Avant de soumettre une première demande de versement d'acompte, présenter une ventilation détaillée des coûts relatifs au contrat, indiquant également le prix global du contrat, selon les directives de l'Ingénieur. Une fois approuvée par l'Ingénieur, la ventilation des coûts servira de base de référence aux fins de calcul des acomptes.
- .2 Lors qu'applicable, inclure les lignes suivantes, ainsi que les montants s'y rattachant, aux décomptes mensuels de chacun des Entrepreneurs spécialisés :
 - .1 Mobilisation.
 - .2 Assurances et cautionnement.
 - .3 Dessins d'érection.
 - .4 Calculs hydrauliques en protection incendie.
 - .5 Une ligne par activité par secteur, étage ou phase.
 - .6 Essais et épreuves.
 - .7 Rapports de balancement préliminaires (aéraulique et hydraulique).
 - .8 Rapport de balancement final.
 - .9 Alignement des équipements (pompes, ventilateurs, etc.).



- .10 Mise en marche des équipements.
- .11 Mise en service des systèmes.
- .12 Rapport de conformité des mesures parasismiques.
- .13 Démobilisation.
- .14 Manuel d'instructions et d'entretien.
- .15 Formations.
- .16 Plans "tels qu'annotés par l'Entrepreneur".

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Projet : _____
Adresse du projet : _____
Discipline : _____
Section de devis : _____

Nous certifions que tous les matériaux et les 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 plans, devis, addenda et changements préparés par les Ingénieurs Bouthillette Parizeau inc., ainsi qu'aux codes, lois et règlements applicables en vigueur.

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

SCEAU DE LA COMPAGNIE



DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG

Le _____

M/Mme _____
Bouthillette Parizeau
8580, avenue de l'Esplanade, bureau 200
Montréal (Québec),
H2P 2R8

Projet : _____

Objet : _____

Nous, _____ dégageons
Bouthillette Parizeau de toute responsabilité découlant de l'utilisation de dessins électroniques ayant
servi à l'élaboration des documents contractuels et de nos dessins d'érection et/ou de détail ou pour toute
autre utilisation afférente au projet cité en rubrique.

Nous reconnaissons et convenons aussi :

- Que les dessins électroniques en question nous sont fournis pour notre usage uniquement et qu'ils ne peuvent être diffusés sans l'autorisation de Bouthillette Parizeau.
- Qu'aucune assurance ne nous est fournie quant à la cohérence et l'exactitude des informations qui y sont contenues.
- Que Bouthillette Parizeau ne pourrait être tenu responsable, advenant que les dessins électroniques en question comportent certaines imprécisions ou erreurs.
- Que Bouthillette Parizeau ne saurait être tenu responsable de quelconques erreurs qui résulteraient de leur usage par nous-mêmes, par des sous-traitants ou par des fournisseurs.
- Que nous demeurerons entièrement responsables de nos dessins soumis ou de commandes passées, selon les charges que le contrat stipule.

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

Signature : _____

Nom et titre en caractères d'imprimerie : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

Courriel : _____

FIN DE LA SECTION



6TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX – PLOMBERIE
- 1.3 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX
- 1.4 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.5 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 NETTOYAGE DES SYSTÈMES
- 3.2 PROTECTION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 01, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux de plomberie et se complètent mutuellement pour former un tout :
 - .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Section 22 11 16 – Tuyauterie d'eau domestique.
 - .3 Section 22 13 19 – Tuyauterie de drainage.
 - .4 Section 22 42 01 – Plomberie – Appareils spéciaux.
 - .5 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
 - .6 Section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
 - .7 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .8 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .9 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .10 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .11 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .12 Section 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
 - .13 Section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX – PLOMBERIE

- .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de plomberie indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 L'enlèvement de tous les appareils, les tuyauteries et autres accessoires existants qui ne sont pas nécessaires ou qui nuisent à la nouvelle installation et/ou qui doivent être enlevés d'après les règlements municipaux et provinciaux de plomberie.
 - .2 Eau froide :
 - .1 Remplacement des tuyauteries d'alimentation d'eau de tours.
 - .3 Drainage :
 - .1 Des réseaux complets de drainage sanitaire hors-sol et sous la dalle du local des tours d'eau.



- .4 Appareils :
 - .1 Tous les appareils sanitaires, les drains de plancher, etc.
- .5 Spécialités :
 - .1 Les travaux d'acoustique et vibrations décrits à la Division 23 et se rapportant à la présente section.
 - .2 Les travaux d'isolation thermique décrits aux sections 23 07 14 et 23 07 15 et se rapportant à la présente section.
- .6 Mesures parasismiques :
 - .1 Les mesures parasismiques concernant les travaux de plomberie, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.
 - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.

1.3 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX

- .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, robinets motorisés, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, équipements de lectures et de contrôles, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
- .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
- .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.
- .4 Font partie des travaux de plomberie :
 - .1 Tous les raccordements et tous les points de raccordements de plomberie des divers appareils montrés aux dessins et/ou décrits dans les devis.
 - .2 L'installation de tous les robinets motorisés nécessaires aux raccordements de plomberie des appareils de tous les contrats. Ces robinets motorisés sont fournis par la Division 25 ou par d'autres Divisions, selon les exigences des plans et devis. Installer chaque équipement en suivant les directives et sous la surveillance de l'Entrepreneur les ayant fournis.



- .3 Lorsque les robinets motorisés sont fournis par l'entreprise chargée d'exécuter les travaux de plomberie, mais sont installés par d'autres, l'installation doit être faite suivant les directives et sous la surveillance de l'entreprise chargée d'exécuter les travaux de plomberie, qui demeure directement responsable quant au bon fonctionnement de son équipement.
- .4 Les appareils fournis par le Propriétaire.
- .5 Spécialités :
 - .1 Tous les raccordements d'eau froide et chaude domestique des contrats des spécialités.
 - .2 Tous les raccordements de drainage, d'évents et tous les entonnoirs des contrats des spécialités.
- .6 Chauffage – Eau glacée :
 - .1 Tous les drains et les entonnoirs installés à proximité des appareils de chauffage – eau glacée. Cependant, les raccords de drainage et de tuyauteries allant de ces appareils aux entonnoirs sont à la charge de la Division 23 "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE".
 - .2 Tous les raccordements d'eau froide domestique aux appareils de chauffage – eau glacée.

1.4 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie et de la robinetterie, conformément à la Division 01.
 - .2 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 01.
 - .3 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 01.
 - .4 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, l'intensité du courant en ampères, à charge nulle et charge normale, la capacité de l'élément thermique installée dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrit en ampères sur la plaque du moteur.
 - .5 Une liste indiquant pour chaque pompe, les pressions suivantes mesurées avec des manomètres calibrés :
 - .1 Aux conditions normales de fonctionnement, les pressions à l'aspiration et au refoulement de la pompe.
 - .2 À débit nul, la pression de refoulement de la pompe.
 - .6 Les certificats de conformité d'un organisme approuvé pour tous les appareils et les équipements de plomberie.

1.5 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 22 "PLOMBERIE".



- .2 Fournir un prix déclaré inclus dans le prix global pour tous les travaux de calorifugeage applicables aux travaux de plomberie.
- .3 Tous les travaux d'excavation et de remplissage ne font pas partie de cette somme provisoire et doivent être effectués par l'Entrepreneur général afin d'assurer un travail complet sans supplément pour le Propriétaire.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 NETTOYAGE DES SYSTÈMES

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, les appareils et les systèmes, y compris les tamis et les filtres.

3.2 PROTECTION

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



CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Projet : _____
Adresse du projet : _____
Discipline : _____
Section de devis : _____

Nous certifions que tous les matériaux et les 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 plans, devis, addenda et changements préparés par les Ingénieurs Bouthillette Parizeau 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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 ROBINETTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUTERIE HORS SOL BASSE PRESSION (JUSQU'À 1035 KPA)
- 2.3 JOINTS DE DILATATION
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 ROBINETTERIE
- 3.3 PENTES
- 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES ET ÉQUILIBRAGE
- 3.5 RINÇAGE ET NETTOYAGE
- 3.6 MISE EN MARCHE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME) :
 - .1 ANSI/ASME B16.15-13 – Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.18-12 – Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ANSI/ASME B16.22-13 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.24-11 – Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-A126-04(2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM-A276/A276M-16 – Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .3 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength.
 - .4 ASTM A536-84(2014) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM-B61-08(2013) – Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .6 ASTM B62-15 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .7 ASTM-B88M-14– Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
 - .8 ASTM-B584-14 – Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications.
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-12 – Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B242-05(R2011) – Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (JUS) :
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE).



- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS) :
 - .1 MSS-SP-67-11 – Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70-11 – Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71-11 – Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP-78--2005a – Cast Iron Plug Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .5 MSS-SP-80-13 – Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .6 MSS SP-85—2011 – Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction :
 - .1 CNRC 38728F – Code National de la Plomberie – Canada (CNP) - 2010.
- .9 Transport Canada (TC) :
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 Produit

2.1 ROBINETTERIE – GÉNÉRALITÉS

- .1 Robinet de vidange :
 - .1 Robinet à bille NPS ¾, corps en bronze en deux parties, sphère en acier inoxydable, garniture en téflon (PTFE), plaque à cran d'arrêt, raccords filetés avec raccord pour boyau, chaîne et capuchon, pression de service à froid de 4145 kPa (600 lb/po²), semblable à Jenkins fig. no LF-201CSJ.

2.2 TUYAUTERIE HORS SOL BASSE PRESSION (JUSQU'À 1035 KPA)

- .1 Tuyauterie :
 - .1 Matériel :
 - .1 NPS 3 et moins :
 - .1 En cuivre, ASTM-B88, de type L dur.
 - .2 Raccords :
 - .1 NPS 3 et moins :
 - .1 Les coudes, les réducteurs, les adaptateurs et les accouplements, de mêmes marques que les tés, en bronze forgé "wrot", unions en laiton coulé 860 kPa de vapeur, ASA B16.17, Grinnell no 1949.
 - .3 Branchements :
 - .1 NPS 3 et moins :
 - .1 Tés forgés "wrot". Ils peuvent être coulés pour NPS 3 et plus.



- .4 Joints :
 - .1 NPS 3 et moins :
 - .1 Joints soudés, sans plomb composé d'antimoine, cuivre, argent et étain, semblable à Aquasol d'AIM Solder.
 - .2 Boulons pour brides :
 - .1 Boulons en acier, grade 5, plaqué zinc.
 - .2 Écrous ASTM-A563, grade A.
 - .3 Goujons, grade B7.
- .2 Robinetterie :
 - .1 Généralités :
 - .1 Tous les robinets doivent être fabriqués d'après les normes suivantes, selon l'application et à moins de spécifications contraires :
 - .1 Classe 200 CPW.
 - .2 MSS SP-70, SP-78, SP-80, SP-85 ou ANSI applicables.
 - .3 Bronze : ASTM-B62, ASTM-B584.
 - .4 Laiton : ASTM- B16.
 - .5 Fonte : ASTM-A126, classes B et C.
 - .6 CSA B125.
 - .7 NFS/ANSI, annexe G.
 - .2 Robinets à vanne :
 - .1 50 mm et moins :
 - .1 Corps en bronze, disque en bronze, tige fixe en laiton, raccords filetés (NPT), pression de service à froid de 1380 kPa, Jenkins fig. no LF992AJ.
 - .3 Autres robinets :
 - .1 À tournant sphérique, 100 mm (4") et moins sans plomb :
 - .1 Corps en bronze en deux parties, sphère en acier inoxydable, garniture en téflon (PTFE), plaque à cran d'arrêt, raccords filetés, pression de service à froid de 4145 kPa (600 lb/po²), semblables à Jenkins fig. no LF-201SJ, avec tige d'extension pour la tuyauterie calorifugée, semblables à Jenkins fig. 74083X-SJ.
 - .4 Clapets de retenue :
 - .1 50 mm et moins :
 - .1 Corps en bronze, siège et disque renouvelables en bronze, configuration en Y avec clapet basculant, raccords filetés (NPT), pression de service à froid de 1380 kPa (200 lb/po²), semblables à Jenkins fig. no LF996AJ.

2.3

JOINTS DE DILATATION

- .1 Prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévoir la dilatation et la contraction des tuyaux en utilisant des joints de dilatation.



- .2 La dilatation de la tuyauterie doit être basée sur une température de -28.9°C et une température chaude correspondant à la température maximum possible du liquide.
- .3 Utiliser des joints de dilatation de même diamètre que la tuyauterie et les préallonger aux endroits requis.
- .4 En soumettant la tuyauterie à la pression d'essai demandée, prendre les précautions nécessaires pour empêcher la détérioration des joints de dilatation ne pouvant pas supporter cette pression ou la dilatation créée par cette pression.
- .5 Joints fabriqués avec la tuyauterie :
 - .1 Fabriquer les joints à jeux ("swing joints") avec le même matériel que la tuyauterie et les concevoir de façon à ne pas dépasser la limite élastique du matériel utilisé.
 - .2 De façon générale, dans les boucles, utiliser des raccords de type "wrot" au lieu de raccords coulés.

2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Eau domestique :
 - .1 Tuyauterie en fonte ductile :
 - .1 Canron Inc.
 - .2 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Mueller
 - .2 Wolverine
 - .3 Raccords de cuivre :
 - .1 Cello Products
 - .2 Grinnell
 - .3 Mueller
 - .4 Robinets :
 - .1 Crane/Jenkins
 - .2 Kitz
 - .3 MAS
 - .4 Red-White

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie et de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Raccordement aux services municipaux :
 - .1 Avant de commencer les travaux de plomberie, déterminer d'une façon exacte sur le site, la disponibilité de services d'approvisionnement d'eau, ainsi que la localisation et la profondeur.



- .2 Si les localisations montrées pour ces services ou les prévisions de raccordement indiquées sur les dessins ne correspondent pas entièrement aux exigences du site, soumettre immédiatement à l'Ingénieur tous les détails des écarts et suspendre cette partie de l'ouvrage jusqu'à ce que des instructions et des dessins rectifiant les écarts constatés soient émis.
- .3 La présente section est responsable de toute inexactitude dans les travaux et des dépenses pouvant en résulter si elle néglige de prendre les précautions susmentionnées.
- .3 Disposition générale de l'ouvrage :
 - .1 La course des tuyaux et la position des appareils sanitaires, des appareils spéciaux, etc., mentionnés au devis ou indiqués sur les dessins, donnent la disposition générale de l'équipement. La présente section doit faire cette installation en conformité avec les règlements sanitaires provinciaux et municipaux et se tenir constamment renseignée sur la disposition architecturale et structurale du bâtiment.
 - .2 Porter une attention spéciale afin d'éviter toute interférence des tuyaux de plomberie avec les autres disciplines.
- .4 Niveaux :
 - .1 Établir les niveaux avec des instruments d'arpentage, suivant les méthodes usuelles d'arpentage.

3.2 ROBINETTERIE

- .1 Robinets de commandes sur l'eau domestique :
 - .1 Chaque groupe d'appareils doit être avec robinets droits, de mêmes dimensions que les tuyaux d'alimentation et d'un robinet avec raccord à boyau pour le drainage. De plus, dans les grandes toilettes, chaque groupe d'appareils doit être avec robinets droits, de même grosseur que les tuyaux d'alimentation d'eau froide, d'eau chaude et de recirculation.
- .2 Robinets de vidange :
 - .1 Sur tous les points bas du système d'eau chaude, froide et de recirculation de même que sur chaque réseau et système, fournir et installer un robinet de vidange NPS ¾.
- .3 Robinets d'isolement :
 - .1 Au pied de chaque colonne d'eau froide, chaude et de recirculation, ainsi qu'aux endroits indiqués sur les dessins, fournir et installer un (1) robinet permettant d'isoler cette colonne et un robinet avec raccord pour boyau pour la drainer. Chaque appareil doit être également isolé.
 - .2 Fournir et installer un (1) robinet d'isolement à chaque embranchement d'un (1) maître tuyau.



3.3 PENTES

- .1 Tuyauterie d'eau domestique, froide, chaude et recirculée :
 - .1 Maîtres conduits : de niveau.
 - .2 Embranchements : pente de 25 mm dans 15 m vers les points de drainage.

3.4 ESSAIS, ÉPREUVES ET ÉQUILIBRAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
 - .2 Toutes les épreuves doivent être effectuées antérieurement, de façon satisfaisante, avant d'être effectuées en présence de l'Ingénieur.
 - .3 Toute tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger l'appareil comme appareil de contrôle, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
 - .4 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
 - .5 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
 - .6 Un rapport complet en trois copies de tous les essais et les ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues, doit être transmis pour analyse, commentaires et approbation. Inscrive ces résultats sur format 8½" x 11" en inscrivant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .2 Tuyauterie d'eau domestique :
 - .1 Une pression de 345 kPa au-dessus de la pression maximum d'utilisation et 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuite pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie d'eau domestique et/ou de drainage, ainsi que la tuyauterie d'eau non potable. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.
 - .2 Soumettre tous les joints à des chocs mécaniques avec un outil approprié.
 - .3 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties, chacune essayée de la manière décrite plus haut.
 - .4 Dans les systèmes de surpression, la pression maximum doit correspondre à la pression maximum de la pompe à débit nul.



- .3 Essais particuliers et balancement des systèmes :
- .1 Lorsque toute l'installation mécanique est complétée et avant l'approbation finale, procéder aux essais particuliers et balancements suivants :
- .1 Lorsque tous les systèmes de distribution d'eau froide, chaude, de recirculation et autres sont complétés et raccordés, la présente section doit procéder à l'ajustement de toutes les soupapes manuelles et de réduction de pression, les pompes de surpression et de circulation, ainsi que les autres appareils connexes, pour s'assurer que l'opération et le comportement de l'équipement sont conformes aux prescriptions du devis.
- .2 Ajuster les robinets pour obtenir une température constante et uniforme dans la ligne d'eau chaude domestique.
- .3 Tous ces essais et ces ajustements doivent être faits par un Ingénieur ou technicien qualifié et en coopération avec le représentant du manufacturier de l'équipement concerné et des autres corps de métiers concernés. Tous les essais doivent être faits suivant les plus récentes recommandations et prescriptions de l'ASME, l'AIEE, ainsi que l'ASHRAE. Tous les systèmes doivent être maintenus en opération constante pour une période de deux semaines avant la prise de possession.
- .4 Transmettre un dossier complet de tous les essais et les ajustements exécutés indiquant les lectures finales obtenues pour analyse, commentaires et approbation. Incrire ces résultats en mentionnant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .5 Tous les équipements, les accessoires, les manomètres, les thermomètres, les tubes de Pitot et les autres similaires, ainsi que toute la main-d'œuvre requise pour les essais et les ajustements, sont à la charge de la présente section.

3.5 RINÇAGE ET NETTOYAGE

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

3.6 MISE EN MARCHE

- .1 Mettre le réseau en marche une fois :
- .1 Les essais hydrostatiques terminés.
- .2 Les travaux de désinfection terminés.



- .3 Le certificat d'épreuve délivré.
- .4 Le système de traitement de l'eau est en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en marche.
- .3 Mise en marche :
 - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
 - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
 - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de conception.
 - .4 Prévoir les mouvements dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
 - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sécuritaire du réseau.
- .4 Corriger les déficiences identifiées durant la mise en marche.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 MATÉRIEL
- 2.2 ENDROITS
- 2.3 RACCORDS ET ACCESSOIRES
- 2.4 JOINTS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 PENTES
- 3.3 ESSAIS, ÉPREUVES, ÉQUILIBRAGE ET NETTOYAGE
- 3.4 INSPECTION PAR CAMÉRA



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .3 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-A53/A53M 12 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM-A88-1931 – Standard Specification for High Test Gray Iron Castings.
 - .3 ASTM-B32-08(2014) – Standard Specification for Solder Metal.
 - .4 ASTM-B88 14 – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
 - .5 ASTM-A105/A105M 14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
 - .6 ASTM-A234/A234M 15 – Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
 - .7 ASTM-A312/A312M – Standard Specification for Seamless, Welded and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
 - .8 ASTM-B306-13 – Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
 - .9 ASTM-C76 13a – Standard Specification for Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe (Metric).
 - .10 ASTM-C428/C428M-05(2011)e1 – Standard Specification for Asbestos-Cement Non-pressure Sewer Pipe.
 - .11 ASTM-C564-14 – Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
 - .12 ASTM-D2235-04(2011) – Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
 - .13 ASTM-D2564-12 – Standard Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B67-1972(R1996) – Lead Service Pipe, Waste Pipe, Traps, Bends and Accessories.
 - .2 CAN/CSA B70-06 – Cast Iron Soil Pipe, Fittings and Means of Joining.
 - .3 CAN/CSA B125.3-05 – Plumbing Fittings.
 - .4 CSA B181.2-M87 – PVC Drain, Waste, Vent Pipe and Pipe Fittings.
 - .5 CSA B602-16 – Mechanical Couplings for Drain, Waste, and Vent Pipe and Sewer Pipe.
 - .6 CAN/CSA B1800-F06 – Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.



- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits et les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.



- .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIEL

- .1 Fonte :
 - .1 Fonte grise, classe no 4000.
 - .2 Le marquage de la marque de commerce, du diamètre et du sigle de la CSA et de l'ASTM sera estampé sur toute la longueur du tuyau.
 - .3 CSA B70-12.
- .2 Acier inoxydable :
 - .1 ASTM-A312, série no 10.
- .3 Cuivre DWV :
 - .1 ASTM-B306.
- .4 Cuivre L dur :
 - .1 ASTM-B88.

2.2 ENDROITS

- .1 Branchements et collecteurs d'évacuation sanitaire, pluvial et unitaire, branchement de ventilation (évent), collecteurs de ventilation (évent) et tuyau de ventilation (évent) secondaire et terminal :
 - .1 NPS 2 et moins : en cuivre DWV (hors-sol).
 - .2 En fonte, classe no 4000 (hors-sol et enterré).
- .2 Drainage de l'équipement et des appareils de ventilation :
 - .1 NPS 1 et moins : en cuivre, de type L dur.
 - .2 NPS 1¼ et plus : en cuivre DWV.

2.3 RACCORDS ET ACCESSOIRES

- .1 Tuyaux de fonte : le marquage de la marque de commerce, du diamètre et le sigle de la CSA sera coulé dans le métal, ACNOR no B-70-M1991, classe no 4000.



- .2 Tuyaux de fonte avec joints mécaniques : le marquage de la marque de commerce, du diamètre et le sigle de la CSA sera coulé dans le métal ACNOR no B70-1991, muni de cran d'arrêt pour le positionnement des joints d'étanchéité.
- .3 Tuyaux de cuivre : raccords à souder.
- .4 Dans le sol, raccords de plomberie aux appareils, en fonte, ASTM-A74, classe no 4000.
- .5 Drains de l'équipement et des appareils de ventilation :
 - .1 NPS 1 et moins : raccords à souder.
 - .2 NPS 1¼" et plus : raccords à souder, de type drainage.
- .6 Pour la tuyauterie faite d'un autre matériau, raccords du même matériau et de même classe que la tuyauterie sur laquelle ils sont utilisés.

2.4 JOINTS

- .1 Tuyauterie et raccords de fonte avec joints à collets (Hub) pour une installation enterrée :
 - .1 Joint de type à compression pour l'emboîtement.
 - .2 Fabriqués en EPDM et approuvés selon la norme CSA-B70.
 - .3 Semblable à la série 4001 "Bi-Seal" de Bibby Ste-Croix.
 - .4 Toute la tuyauterie sera supportée à la dalle structurale avec des supports et des tiges filetées en acier inoxydable.
- .2 Tuyauterie et raccords de fonte à bouts unis avec accouplements mécaniques – Réseau de drainage sanitaire, pluvial ou unitaire :
 - .1 Accouplements de type mécanique, approuvé par les autorités, série Husky no SD4000, extra robuste, de Bibby Ste-Croix (Anaco).
 - .2 Bagues en acier inoxydable ondulées approuvées CSA B-602 avec garniture en néoprène, conforme à la norme CAN/ULC S102.2.
 - .3 Composantes du joint conformes à CSA B-70-M1991.
 - .4 Serre-joints en acier inoxydable 304.
 - .5 Les colliers doivent être serrés en alternance à 80 lb/po.
 - .6 Tous les joints et les raccords seront immobilisés et retenus mécaniquement en place à l'aide de retenues axiales mécaniques, Holdrite, série 117.
L'Entrepreneur devra disposer la tuyauterie de façon à permettre l'installation du système de retenues axiales.
- .3 Cuivre :
 - .1 À moins d'indications contraires, joints soudés à 50% étain et 50% plomb.
 - .2 Pour les égouts pompés, la soudure est de 95% étain et 5% antimoine.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.



- .2 Liste des fabricants, section 22 13 19 :
 - .1 Tuyauterie de drainage et évent :
 - .1 Tuyauterie de fonte :
 - .1 Fonderie Bibby Ste-Croix
 - .2 Tyler
 - .2 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Mueller
 - .2 Wolverine
 - .3 Tuyauterie d'acier inoxydable :
 - .1 Bristol
 - .2 Felker
 - .3 Douglas Barwick
 - .4 Merit Brass
 - .5 Pinnacle
 - .6 ResistAloy Inc.
 - .7 Russel Metals (Acier Leroux)
 - .4 Raccords de cuivre :
 - .1 Cello Products
 - .2 Emco
 - .3 Grinnell
 - .4 Mueller
 - .5 Nibco
 - .5 Joints mécaniques :
 - .1 Bibby Ste-Croix
 - .2 Mission
 - .3 Straub
 - .4 Tyler

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie et de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.



- .2 Disposition générale de l'ouvrage :
 - .1 La course des tuyaux et la position des appareils sanitaires, des appareils spéciaux, etc., mentionnés au devis ou indiqués sur les dessins, donnent la disposition générale de l'équipement. La présente section doit faire cette installation en conformité avec les règlements sanitaires provinciaux et municipaux et se tenir constamment renseignée sur la disposition architecturale et structurale du bâtiment.
 - .2 Porter une attention spéciale afin d'éviter toute interférence des tuyaux de plomberie avec les autres disciplines.

3.2 PENTES

- .1 Tuyauterie de drainage et d'évents :
 - .1 La tuyauterie de drainage et d'évents horizontale doit avoir une pente dans la direction de l'écoulement. À moins d'indications contraires, une pente de 2% pour les tuyaux NPS 3 et moins et de 1% pour ceux NPS 4 et plus.

3.3 ESSAIS, ÉPREUVES, ÉQUILIBRAGE ET NETTOYAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
 - .2 Toutes les épreuves doivent être effectuées antérieurement, de façon satisfaisante, avant d'être effectuées en présence de l'Ingénieur.
 - .3 Toute tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger l'appareil comme appareil de contrôle, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
 - .4 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
 - .5 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
 - .6 Un rapport complet en trois copies de tous les essais et les ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues, doit être transmis pour analyse, commentaires et approbation. Inscrire ces résultats sur format 8½" x 11" en inscrivant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .2 Tuyauterie de drainage, d'égout et d'évents (essais) :
 - .1 Soumettre la tuyauterie de drainage et d'évents à une épreuve hydrostatique par section de 15 m de hauteur maximum. Remplir entièrement d'eau chaque section jusqu'à une hauteur de 2.1 m au-dessus du branchement latéral le plus élevé de chaque section. Le niveau d'eau doit demeurer stable pour une période de deux heures.



- .3 Tuyauterie égout pompé (essais) :
 - .1 Une pression de 345 kPa au-dessus de la pression maximum d'utilisation et 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuite pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie d'eau domestique et/ou de drainage, ainsi que la tuyauterie d'eau non potable. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.
 - .2 Soumettre tous les joints à des chocs mécaniques avec un outil approprié.
 - .3 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties, chacune essayée de la manière décrite plus haut.
 - .4 Dans les systèmes de surpression, la pression maximum doit correspondre à la pression maximum de la pompe à débit nul.

3.4 INSPECTION PAR CAMÉRA

- .1 Procéder à une inspection par caméra de toute la tuyauterie de drainage enterrée une fois que les travaux de compaction du remblai ont été réalisés.
- .2 Remplir complètement le réseau de tuyauterie de drainage enterrée avec de l'eau potable (ou eau glycolée lors d'essais en température ambiante sous 0°C) et drainer gravitairement l'ouvrage avant l'inspection par caméra.
- .3 Fournir à l'Ingénieur les enregistrements vidéo de l'inspection dans un délai de quarante-huit (48) heures suivant l'inspection.
- .4 Fournir un plan indiquant les sections de tuyauterie inspectées en référant aux enregistrements vidéo présentés.
- .5 L'Ingénieur se réserve plus de soixante-douze (72) heures ouvrables pour réaliser la vérification des enregistrements vidéo présentés.
- .6 Tout ouvrage jugé insatisfaisant par l'Ingénieur, à la suite de la vérification des enregistrements vidéo, doit être corrigé de manière satisfaisante à la charge de la section concernée.
 - .1 Une fois les travaux correctifs réalisés et les travaux de remblayage et de compaction complétés, reprendre le processus d'inspection par caméra pour le secteur concerné.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 EXIGENCES CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 AVALOIR DE PLANCHER

2.2 DRAINAGE – CLAPETS DE RETENUE

2.3 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

2.4 DRAINAGE – ENTONNOIRS

2.5 TAMIS

2.6 THERMOMÈTRES

2.7 MANOMÈTRES

2.8 SOUPAPES DE SÛRETÉ – EAU

2.9 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

3.3 INSTALLATION

3.4 AVALOIRS DE PLANCHER

3.5 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

3.6 DRAINAGE – ENTONNOIRS

3.7 EAU – RÉSERVOIRS TAMPONS PRÉFABRIQUÉS (ANTI-BÉLIERS)

3.8 AMORCEURS DE SIPHON

3.9 TAMIS



3.10 SOUPAPES DE SÛRETÉ – EAU

3.11 ESSAI ET RÉGLAGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International :
 - .1 ASTM-A126-04(2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM-B62-15 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM-B306-13 – Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
- .2 American Water Works Association (AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C700-15 – Standard for Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
 - .2 ANSI/AWWA C701-15 – Standard for Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
 - .3 ANSI/AWWA C702-15 – Standard for Cold Water Meters-Compound Type.
- .3 CSA International :
 - .1 CSA, série B64-F11 – Casse-vide et dispositifs anti-refoulement.
 - .2 CSA B79-F08(R2013) – Avaloirs et regards de nettoyage pour usage commercial et d'habitation.
 - .3 CAN/CSA B356-F10 – Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO) :
 - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP).
 - .1 IPMVP, version 2007.
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI) :
 - .1 PDI-G101-R20150 – Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Installation and Maintenance.
 - .2 PDI-WH201-R2010 – Water Hammer Arresters Standard.

Partie 2 Produit

2.1 AVALOIR DE PLANCHER

- .1 Généralités :
 - .1 De Zurn avec siphon de type P intégré ou séparé.



- .2 Siphons :
 - .1 Siphons séparés munis d'un bouchon de nettoyage en bronze dans le bas du siphon et d'une prise NPS ½ pour amorceur de siphon.
 - .2 Siphons à garde d'eau profonde, soit 100 mm minimum de profondeur.
 - .3 Avaloirs de plancher desservant les unités de ventilation avec siphon à garde d'eau profonde fabriqué par la présente section. La hauteur de la garde d'eau doit être d'au moins de 80 mm de plus que la hauteur correspondant au vide ou à la pression produite dans l'unité de ventilation. Zurn no Z-1000P ou 62180 de Bibby Ste-Croix si des joints mécaniques sont utilisés.
- .3 Bâtis en fonte, raccords avec rehausse, filetés si nécessaire, Zurn no Z-1040.
- .4 Dispositif de maintien de la garde d'eau, modèle TrapGuard de ProSet Systems (distribution par Les Entreprises Roland Lajoie Inc.), modèle TG, complet avec une garantie de dix ans.
- .5 Description des avaloirs de plancher :
 - .1 Avaloirs pour plancher combinés avec entonnoirs :
 - .1 En fonte, recouverte d'une peinture protectrice.
 - .2 Grille lourde de 172 mm de diamètre en bronze nickelé avec dessus de 206 mm de diamètre.
 - .3 Panier à sédiments en fonte.
 - .4 Colletette d'étanchéité pour membrane comprenant joint mécanique et égouttement secondaire.
 - .5 Entonnoir fini.
 - .6 Cadre réglable.
 - .7 Bâti de 213 mm de diamètre, assurant une bonne adhérence de la membrane.
 - .8 Grille complète avec entonnoir ovale de 85 mm x 232 mm, entonnoir rond de 102 mm ou 152 mm de diamètre.
 - .9 Produit acceptable : Zurn no ZN-556-Y (FO : ovale), (F4 ou F6 : rond).

2.2 DRAINAGE – CLAPETS DE RETENUE

- .1 En fonte, poids extra lourd, avec siège et clapet en bronze, raccords à emboîtement.
- .2 Tous les clapets de retenue doivent être munis d'un évent.
- .3 Zurn no Z-1090 ou Bibby Ste-Croix no B4055.

2.3 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

- .1 Tuyauterie de cuivre DWV :
 - .1 Construire les regards au moyen d'Y avec adaptateurs et bouchons vissés en bronze.
- .2 Tuyauterie galvanisée :
 - .1 Construire les regards au moyen d'Y et bouchons en fonte vissés avec tête carrée.



- .3 Tuyauterie de fonte avec raccords de plomb ou PC-4 et étoupe :
 - .1 Construire les regards au moyen de raccords Y en fonte, ferrure en fonte scellée au plomb ou au PC-4 et bouchons vissés en bronze avec tête hexagonale, Zurn no 1440-BP.
- .4 Tuyauterie de fonte avec joints mécaniques :
 - .1 Construire les regards au moyen d'Y, de bouchons et de joints STC, Zurn no 1449 avec plaque d'accès no ZANB-1463.
- .5 Bouches de nettoyage avec accès pour plancher fini :
 - .1 Fournir et installer un regard réglable avec bâti en fonte, bouchon boulonné avec garniture, modèle affleuré au plancher avec tamis ajustable rond antidérapant lourd en bronze nickel poli, Zurn no ZXN-1612-SP.

2.4 DRAINAGE – ENTONNOIRS

- .1 À moins d'indications contraires, fabriquer les entonnoirs en cuivre de calibre 0.74 kg avec rebord renforcé à l'aide d'un fil de cuivre avec section rectangulaire dans la partie supérieure, grillage et couvercle amovibles, ayant une ouverture découpée pour le passage de la tuyauterie.
- .2 Aux endroits apparents avec meubles en acier inoxydable, les fabriquer en acier inoxydable de la même façon que les entonnoirs de cuivre avec rebords arrondis et polis, acier inoxydable no 316, fini no 4.
- .3 Pour les avaloirs de plancher combinés avec entonnoirs, voir l'article "AVALOIRS DE PLANCHER" de la présente section.

2.5 TAMIS

- .1 Généralités :
 - .1 Les tamis doivent avoir la même dimension que la tuyauterie ou plus si indiqué sur les dessins. Tous les tamis doivent être munis d'un raccordement de vidange excentrique dans le bas avec capuchon vissé.
- .2 Description :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 De type en bronze ASTM-B62, raccords vissés, pression d'opération de 2758 kPa à 65.6°C jusqu'à 1724 kPa à 207°C, Sarco de type BT.
 - .2 NPS 2½ et plus :
 - .1 En fonte ASTM-A126, raccords à brides, pression d'opération de 1379 kPa à 65.6°C, Sarco de type 733.

2.6 THERMOMÈTRES

- .1 Généralités :
 - .1 Voir la section 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.



- .2 Les installer aux endroits suivants :
 - .1 Collecteur d'aspiration des pompes de surpression d'eau froide domestique avec graduation de 1.11 à 54.5°C.
 - .2 Sur chacun des réservoirs d'eau chaude domestique avec graduation de -17.8 à 120°C.
 - .3 Sur l'aspiration de chaque pompe d'eau chaude domestique recirculée avec graduation de -17.8 à 120°C.
 - .4 À la sortie de chaque soupape de mélange thermostatique de chacun des réservoirs d'eau chaude domestique avec graduation de 0 à 115°C.
 - .5 Sur l'aspiration de la pompe d'eau chaude domestique recirculée avec graduation de 0 à 115°C.
 - .6 Ailleurs, aux endroits indiqués aux dessins avec échelle appropriée.

2.7 MANOMÈTRES

- .1 Généralités :
 - .1 Voir la section 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
- .2 Les installer aux endroits suivants :
 - .1 Eau froide :
 - .1 À proximité de chacune des entrées d'eau froide domestique, plage de 0 à 1100 kPa (de type A).
 - .2 Collecteur d'eau domestique à l'aspiration des pompes de surpression, plage de 101 kPa de vide et 1035 kPa (de type B).
 - .3 À l'aspiration de chaque pompe de surpression d'eau froide domestique entre la pompe et le tamis, plage de 101 kPa de vide et 1035 kPa (de type B).
 - .4 Au refoulement de chacune des pompes de surpression d'eau froide domestique en amont du robinet d'arrêt, plage de 0 à 3450 kPa (de type B).
 - .5 Avant et après chaque soupape de réduction de pression d'eau froide domestique (de type A).
 - .6 Avant et après chacune des pompes d'eau chaude recirculée, installer seulement des tés avec raccords et robinets d'arrêt pour installation future de manomètres, le tout en deçà des robinets d'arrêt.

2.8 SOUPAPES DE SÛRETÉ – EAU

- .1 De type Pressure Relief Valve avec levier d'essai, capacités éprouvées suivant les normes de l'ASME et du N.B.S, modèle de Kunkle.
- .2 Sur les réservoirs d'eau chaude domestique, de type pression et température.



2.9 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à la liste des fabricants.
- .2 Liste des fabricants, section 22 42 01 :
 - .1 Drains de plancher :
 - .1 Watts-Drainage
 - .2 Zurn
 - .2 Bouches de nettoyage :
 - .1 Watts-Drainage
 - .2 Zurn
 - .3 Tamis :
 - .1 Armstrong
 - .2 Crane
 - .3 Sarco
 - .4 Zurn Wilkins
 - .4 Soupapes de sûreté :
 - .1 Kunkle
 - .2 Watts
 - .3 Zurn Wilkins

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils spéciaux, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.3 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils selon les exigences du Code de plomberie de la province où sont effectués les travaux.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.



3.4 AVALOIRS DE PLANCHER

- .1 Avaloirs de plancher installés dans dalles monolithiques et tuiles céramiques, tuiles ou autres matériaux de finition : lors de la coulée de plancher, enrober la partie ajustable des avaloirs de plancher avec du polythène pour ajustement ultérieur du grillage au niveau fini du plancher.

3.5 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

- .1 Fournir et poser sur tous les tuyaux de drainage, des bouches de nettoyage à tous les points où des obstructions peuvent se produire, aux extrémités des conduits, à tous les changements de direction, à pas plus de 15 m sur les courses horizontales, au pied de chaque colonne et à tous les endroits où les règlements provinciaux ou municipaux l'exigent ainsi qu'aux endroits spécifiés et/ou indiqués sur les dessins.
- .2 Faire les bouches de nettoyage avec des raccords en Y.
- .3 Les bouches de nettoyage principales du bâtiment aux sorties d'égout doivent avoir le même diamètre que le drain de maison.
- .4 Ailleurs, toutes les bouches de nettoyage doivent être de la pleine grosseur des tuyaux sur tous les tuyaux jusqu'à NPS 4.

3.6 DRAINAGE – ENTONNOIRS

- .1 Fournir et installer tous les drains et les entonnoirs nécessaires pour la vidange, le trop-plein et les soupapes de sûreté de tout appareil ou tout système.
- .2 L'espace d'air entre l'entonnoir et le tuyau de vidange ne doit pas dépasser le diamètre nominal du tuyau.
- .3 Biseauter à 45° l'extrémité de la tuyauterie se déversant dans un entonnoir. Le tuyau à plus fort débit doit être centré avec l'égout.

3.7 EAU – RÉSERVOIRS TAMPONS PRÉFABRIQUÉS (ANTI-BÉLIERS)

- .1 Installer sur la tuyauterie d'eau domestique chaude et froide, des anti-béliers préfabriqués aux endroits suivants :
 - .1 À la partie supérieure des montants d'eau froide et chaude.
 - .2 Lorsque possible, l'anti-bélier à chaque appareil peut être remplacé par un seul pour un groupe d'appareils. Soumettre pour approbation, les recommandations techniques du manufacturier concernant le nombre et la localisation des anti-béliers.
 - .3 À tous les endroits soumis aux accumulations de pression, installation d'anti-béliers préfabriqués.
 - .4 Aux endroits indiqués sur les dessins.
- .2 Les anti-béliers doivent être accessibles. Fournir des portes d'accès à tous les endroits requis.



3.8 AMORCEURS DE SIPHON

- .1 Aux endroits indiqués aux dessins ou lorsque les avaloirs de sol ne sont pas munis d'un dispositif de maintien de la garde d'eau, sur les lignes d'alimentation d'eau froide d'un lavabo ou d'un évier, fournir et installer des amorceurs de siphon avec tuyauterie NPS ½ en cuivre de même matériel et même soudure que l'eau froide domestique. La localisation et l'installation se feront suivant les recommandations du fabricant.

3.9 TAMIS

- .1 Fournir et installer tous les tamis indiqués aux dessins et tous ceux requis pour la protection et le bon fonctionnement de l'équipement.
- .2 De façon générale, installer les tamis à l'aspiration de toutes les pompes, en amont de toutes les soupapes de contrôle, en amont de toutes les soupapes solénoïdes et en amont de toutes les soupapes de réduction de pression d'eau.

3.10 SOUPAPES DE SÛRETÉ – EAU

- .1 Relier les soupapes de sûreté à l'égout au moyen de tuyauterie d'évacuation et d'entonnoirs. Ancrer solidement la tuyauterie, la centrer dans l'entonnoir et la biseauter à 45°.

3.11 ESSAI ET RÉGLAGE

- .1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux à ce moment.
 - .1 Les défauts décelés à la mise en route ont été rectifiés.
 - .2 Le certificat d'achèvement a été délivré par les autorités compétentes.
- .2 Tolérances :
 - .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa en plus ou en moins.
 - .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20% en plus ou en moins.
- .3 Avaloirs au sol :
 - .1 Vérifier le fonctionnement de l'amorceur de siphon.
 - .2 Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amorceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.
 - .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
 - .4 Vérifier si la grille est bien en place, accessible et facile à enlever.
 - .5 Nettoyer le panier à sédiments.
- .4 Regards de nettoyage :
 - .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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



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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant. Les copies finales devront être remises au Propriétaire.
 - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commandes/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composante.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
 - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
 - .7 Le code de couleurs.
 - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.



- .5 Renseignements additionnels :
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .6 Dessins "tel que construit" :
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins "tel que construit".
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : "DESSIN "TEL QUE CONSTRUIT" : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS" (signature de l'Entrepreneur) (date).
 - .3 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins "tel que construit" avec le manuel d'E et E.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en chauffage – eau glacée et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
 - .4 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
 - .5 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .6 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .7 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .8 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.



- .9 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .10 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
 - .11 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
 - .12 23 21 13 – Réseaux hydroniques – Tuyauterie, robinetterie et raccords connexes.
 - .13 23 21 14 – Accessoires pour réseaux hydroniques.
 - .14 23 21 15 – Système de chauffage au glycol.
 - .15 23 21 23 – Pompes pour réseaux hydroniques.
 - .16 23 65 10 – Tours de refroidissement.
- .3 Étendue des travaux en chauffage – eau glacée :
- .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de chauffage – eau glacée indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Le système complet d'eau des tours de refroidissement à circulation forcée d'alimentation et de retour dans le local des tours d'eau, incluant les équipements, comme l'existant et indiqué en plan, incluant les supports, les raccords et le calorifuge.
 - .2 La rénovation complète des tours d'eau existantes et de leurs équipements présents dans le local, comme indiqué à la section 23. 65 10.
 - .3 Le système complet d'eau d'appoint des tours de refroidissement présent dans le local des tours de refroidissement, conformément aux indications en plan, incluant les supports, les raccords et le calorifuge.
 - .4 Tous les raccordements spéciaux décrits dans le devis et/ou montrés aux dessins.
 - .5 La fourniture, l'entreposage et l'installation des ressorts, des bases anti-vibrations, des boyaux flexibles et des autres appareils d'atténuation de bruit requis pour les appareils et systèmes fournis par chauffage – eau glacée.
 - .6 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie, les accessoires et les équipements.
 - .7 Toutes les épreuves.
 - .8 L'identification complète de tous les appareils et les accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques et aux dessins.



- .9 Les mesures parasismiques concernant les travaux de chauffage – eau glacée, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Ouvertures pour instrumentation :
 - .1 Pratiquer dans la tuyauterie et/ou dans les conduits, les ouvertures nécessaires aux instruments de mesure et aux instruments de contrôles de température, pression, débit, etc., aux endroits requis par la Division 25.
 - .2 Installer des puits dans la tuyauterie pour les thermomètres et les lectures de température.
 - .3 Installer des portes d'accès aux contrôles de ventilation.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Tous les travaux de calorifugeage.
 - .2 Les travaux de commandes, excepté les contrôles spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .3 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .4 La fourniture des appareils d'acoustique et vibrations.
 - .5 Les travaux de solins.
 - .6 La charpente d'acier servant de support aux tours de refroidissement.
- .4 Raccordements spéciaux :
 - .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, soupapes de contrôles, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
 - .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
 - .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.
 - .4 Font partie des travaux de chauffage – eau glacée :
 - .1 Tous les raccordements et tous les points de raccordement d'eau glacée, d'eau chaude, d'eau de tour de refroidissement, d'éthylène glycol et de vapeur des divers appareils montrés aux dessins, ainsi que ceux décrits dans les devis.



- .2 Plomberie – Drainage :
 - .1 Tous les raccordements de drainage, trop-plein, échappements de soupapes de sûreté, etc., de chacune des tours d'eau jusqu'aux entonnoirs.
 - .2 Ancrer les raccords près des entonnoirs.
 - .3 Biseauter à 45° et meuler l'extrémité de la tuyauterie se déversant dans l'entonnoir.
 - .4 Installer au-dessus du centre de l'entonnoir, la tuyauterie de vidange ayant le plus fort débit.
 - .5 Déterminer les dimensions des entonnoirs selon le nombre et la dimension des drains indirects s'y déversant.
 - .6 Les entonnoirs proprement dits font partie des travaux de plomberie, ainsi que toute tuyauterie allant des entonnoirs au réseau de drainage sanitaire et pluvial.
 - .7 La tuyauterie de drainage allant des entonnoirs des dispositifs anti-refoulement jusqu'aux entonnoirs de drainage fait partie des travaux de la présente section.
- .3 Plomberie – Eau froide domestique :
 - .1 Fournir et installer tous les raccordements d'eau froide domestique des divers appareils de chauffage et de réfrigération à partir des réseaux d'eau froide domestique de la Division 22. À cet effet, par la présente section, un robinet d'arrêt à chaque point de raccordement pour le réseau d'eau froide domestique.
- .4 Lavage et dégraissage des systèmes d'eau chaude de chauffage, d'eau chaude haute température, d'eau glacée et d'eau de refroidissement des tours d'eau et d'éthylène glycol :
 - .1 En sus des drains prévus sur les différents appareils, prévoir aux points bas et à tous les endroits où la tuyauterie ne peut pas être vidangée à gravité, sur les systèmes de chauffage à l'eau chaude, l'eau glacée, l'éthylène glycol et l'eau des tours, des raccords NPS 1½ avec bouchons vissés en fonte extra lourde (pour permettre le raccordement d'un boyau de vidange).
 - .2 Si un clapet de retenue empêche la vidange, installer un raccord NPS 1½ du côté où la vidange est impossible autrement.
 - .3 Au bas de chacune des montées principales d'eau de refroidissement des tours d'eau, prévoir des raccords à brides NPS 8.
- .5 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats de garantie des fabricants.
 - .2 Les certificats de vaisseaux sous pression.



- .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .4 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
 - .5 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
 - .6 Les dessins d'érection, conformément à la Division 20.
 - .7 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie, conformément à la Division 20.
 - .8 Une liste d'identification de la tuyauterie.
 - .9 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, le voltage, le courant inscrit en ampère sur la plaque du moteur, le facteur de service du moteur, le genre de lubrification, l'intensité du courant à charge nulle, à débit nul et à charge normale sur chacune des phases du moteur, le voltage de fonctionnement normal sur chaque phase, la capacité de l'élément de protection thermique installé dans le démarreur et l'ajustement de l'élément thermique.
 - .10 Une liste indiquant pour chaque pompe, les pressions suivantes mesurées avec des manomètres calibrés à l'aspiration et au refoulement des pompes : à débit normal et à débit nul.
 - .11 Liste des débits des régulateurs automatiques de débit.
 - .12 Liste des débits des débitmètres.
- .6 Prix global-prix séparés :
- .1 Lors de la soumission, présenter un prix forfaitaire global couvrant les travaux de chauffage – eau glacée.
 - .2 Fournir de plus, des prix déclarés inclus dans le prix global pour les travaux suivants :
 - .1 Tous les travaux décrits dans la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA. Indiquer le nom de l'entreprise spécialisée retenue.
 - .1 Entreprises acceptables :
 - .1 Montréal :
 - .1 Caltech
 - .2 Hydraulique
 - .3 Service de mise au point Leblanc Inc.
 - .2 Gatineau/Ottawa :
 - .1 Calibration Brassard
 - .2 Kanata Air Balancing
 - .3 Maxima



- .2 Tous les travaux décrits à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA. Indiquer le nom de l'entreprise retenue.
 - .1 Entreprises acceptables :
 - .1 Hydraulique
 - .2 Paul Gilles Vibration
 - .3 Proaxion Technologies Inc.
 - .4 Silentec Consultants.
 - .5 Vibra K Consultants
 - .6 Vibro-Mec JPB Ltée

1.6 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

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

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS
- 3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES
- 3.3 DÉGAGEMENTS
- 3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE
- 3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES
- 3.6 TUYAUTERIE
- 3.7 ROBINETTERIE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant, concernant la tuyauterie et les matériaux visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.



Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien, ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES

- .1 Afin de pouvoir démonter facilement la tuyauterie et les appareils, installer des unions, des brides ou des joints mécaniques à tous les appareils, les collecteurs, les pompes, les serpentins d'eau glacée, d'eau chaude, de glycol et de vapeur, les tours de refroidissement, les réservoirs, les ventilo-convecteurs, etc.
- .2 Tuyauterie NPS 2 et moins : unions.
- .3 Tuyauterie NPS 2½ et plus : brides ou joints mécaniques.
- .4 Joints à brides avec boulons de grosseurs appropriées et écrous, longueur des boulons égale à l'épaisseur des deux brides et de l'écrou.
- .5 Joints mécaniques : Victaulic style 77, Victaulic Zero-Flex.

3.3 DÉGAGEMENTS

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

3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.



- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à bille et de diamètre nominal NPS $\frac{3}{4}$, à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à NPS 2 : brides.
- .5 Sur la tuyauterie de vapeur et de condensation, effectuer les raccordements entre deux tuyaux de métaux différents, tels que cuivre et acier, au moyen de raccords en fonte et adaptateurs en laiton ou de brides avec garnitures entre les brides. Installer les boulons dans des manchons isolants. Écrous et têtes de boulons avec rondelles isolantes.
- .6 Entre les tuyaux en cuivre et en fonte, effectuer les raccordements au moyen d'un anneau de 19 mm soudé sur la tuyauterie en cuivre et calfaté dans le collet du tuyau en fonte.

3.6 TUYAUTERIE

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



- .12 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .13 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .14 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .15 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .16 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .17 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .18 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .19 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

3.7 **ROBINETTERIE**

- .1 Fournir et installer tous les robinets indiqués sur les dessins.
- .2 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles. Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- .3 Fournir et installer tous les robinets requis pour le fonctionnement, l'entretien et la réparation des divers appareils, sans nécessiter la fermeture des lignes de tuyauterie maîtresse.
- .4 Lorsque la tuyauterie d'eau desservant un ou plusieurs appareils passe sous le plancher, installer les robinets d'arrêt au-dessus du plancher.
- .5 À moins d'indications contraires, la robinetterie a la même dimension que la tuyauterie à laquelle elle est raccordée.
- .6 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .7 Lorsqu'un robinet n'est pas fabriqué au diamètre demandé, installer un robinet de diamètre supérieur avec raccords appropriés.



- .8 Aux endroits montrés aux dessins, aux endroits inaccessibles et aux endroits hors de portée, utiliser des robinets munis de volant avec un arbre de couche spécial en acier inoxydable et les accessoires requis pour opération à partir du plancher.
- .9 Robinet de vidange :
 - .1 Installer des robinets de vidange avec filets pour boyau d'arrosage aux endroits suivants :
 - .1 À chaque embranchement principal. Installer aussi un robinet d'arrêt.
 - .2 Partout où les tuyaux forment un point bas.
 - .3 Aux endroits indiqués aux dessins.
- .10 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets-vannes des robinets à tournant sphérique des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- .11 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .12 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2½ d'un dispositif de manoeuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CARACTÉRISTIQUES
- 2.3 MOTEURS À UNE VITESSE
- 2.4 MOTEURS À DEUX VITESSES
- 2.5 TRANSMISSIONS À COURROIES
- 2.6 GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIES
- 2.7 LISTE DE FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION
- 3.3 MISE EN MARCHÉ DES MOTEURS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ASHRAE 90.1-01 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored – ANSI approved – Continuous Maintenance Standard).
 - .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants, concernant les produits conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux, conformément aux instructions écrites du fabricant.



Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Carcasse du moteur de type T ("T-Frame"), isolation de classe B, de type silencieux, boîte de raccordement de type spécial.
- .3 À moins d'indications contraires, de type à induction à cage d'écureuil, fonctionnant à 208 V, triphasé, 60 Hz ou à 575 V, triphasé, 60 Hz. Certains moteurs fonctionnent à des tensions différentes, selon la description qui en est donnée dans chacune des sections respectives.
- .4 Moteurs de 1 HP et plus, de type à haut rendement, selon les normes CSAC390M1985 ou IEEE-112B ou CEI-34.2 ou JEC-37.
- .5 Certains moteurs doivent être de type antidéflagrant. Voir les sections respectives.
- .6 Certains moteurs doivent être d'un type spécial, pouvant résister à de hautes températures ambiantes, comme ceux installés dans une chaufferie, salle des transformateurs, génératrices ou autres.
- .7 Tous les moteurs, exception faite de ceux qui sont raccordés directement, doivent être installés sur rails coulissants permettant un ajustement facile et raccordés à leurs appareils respectifs par des courroies en V. L'ajustement sur rails coulissants doit se faire par vis sans fin. Le châssis métallique formant le bas de l'appareil et du moteur doit être construit en un seul morceau si le châssis constitue l'unique base de l'ensemble. Tous les moteurs raccordés aux appareils avec des courroies doivent avoir des axes choisis pour supporter solidement les poulies et les traverser entièrement.
- .8 Lorsque des inverseurs de fréquence sont utilisés pour contrôler la vitesse de rotation des moteurs, les moteurs doivent être de type "Inverter Duty", isolation classe F, satisfaisants à la norme NEMA MG1-1993, partie 31.
- .9 Remplacer, sans frais pour le Propriétaire, tous les moteurs bruyants ou vibrants d'une façon excessive.

2.2 CARACTÉRISTIQUES

- .1 Se conformer aux caractéristiques suivantes :

Description	Puissance en HP		
	0 à 7½	10 à 15	20 et plus
Régulier "drip proof" (moteur ouvert protégé)	Oui	Oui	Oui
Facteur d'utilisation	1.15	1.15	1.15
Échauffement possible	90°C	90°C	90°C
Protection thermique de type thermistor sur chaque enroulement			Oui
Poulie à gorge multiple pour courroie en V et diamètre variable	Oui		
Poulie à gorge multiple pour courroie en V et diamètre fixe		Oui	Oui
Coussinets à billes et/ou à rouleaux lubrifiés à la graisse		Oui	Oui
Coussinets à billes à lubrification permanente	Oui		



- .2 Pour les ventilateurs axiaux avec moteurs placés dans l'écoulement de l'air, des moteurs de type totalement renfermé et refroidis à l'extérieur par l'écoulement de l'air (TEAO) avec facteur de service de 1.0 minimum peuvent être utilisés.
- .3 Le manufacturier doit prévoir des bornes de raccordement identifiées. La boîte de raccordement du moteur doit être de dimensions appropriées et à double compartiment, sans débouchures (les débouchures seront effectuées sur les lieux par la Division 26).

2.3 MOTEURS À UNE VITESSE

- .1 Moteurs à simple enroulement et à couple normal. À moins d'indications contraires, les moteurs avec six fils pour raccords en étoile et en triangle sont prohibés lorsqu'utilisés avec démarreurs autres qu'étoile-delta.

2.4 MOTEURS À DEUX VITESSES

- .1 À moins d'identifications contraires, moteurs à enroulement en étoile et à couple variable.
 - .1 1 800 et 1 200 tpm : de type à enroulements séparés.
 - .2 1 800 et 900 tpm : à pôles conséquents.

2.5 TRANSMISSIONS À COURROIES

- .1 Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .2 Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indications contraires.
- .3 Moteurs de moins de 10HP : poulies motrices standard à diamètre primitif réglable sur une plage de plus ou moins 10%. Utiliser la position intermédiaire au moment du réglage de la vitesse prescrite.
- .4 Moteurs de 10 HP et plus : sauf indications contraires, poulies à diamètre primitif fixe, avec bague conique fendue et rainure de clavette. Fournir des poulies de dimensions appropriées, convenant aux caractéristiques d'équilibrage du réseau.
- .5 Les dimensions requises des poulies seront déterminées au cours de la mise en service.
- .6 Caractéristiques nominales des transmissions : au moins 1.5 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .7 Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.

2.6 GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIES

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.
- .2 Gardes pour transmissions à courroies :
 - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier.
 - .2 Dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur.



- .3 Trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre.
- .4 Amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.
 - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée, d'au moins 1.6 mm d'épaisseur.
 - .2 Solidement assujettis en place.
 - .3 Amovibles aux fins d'entretien.
- .5 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées :
 - .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm.
 - .2 Surface libre nette correspondant à au moins 80% de la surface des ouvertures du ventilateur.
 - .3 Solidement fixés en place.
 - .4 Amovibles aux fins d'entretien.

2.7 LISTE DE FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 05 13 :
 - .1 Moteurs :
 - .1 Baldor
 - .2 Canadian General Electric
 - .3 Canadian Westinghouse
 - .4 Leeson
 - .5 Magnetek
 - .6 Marathon
 - .7 Reliance
 - .8 Tamper
 - .9 Toshiba



Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

3.3 MISE EN MARCHÉ DES MOTEURS

- .1 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, la Division 26 doit :
 - .1 S'assurer de la présence de la section ayant fourni le moteur.
 - .2 Vérifier le sens de la rotation des moteurs. Si la rotation est mauvaise, voir à effectuer les corrections et nouveaux raccords sur le moteur et non dans le démarreur, afin de respecter le code des couleurs du câblage.
 - .3 S'assurer du libre mouvement de l'arbre de couche de toute pompe avec joint mécanique avant le démarrage du moteur.
 - .4 Vérifier les protections de surcharge et de surintensité pour s'assurer qu'elles sont adéquates.
 - .5 Vérifier l'isolation au "megger".
 - .6 Mesurer la tension du circuit électrique d'alimentation du moteur.
 - .7 Vérifier la tension (volt) et le courant (ampère) de chacun des moteurs au démarrage et la marche normale sur chacune des phases.
 - .8 Vérifier le bon fonctionnement des postes de commandes et des sélecteurs.
- .2 S'assurer de la présence du manufacturier du moteur et/ou de l'appareil.
- .3 Les fabricants des moteurs doivent fournir les courbes de démarrage de leurs moteurs.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME) :
 - .1 ANSI B16.12-2009(R2014), Cast Iron Threaded Drainage Fittings
 - .2 ANSI/ASME B31.1-2014 – Power Piping.
 - .3 ANSI/ASME B31.3-2014 – Process Piping.
 - .4 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2015 :
 - .1 BPVC 2015 – Section I – Power Boilers.
 - .2 BPVC 2015 – Section V – Non-Destructive Examination.
 - .3 BPVC 2015 – Section IX – Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C206-11 – Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS) :
 - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2012) – Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .2 AWS Z49.1-2012 – Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
 - .3 AWS W1-2015 – Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International) :
 - .1 CSA W47.2-2011 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
 - .2 CSA W48-14 – Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .3 CSA B51-14 – Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
 - .4 CSA W117.2-12 – Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .5 CSA W178.1-14 – Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .6 CSA W178.2- – Qualification des inspecteurs en soudage.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'œuvre :
 - .1 Soudeurs :
 - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
 - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
 - .3 Soumettre les certificats de qualification des soudeurs.
 - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
 - .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tuyauterie NPS 2 et moins : sauf indications contraires, joints vissés (filets standards) avec raccords unions aux équipements.
- .2 Tuyauterie NPS 2½ et plus : sauf indications contraires, joints soudés avec raccords à brides aux équipements.

2.2 FILETAGE

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

2.3 ÉLECTRODES

- .1 Conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les joints de soudure doivent être parfaitement lisses et exempts de grumeaux, écailles et autres imperfections.



- .2 Les réducteurs et les embranchements fabriqués de tuyau découpé et soudé ne sont pas acceptés. N'utiliser que des raccords préparés pour la soudure.
- .3 Le métal d'apport pour raccords soudables doit être conforme à la norme ASTM-B32 "Solder Metal".
- .4 Dans un réseau d'alimentation en eau potable, aucun métal d'apport ou flux ne doit avoir une teneur en plomb supérieur à 0.2%
- .5 Les flux des joints soudés doivent être conforme à la norme ASTM-B813 "Liquid and Paste Flux for Soldering of Copper and Copper Alloy Tube".
- .6 Les alliages utilisés pour le brasage doivent être conforme à la norme ANSI/AWS A5.5M/A5.8 "Filler Metal for Brazing and Braze Welding" et compris dans la plage BCuP.
- .7 Soudure – Tuyauterie de cuivre :
 - .1 "Soudure sans plomb" signifie brasage avec un alliage composé d'antimoine, cuivre, argent et étain (Aguasol).
 - .2 "Soudure 95-5" signifie brasage avec 95% étain et 5% antimoine.
 - .3 Selon les descriptions de la tuyauterie et des robinets, souder la tuyauterie de cuivre à la soudure sans plomb, 95-5 ou à l'argent.
 - .4 Type DWV : soudure 95-5.
 - .5 Types K, L et M :
 - .1 NPS 2 et moins : soudure sans plomb.
 - .2 NPS 2½ et plus : soudure à l'argent.
 - .6 Joints entre les soupapes à brides et la tuyauterie de cuivre munis de brides d'accouplement en bronze forgé "wrot" à joints soudés, avec garnitures, boulons, rondelles et écrous appropriés.
 - .7 Joints entre soupapes à bouts vissés et la tuyauterie de cuivre, avec adaptateurs en cuivre et bouts mâles et femelles soudés.
 - .8 Joints des tuyaux de cuivre haute pression (1200 kPa et plus) soudés à l'argent, en conformité avec la norme ANSI B16.22.
- .8 Soudure – Tuyauterie d'acier :
 - .1 Soudure à l'arc.
 - .2 Joints soudés en V avec tuyauterie proprement préparée à cette fin. Souder d'abord les tuyaux par points (on doit pouvoir passer une lame mince entre les deux parties à souder). N'effectuer la soudure complète qu'après vérification. S'assurer que les procédures utilisées de soudage sont enregistrées auprès des autorités compétentes et qu'elles sont approuvées par écrit par ces dernières.
 - .3 Les soudeurs doivent posséder les qualifications définies dans la norme CSA B.51.
 - .4 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque procédure de soudage employée.
 - .5 Présenter les certificats de qualification des soudeurs.



- .6 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.
- .7 Aux fins de vérification de la qualité des soudures, un examen visuel effectué par un laboratoire indépendant spécialisé, ainsi que des échantillons, peuvent être exigés et cela, aux frais de la section concernée.

Partie 3 Exécution

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

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

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

3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES – EXIGENCES GÉNÉRALES

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



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



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

Description	Conditions d'utilisation		
	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Température	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Pression	Toute	Toute	P > 7100 kPa
<u>Type de soudure :</u> Soudure bout à bout ("butt weld") Circonférence – Longitudinale	Examen visuel – Test de pression	RT pour NPS 2 et plus. RT ou MT pour NPS 2 et moins	RT pour NPS 2 et mur de 3/4" et plus. Visuel pour mur de 3/4" et moins, tous les diamètres.
Branchement soudé	Examen visuel – Test de pression	RT pour NPS 4 et plus MT ou PT pour 4" de diamètre et moins	RT pour branchement de > NPS 4 et mur de 3/4" et plus. Visuel pour mur de 3/4" et moins, tous les diamètres.
"Fillet welding", emboîtement, attache, soudure pour sceller	Examen visuel – Test de pression	PT ou MT pour toutes les dimensions et les épaisseurs	Visuel pour tous les diamètres et les murs.
RT : radiographie MT : test avec particules magnétiques PT : test par liquide pénétrant.			

3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 Socles, supports et suspensions.
 - .2 Raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment.
 - .3 Assemblages structuraux.



- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

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



2.2 GÉNÉRALITÉS

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



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

2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS

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



2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Les tiges des supports suspendus au plafond sont retenues de la façon suivante :
 - .1 Avant la coulée du béton : à l'aide d'insertions spéciales pour le béton (genre Grinnell fig. 282).
 - .2 Après la coulée du béton : à l'aide de chevilles à frapper ou à expansion, combinant foret et ancrage, telles qu'Hilti HDI Kwick Bolt TZ ou équivalent approuvé. Les chevilles ne doivent pas endommager les barres d'armature installées dans le béton.
 - .3 Crampons et attaches de poutres pour les poutrelles et autres oeuvres en acier (genre Grinnell fig. 292, 94 et 92), de grosseur appropriée aux charges à supporter.
 - .4 Pour les très gros tuyaux, appareils lourds, appareils soumis à des vibrations, ancrages soumis à des efforts considérables, installer les tiges des supports à travers la dalle et soudées à des plaques d'acier au-dessus de cette dernière. Plaques d'acier de 150 mm x 150 mm x 6 mm ou plus selon la charge.
 - .5 Consulter l'Ingénieur en charpente pour ces cas spéciaux.
- .2 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.

2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE

- .1 Tiges de supports en acier doux, de diamètre adéquat et pourvues de filets de longueur suffisante pour permettre l'ajustement du niveau des tuyaux. Chaque tige avec rondelles, deux boulons de serrage.
- .2 Espacement :
 - .1 La distance entre les supports doit respecter l'espacement maximum indiqué aux tableaux qui suivent. Prévoir de plus un support à chaque changement de direction.
 - .1 Tuyauterie d'acier :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS ½	9.5 mm	1.5 m
NPS ¾	9.5 mm	1.8 m
NPS 1	9.5 mm	2.1 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.4 m
NPS 1½	9.5 mm	2.7 m
NPS 2	9.5 mm	3 m



Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS 2½	12.7 mm	3.4 m
NPS 3	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	4.3 m
NPS 5	15.9 mm	4.9 m
NPS 6	19 mm	5.2 m
NPS 8	22.2 mm	5.8 m
NPS 10	22.2 mm	6.7 m
NPS 12	22.2 mm	7 m
NPS 14	25.4 mm	7.6 m
NPS 16	31.8 mm	8.3 m
NPS 18	31.8 mm	8.5 m
NPS 20	31.8 mm	9.1 m
NPS 24	38.1 mm	9.8 m

.2 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :

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



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

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

- .4 Note : supports et tiges en acier. Aux endroits où il y a risque de corrosion, les supports et tiges seront en fibre de verre FRP, en acier soudé et peint ensuite avec de la résine d'époxy et en acier inoxydable 304.

2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE

- .1 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, munis d'un boulon avec mamelon-espaisseur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .2 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM-A563.
- .4 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Tuyauterie d'acier :
 - .1 Supports de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260.
- .6 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :
 - .1 Tuyauterie NPS 4 et moins :
 - .1 Supports en contact avec la tuyauterie, de type clévis ajustable avec fini de cuivre, Grinnell fig. CT-65.
 - .2 Dans les autres cas, fig. 65 de Grinnell.



- .2 Tuyauterie NPS 5 et plus : support de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260.
- .7 Tuyauterie de drainage et d'évent en fonte avec joints mécaniques :
 - .1 Étriers peints de minium, série no 6600 (Fonderie Bibby Ste-Croix).
- .8 Aux endroits où la tuyauterie horizontale est trop près des dalles pour permettre l'installation de supports no 260, dans les tunnels techniques (installés sur des supports d'acier en métaux ouvrés), et permettre à la tuyauterie de se dilater à la fois dans le sens longitudinal de la tuyauterie, fournir et installer des supports permettant le glissement horizontal. Ces supports sont constitués de deux plaques d'acier horizontales supportées adéquatement et coulissant sur des plaques de graphite, selon le poids et les mouvements longitudinaux requis. Grinnell fig. 257, de type 4, 5, 6 ou 7.
- .9 Installation :
 - .1 Tuyauterie horizontale hors sol : selon le matériau et le diamètre, supporter la tuyauterie horizontale aux distances maximales suivantes :
 - .1 Acier, cuivre ou laiton : selon les indications au paragraphe "DIAMÈTRE DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE".
 - .2 Plomb : sur toute sa longueur.
 - .3 Fonte : à chaque emboîtement ou chaque joint, l'intervalle entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m, à tous les mètres lorsque des raccords adjacents espacés de 300 mm ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.
 - .4 Plastique : tous les 1.2 m, à l'extrémité de tout branchement, à tout changement de direction, le plus près possible du siphon si ce tuyau est un renvoi d'appareil de plus de 2 m de long.
 - .2 Tuyauterie horizontale souterraine :
 - .1 La tuyauterie souterraine horizontale doit reposer sur toute sa longueur sur un lit uniforme et ferme. Tout matériau utilisé pour le nivellement doit être compacté et exempt de caillou, cendre ou terre gelée. Prévoir des empochements à l'endroit des collets pour faciliter la confection des joints. L'emboîtage doit être fait soigneusement, de façon à assurer le prolongement parfait des parois intérieures.
 - .3 Support d'un évent au-dessus du toit :
 - .1 Lorsqu'un tuyau d'évent est prolongé au-dessus d'un toit, il doit être solidement supporté et ancré de manière à conserver son alignement.
 - .4 Supports aux joints mécaniques :
 - .1 Installer les supports de façon à permettre aux joints de pouvoir coulisser et à empêcher la transmission directe de la vibration par la tuyauterie. Installer les supports en conformité avec les instructions du fabricant.

2.7 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE VERTICALE

- .1 Tuyauterie d'acier, de drainage et d'évent en fonte, colliers en acier, conformes à la norme MSS SP58, ou fers profilés et boulons en U, Grinnell, fig. 137.



- .2 Tuyauterie de cuivre ou de laiton, colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, Grinnell, fig. CT-121.
- .3 Si la température du liquide ne dépasse pas 100°C, avec recouvrement de plastique peut être utilisée, Grinnell, de type 42, fig. CT-121C.
- .4 Boulons : conformes à la norme ASTM-A307.
- .5 Écrous : conformes à la norme ASTM-A563.
- .6 Installation : supporter ou guider la tuyauterie à chaque plancher.
 - .1 Pour empêcher le glissement de la tuyauterie :
 - .1 Tuyauterie de fonte avec joints mécaniques : utiliser un raccord à épaulement extérieur.
 - .2 Tuyauterie d'acier : souder des tasseaux d'acier à la tuyauterie.
 - .3 Tuyauterie de cuivre ou de laiton : souder des bagues de cuivre à la tuyauterie.
 - .2 La distance maximale entre deux supports ne doit jamais être supérieure à 6 m (20').
 - .3 Selon le matériau et le diamètre, une tuyauterie verticale doit être de plus supportée aux distances maximales suivantes :
 - .1 Plomb : tous les 1.2 m.
 - .2 Cuivre ou laiton : tous les 2 m pour les NPS 1¼ ou moins ou tous les 3 m pour les NPS 1½ et plus.
 - .3 Fonte à joints mécaniques ou à compression : à tous les joints.
 - .4 Plastique : tous les 1.2 m.
 - .4 La base d'une colonne en fonte doit reposer sur un pilier de béton, de maçonnerie ou d'un autre matériau équivalent, à moins d'être suspendue ou ancrée correctement à la charpente du bâtiment.

2.8 SELLETTES

- .1 Tuyauteries calorifugées :
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
 - .2 Selles à rainures, fig. 251 ou 251S de E. Myatt ou 168 de Grinnell.

2.9 SUPPORTS POUR APPAREILS

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



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

POIDS MAXIMUM DE L'APPAREIL SUSPENDU, SELON LA LONGUEUR ET LE DIAMÈTRE DES TIGES, POUR INSTALLATION SANS RAIDISSEUR NI CONTREVENTEMENT LIVRES (KILOGRAMMES)										
Longueur maximale des tiges filetées		Diamètre des tiges filetées								
		po	¼	3/8	½	5/8	¾	7/8	1	1 ¼
po	mm	mm	6.4	9.5	12.7	15.9	19	22.2	25.5	31.8
15	381		870 (395)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
18	457		830 (377)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
21	533		670 (305)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
24	610		550 (250)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
27	686		460 (209)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
30	762		390 (177)	1960 (891)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
33	838		320 (145)	1720 (782)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
36	914		270 (123)	1520 (691)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
39	991		230 (105)	1350 (614)	3870 (1759)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
42	1067		200 (91)	1200 (545)	3490 (1586)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
45	1143		180 (82)	1080 (491)	3170 (1441)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
48	1219		160 (73)	960 (436)	2890 (1314)	6460 (2936)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
51	1295		140 (64)	850 (386)	2650 (1205)	5950 (2705)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
54	1372		---	770 (350)	2440 (1109)	5490 (2495)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
57	1448		---	690 (314)	2240 (1018)	5090 (2314)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
60	1524		---	630 (286)	2070 (941)	4730 (2150)	9380 (4264)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
63	1600		---	570 (259)	1910 (868)	4410 (2005)	8770 (3986)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
66	1676		---	530 (241)	1750 (795)	4120 (1873)	8220 (3736)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)

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



POIDS MAXIMUM DE L'APPAREIL SUSPENDU, SELON LA LONGUEUR ET LE DIAMÈTRE DES TIGES, POUR INSTALLATION SANS RAIDISSEUR NI CONTREVENTEMENT LIVRES ((KILOGRAMMES))										
Longueur maximale des tiges filetées		Diamètre des tiges filetées								
		po	¼	0.375	½	0.625	¾	0.875	1	1 ¼
po	mm	mm	6.4	9.5	12.7	15.9	19	22.2	25.5	31.8
9	229		470 (214)	1340 (609)	2580 (1173)	4230 (1923)	6410 (2914)	8980 (4082)	11830 (5377)	19100 (8682)
12	305		410 (186)	1260 (573)	2490 (1132)	4130 (1877)	6290 (2859)	8840 (4018)	11710 (5323)	19100 (8682)
15	381		330 (150)	1170 (532)	2390 (1086)	4010 (1823)	6160 (2800)	8690 (3950)	11550 (5250)	18930 (8605)
18	457		260 (118)	1070 (486)	2270 (1032)	3880 (1764)	6020 (2736)	8540 (3882)	11380 (5173)	18730 (8514)
21	533		210 (95)	960 (436)	2150 (977)	3740 (1700)	5860 (2664)	8370 (3805)	11200 (5091)	18520 (8418)
24	610		170 (77)	830 (377)	2010 (914)	3590 (1632)	5700 (2591)	8190 (3723)	11000 (5000)	18290 (8314)
27	686		140 (64)	710 (323)	1870 (850)	3430 (1559)	5520 (2509)	8000 (3636)	10800 (4909)	18060 (8209)
30	762		120 (55)	620 (282)	1710 (777)	3260 (1482)	5340 (2427)	7800 (3545)	10580 (4809)	17810 (8095)
33	838		100 (45)	540 (245)	1530 (695)	3080 (1400)	5140 (2336)	7580 (3445)	10360 (4709)	17550 (7977)
36	914		80 (36)	480 (218)	1360 (618)	2880 (1309)	4930 (2241)	7360 (3345)	10120 (4600)	17290 (7859)
39	991		70 (32)	420 (191)	1220 (555)	2680 (1218)	4710 (2141)	7120 (3236)	9870 (4486)	17010 (7732)
42	1067		60 (27)	380 (173)	1100 (500)	2440 (1109)	4480 (2036)	6880 (3127)	9610 (4368)	16720 (7600)
45	1143		50 (23)	340 (155)	1000 (455)	2220 (1009)	4230 (1923)	6620 (3009)	9340 (4245)	16410 (7459)
48	1219		50 (23)	300 (136)	910 (414)	2040 (927)	3980 (1809)	6350 (2886)	9050 (4114)	16100 (7318)
51	1295		40 (18)	270 (123)	830 (377)	1870 (850)	3680 (1673)	6070 (2759)	8760 (3982)	15780 (7173)
54	1372		40 (18)	240 (109)	770 (350)	1730 (786)	3410 (1550)	5780 (2627)	8450 (3841)	15440 (7018)
57	1448		30 (14)	220 (100)	710 (323)	1600 (727)	3170 (1441)	5480 (2491)	8140 (3700)	15090 (6859)
60	1524		30 (14)	190 (86)	650 (295)	1490 (677)	2960 (1345)	5120 (2327)	7810 (3550)	14740 (6700)
63	1600		30 (14)	180 (82)	600 (273)	1390 (632)	2770 (1259)	4800 (2182)	7470 (3395)	14370 (6532)
66	1676		20 (9)	160 (73)	550 (250)	1300 (591)	2590 (1177)	4510 (2050)	7110 (3232)	13990 (6359)

Note : ce tableau est valide pour la région de Québec pour les niveaux situés au-dessus la mi-hauteur du bâtiment. Ce tableau tient compte des mesures parasismiques, pour un appareil suspendu à l'aide de quatre tiges filetées, sans ressort, raidisseur ou contreventement.



2.10 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.11 LISTE DE FABRICANTS

- .1 Liste des fabricants, section 23 05 29 :
 - .1 Supports :
 - .1 Cantruss
 - .2 Grinnell
 - .3 Fonderie Bibby Ste-Croix
 - .4 Myatt
 - .2 Boulons et ancrages :
 - .1 Hilti
 - .2 Phillips Red-Head

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

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

3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL

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



3.4 RÉGLAGE FINAL

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 ENDROITS



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



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .3 Code National du Bâtiment du Canada (CNB) – 2010.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux, conformément aux instructions écrites du fabricant.



1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Travaux inclus :

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

.2 Travaux exclus :

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



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

1.6 RESPONSABILITÉS

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

1.7 NORMES PARASISMIQUES

- .1 À moins d'indications contraires, les mesures parasismiques et les ancrages requis devront être conçus et choisis pour rencontrer les exigences de la dernière édition du :
 - .1 Code de Construction du Québec.
 - .2 NFPA (protection incendie).
 - .3 ACNOR S86, S832.
 - .4 FEMA-450r1 (pour les bâtiments existants et à titre de référence).
 - .5 Les règles de l'art sont également détaillées dans l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) et SMACNA (Seismic Restraint – Manual Guidelines for Mechanical Systems).
 - .6 Les normes FEMA-172 et FEMA-365 doivent être utilisées pour la réhabilitation sismique d'un bâtiment existant.
- .2 La zone sismique considérée est la suivante : Saint-Hubert : $S_a(0.2) = 0.64$.



- .3 Le facteur d'accélération de l'emplacement F_a à considérer dans les calculs provient de données émises par l'Ingénieur en structure qui est relation avec le profil de sol (catégorie d'emplacement). Dans le cadre de ce projet, la catégorie d'emplacement est E.
- .4 Coefficient de risque parasismique I_E :
- .1 Tuyauterie de mécanique, conduits de ventilation et conduits d'électricité ancrés directement (fixations rigides) à la charpente : protection civile : $I_E = 1.5$.
- .5 Pour Saint-Hubert :

Description	Catégorie d'emplacement : E et $I_E = 1.5$		
	Force latérale V_p (g)		
	Niveau du sol	Mi-hauteur	Toit
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixé directement à un plancher situé au niveau moyen du sol ou au-dessous dans un bâtiment (tableau 4.1.8.18 no 13).	0.10	0.20	0.30
Composantes rigides avec matériaux ou assemblages non ductiles (tableau 4.1.8.18 no 19).	0.35	0.71	1.06
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixés directement à un plancher situé au niveau moyen du sol ou au-dessous dans un bâtiment et contenant des matières toxiques ou explosives, des liquides ayant un point d'éclair inférieur à 38°C ou des liquides extincteurs (tableau 4.1.8.18 no 14).	0.14	0.28	0.43
Composantes rigides avec matériaux et assemblages ductiles (tableau 4.1.8.18 no 18).			
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) contenant des matières toxiques ou explosives, des liquides ayant un point d'éclair inférieur à 38°C ou des liquides extincteurs (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (tableau 4.1.8.18 no 12).	0.53	1.06	1.60
Chemins de câbles électriques, conduits de barres omnibus et conduits (tableau 4.1.8.18 no 17).	0.18	0.35	0.53
Composantes souples avec matériaux ou assemblages non ductiles (tableau 4.1.8.18 no 21).	0.89	1.77	2.66
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (tableau 4.1.8.18 no 11).	0.35	0.71	1.06
Composantes souples avec matériaux et assemblages ductiles (tableau 4.1.8.18 no 20).			
Tuyaux et conduits (avec contenu) contenant des matières toxiques ou explosives (tableau 4.1.8.18 no 16).	0.18	0.35	0.53
Tuyaux et conduits (avec contenu) (tableau 4.1.8.18 no 15).	0.12	0.24	0.35

- .6 Pour les bâtiments autres que ceux de protection civile, si le produit de $I_E * F_a * S_a(0.2)$ est inférieur à 0.35, les mesures parasismiques peuvent être omises.
- .7 Autres coefficients (C_p , A_r , A_x , R_p) sont selon le Code de Construction du Québec.
- .8 Pour les assemblages non ductiles, les adhésifs ou les fixations à cartouche en compression, la valeur R_p est de 1.0.
- .9 Les ancrages superficiels, des produits chimiques, de résine époxydique ou ancrages encastrés, la valeur R_p est de 1.5 si le rapport longueur d'encastrement/diamètre est inférieur à 8.
- .10 Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés comme ancrage afin de résister à des charges en tractions.



- .11 Niveau :
- .1 Pour $IE = 1.5$: minimalement les systèmes suivants doivent rester opérationnels pendant et après un séisme :
 - .1 Installation de chauffage et de tuyauterie de vapeur.
 - .2 Système de communication.
 - .3 Alimentation statique sans coupure.
 - .4 Groupe électrogène d'urgence.
 - .5 Système de protection incendie.
 - .6 Ascenseurs.
 - .7 Ceux identifiés par le Propriétaire.
 - .2 Présenter une analyse dynamique complète du matériel et des systèmes précités, fournir les détails concernant les forces prévues maximales qui seront appliquées au matériel et faire les recommandations pour les modifications ou les ajouts de structure de supports visant à maintenir le matériel en bon état de fonctionnement.

1.8 CALCULS

- .1 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir de la section concernée de mécanique ou d'électricité, tous les renseignements relatifs aux appareils, aux tuyaux, aux conduits de ventilation et aux conduits d'électricité nécessaires aux calculs des mesures parasismiques (poids, type de fluide, nombre, isolation thermique, course, espacement entre les supports, regroupements sur des supports trapézoïdaux).
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir des fabricants de chaque appareil et équipement de la discipline concernée, les caractéristiques demandées à l'article "DESSINS D'ATELIER ET APPAREILS" à la section 01 00 10 (poids, localisation du centre de gravité, nombre de points de fixations, localisation du centre de gravité des points de fixations, vitesse de rotation, fragilité sismique des composantes internes, etc.).
- .3 Les paramètres de calculs, les calculs et les détails d'installation des boulons d'ancrage et des mesures parasismiques devront être vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .4 Pour les charges verticales ou les risques de renversement des équipements, utiliser les équations détaillées dans la norme FEMA 450-1.
- .5 Fournir pour information, le rapport de conception de l'Ingénieur en parasismique, les paramètres ou les valeurs utilisés en conformité avec le Code de Construction du Québec, les bases de calculs, les données des équipements ou les réseaux analysés, les calculs des contreventements parasismiques, les calculs de renversement, les moments de renversement, les calculs des ancrages, les mesures recommandées, ainsi que les détails d'installation, et ce, pour chacun des réseaux et des équipements installés. Fournir les plans localisant les mesures et les croquis pour chaque équipement accompagné de la spécification des produits.



- .6 Advenant le cas où le poids d'un réservoir/équipement et de son contenu possède une masse supérieure à 10% de la masse de son plancher, les forces sismiques devront faire l'objet d'une analyse rationnelle.
- .7 Confirmer par calculs que si des contreventements rigides sont installés, aucune force induite ne sera appliquée aux supports.
- .8 Voir aussi l'article "NORMES PARASISMIQUES".

1.9 DOCUMENTS À FOURNIR

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



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

1.10 PRIX SÉPARÉS

- .1 Voir l'article "INSTRUCTIONS AUX SOUMISSIONNAIRES – PRIX SÉPARÉS".
- .2 Lors de la soumission, présenter un prix global couvrant les calculs, la fourniture et la surveillance des mesures parasismiques pour chacune des disciplines concernées.

1.11 INSPECTIONS

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



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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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



- .11 Les contreventements parasismiques doivent être localisés à proximité des supports (distance maximale de 100 mm (4")) pour les réseaux de tuyauterie, de conduits de ventilation ou de conduits électriques.
- .12 Selon le type de service et son matériau de fabrication, le positionnement et le nombre de contreventements doivent considérer la longueur du décalage ("offset") maximum permissible en fonction des forces impliquées sur toute la course du réseau de distribution.
- .13 Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrages et de guidages des réseaux de tuyaux.
- .14 Ne pas ajouter de mesures parasismiques de type rigide à des supports existants de tuyauterie, de conduits de ventilation et de conduits électriques sans vérifier la capacité de ces supports de résister aux forces accrues ainsi créées.
- .15 Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les mesures parasismiques aux structures de béton. L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite. Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés pour les charges de traction. Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .16 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassants est interdite.
- .17 Les dispositifs de protection parasismiques posés sur des réseaux de tuyaux, de conduits et autres attaches connexes fixés au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs anti-vibratoires et parasismiques destinés aux composantes. Ils s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.
- .18 Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .19 Les supports verticaux, incluant les isolateurs de vibrations, ne doivent aucunement développer de moments (forces de renversement) lors du fonctionnement normal des réseaux ou des équipements.
- .20 Les montées de services et ceux contenus dans les puits doivent comporter des mesures parasismiques et suivre les recommandations contenues à la présente section.
- .21 Lorsque requis, pour éviter le flambage, des raidisseurs sur les tiges de suspension devront être ajoutés.
- .22 Pour les bâtiments IE = 1.3 et 1.5 : les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, doivent être stabilisés partout, incluant les corridors d'issues.
- .23 Vérifier avec la division "STRUCTURE" avant d'ancrer des éléments de suspension ou de stabilisation murale. Les équipements visés par ces éléments d'attaches sont, entre autres, les réservoirs.
- .24 Relire l'article "PEINTURE" dans la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.



2.2 TUYAUX SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS AUTRES QUE LA PROTECTION INCENDIE

- .1 Les supports de tuyaux doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Le poids du tuyau, des robinets, des accessoires, des raccords, du calorifugeage et des fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction dans les coudes et les boucles.
 - .3 Les forces de frottement produites aux joints de dilatation aux guides et aux supports.
 - .4 Aux autres charges, comme les coups de bélier, les vibrations et les réactions aux forces des soupapes de sûreté.
 - .5 Les charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des tuyaux devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même système de contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble). Se conformer aux schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer la tuyauterie solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer la tuyauterie dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixations de la tuyauterie à la charpente.
 - .4 Fixer la tuyauterie avec des contreventements. La fixation de la tuyauterie par des contreventements prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
 - .5 Utiliser des contreventements souples pour une installation de tuyauterie sur trapèze.
 - .6 Utiliser des contreventements souples pour une installation de tuyauterie ayant des isolateurs de vibrations. Les contreventements souples ne devront pas être en complète tension pour éviter des forces indues sur les composantes.
- .4 À l'exception de la protection incendie, les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 La tuyauterie d'huile, diesel, gaz propane, gaz naturel, réfrigération, gaz médicaux, vide et air comprimé, dont le diamètre est inférieur à NPS 1.
 - .2 La tuyauterie installée dans la chaufferie et dans les salles de mécanique dont le diamètre est inférieur à NPS 1¼.
 - .3 La tuyauterie NPS 2½ et moins. Pour les tuyaux installés sur des trapèzes, dont le poids total est inférieur au poids d'un tuyau NPS 2½ ou l'équivalent de 14.9 kg/m (10 lb/pi).



- .4 La tuyauterie suspendue individuellement dont la longueur entre le dessus du tuyau et le niveau de l'ancrage est de 300 mm (12") et moins. Les mesures parasismiques ne peuvent pas être omises si un seul support respectant cette longueur est présent sur tout le cheminement de la tuyauterie. Si l'installation des tuyaux est sur un trapèze, la longueur permissible de 300 mm (12") se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
- .5 Les équipements dont le poids en opération est inférieur à 9.1 kg (20 lb).
- .5 L'espacement maximum entre les contreventements parasismiques devra être comme suit, à moins d'indications contraires dans les différents tableaux (consulter les tableaux de SMACNA) :

Description	Tuyaux d'huile, diesel de gaz naturel, gaz propane, tuyau de PVC et tuyaux avec vis de serrage ou bague	Autres tuyauteries et conduits d'électricité
Transversaux		
0.25 g	7.6 m (25')	15.2 m (50')
0.5 g	6.1 m (20')	12.2 m (40')
1.0 g	6.1 m (20')	12.2 m (40')
2.0 g	3 m (10')	6.1 m (20')
Longitudinaux		
0.25 g	12.2 m (40')	24.4 m (80')
0.5 g	12.2 m (40')	24.4 m (80')
1.0 g	12.2 m (40')	24.4 m (80')
2.0 g	6.1 m (20')	12.2 m (40')
Colonne ("riser")		
0.25 g	12.2 m (40')	12.2 m (40')
0.5 g	9.1 m (30')	9.1 m (30')
1.0 g	9.1 m (30')	9.1 m (30')
2.0 g	6.1 m (20')	6.1 m (20')

- .6 Chaque course de tuyauterie doit avoir au moins deux contreventements transversaux et un contreventement longitudinal. Un contreventement transversal doit être installé à chaque fin de course.
- .7 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal à un coude de 90° de même diamètre s'il est installé en dedans de 600 mm d'un coude ou selon les tableaux de décalage émis par SMACNA ou un raccord en té, pourvu que le contreventement soit de dimension appropriée pour un contreventement longitudinal.
- .8 Pour la tuyauterie de gaz, le calcul des contreventements doit considérer le poids avec un facteur multiplicatif de 2.



- .9 Lorsque la tuyauterie traverse un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment ou que la tuyauterie est raccordée à un appareil reposant sur des isolateurs de vibrations, des joints flexibles multidirectionnels doivent être installés. Consulter les prescriptions émises par l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) pour la longueur de la déviation permise (consulter les tables 8.1 et 8.2).
- .10 Les embranchements ne doivent pas servir de contreventements à la tuyauterie principale.
- .11 Un tuyau rigide ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.
- .12 Tout tuyau de fonte, de verre ou autre ayant des joints mécaniques avec bagues et vis de serrage supportés par des supports de 300 mm et plus de la charpente devra être muni de contreventements parasismiques à tous les changements de direction de 90° et plus. Les joints des tuyaux montants devront être stabilisés avec contreventements entre les planchers.
- .13 Les tuyaux montants devront être supportés latéralement à chaque plancher (voir les détails de SMACNA).
- .14 Les murs constituant la compartimentation, les murs coupe-feu ou autres fonctions de sécurité ne peuvent être considérés comme moyen de contreventement.

2.3 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.

- .1 Les supports des conduits d'électricité doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Le poids des conduits, des accessoires et des fils internes.
 - .2 Les charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des conduits devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble), telles que les schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer les conduits solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer les conduits dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixation des conduits à la charpente.
 - .4 Fixer les conduits avec des contreventements. La fixation des conduits par des contreventements prévient l'oscillemeent dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Les conduits d'électricité suspendus individuellement dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur permmissible de 300 mm se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.



- .2 Les conduits d'électricité de moins de 80 mm de diamètre. Si les conduits électriques sont installés sur des trapèzes et si le poids total est inférieur au poids d'un tuyau NPS 2½ ou l'équivalent de 14.9 kg/m.
- .5 L'espacement maximum entre les contreventements parasismiques devra être comme suit, à moins d'indications contraires dans les différents tableaux (consulter les tableaux de SMACNA) :

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

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

2.4 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
- .1 Leurs poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction.
 - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
 - .4 Les vibrations.
 - .5 Les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Coordonner avec l'Ingénieur en structure, le poids des équipements et des réservoirs intérieurs, ainsi que le poids de leur contenu. S'il s'avère que cette masse est supérieure à 10% de la masse du plancher qui supporte l'ensemble, une analyse rationnelle doit être entreprise et considérer ses forces latérales.



- .3 Les appareils ou les équipements doivent être solidement ancrés ou retenus à la charpente du bâtiment de même composition structurale pour prévenir qu'ils glissent, oscillent ou basculent. Prévoir les supports (pattes de suspension) en quantité suffisante et de résistance adéquate pour résister aux efforts de cisaillement afin d'éviter tout mouvement. Éviter une rupture des supports en tension, en compression ou une rotation excessive imposée à la fondation (charpente).
- .4 Appareils reposant sur le plancher (dalle), solidement ancrés au plancher ou retenus à un mur structural, avec courroies métalliques, etc. Pour les appareils ayant un centre de gravité élevé (par rapport au plancher), afin d'éviter de basculer, prévoir des supports rigides qui à partir du dessus de l'équipement et en diagonale peuvent être installés, soit au plafond, au plancher ou encore à un mur structural.
 - .1 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points d'ancrage, par soudure ou autre mode de fixation, ou prévoir l'installation de ceintures de fixation.
 - .2 Pour les cabinets des centres de commandes des moteurs CCM, des entrées électriques, etc., utiliser aux endroits indiqués, des charpentes d'acier externes aux cabinets ancrés au plancher (et au plafond si possible).
- .5 Les mesures parasismiques peuvent être omises pour les équipements ou les composantes dont leur poids en opération est inférieur à 9.1 kg.
- .6 Le nombre minimal d'ancrages est de quatre et doit comporter une garniture de néoprène.
- .7 Appareils suspendus :
 - .1 Avec contreventements de type souple, ancrages à la dalle, le tout conforme à la réglementation. L'angle d'installation varie entre 45 et 60° par rapport à l'horizontale.
 - .2 Luminaires installés dans les corridors d'issues ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes (déposés sur les tés du plafond suspendu ou installé en surface) : attachés à la dalle structurale avec des câbles de calibre 12 ou des chaînes de longueur telle qu'aucune partie du luminaire ne tombe plus bas que 2 m au-dessus du plancher à au moins deux coins opposés. Le câble possède un recouvrement de protection en PVC (gaine). Le luminaire doit pouvoir osciller sur un angle de 45° sans risque de rencontre une composante. Le contreventement doit être capable de supporter deux fois le poids de l'élément suspendu.

2.5 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Généralités :
 - .1 Caractéristiques :
 - .1 Types d'isolateurs de vibrations :
 - .1 Emboîté
 - .2 Emboîté avec limiteur de mouvement



- .3 De suspension
- .4 Stabilisateur
- .2 Le choix du modèle est la responsabilité du fournisseur des isolateurs. Les choisir pour les plus basses fréquences susceptibles d'entraîner des ennuis.
- .3 Une compression maximale ne doit pas endommager le ressort. Les calculer et choisir pour une compression n'excédant pas les 2/3 de leur compression maximale.
- .4 Ils doivent pouvoir contrôler les oscillations et les forces latérales venant de toutes les directions, être stables pour un déplacement latéral de 10 à 20% de la hauteur du ressort.
- .5 Le rapport de la constante horizontale sur la constante verticale du ressort doit être de $1.0 \pm 10\%$ (kH/kV).
- .6 La déflexion statique en mm est égale à la charge divisée par la constante de rigidité de l'isolateur ($f = F/K$). Cette déflexion ne doit jamais être inférieure à celle indiquée aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
- .7 Lorsque la déflexion requise est inférieure à 5 mm, des coussins anti-vibrations peuvent être utilisés pour remplacer les ressorts métalliques.
- .8 Lorsqu'utilisés pour supporter des appareils contenant une grande quantité de liquide, ils doivent être avec limiteur de mouvement.
- .9 Lorsque requis, afin de contrôler le mouvement latéral, installer des stabilisateurs.
- .10 Endroits et caractéristiques :
 - .1 Voir les tableaux des bases et des isolateurs de vibrations à la fin de cette section.
- .2 Construction :
 - .1 Protéger le ressort avec une couche de peinture à base de néoprène ou de CPV.
 - .2 Bâtis en aluminium ou plaqués au chromate de zinc.
 - .3 Vis d'attache, boulons, écrous et rondelles cadmiés.
 - .4 Dispositif de nivellement.
 - .5 Souder les ressorts à une base d'acier à l'extrémité inférieure et à une plaque de compression en acier à la partie supérieure.
 - .6 Calculer et choisir les dimensions de la plaque pour que la charge n'excède pas 690 kilonewtons/m². Recouvrir entièrement la base d'une semelle insonorisante en néoprène gaufré de 50 duromètres, épaisseur de 6.4 mm.
- .3 Isolateurs emboîtés :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier en aluminium ("heat treated aluminum alloy" ou 345 MPa "cast iron"), résistant à la corrosion.



- .2 Isoler les parties supérieures et inférieures du boîtier à l'aide de garnitures de néoprène conçues de façon à minimiser la friction verticale.
- .3 Utiliser ce type d'isolateurs le moins possible et toujours après en avoir obtenu l'approbation.
- .4 Isolateurs emboîtés avec limiteurs de mouvement :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts à boudin placés à l'intérieur d'un boîtier fabriqué de pièces d'acier soudées. Partie inférieure du boîtier rigide et plaque supérieure servant de surface de montage.
 - .2 Parties inférieures et supérieures reliées entre-elles avec mécanismes de blocage afin d'empêcher l'appareil de s'élever lorsque vidé de son contenu.
- .5 Isolateurs de suspension :
 - .1 Tiges de suspension à ressort(s) comprenant un bâti d'acier, ressort(s) à boudin, sièges pour ressort, rondelles de tissu imprégné de néoprène et rondelles d'acier, le tout à l'épreuve de la corrosion.
 - .2 Le bâti doit pouvoir supporter une charge excédent 200% la charge du ressort sans déformation apparente.
- .6 Stabilisateurs :
 - .1 Construction similaire aux isolateurs de suspension.
 - .2 Les installer verticalement, horizontalement ou à angle de façon à toujours être sollicités en compression.
 - .3 Voir les dessins.
- .7 Coussins anti-vibrations :
 - .1 Composés de néoprène de 30 ou 50 duromètres, à face gaufrée de 16 mm d'épaisseur. Coller sur chacune des deux faces, une plaque d'acier galvanisé de 6.4 mm d'épaisseur.
 - .2 Calculer les dimensions de chaque coussin pour une charge optimum de 275 kilonewtons/m² qui correspond à une déflexion statique de 5 mm.
- .8 Boyaux flexibles :
 - .1 Généralités :
 - .1 Fournir les boyaux flexibles indiqués aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
 - .2 De la dimension de la tuyauterie et non des raccords à l'appareil.
 - .1 Pour tuyaux NPS 2 et moins :
 - .1 Raccords filetés.
 - .2 Pour tuyaux NPS 2½ et plus :
 - .1 Raccords à brides. S'assurer que l'alignement de la tuyauterie ne dépasse pas les limites d'alignement permises des boyaux flexibles.



- .2 Pour tuyauterie NPS 2 et moins :
 - .1 Boyau flexible construit d'un treillis d'acier inoxydable, pression minimum de fonctionnement de 1035 kPa, résistant aux efforts de fatigue, d'un mouvement latéral de 13 mm d'amplitude à 500 Hz, modèle TSN de Flexi-Tube.
 - .2 Pour tuyauterie en cuivre, treillis en laiton, modèle CBH de Flexi-Tube.
- .3 Pour tuyauterie NPS 2½ et plus :
 - .1 Boyau flexible construit en acier inoxydable à anneaux multiples, brides en fer malléable et tiges de contrôles, résistant à une extension et compression axiale de 13 mm minimum, ainsi qu'à un mouvement latéral de 7 mm minimum, pression de fonctionnement de 1100 kPa, à une température de 38°C, modèle TSF de Flexi-Tube.
- .4 Pour tuyauterie de NPS 2½ et plus de diamètre à l'aspiration et au refoulement des pompes :
 - .1 Joints d'expansion sphérique construits en EPDM traité et corde en polyester. Tous les joints doivent être avec deux sphères et anneaux de retenue en fonte malléable et brides en acier. Pression de fonctionnement de 1725 kPa à 77°C. Facteur de sécurité à l'éclatement et à l'élongation 3/1. Lorsque la tuyauterie n'est pas ancrée, utiliser des tiges de contrôle de mouvement.
 - .2 Modèles Safeflex, SFDEJ, SFDCR de Mason Industries Inc.
 - .3 Lorsque le joint flexible sert de coude, utiliser le modèle MFNEC de Mason Industries Inc.

2.6 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Leur poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effort thermique de la dilatation et de la contraction.
 - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
 - .4 Les vibrations.
 - .5 En général, les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Ces appareils doivent être solidement ancrés à la charpente du bâtiment pour prévenir qu'ils glissent ou basculent.
- .3 Appliquer une ou plusieurs des méthodes, selon les conditions des lieux :
 - .1 Utiliser des dispositifs anti-vibratoires avec des systèmes d'amortissement intégrés.
 - .2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs anti-vibratoires.



- .3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué d'un composé d'éléments de charpente et un matériau élastomérique, avec l'approbation de l'Ingénieur.
- .4 L'effet d'amortissement exercé attribuable à un matériau élastomérique ou autre moyen doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- .5 Les mesures parasismiques ne doivent pas interférer avec les isolateurs de vibrations. Elles ne doivent opérer qu'en cas de séisme et ne causeront aucun moment de renversement.
- .6 Chaque appareil doit avoir au moins quatre amortisseurs sismiques souples avec aucune tension installée autant que possible près des coins de l'appareil pour ne pas empêcher le mouvement vibratoire des équipements en opération.
- .7 Chaque type d'amortisseur sismique doit avoir les caractéristiques suivantes :
 - .1 La surface d'impact doit avoir une grande qualité élastomérique non cimentée en place pour le remplacement.
 - .2 Le matériel résilient doit être facile d'accès pour l'inspection des dommages et le remplacement.
 - .3 L'assemblage doit pouvoir réduire le mouvement dans toutes les directions.
 - .4 Les amortisseurs doivent être testés par des laboratoires indépendants et certifiés par un Ingénieur enregistré dans cette discipline.
 - .5 En général, un espace maximum de 6 mm entre l'appareil et l'amortisseur sismique.
- .8 Tuyaux, conduits de ventilation et appareils supportés avec les isolateurs de vibrations :
 - .1 Pour éviter de transmettre les vibrations en temps normal par les contreventements rigides, ces composantes suspendues auront des câbles détendus en acier galvanisé ou en acier inoxydable, voir les amortisseurs sismiques de type F.
 - .2 Le matériel de fixations parasismiques doit avoir les caractéristiques décrites pour les tuyaux et les conduits de ventilation sans isolateur de vibrations.

2.7 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 05 48 :
 - .1 Raidisseurs sur les tiges de suspension :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .3 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .4 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .5 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).



- .2 Supports des tuyaux de mécanique et des conduits d'électricité sans isolateurs de vibrations :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .3 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .4 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .5 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
- .3 Amortisseurs sismiques :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .3 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
- .4 Charpentes d'acier externes aux cabinets de certains équipements :
 - .1 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .2 Unistrut (Routleco Inc.)
- .5 Isolateurs de vibrations :
 - .1 Korfund Sampson Ltée
 - .2 Mason Industries
 - .3 Vibro-Racan (Racan Carrier)
 - .4 Vibron Ltée
- .6 Boyaux flexibles :
 - .1 Flex-Hose (Enviroair)
 - .2 Flex-Pression
 - .3 Flexi-Tube
 - .4 Flexonics
- .3 Liste des spécialistes reconnus pour les calculs sismiques :
 - .1 Blais Expert-conseils & associés (450-923-3337)
 - .2 ParaSis (514-949-7272)
 - .3 Polydex (819-536-3332)
 - .4 HTS Engineering
 - .5 EH Price
- .4 Tous les manufacturiers ne sont pas reconnus pour effectuer les calculs sismiques signés par un Ingénieur membre de l'O.I.Q. (projet au Québec). L'Entrepreneur doit utiliser les spécialistes ci-haut avec les produits du manufacturier reconnu.



Partie 3 Exécution

3.1 ENDROITS

- .1 Aux endroits décrits à la partie 2.

3.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

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

3.3 INSTALLATION PARASISMISQUE

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

3.4 ANCRAGES PARASISMIQUES

- .1 Bien vérifier sur le chantier que les boulons d'ancrages, que les diamètres des insertions (chevilles), que la profondeur des enfoncements dans le béton et que la longueur des soudures sont conformes aux dessins présentés et suivent les instructions.
- .2 Boulonner à la charpente tout le matériel divers qui n'est pas isolé contre les vibrations. Vérifier avec la division "STRUCTURE" pour les équipements imposants.
- .3 L'ouverture autour des boulons doit être de 1.6mm maximum plus grande que le diamètre du boulon.
- .4 Les percements oblongs pour l'ajustement du boulon sont prohibés.
- .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton devront être éloignés des bords et arêtes du béton, suivre les recommandations du fabricant des ancrages, selon le standard ASTM-E488.

3.5 CÂBLES PARASISMIQUES

- .1 Attacher les câbles au matériel suspendu au plafond de telle façon que la projection axiale des câbles passe par le centre de gravité du matériel.



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

3.6 ESPACEMENTS LIBRES

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

3.7 BASES

- .1 Type II – Base d'inertie :
 - .1 Couler le béton composant les bases d'inertie sur une surface plane et lisse en utilisant un polyéthylène fourni par la présente section. Ancrer les appareils aux bases en utilisant des boulons et des tampons expansibles.

3.8 SUPPORTS – TUYAUTERIE

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT
- 2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS
- 2.3 IDENTIFICATION DES ROBINETS
- 2.4 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE
- 2.5 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
- 2.6 IDENTIFICATION CODIFIÉE
- 2.7 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

PARTIE 3 EXÉCUTION

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



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .2 Échantillons :
 - .1 Soumettre les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Acheminer les produits de peinture, les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

Partie 2 Produit

2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT

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

2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS

- .1 L'identification des accès s'applique aux robinets, volets manuels, volets motorisés, boîtes de détente, points de contrôles, boîtes électriques et de tout autre appareil, instrument ou accessoire.
- .2 Chaque section concernée doit identifier les portes d'accès sur la face apparente avec des rondelles autocollantes de 20 mm de diamètre, d'Avery, et de la couleur indiquée ci-dessous :
 - .1 Chauffage et refroidissement : jaune
 - .2 Plomberie : vert
 - .3 Électricité : rose



- .3 Fournir des échantillons de chaque couleur pour vérification.
- .4 Dans les plafonds avec tuiles acoustiques, chaque section concernée en mécanique et en électricité est tenue d'identifier les tuiles lui servant d'accès avec des rondelles de couleur sur le dessous du té inversé suivant le tableau ci-dessus.
- .5 Inclure la légende dans les livrets d'instructions.

2.3 IDENTIFICATION DES ROBINETS

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

2.4 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Effectuer l'identification de la tuyauterie après que les travaux d'isolation thermique soient terminés.
- .2 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les tuyaux et les appareils qui font partie de son installation.
- .3 Identifier toute la tuyauterie apparente isolée ou non. Identifier les tuyaux installés dans les plafonds suspendus au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuile amovible, identifier les tuyaux partout.
- .4 Réaliser l'identification à l'aide de lettres, de chiffres et de flèches indiquant la direction de l'écoulement des liquides, vapeur, gaz ou air.
- .5 Faire les chiffres, les lettres et les flèches à l'aide d'estampes ayant des caractères en caoutchouc et d'encre de chine noire.
- .6 Caractères :
 - .1 Pour la tuyauterie NPS 2 et moins, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 25 mm x 6 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.
 - .2 Pour les conduits et la tuyauterie NPS 2½ et plus, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 50 mm x 10 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.



- .7 Tuyauterie :
- .1 Sur tous les tuyaux non isolés où aucune couche de fond n'est prévue, sur les tuyaux isolés avec fini extérieur en aluminium, appliquer deux couches de peinture de fond de couleur blanche à l'endroit de l'identification avant de procéder à l'identification. Cette dernière peinture doit former un rectangle parfait.
 - .2 Comme alternative pour les tuyaux non isolés, les caractères d'identification doivent être de couleur aluminium si le fond du tuyau est noir et non rouillé. Si le fond est rouillé, il faut le peindre d'une couche de peinture antirouille et d'une couche de peinture noire avant de procéder à l'identification avec de la peinture d'aluminium.
 - .3 Comme alternative sur la tuyauterie isolée avec fini extérieur en aluminium, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, un canevas avec enduit ignifuge et identifier la tuyauterie sur cette surface.
- .8 Approbation et légende d'identification :
- .1 Faire approuver le caractère des chiffres, lettres et flèches et les estampes. Fournir des spécimens de lettrage avant d'exécuter le travail d'identification. Il est entendu que les caractères des chiffres, lettres et flèches doivent être les mêmes pour toutes les sections et pour l'ensemble du projet.
 - .2 La légende d'identification doit être en français.
 - .3 Une fois la légende établie, chaque section doit faire approuver la légende de toutes ses identifications avant de procéder à ses travaux.
- .9 Méthodes d'identifications :
- .1 Les identifications sont comme suit :
 - .1 Identifier le tuyau à chacun des robinets d'arrêt de façon à pouvoir identifier clairement le contenu.
 - .2 À chaque identification, dessiner une flèche pointant dans la direction de l'écoulement.
 - .3 Si l'écoulement peut se faire dans deux directions, dessiner une flèche à deux têtes ou deux flèches parallèles à pointes opposées.
 - .4 Chaque fois qu'un tuyau ou un conduit traverse un mur, un plancher ou un plafond, identifier le tuyau ou le conduit de chaque côté avec flèches.
 - .5 Identifier le tuyau de chacune des montées et chacun des tés avec flèches.
 - .6 Sur une ligne continue, identifier le tuyau et les conduits avec flèches tous les 16 m.
 - .1 Couleurs de sécurité : ces couleurs fonctionnelles attirent l'attention sur certains dangers, mais ne peuvent être substituées aux mesures adéquates de prévention des accidents.
 - .2 Rouge : réservé au matériel de protection contre l'incendie : extincteurs et leur emplacement, avertisseurs d'incendie, sorties de secours, interrupteurs d'urgence des appareils dangereux.



- .3 Orange : prémuni contre les risques de coupure, d'écrasement ou de brûlure, signale les parties dangereuses des appareils, pièces aiguës et parois de presse, particulièrement à l'intérieur des gardes.
- .4 Jaune : signale tout danger de heurt ou de chute : angles vifs ou saillants, seuils, marches, poutres surbaissées, palans, crochets. On peut accentuer la visibilité de cette couleur en l'appliquant en bandes obliques sur fond noir.
- .5 Vert : indique les postes de secours, les pharmacies et les dispensaires de premiers soins.
- .6 Bleu : attire l'attention sur tous les appareils défectueux ou en réparation à ne pas mettre en marche, indique également les boîtes de distribution et de commandes électriques.
- .7 Couleurs de repère :
 - .1 Quelques exemples d'application des couleurs de sécurité utilisées comme couleurs de repère.
 - .1 Rouge :
 - .1 Contenants portatifs de liquides inflammables.
 - .2 Matériel de lutte contre l'incendie.
 - .3 Tuyauterie d'incendie.
 - .4 Gaz carbonique (incendie).
 - .5 Halon.
 - .2 Orange :
 - .1 Chaleur, risques de brûlures, vapeur, réservoir de substances dangereuses.
 - .2 Échappement de moteur.
 - .3 Jaune :
 - .1 Contenant des substances dangereuses : matières très inflammables ou combustibles, explosives toxiques.
 - .2 Acide.
 - .3 Évacuation d'eau radioactive.
 - .4 Frigorigène aspiration (fréon).
 - .5 Huile et essence.
 - .6 Gaz naturel.
 - .7 Chlore.
 - .8 Oxygène.
 - .9 Chauffage à eau chaude.
 - .10 Retour de condensation de vapeur.



- .11 Air comprimé à plus de 700 kPa.
- .12 Événement.
- .4 Vert : (substances inoffensives)
 - .1 Égout.
 - .2 Événement (plomberie).
 - .3 Air de régulation.
 - .4 Vide.
 - .5 Air comprimé à moins de 700 kPa.
 - .6 Eau glacée.
 - .7 Eau de tour de refroidissement.
 - .8 Eau domestique.
 - .9 Eau traitée, distillée et déminéralisée.
- .5 Bleu : (substances protectrices et antidotes)
 - .1 Azote.
 - .2 Air comprimé.
- .6 Violet : (substances précieuses)
- .7 Blanc : (appareils sanitaires et récipients à rebuts)

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



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



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

2.5 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN

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

2.6 IDENTIFICATION CODIFIÉE

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



.2 Codification :

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

2.7 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

Partie 3 Exécution

3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

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

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 16 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.



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

3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SYSTÈMES HYDRONIQUES



Partie 1 Général

1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

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



1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.3 COORDINATION

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

1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées.
 - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commandes/régulation connexes pouvant influencer le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques :
 - .1 Filtres en place et propres.



- .2 Conduits d'air propres.
- .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
- .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
- .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
- .3 Réseaux hydroniques :
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.5 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Généralités :
 - .1 Effectuer toutes les mesures et ajustements requis pour obtenir les débits adéquats dans toutes les parties des systèmes et à tous les équipements. Ces débits seront déterminés à l'aide des devis, ainsi que des dessins d'atelier pertinents.



- .2 À moins de directives et d'ententes différentes, l'entreprise retenue pour effectuer les ajustements sera tenue d'utiliser la méthodologie suivante :
 - .1 Vérifier les installations quant à la disponibilité et l'accessibilité de tous les éléments nécessaires à l'exécution des ajustements.
 - .2 Pour chaque pièce d'équipement faisant partie d'un système et/ou leur regroupement, selon le cas, déterminer, mesurer et ajuster les débits requis pour rencontrer les exigences relevées dans les devis ou les dessins d'atelier.
 - .3 Présenter les résultats sous forme d'un rapport, incluant le diagramme hydraulique avec les équipements et autres éléments dûment identifiés et les tableaux indiquant le résultat des mesures.
 - .4 Avant de commencer les travaux d'équilibrage, soumettre les grandes lignes de la méthodologie proposée pour se conformer aux exigences du présent article, ainsi qu'une liste des équipements et appareils à être utilisés.
- .2 Procédures :
- .1 Effectuer un diagramme hydraulique du système en identifiant tout appareil devant être utilisé aux fins de mesure et/ou d'ajustement de débit. Identifier aussi tous les points de mesure et s'assurer que suffisamment de raccords sont prévus au bon endroit dans la tuyauterie. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport de balancement. S'assurer que la tuyauterie ne comporte pas de courts-circuits.
 - .2 Établir par calculs un facteur de diversité en comparant les débits théoriques aux pompes, à la somme des débits aux appareils alimentés.
 - .3 À l'aide des schémas de commandes, déterminer la position de certains éléments de contrôle nécessaire à donner les conditions de débit résultant de l'application du facteur de diversité. Prendre les arrangements nécessaires avec la Division 25.
 - .4 S'assurer que le système a été dûment nettoyé et purgé de l'air.
 - .1 Opérer toutes les soupapes manuelles et les laisser à la position normale d'opération.
 - .2 S'assurer que les soupapes de régulation sont à la position désirée avant de commencer les lectures.
 - .3 S'assurer que le réservoir d'expansion est convenablement chargé.
 - .5 Quand les conditions de débit de design sont atteintes, mesurer la pression à l'aspiration et au refoulement de la ou des pompes. Refaire les mesures à débit nul.
 - .6 Mesurer le voltage entre les phases et l'ampérage de chaque phase du moteur de la pompe, aux conditions mentionnées plus haut.
 - .7 Vérifier la correspondance des lectures de pression versus de débit avec la courbe de la pompe.
 - .8 Le débit devra être maintenu constant tout au long de la procédure de balancement, soit en ajustant manuellement la soupape au refoulement de la pompe, soit en ajustant la vitesse de la pompe, selon le cas.



- .9 Commencer la procédure de balancement en ajustant d'abord les embranchements ayant le moins de résistance (ordinairement, mais pas nécessairement les plus courts) et en terminant avec les embranchements en possédant le plus.
- .3 Circuits primaires/secondaires :
 - .1 Dans le cas de systèmes comportant du pompage primaire/secondaire, ajuster raisonnablement le circuit primaire avant d'ajuster les circuits secondaires. Durant l'ajustement du circuit primaire, les pompes secondaires doivent être en opération. S'assurer qu'il y a circulation de fluide caloporteur.
- .4 Mesure des débits :
 - .1 Aux endroits où des soupapes de balancement sont exigées (sur les dessins), se procurer les fiches techniques pertinentes et effectuer les mesures et ajustements selon les directives du fabricant et en utilisant le matériel de mesure recommandé.
 - .2 Toute composante, telle que serpentin, certaines soupapes, soupapes de contrôle, refroidisseur, etc., possédant une relation débit versus perte de pression certifiée par le fabricant, peut être utilisée pour mesurer le débit. Si la densité du fluide reste constante, on pourra déterminer le débit passant à travers cette composante en mesurant la différence de pression delta P2 entre l'entrée et la sortie en appliquant l'équation de Bernouilli de la façon suivante :
 - .1 Supposons que les données du fabricant nous certifient une perte de pression delta P1, quand la composante est alimentée avec un débit Q1, l'équation suivante permet de calculer le débit actuel Q2 résultant de la lecture delta P2.
$$\frac{Q_1^2}{Q_2^2} = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$$
 - .2 Les soupapes de contrôles constituent d'excellents dispositifs permettant de mesurer le débit. Connaissant le Cv ou le Kv donné sur la fiche technique de la soupape, on peut déterminer la différence de pression à travers celle-ci, nécessaire à donner le débit Q1 demandé.
 - .3 À partir de la valeur Cv, on applique l'équation $h = 2.3 (Q1/Cv)^2$ où Q1 est en gpm (US) et h est en pi du fluide caloporteur.
 - .4 À partir de la valeur Kv, on applique l'équation $h = (36 Q1/Kv)^2$ où Q1 est en L/s et h est en kPa.
 - .5 S'assurer que la soupape de contrôle est grande ouverte avant de prendre les lectures. Ajuster la soupape de balancement à la valeur "h" désirée.
 - .6 La précision des résultats dépend de l'exactitude des données du fabricant, de la précision du manomètre utilisé, ainsi que de la constance de la densité du fluide.



- .3 La pompe d'un système peut être utilisée comme indicateur de débit, surtout si la courbe fournie avec celle-ci en est une de calibration. Le devis indique si une courbe de calibration est exigée avec la pompe ou si la courbe publiée est suffisante.
 - .1 En mesurant la différence de pression entre l'aspiration et le refoulement de la pompe, le débit peut être déterminé à l'aide de la courbe de la pompe.
 - .2 Si la courbe consultée est une courbe de calibration, sa lecture peut être considérée comme exacte et le résultat utilisé tel quel.
 - .3 Si la courbe fournie est la courbe publiée, on pourra valider cette courbe en prenant une lecture de pression à la décharge de la pompe à débit nul et comparer à la valeur donnée sur la courbe.
 - .4 S'il y a correspondance entre les valeurs, la courbe publiée peut être utilisée comme si elle était une courbe de calibration.
 - .5 S'il n'y a pas correspondance entre les valeurs, dessiner une nouvelle courbe parallèle à la courbe publiée avec comme point de départ la pression à débit nul mesurée. Cette nouvelle courbe devra être utilisée pour déterminer les débits à d'autres pressions.
 - .6 Mesurer les pressions avec le plus de précision possible. Plus la courbe de la pompe est plate, plus la précision de la lecture devient importante.
 - .7 S'assurer que la lecture de pression à l'aspiration de la pompe est au-dessus du NPSH ("Net Positive Suction Head") requis par le fabricant.
 - .8 Mesurer l'ampérage et le voltage à l'alimentation du moteur au débit de fonctionnement. Situer le point de fonctionnement sur la courbe de la pompe et comparer avec le calcul de la puissance requise pour vérifier la concordance.
 - .9 Comparer le débit déterminé à la pompe aux débits tributaires dans les circuits.
- .5 Rapport de balancement hydraulique :
 - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport devra contenir au minimum les informations suivantes :
 - .1 Pompes :
 - .1 Caractéristiques de conception :
 - .1 Identification (dessins et devis).
 - .2 Débit.
 - .3 Tête hydrostatique.
 - .4 Puissance au frein (BHP).
 - .5 Puissance nominale du moteur.
 - .2 Caractéristiques de l'équipement :
 - .1 Identification (dessin et devis).
 - .2 Fabricant, modèle, numéro de série.



- .3 Grosseur ("size").
- .4 Type.
- .5 Pression de conception (correspondante à la température maximum d'opération).
- .6 Type de joints ("seals").
- .7 Plaque signalétique du moteur : puissance, voltage, nombre de phases et fréquence, FLA, vitesse.
- .2 Résultat des lectures :
 - .1 Aux pompes :
 - .1 Identification (dessins et devis).
 - .2 Vitesse.
 - .3 Température du fluide.
 - .4 Voltage et ampérage (chaque phase).
 - .5 Pression avant et après le tamis.
 - .6 Pression au refoulement à débit nul.
 - .7 Pression à l'aspiration et au refoulement au débit de design.
 - .8 Courbe corrigée si requise.
 - .9 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la Division 25.
 - .2 Aux éléments terminaux :
 - .1 Identification (dessins et devis).
 - .2 Manufacturier, modèle, grosseur.
 - .3 Identification de la courbe de référence du manufacturier : différence de pression versus débit.
 - .4 Pression en amont.
 - .5 Pression en aval.
 - .6 Différence de pression et débit correspondant (suivant la courbe corrigée s'il y a lieu).
 - .3 Aux endroits désignés :
 - .1 Aux embranchements : lecture de pression. Identifier les embranchements sur le diagramme.
 - .2 Aux tuyaux de montée ("risers") : lecture de pression. Identifier les tuyaux de montée sur le diagramme.
 - .3 Aux ponts primaires/secondaires : pression ou débit. Identifier les ponts primaires/secondaires sur le diagramme.
- .6 Entreprises acceptées :
 - .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.



- .2 Entreprises acceptées :
 - .1 Région de Montréal :
 - .1 Caltech
 - .2 Hydraulique
 - .3 Service de Mise au Point Leblanc Inc.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE B
- 2.3 ADHÉSIFS
- 2.4 CHEMISES
- 2.5 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES
- 3.2 MODE D'INSTALLATION
- 3.3 APPLICATION
- 3.4 PARTIES À CALORIFUGER



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme ONGC (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT :
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air- Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-04-SI Edition – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-C335-05ae1 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM-C449/C449M-07 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM-C533-07 – Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .4 ASTM-C547-07 – Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM-C553-02 – Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .6 ASTM-C612-04e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.



- .7 ASTM-C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .8 ASTM-C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
 - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
 - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
 - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
 - .1 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .5 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .6 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .4 Facteurs "k" de conductivité thermique :
 - .1 ASTM-C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
 - .2 ASTM-C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.
- .6 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) :
 - .1 Standards nationaux d'isolation 2005.
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-07 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après :
 - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.



1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

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

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

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

1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la plomberie, le chauffage et l'eau glacée.
- .2 L'ensemble des équipements existants calorifugés de la tour d'hiver dans le local des tours d'eau.
- .3 Consulter les dessins et devis de tous les travaux de mécanique.

1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux des sections 23 07 13, 23 07 14 et 23 07 15.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.



2.2 CALORIFUGE DE TYPE B

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

2.3 ADHÉSIFS

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

2.4 CHEMISES

- .1 Chemises en PVC :
 - .1 Gaines moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95, semblables au type PVC Proto Corp. ou équivalent.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -20°C
 - .2 Maximale : 65°C
 - .3 Perméabilité : 0.02 perm.
 - .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
 - .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
- .2 Chemises en ABS (utilisées à l'extérieur seulement) :
 - .1 Gaines moulées monopièces préformées.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -40°C
 - .2 Maximale : 82°C
 - .3 Perméabilité : 0.012 perm.
 - .4 Adhésif, scellement et fixations : suivre les recommandations du manufacturier.
- .3 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.



2.5 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

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

2.6 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 14 :
 - .1 Calorifuge de type B :
 - .1 Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.
 - .2 Rubatex Insul-Tube 180 avec adhésif R-373 de Nomaco RBX.
 - .2 Adhésifs :
 - .1 Pour coller le canevas : Baker no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
 - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Baker no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.
 - .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Baker no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
 - .3 Attaches mécaniques :
 - .1 Chevilles à souder ou à coller, fixation à aiguilles, Duro-Dyne.
 - .4 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Flexpak
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
 - .5 Chemises en PVC :
 - .1 Johns-Manville
 - .2 Proto Corp.
 - .6 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard
 - .2 Sellette en acier



Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.2 MODE D'INSTALLATION

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



- .1 En alternative, lorsqu'applicable, les protecteurs Insugard peuvent être utilisés.
- .9 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.
- .10 Laisser les accès aux tamis à découvert. Cependant, pour la tuyauterie d'eau froide domestique et d'eau glacée, les isoler avec un calorifuge amovible en forme de couvercle permettant l'enlèvement des brides des tamis aux fins de nettoyage. Faire accepter un échantillon de ce couvercle.

3.3

APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Appliquer l'isolant en bloc, les segments de panneau ou l'isolant à tuyau moulé et les fixer fermement avec des attaches mécaniques, des fils ou des sangles. L'isolation doit remplir tous les contours sans vides. L'isolation doit être recouverte d'une épaisseur de 12 mm de ciment de finition pour assurer une surface de contour lisse. Le ciment doit être renforcé avec un treillis ou une membrane de renfort.
- .3 Sur de l'isolation résiliente, employer un treillis de renfort avant d'appliquer le ciment de finition. Sur les tuyaux à fumée rectangulaires, installer une cornière métallique avant d'appliquer le ciment de finition.
- .4 Dans le cas d'équipements froids, utiliser de l'isolant avec coupe-vapeur ou appliquer un traitement coupe-vapeur au chantier.
- .5 Selon le type de calorifuge, prévoir un espace d'air entre le conduit à fumée, les carneaux et les tuyaux.
- .6 Finis :
 - .1 Intérieur/Extérieur :
 - .1 Sur l'isolant (couche de ciment dur non requise), appliquer une chemise d'aluminium fixée avec des vis à métal ou des rivets avec tous les joints calfeutrés ou scellés pour permettre l'écoulement de l'eau.
 - .2 Intérieur :
 - .1 Par-dessus la couche de ciment dur, appliquer une chemise de canevas ignifuge en employant de l'enduit adhésif et finir avec une couche d'enduit de finition à canevas. En alternative, finir avec une couche de chemisage en PVC avec tous les joints et les soudures scellés.
 - .3 Extérieur :
 - .1 Par-dessus la couche de ciment dur, appliquer une couche d'enduit anti-intempéries (minimum de 1 litre/1.5m²). Pendant que c'est encore humide, imprégner une membrane de renfort et finir avec une couche d'enduit anti-intempéries (minimum de 1 litre/15 m²).
 - .4 Les endroits irréguliers ou les saillies sont à finir avec une chemise de canevas ou un enduit anti-intempéries pour finir l'application de la paroi adéquatement.



3.4 PARTIES À CALORIFUGER

- .1 Pompes d'eau glacée :
 - .1 Calorifuge : type B
 - .2 Épaisseur : type B : 9.5 mm en matelas flexible ou rouleau

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE A
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE C
- 2.4 CALORIFUGE DE TYPE G
- 2.5 CALORIFUGE DE TYPE J
- 2.6 CALORIFUGE RIGIDE POUR TUYAUTERIE
- 2.7 ADHÉSIFS
- 2.8 CIMENT ISOLANT
- 2.9 CHEMISES
- 2.10 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 MODE D'INSTALLATION
- 3.2 APPLICATIONS DES CALORIFUGES
- 3.3 APPLICATION DES CHEMISES



3.4 PARTIES À CALORIFUGER – PLOMBERIE

3.5 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme ONGC (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles et les entreplanchers.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment) dans les salles de mécanique, les tunnels, les vides techniques accessibles et à l'extérieur sont considérés apparents.
 - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-01 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .3 ASTM-B209M-04 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
 - .4 ASTM-C335-04 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .5 ASTM-C411-04 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .6 ASTM-C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .7 ASTM-C533-2004 – Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .8 ASTM-C547-2003 – Mineral Fiber Pipe Insulation.



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



1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après :
 - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

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

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

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

1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX

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



- .3 Consulter les dessins et le devis de tous les travaux de mécanique.

1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux des sections 23 07 13, 23 07 14 et 23 07 15.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 CALORIFUGE DE TYPE A

- .1 Enveloppe préformée en fibres de verre liées à l'aide de résine thermodurcissable, température maximale de service de 454°C.
- .2 Pare-vapeur renforcé : enveloppe tout usage installée en usine, pouvant être recouverte d'une peinture au latex. Perméabilité du chemisage : 0.02 perm. maximum.
- .3 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.
- .4 Produits :
 - .1 Alley K de Manson Insulation.
 - .2 Earthwool 1000° de Knauf Insulation.
 - .3 Micro-Lok HP de Johns Manville.

2.3 CALORIFUGE DE TYPE C

- .1 Enveloppe flexible en fibres de verre liées par résine thermodurcissable avec pare-vapeur en aluminium renforcé, d'une densité de 12 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 121°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.042 W/m.°C à 24°C.
- .3 Produits :
 - .1 Microlite, avec pare-vapeur FSK de Johns Manville.
 - .2 Friendly Feel, avec pare-vapeur FSK de Knauf Insulation.
 - .3 Alley Wrap, avec pare-vapeur FSK de Manson Insulation.

2.4 CALORIFUGE DE TYPE G

- .1 Calorifuge de type A avec joints agrafés, une membrane protectrice et humidifuge et une chemise en aluminium.



2.5 CALORIFUGE DE TYPE J

- .1 Enveloppe amovible et réutilisable IPI avec chemise extérieure en silicone imprégnée de fibre de verre, grillage en FRP en contact avec la partie chaude, isolant thermique en fibre de verre, capable de résister à 260°C, densité de 16 kg/m³, épaisseur de 25 mm. L'enveloppe servira à isoler les robinets, incluant les brides sur les réseaux de tuyauterie chaude de moins de 100°C seulement.
- .2 Produits : enveloppe réutilisable pour robinet de No Sweat.

2.6 CALORIFUGE RIGIDE POUR TUYAUTERIE

- .1 Enveloppe préformée à plus de 60% de verre recyclé sans aucun COV ou autres substances volatiles.
- .2 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
- .3 Coefficient d'expansion thermique linéaire : $8.6 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
- .4 Résistance à la compression : 7.0 kg/cm²
- .5 Densité moyenne : 128 kg/m³
- .6 Produits : Foamglas d'Owens Corning.

2.7 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.
- .3 Adhésifs à canevas :
 - .1 Produits :
 - .1 120-18 de Bakor
 - .2 CP-52 de Childers
- .4 Adhésifs à joints, les languettes et les chemises tout usage :
 - .1 Produits :
 - .1 230-06 de Bakor
 - .2 CP-85 de Childers

2.8 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.
- .3 Produit : Calcoat-127 de Johns Manville.



2.9 CHEMISES

- .1 Chemises en PVC :
 - .1 Gaines moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95 pour tuyauterie, raccords, robinetterie et équipements.
 - .2 Températures de service entre -20 et 65°C.
 - .3 Perméabilité de 0.02 perm.
 - .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
 - .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
 - .6 Les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.
 - .7 Produits :
 - .1 LoSmoke PVC Jacketing and Fittings de Proto Corporation.
 - .2 Zeston PVC Jacketing de Johns Manville.
- .2 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.
- .3 Chemise de membrane auto-adhésive :
 - .1 Membrane multicouche imperméable, résistance aux intempéries, à l'humidité, à la moisissure et aux rayons ultraviolets selon le standard UL1709, VentureClad de série 1577 de 3M.

2.10 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 15 :
 - .1 Calorifuge de type A :
 - .1 Johns Manville
 - .2 Knauf Insulation
 - .3 Manson Insulation
 - .2 Calorifuge de type B :
 - .1 Armacell
 - .2 Rubatex



- .3 Calorifuge de type C :
 - .1 Johns Manville
 - .2 Knauf Insulation
 - .3 Manson Insulation
- .4 Calorifuge de type E :
 - .1 Johns Manville
 - .2 Knauf Insulation
 - .3 Manson Insulation
- .5 Calorifuge de type F :
 - .1 Johns Manville
 - .2 Knauf Insulation
 - .3 Manson Insulation
- .6 Calorifuge de type J :
 - .1 No Sweat
- .7 Calorifuge de type P :
 - .1 Gilsulate International Inc.
- .8 Calorifuge rigide pour tuyauterie :
 - .1 Owens Corning
- .9 Adhésifs :
 - .1 Bakor
 - .2 Childers
 - .3 Mulco
- .10 Ciment isolant :
 - .1 Johns Manville
- .11 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Robson Thermal Mfg. Ltd.
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
- .12 Chemise de membrane auto-adhésive :
 - .1 3M

Partie 3 Exécution

3.1 MODE D'INSTALLATION

- .1 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .2 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres, secs et exempts de matières étrangères avant la pose du calorifuge.



- .3 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les Entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'Entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les Entrepreneurs des Divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .6 Pour toute la tuyauterie calorifugée exposée à l'eau, à la vapeur ou à l'huile, toute la tuyauterie calorifugée passant à travers le plancher des salles des machines : recouvrir le calorifuge d'une tôle de cuivre de 0.75 kg avec joints dissimulés et soudés 50/50 ou d'une tôle d'aluminium à ondulations multiples avec deux bandes d'attache en acier inoxydable de 225 mm de hauteur minimum.
- .7 Les tuyaux, les accessoires et les équipements apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond, en utilisant le même matériel sur toutes les faces.

3.2 APPLICATIONS DES CALORIFUGES

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Tuyauterie chaude (15 à 315°C) :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Le calorifuge de tuyauterie sans chemise intégrée doit être tenu en place avec des attaches de pas moins de 300 mm centre à centre. Le calorifuge avec chemise intégrée doit être maintenu en place en agrafant la languette à tous les 75 mm centre à centre. Le calorifuge avec une chemise auto-scillante intégrée ne requiert pas d'attache supplémentaire.
 - .2 Sur les tuyauteries de vapeur et d'eau chaude haute température, utiliser le calorifuge de type F partout où il y a risque de dommages par chocs ou écrasement indu.
 - .2 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections de calorifuge à tuyauterie coupées à onglet ajustées aux raccords.
 - .2 Sur les raccords flexibles de tuyauterie de vapeur, recouvrir les brides et le raccord flexible d'une tôle cylindrique galvanisée fixée aux brides à une extrémité seulement pour permettre le mouvement des autres brides à l'intérieur du cylindre. Recouvrir cette enveloppe de tôle de calorifuge de type A d'une épaisseur de 75 mm. Sur la tuyauterie raccordée à la bride du côté coulissant, biseauter le calorifuge à 45°. Ne pas calorifuger les purgeurs, robinets et accessoires connexes montrés dans les détails d'arrangement des purgeurs.



- .3 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps des robinets et des tamis avec des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts.
- .4 Brides :
 - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou avec des blocs coupés à onglet de l'épaisseur du recouvrement du tuyau adjacent.
 - .2 Point de terminaison de l'isolant :
 - .1 Arrêter l'isolant à 75 mm des raccords pour permettre un espace de travail et biseauter l'isolant avec un angle de 45°.
- .5 Calorifuge à cellules fermées :
 - .1 Aux endroits indiqués, un isolant flexible d'élastomère mousseux ou à cellules fermées sera utilisé et installé selon les directives du fabricant avec un adhésif recouvert d'une peinture spécifique au produit.
- .3 Tuyauterie froide (5 à 15°C) :
 - .1 Pare-vapeur du calorifuge :
 - .1 Le pare-vapeur doit être installé de façon continue, sans ouverture, de façon à inclure tous les robinets, les brides, les équipements, les raccords, les accessoires et autres.
 - .2 Tuyauterie :
 - .1 Appliquer l'isolant à tuyau avec une chemise ayant un coupe-vapeur intégré en tenant l'isolation en place par la fixation de la languette de la chemise. Sceller toutes les languettes et les bandes d'aboutements avec un adhésif coupe-vapeur ou en alternative les fixer avec des agrafes à tous les 75 mm et les recouvrir d'une couche épaisse d'enduit coupe-vapeur appliqué au pinceau. L'isolant à tuyau avec une chemise coupe-vapeur auto-scillante intégrale ne requiert pas d'attache supplémentaire.
 - .2 Installer un calorifuge rigide pour tuyauterie entre la tuyauterie et chaque support de tuyauterie. Le pare-vapeur du calorifuge adjacent doit être prolongé pour envelopper le calorifuge rigide pour tuyauterie.
 - .3 Installer tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, glycolée froide et d'eau froide domestique complètement en dehors du calorifuge. Pour cette tuyauterie, utiliser un matériau rigide à chaque support. Installer une sellette d'acier de longueur et de largeur appropriées pour répartir le poids. Ce matériau doit être fourni et installé par la présente section. Les supports et les sellettes d'acier sont fournis et installés par chaque section en mécanique concernée, à la satisfaction de la présente section.
 - .4 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les sellettes afin de s'assurer que lesdites sellettes demeurent bien en place. La présente section est responsable d'attacher les sellettes au calorifuge de part et d'autre des supports.



- .3 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupé à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur.
- .4 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps du robinet, les brides et les tamis avec du ciment isolant, ou des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant adjacent et recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent être isolés avec un calorifuge amovible en forme de couvercle permettant l'enlèvement des brides des tamis aux fins de nettoyage. Faire accepter un échantillon de ce couvercle.
- .5 Brides :
 - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou des blocs coupés à onglet de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent et ensuite recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur.
- .6 Raccords rainurés :
 - .1 Lorsque l'emploi de tuyauteries à raccords rainurés est accepté, la méthode dite "surdimensionnée" et recommandée par l'ACIT sera appliquée.

3.3 APPLICATION DES CHEMISES

- .1 Tout calorifuge installé sur de la tuyauterie, robinet, raccord ou autre équipement dans un endroit apparent doit être recouvert d'un chemisage.
- .2 Chemise en PVC intérieur/extérieur :
 - .1 Appliquer une chemise en PVC sur l'isolant et la fixer avec les attaches nécessaires à 100 mm centre à centre. Couvrir les joints longitudinaux et circonférentiels avec une bande de finition ajustée serrée.
 - .2 Sur les raccords isolés, appliquer une chemise ou des revêtements de raccords en PVC pour assurer un chemisage complet du système. Fixer avec des attaches et bandes de finition de chemisage appropriées.
 - .3 Le chevauchement longitudinal du chemisage doit se faire en superposition sous la tuyauterie afin de minimiser l'infiltration d'eau.
- .3 Chemise de membrane auto-adhésive :
 - .1 Appliquer une chemise sur l'isolant à tuyau en respectant les instructions d'installation du fabricant.
 - .2 Sur les raccords isolés, appliquer une chemise pour assurer un chemisage complet du système.
 - .3 Le chevauchement longitudinal du chemisage doit se faire en superposition sous la tuyauterie afin de minimiser l'infiltration d'eau.



3.4 PARTIES À CALORIFUGER – PLOMBERIE

- .1 Lorsque spécifié, de type A ou B, les épaisseurs sont données pour le type A. Pour le type B, on utilisera une épaisseur inférieure de 13 mm à celle spécifiée.
- .2 Les dimensions de tuyauteries sont données en NPS (diamètre nominal).
- .3 Tableau des réseaux à calorifuger :

Réseaux	Endroits	Dimension de la tuyauterie	Calorifuges Types	Épaisseurs	Chemisage (lorsque l'installation est apparente)
Drainage combiné et pluvial	Partout	Toutes	C	25 mm	PVC
Drainage des bassins de condensation	Partout	Toutes	C	15 mm	PVC
Événements	6 m de la sortie au toit	Toutes	C	25 mm	PVC
Eau froide domestique	Partout	Toutes	A	25 mm	PVC

- .4 Tuyauterie munie d'un câble chauffant :
 - .1 L'Entrepreneur doit ajuster la dimension du calorifuge afin de ne pas diminuer l'épaisseur de ce dernier pour permettre son installation. L'épaisseur du calorifuge indiqué dans ce tableau a préséance au tableau des réseaux à calorifuger.

Dimension de la tuyauterie	Épaisseurs de calorifugeage
NPS ½ à NPS 1	25 mm
NPS 1¼ et NPS 1½	38 mm
NPS 2	50 mm
NPS 2½	68 mm
NPS 3 et plus	75 mm

3.5 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Tableau des réseaux à calorifuger :

Réseaux	Endroits	Dimension de la tuyauterie	Calorifuges Types	Épaisseurs	Chemisage (lorsque l'installation est apparente)
Robinets, incluant brides, soupapes d'arrêt et de retenue de vapeur	Robinets, brides et soupapes	Toutes	J	25 mm	PVC
Eau de chauffage et tuyauterie de glycol (jusqu'à 50°C)	Partout	NPS 2 et moins	A	25 mm	PVC
Eau de chauffage et tuyauterie de glycol (jusqu'à 50°C)	Partout	NPS 2½ et plus	A	38 mm	PVC
Eau de tour de refroidissement	Toute tuyauterie à l'extérieur du bâtiment	Toutes	G	38 mm	Aluminium



Réseaux	Endroits	Dimension de la tuyauterie	Calorifuges Types	Épaisseurs	Chemisage (lorsque l'installation est apparente)
Eau de tour de refroidissement	À l'intérieur du bâtiment, retour à gravité et évent	Toutes	A	25 mm	PVC
Eau de tour de refroidissement	Puisards d'aspiration des tours	Toutes	A	25 mm	PVC

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 JOINTS DE DILATATION
- 2.3 SUPPORTS
- 2.4 EAU DE TOUR DE REFROIDISSEMENT, 1035 KPA ET MOINS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GUIDES
- 3.2 JOINTS DE DILATATION
- 3.3 JOINTS À ROTULES
- 3.4 BOUCLES FLEXIBLES D'EXPANSION
- 3.5 ANCRAGES
- 3.6 SUPPORTS
- 3.7 ROBINETTERIE
- 3.8 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE
- 3.9 ÉQUILIBRAGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS) :
 - .1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M-11 – AMD1 Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
 - .2 ASME :
 - .1 ANSI/ASME B16.4-06 – Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.15-11 – Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .3 ANSI B16.18-12 – Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.22-12 – Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ASTM International :
 - .1 ASTM-B32-08 – Standard Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM-B61-08 – Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .3 ASTM-B62-09 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .4 ASTM-B88M-05(2011) – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.
 - .5 ASTM-E202-12 – Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
 - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .5 Manufacturers Standardization Society (MSS) :
 - .1 MSS SP67-2011 – Butterfly Valves.
 - .2 MSS SP70-2011 – Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP71-2011 – Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP80-2008 – Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS SP85-2011 – Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.



1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant les réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
 - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.



- .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 **Produit**

2.1 **TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Branchements NPS 2½ à NPS 24 :
 - .1 Pour les besoins de branchement soudé d'un tuyau de diamètre "d" sur un tuyau de diamètre "D" et/ou pour la fabrication d'un collecteur de diamètre "D" :
 - .1 Si le rapport $d/D > 2/3$, utiliser des tés préparés pour la soudure.
 - .2 Si le rapport $d/D \leq 2/3$, on pourra utiliser des raccords avec renforcements conformes au "Power Piping" Code ASME B31.1 ou des tés préparés pour la soudure, Anvilets d'Anvil.
 - .2 Si une condition $d/D > 2/3$ est montrée aux dessins, on pourra augmenter "D" de façon à ce que la condition $d/D \leq 2/3$ s'applique.
- .2 Joints mécaniques :
 - .1 Sans raccords flexibles entre la tuyauterie et l'équipement :
 - .1 Seuls les trois premiers joints reliant la tuyauterie aux refroidisseurs, aux tours d'eau et aux pompes peuvent être des joints mécaniques flexibles de type Victaulic ou Gruvlock d'Anvil. Leurs boulons et leurs écrous seront en acier inoxydable, conformes aux normes ASTM-F-593 et ASTM-F-594, avec résistance à la rupture de 110 000 psi. Les boulons seront en position verticale et l'écrou au-dessus.
 - .2 Avec raccords flexibles entre la tuyauterie et l'équipement
 - .1 Aucun joint mécanique, la tuyauterie doit être ancrée.

2.2 **JOINTS DE DILATATION**

- .1 Aux endroits indiqués aux dessins, utiliser les joints de dilatation suivants, installés suivant les recommandations du manufacturier :
 - .1 Sur la tuyauterie contenant des liquides :
 - .1 Pour les diamètres jusqu'à NPS 3 :
 - .1 Compensateurs Flexi-Tube no HP-2 ou HP-3, selon le mouvement axial requis.



- .2 Pour les diamètres supérieurs à NPS 3 :
 - .1 Joints de dilatation, 2100 kPa, avec ondulations en acier inoxydable, nombre d'ondulations selon le mouvement axial requis.
 - .2 Tel que "controlled flexing" de Flexonics.

2.3 SUPPORTS

- .1 Généralités :
 - .1 Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
 - .2 Dans les tunnels techniques et pour les tuyauteries de grandes longueurs et celles requérant des joints ou des bras de dilatation, comme la tuyauterie de chauffage, de vapeur et de condensat, la tuyauterie sera montée sur des supports à rouleaux.

2.4 EAU DE TOUR DE REFROIDISSEMENT, 1035 KPA ET MOINS

- .1 Tuyauterie :
 - .1 Matériel :
 - .1 NPS 2 à NPS 4 :
 - .1 En acier noir, série Std, ASTM-A53, CW, grade A.
 - .2 NPS 8 à NPS 16 :
 - .1 En acier noir, série Std, ASTM-A53, grade B, ERW.
 - .2 Raccords :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 En fonte malléable, ASME/ANSI B16.3, 1035 kPa, filetés.
Unions en fonte malléable, ASME/ANSI B16.39, ASTM-A197, 2070 kPa, filetés.
 - .2 NPS 2½ à NPS 30 :
 - .1 En acier noir, de même série que la tuyauterie.
 - .3 Branchements :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Tés filetés en fonte malléable, ASME/ANSI B16.3, classe 150.
 - .2 NPS 2½ et plus :
 - .1 Voir l'article "TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS".
 - .2 Tés standards sans soudure en acier, ASTM-A234, série WPD.
 - .4 Joints :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Filetés pour raccords, unions et branchements.
 - .2 NPS 2½ à NPS 30 :
 - .1 Branchements : joints soudés.



- .2 Autres joints, selon l'une des façons suivantes :
 - .1 Soudés.
 - .2 Mécaniques. Voir les restrictions au paragraphe 2.1
 - .3 Brides à collerette à souder ("welding neck"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po²), ASTM-A105 pour NPS 24 et moins, ASTM-A181 forgé pour NPS 26 et plus, selon l'équipement raccordé.
 - .4 Brides coulissantes ("slip-on"), ASTM-A105, classe 150 ou 300, avec une passe de soudure à l'intérieur et deux passes de soudure à l'extérieur, selon l'équipement raccordé.
 - .5 Note : joints Victaulic, style 77, aux appareils où il y a de la vibration et aux endroits requis pour la dilatation.
- .5 Garnitures pour brides :
 - .1 Joints Victaulic style 77 aux appareils où il y a de la vibration et aux endroits requis pour la dilatation.
- .6 Boulons pour brides :
 - .1 Boulons en acier, grade 5, plaqué zinc.
 - .2 Écrous ASTM-A563, grade A.
 - .3 Goujons, grade B7.
- .2 Robinetterie :
 - .1 Robinets à vanne ("gate") :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en bronze.
 - .2 Raccords filetés.
 - .3 Classe 125.
 - .4 Pièces internes en bronze, tige fixe.
 - .5 Modèle : Crane fig.438. Milwaukee no 105.
 - .2 NPS 2½ à NPS 6 :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords à brides.
 - .3 Classe 125.
 - .4 Pièces internes en bronze, tige montante.
 - .5 Modèle : Crane fig. 465½. Milwaukee no F-2885A.
 - .2 Robinets à soupape ("globe") :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en bronze.
 - .2 Raccords filetés.
 - .3 Classe 125.



- .4 Pièces internes en bronze, tige fixe, disque en alliage synthétique remplaçable.
- .5 Modèle : Crane fig.1. Milwaukee no 502.
- .6 Note : à utiliser avec purgeur d'air automatique.
- .3 Robinets papillon :
 - .1 NPS 2½ à NPS 6 :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords "lug style".
 - .3 Classe 150.
 - .4 Pièces internes : tige en acier inoxydable 316, disque en bronze, siège remplaçable en EPDM.
 - .5 Modèle : Keystone no 222. Bray, série 31.
 - .2 NPS 8 et plus :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords "lug style".
 - .3 Classe 150.
 - .4 Pièces internes : tige en acier inoxydable 316, disque en bronze, siège remplaçable en EPDM.
 - .5 Modèle : Keystone no 222. Bray, série 31.
- .4 Robinets à action excentrique :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords vissés.
 - .3 Avec clé, indicateur de position et arrêt ajustable.
 - .4 Classe 125.
 - .5 Pièces internes : obturateur recouvert en EPDM, siège recouvert d'époxy.
 - .6 Modèle : Milliken Millcentric no 603E.
 - .2 NPS 2½ et plus :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords à brides.
 - .3 Classe 125.
 - .4 Arrêt mécanique et clé d'ajustement
 - .5 Pièces internes : obturateur en fonte, recouvert en EPDM, siège recouvert d'époxy.
 - .6 Modèle : Milliken Millcentric no 601E.
 - .7 Pour soupape DN 8 et plus, fournis avec volant et engrenages.



- .5 Clapets de retenue :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en bronze.
 - .2 Raccords filetés.
 - .3 Classe 125.
 - .4 Pièces internes en bronze, disque remplaçable.
 - .5 Modèle : Crane fig.37. Milwaukee no 509.
 - .2 NPS 2½ et plus :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords sans brides ("wafer").
 - .3 Classe 125.
 - .4 Pièces internes : disque remplaçable, siège en acier inoxydable.
 - .5 Modèle : Check-Rite no 210. Prince (Tyco) fig. 810.
- .6 Soupape de maintien de pression :
 - .1 Ajustement de la pression d'ouverture de 20 à 140 kPa, complète avec robinet d'isolation des régulateurs hydrauliques, manomètre, purgeur d'air automatique, comme indiqué aux dessins, CLA-VAL no 750-01 ou 50-01.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 21 13 :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Tuyauterie d'acier et d'acier galvanisé :
 - .1 Nova Tube
 - .2 Olympia Tube
 - .3 Omega Steel Company
 - .4 US Steel
 - .5 Wheatland (Zeckelman)
 - .2 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Crane Copper Tube
 - .2 Great Lakes Copper
 - .3 Mueller Industries
 - .4 Yorkshire Copper Tubes (KME Group)



- .2 Accessoires de tuyauterie :
 - .1 Brides et raccords en acier :
 - .1 Anvil International Ladish
 - .2 Taylor Forge
 - .3 Ward
 - .2 Raccords de fonte et fer malléable :
 - .1 Anvil
 - .2 Bibby Ste-Croix
 - .3 Ward
 - .3 Joints :
 - .1 Gruvlock (Anvil)
 - .2 Shurjoint
 - .3 Victaulic Co. of Canada Ltd
 - .4 Garnitures pour brides :
 - .1 Garlock
 - .2 John Crane
 - .3 Robco Inc.
 - .5 Raccords de cuivre :
 - .1 Anvil International
 - .2 Cello
 - .3 Mueller
 - .4 Nibco
 - .5 Smith-Cooper
- .3 Unions et brides, joints mécaniques :
 - .1 Gruvlock (Anvil International)
 - .2 Victaulic Co. of Canada Ltd
- .4 Isolateurs diélectriques :
 - .1 Corrosion Service Co. Ltd (10 Price Street, Toronto)
 - .2 Epco Sales
- .5 Robinetterie :
 - .1 Robinets à soupapes et à vannes :
 - .1 Crane
 - .2 Hattersley
 - .3 Jenkins
 - .4 Kitz Corp.
 - .5 Milwaukee
 - .6 Velan



- .2 Clapets de retenue :
 - .1 Crane
 - .2 Hattersley
 - .3 Jenkins
 - .4 Kitz Corp.
 - .5 Milwaukee
 - .6 Mission
 - .7 Prince
 - .8 RitePro (Robin Néron)
- .3 Clapets de retenue silencieux :
 - .1 Apco (voir aussi De Zurik)
 - .2 Check Rite de RitePro (Robin Néron)
 - .3 Crane
 - .4 De Zurik/Apco
 - .5 Milwaukee
 - .6 Mission Duo-Check
 - .7 Smolensky
 - .8 Williams-Hager
- .4 Robinets papillon :
 - .1 Bray
 - .2 Crane
 - .3 De Zurik
 - .4 Hattersley
 - .5 Keystone
 - .6 Milwaukee
- .5 Robinets à boisseau ou action excentrique :
 - .1 Clow
 - .2 Crane
 - .3 De Zurik
 - .4 Duriron Canada
 - .5 Hattersley
 - .6 Jenkins
 - .7 Kieley & Mueller
 - .8 Milliken
 - .9 Rockwell-Nordstrom



- .6 Soupapes d'arrêt manuelles principales :
 - .1 Crane
 - .2 Hattersley
 - .3 Jenkins
 - .4 Kitz Corp.
 - .5 Viking
- .7 Supports et ancrages :
 - .1 Anvil
 - .2 Cantruss
 - .3 E. Myatt
 - .4 Fee & Mason

Partie 3 Exécution

3.1 GUIDES

- .1 Installer des guides pour contrôler le mouvement longitudinal de la tuyauterie aux endroits où des joints de dilatation sont installés.
 - .1 Joints de dilatation de type coulissant comme Yarway.
 - .2 Joints à corrugation comme Flexonics.
 - .3 Boucles de dilatation fabriquées avec de la tuyauterie.
 - .4 Joints à rotules.

3.2 JOINTS DE DILATATION

- .1 Prendre toutes les précautions nécessaires afin que la dilatation et la contraction des tuyaux dues aux changements de température ne causent pas d'efforts indus dans la tuyauterie et sur les équipements.
- .2 Aux endroits indiqués aux dessins et où nécessaire, installer des boucles de dilatation construites avec de la tuyauterie et des raccords.
- .3 Dimensionner les boucles de dilatation de façon à exercer le moins d'effort possible aux joints de la tuyauterie. Les concevoir de façon à ne pas dépasser la limite élastique du matériel utilisé. Les installer avec préélongation correspondant à la moitié de la dilatation calculée entre le fonctionnement à froid (-20°C) et à chaud (température maximum possible du liquide ou de la vapeur).
- .4 Pour la tuyauterie de cuivre, utiliser des raccords de type forgé ("wrot") pour fabriquer les boucles de dilatation.
- .5 Les joints de types "coulissant" et "à corrugation" devront être installés en stricte conformité avec les recommandations du manufacturier.
- .6 Fournir, pour vérification, les calculs de chaque joint de dilatation.



- .7 En soumettant la tuyauterie à la pression d'essai demandée dans ce devis, prendre les précautions nécessaires pour empêcher la détérioration des joints de dilatation ne pouvant pas supporter cette pression ou la dilatation créée par cette pression.

3.3 JOINTS À ROTULES

- .1 Installer les joints sous la surveillance et selon les directives du représentant du fabricant.
- .2 Une fois l'installation terminée, obtenir du fabricant un rapport écrit stipulant que l'installation des joints est conforme à ses recommandations.
- .3 Installer les joints avec préélongation correspondant à la pleine dilatation calculée entre le fonctionnement à chaud et à froid de la tuyauterie.
- .4 Fournir pour chaque boucle de dilatation les calculs aux fins de vérification.
- .5 Installer les joints par groupe de quatre avec tuyauterie la plus longue possible entre les joints afin d'amoindrir la flexion qui se produit dans la tuyauterie entre la position à chaud et la position à froid. Calculer la longueur de la tuyauterie entre les joints, de la façon décrite dans le bulletin technique de la compagnie Aéroquip, suivant la dilatation de la tuyauterie en utilisant -20°C comme base de calcul pour la position à froid et suivant la dilatation anticipée lors des essais prévus aux devis.

3.4 BOUCLES FLEXIBLES D'EXPANSION

- .1 Installer les boucles à une condition neutre préétirée ou précomprimée selon les exigences de l'application.
- .2 Installer et guider selon les recommandations du manufacturier.

3.5 ANCRAGES

- .1 Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Ancrages avec butée de béton (poutre, dalle ou colonne) au bas des tuyaux montants, alimentation et retour d'eau des tours d'eau : ancrages spéciaux fournis et installés par d'autres, mais soudés à la tuyauterie par la présente section.
- .3 Ancrages spéciaux à la charpente d'acier avec adaptateurs appropriés et en conformité avec les exigences de l'Ingénieur en charpente. Soumettre les dessins de ces ancrages spéciaux pour approbation.

3.6 SUPPORTS

- .1 Généralités :
 - .1 Pour les très gros tuyaux, appareils lourds et appareils soumis à des vibrations, installer les tiges des supports à travers la dalle avec plaque d'acier au-dessus de cette dernière. Plaques d'acier de 150 mm x 150 mm x 6 mm ou plus selon le diamètre. Consulter l'Ingénieur en charpente pour ces cas spéciaux.



- .2 Supports au plancher :
 - .1 Dans les salles de mécanique, suspendre les supports à une charpente d'acier indépendante, soudée et ancrée au plancher, charpente d'acier construite de fers profilés, de tuyaux d'acier servant de colonnes et de membrures horizontales permettant la pose des supports proprement dits. Charpente de soutien avec simple ou double colonne, disposée de façon à ne pas entraver la circulation ni nuire à l'accès aux appareils. Fournir des dessins d'érection de cette charpente.

3.7 ROBINETTERIE

- .1 Pour les robinets et surtout ceux à action excentrique, suivre les recommandations du manufacturier quant au sens de l'écoulement du liquide, le tout selon les différentes applications.
- .2 Pour les robinets de type papillon, les installer avec la tige horizontale.

3.8 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Voir l'article "ÉPREUVES" de la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
 - .3 Toutes les épreuves doivent avoir été effectuées antérieurement de façon satisfaisante avant la demande d'inspection à l'Ingénieur.
 - .4 Toute la tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger les appareils comme appareil de contrôles, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
 - .5 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
 - .6 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
- .2 Épreuves :
 - .1 Tuyauteries :
 - .1 Eau glacée, eau chaude, eau de refroidissement et éthylène ou propylène glycol :
 - .1 Une pression de 50% de plus que la pression d'ouverture de la soupape de sûreté ou 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuites pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.



- .2 Eau domestique, eau adoucie et eau non potable :
 - .1 Une pression de 345 kPa au-dessus de la pression maximum d'utilisation ou de l'ajustement de la soupape de sûreté et 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuite pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.
 - .2 Soumettre tous les joints à des chocs mécaniques avec un outil approprié.
 - .3 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties et chacune essayée de la manière décrite plus haut.
 - .4 Dans les systèmes de surpression, la pression maximum d'utilisation correspond à la pression maximale de la pompe à débit nul.
- .2 Tuyauterie de traitements chimiques :
 - .1 Soumettre la tuyauterie à une pression hydrostatique de 2400 kPa durant six (6) heures.
- .3 Lavage des réseaux :
 - .1 Voir la section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.
 - .2 Remplir la tuyauterie des différents réseaux avec de l'eau froide et vidanger. Nettoyer aussi tous les tamis.
 - .3 Remplir ensuite la tuyauterie d'eau froide, faire circuler l'eau avec les pompes pendant environ deux heures, vidanger ensuite la tuyauterie. Nettoyer encore les tamis.
 - .4 Nettoyer ensuite chimiquement les systèmes en ajoutant le produit décrit à la section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA. Vidanger ensuite les systèmes au complet et rincer à l'eau jusqu'à satisfaction du fabricant des traitements chimiques. Nettoyer encore une fois les tamis.
- .4 Nettoyage des tamis :
 - .1 Les tamis doivent être nettoyés périodiquement par la présente section.

3.9 ÉQUILIBRAGE

- .1 Eau glacée, eau de refroidissement, eau chaude, éthylène glycol et eau chaude haute température :
 - .1 Ajuster les robinets pour obtenir le débit d'eau requis à chaque refroidisseur, dans chaque circuit principal, dans chaque circuit primaire et secondaire, dans chaque branchement, dans chaque groupe de serpentins, dans chaque serpentin, dans chaque groupe de ventilo-convecteurs, aérothermes, etc.
 - .2 Fournir en trois copies, pour analyse et commentaires, un rapport complet de tous les essais et ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues.



- .3 Incrire ces résultats sur format 216 mm x 279 mm en inscrivant le nom du système, l'appareil et les caractéristiques demandées et celles obtenues.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 PURGEURS D'AIR
- 2.2 SOUPAPES DE SÛRETÉ
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 PURGEURS D'AIR
- 3.3 SOUPAPES DE SÛRETÉ (EAU)



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM-A47/A47M-99(2009) – Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM-A278/A278M-01(2011) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650°F (350°C).
 - .3 ASTM-A516/A516M-10 – Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower – Temperature Service.
 - .4 ASTM-A536-84(2009) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM-B62-09 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Groupe CSA :
 - .1 CSA B51-F09 – Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien des accessoires pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 PURGEURS D'AIR

- .1 Purgeurs d'air manuels :
 - .1 Avec fente pour tournevis, pression de fonctionnement 0 à 1035 kPa, Bell & Gossett no 4V.
- .2 Purgeurs d'air automatiques :
 - .1 Sur la tuyauterie jusqu'à NPS 3, avec robinet d'arrêt à tournant sphérique, pression de fonctionnement 0 à 1035 kPa, Watts no FV4.
 - .2 Sur la tuyauterie d'un diamètre supérieur à NPS 3, avec robinet d'arrêt à tournant sphérique, pression de fonctionnement 0 à 1035 kPa, Bell & Gossett no 107A ou Armstrong no 1AV.

2.2 SOUPAPES DE SÛRETÉ

- .1 De type "safety relief valve" avec levier d'essai, de capacités éprouvées suivant les normes de l'ASME et du N.B.S.



- .2 Sur les collecteurs d'eau : en bronze, avec bouchon de sécurité sur le mécanisme d'ajustement, ajustable jusqu'à 1725 ou 2070 kPa, suivant le diamètre, Farris no 1855-0L.
- .3 Diamètre et pression ajustés, comme indiqué aux dessins.

2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 21 14 :
 - .1 Purgeur d'air :
 - .1 Armstrong
 - .2 Bell & Gossett
 - .3 Dunham
 - .4 Maid O'Mist
 - .5 Sarco
 - .2 Soupapes de sûreté :
 - .1 Farris
 - .2 Kunkle
 - .3 Watt

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- .3 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.

3.2 PURGEURS D'AIR

- .1 Purgeurs d'air manuels :
 - .1 Les installer à l'extrémité d'une chambre à air formée d'une longueur de tuyau NPS ¾ et de 150 mm approximatifs de longueur, surmontée d'un coude. Installer le purgeur vis-à-vis l'ouverture pratiquée à cette fin dans le cabinet de l'appareil de chauffage, distance maximum de 6 mm du panneau frontal.
- .2 Purgeurs d'air automatiques :
 - .1 Les installer aux endroits suivants : sur les serpentins d'eau glacée, les serpentins d'eau chaude, les serpentins au glycol et aux endroits indiqués aux dessins, ainsi qu'à chaque point haut de la tuyauterie.



- .2 Pour les serpentins au glycol, drainer chaque purgeur vers le réservoir de glycol.
- .3 Purgeurs d'air manuels d'eau chaude haute température : les installer aux endroits indiqués aux dessins, ainsi qu'à chaque point haut de la tuyauterie.

3.3 SOUPAPES DE SÛRETÉ (EAU)

- .1 Relier les soupapes de sûreté à l'égout, ancrer solidement la tuyauterie, couper l'extrémité de la tuyauterie entrée dans l'entonnoir à 45°.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 DIFFUSEUR D'ASPIRATION
- 2.3 POMPES EN LIGNE
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 POMPES EN LIGNE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 Groupe CSA :
 - .1 CAN/CSA-B214-F12 – Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
- .3 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
- .4 National Electrical Manufacturers' Association (NEMA) :
 - .1 NEMA MG 1-2011 – Motors and Generators.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant les pompes, les pompes de circulation et le matériel visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
 - .2 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, appareils auxiliaires, pièces, accessoires, régulateurs et contrôleurs.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien des pompes des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 L'impulseur ne doit pas excéder 85% de son diamètre maximum.
- .2 Pompe et moteur à accouplement flexible. Choisir le joint flexible d'accouplement en fonction du couple de démarrages du moteur, plus un facteur de sécurité de 150% et pour des démarrages fréquents.
- .3 Accouplement flexible protégé par une garde métallique amovible, de construction très rigide, compatible avec le poids et la vitesse de rotation du joint.
- .4 Pompes parfaitement alignées et exemptes de vibrations. Voir la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .5 Effectuer des essais en vue de déterminer la fréquence naturelle de l'ensemble pompe - moteur et base. Effectuer les corrections pour éliminer tout risque de résonance sur toute la gamme de vitesses de fonctionnement, porter une attention particulière aux pompes fonctionnant à vitesse variable.
- .6 Les pompes doivent avoir les caractéristiques indiquées aux tableaux des pompes. Refoulement à droite ou à gauche, selon les dessins ou la commodité des lieux.



- .7 Les pompes en parallèle doivent pouvoir opérer individuellement à l'intérieur des limites d'opération de la pompe.
- .8 Pour l'éthylène glycol, utiliser des joints mécaniques compatibles avec le fluide caloporteur.
- .9 Moteurs et démarreurs : voir la section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
- .10 À moins d'indications contraires, toutes les pompes doivent être fournies avec un diffuseur d'aspiration.

2.2 DIFFUSEUR D'ASPIRATION

- .1 Corps en fonte renforcé pour une pression de fonctionnement de 1207 kPa, raccords à brides de 1030 kPa, selon le standard ASA, orifice de drainage, raccord pour manomètre et support ajustable pour supporter le poids de la tuyauterie d'aspiration.
- .2 Vannes d'entrée et cylindre de diffusion en acier inoxydable.
- .3 Le cylindre de diffusion doit avoir une surface cinq fois supérieure à l'orifice d'aspiration de la pompe et muni d'ouvertures de 0.19 mm (3/16"). La perte de pression ne doit pas excéder 10 kPa. Cylindre de diffusion amovible pour le nettoyage.
- .4 L'orifice du cylindre de diffusion avec tamis en bronze (16 mesh) jetable après la mise en marche du réseau.

2.3 POMPES EN LIGNE

- .1 De type centrifuge, à un stage, verticales, corps en fonte, pression de fonctionnement indiquée aux tableaux.
- .2 Impulseur en bronze équilibré statiquement et dynamiquement, arbre de couche en acier au carbone, chemise d'arbre en bronze.
- .3 Garniture radiale, type fendu, sceau mécanique extérieur, espaceur et accouplement.
- .4 Protéger par un cyclone en acier inoxydable avec tuyauterie de raccordement en cuivre intégrée à la pompe avec robinet d'arrêt et robinet de vidange, le joint mécanique de chaque pompe d'eau glacée, d'eau chaude de chauffage et d'eau de refroidissement de tours d'eau. Le cyclone et l'assemblage permettent d'enlever les matières en suspension dans l'eau et servant à protéger les joints mécaniques, cyclone conçu pour fonctionner à une pression minimum de 1050 kPa. Aucun cyclone sur les pompes au glycol. Effectuer des essais afin de vérifier les conditions de tête et les capacités spécifiées.
- .5 Base de la pompe munie d'un robinet de vidange avec raccord pour boyau.
- .6 Le moteur de type vertical à arbre de couche solide, à butée normale, avec base en P, de type induction à cage d'écureuil, protégé contre l'égouttement. Voir la section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
- .7 Sous les coussinets et pour les pompes au glycol seulement, un raccord de drainage en cuivre, de type L, 50 mm de diamètre, à drainer dans les réservoirs d'emmagasinement de glycol.



2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 21 23 :
 - .1 Pompes :
 - .1 Baltimore
 - .2 Bell & Gossett
 - .3 Leitch
 - .4 Paco
 - .5 Plad
 - .6 Taco

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tuyauterie :
 - .1 Aucun poids de la tuyauterie ne doit s'appuyer sur les raccords de la pompe. En conséquence, prévoir des supports de tuyauterie sur la base anti-vibrations et de nivellement. Agrandir ces bases en conséquence.
 - .2 Joints Victaulic :
 - .1 Installer un minimum de trois joints Victaulic sur la tuyauterie à l'aspiration et au refoulement des pompes.
 - .3 Drainage :
 - .1 Sous les coussinets, un raccordement à l'égout pour chacune des pompes, tuyau de drainage de la pompe à l'entonnoir NPS ¾ de diamètre et muni d'unions de démontage et bouchons de nettoyage. Tuyauterie en acier noir, cédule 40, avec raccords en fonte classe 860 kPa. Pour les pompes de glycol seulement, un raccord de drainage en cuivre, de type L, NPS 2, à drainer dans les réservoirs d'emmagasinage de glycol.
 - .4 Essais :
 - .1 Effectuer des essais en vue de déterminer la fréquence naturelle de l'ensemble pompe – moteur et base. Effectuer les corrections pour éliminer tout risque de résonance.

3.2 POMPES EN LIGNE

- .1 Pompe avec moteur de 10 HP et moins, supporter par la tuyauterie, avec supports métalliques en aval et en amont.



CARACTÉRISTIQUES DES POMPES						
Identification	6-PET-006					
Localisation	Tour no 4					
Débit (L/min)						
Hauteur charge (pi eau)	Totale					
	Aspiration					
	Refoulement					
Pompe	Marque	Baltimore				
	Type	300521				
	Modèle	R92800342				
	tpm	1 755				
Moteur	HP	3				
	tpm	1 755				
	Volt/Phase	575/3				
Remarques	1					
Notes :						
1 Remplacement de la pompe identique au niveau des débit, des pertes, des pressions et des dimensions.						

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 GÉNÉRALITÉS
- 1.4 PRIX SÉPARÉS
- 1.5 DOCUMENTS À REMETTRE AVEC LA SOUMISSION
- 1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.7 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TOURS DE REFROIDISSEMENT
- 2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TOURS DE REFROIDISSEMENT



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM-A48/A48M-03 – Standard Specification for Gray Iron Castings.
 - .2 ASTM-A123/A123M-2001 – Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
 - .3 ASTM-A153/A153M-04 – Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
 - .4 ASTM-B117-2003 – Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.
 - .5 ASTM-C67-2003 – Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile.
 - .6 ASTM-D520-2000 – Standard Specification for Zinc Dust Pigment.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B52-1999(C2004) – Code de réfrigération mécanique.
- .3 Cooling Technology Institute (CTI) :
 - .1 CTI-ATC-105-2000 – Acceptance Test Code.
 - .2 CTI-STD-201-2004 – Standard for the Certification of Commercial Water Cooling Tower Thermal Performance.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-88(C2000) – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- .6 National Electrical Manufacturers Association (NEMA) :
 - .1 NEMA MG 1 2003 – Motors and Generators.

1.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Nonobstant l'article "SOUMISSIONS ET ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité, lorsqu'un astérisque (*) est utilisé à la liste des fabricants, l'Entrepreneur doit obligatoirement soumissionner avec ce fabricant. Un crédit ou addition de prix, accompagné de la documentation pertinente, décrivant les caractéristiques et les techniques utilisées pour les équipements proposés, peut être remis avec la soumission pour les autres manufacturiers énumérés à la liste des fabricants.



- .2 L'analyse des prix séparés et des caractéristiques des équipements et techniques utilisés sera effectuée avec l'Entrepreneur choisi pour réaliser le contrat. Cette analyse ne sera pas utilisée à des fins de négociation entre les soumissionnaires.

1.4 PRIX SÉPARÉS

- .1 Le soumissionnaire doit présenter lors de sa soumission, un prix déclaré inclus dans le coût de la soumission, pour la fourniture de tours de refroidissement entièrement compatibles.

1.5 DOCUMENTS À REMETTRE AVEC LA SOUMISSION

- .1 Les documents suivants doivent accompagner la soumission :
 - .1 Les caractéristiques techniques complètes des travaux sur les tours de refroidissement et de leurs composantes.
 - .2 Pour chacun des tours d'eau, les caractéristiques des équipements et des performances finales des tours de refroidissement ou pour toute autre alternative présentée par le fabricant ou demandée au devis.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 2001 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
 - .2 Les dessins doivent comprendre, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Les détails des bases de béton et d'ancrages requis.
 - .2 Les détails d'installation des plaques anti-vibrations.
 - .3 Les dessins des raccordements et des dimensions à respecter pour la mise en place.
 - .4 Les diagrammes électriques complets, incluant les démarreurs, les panneaux de contrôles, les contrôles de sécurité, les raccords, etc.
 - .5 Les capacités, ainsi que les niveaux de puissance sonore, certifiés et effectués selon les standards reconnus.



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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 2001 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 Produit

2.1 TOURS DE REFROIDISSEMENT

- .1 Généralités :
 - .1 Chaque tour comprend deux sections principales, une section bassin - ventilateurs et une section comprenant surface d'échange, les jets d'eau avec tuyauterie et éliminateurs.



- .2 Démonter, remplacer, remonter et aligner toutes les pièces mobiles, d'échange et de distribution d'eau. Encastrent les ventilateurs dans la section du bassin de façon à souffler l'air à travers la cascade d'eau.
 - .3 Rénover l'ensemble des surfaces internes des parties inférieure et supérieure des tours.
 - .4 Les tours doivent être laissées installées sur place.
- .2 Section bassin – Ventilateurs :
- .1 Chaque section recevra un traitement de sablage, de peinture, de traitement de galvanisation à froid et de nettoyage. À la suite de ces travaux de surface, les bassins seront désinfectés, puis une étanchéisation complète des panneaux et des coins sera effectuée.
 - .2 Les accessoires suivants doivent être remplacés :
 - .1 Porte d'accès de 430 mm de diamètre sur le côté.
 - .2 Tamis anti-cavitation amovible, construit d'acier galvanisé à chaud.
 - .3 Tuyau de vidange avec robinet de fermeture.
 - .4 Raccord pour tuyau de remplissage.
 - .5 Soupape d'eau d'appoint en laiton avec flotteur en plastique.
 - .3 Ventilateurs :
 - .1 Toutes les pièces mécaniques mobiles, corrodées ou usées doivent être remplacées, incluant, mais sans s'y limiter, les roulements, l'arbre des ventilateurs et les roues de ventilation.
 - .4 Moteur de ventilateur :
 - .1 Le moteur du ventilateur doit être remplacé par un modèle équivalent en termes de dimensions et de caractéristiques électromécaniques.
 - .2 Les courroies en V doivent être remplacées et choisies pour 150% de la capacité de chaque moteur. Les poulies et toutes pièces mobiles doivent être remplacées également.
 - .3 Prévoir les poulies pour une pression statique externe.
- .3 Les sections d'échange de chaleur, de distribution d'eau et les éliminateurs doivent être intégralement remplacés et contenir les caractéristiques décrites :
- .1 La surface de transfert de chaleur fabriquée en chlorure de polyvinyle (CPV) ondulé doit être approuvée par Factory Mutual Research Corporation pour les tours de refroidissement assemblées à l'usine et être inscrite dans le guide Factory Mutual Approval.
 - .2 Système de distribution d'eau construit de tuyaux en CPV, cédule 40, avec pulvérisateurs en plastique et orifice de 19 mm x 8 mm minimum.
 - .3 Éliminateurs de gouttelettes construits d'acier galvanisé à chaud avec au moins trois (3) angles et bords agrafés, amovibles et faciles à manipuler.
- .4 Dans l'intégralité, les vis et les joints d'étanchéité doivent être remplacés.



- .5 Raccords pour tuyauterie :
 - .1 Tous les raccords d'eau de refroidissement avec rainures pour Victaulic, tels que l'existant.
 - .2 Remplacement des raccordements d'alimentation d'eau de refroidissement de même que le raccordement d'eau d'appoint et le tuyau de trop-plein sont situés sur la paroi arrière des tours de refroidissement. Raccordement d'eau de retour sur le côté de la tour.
 - .3 Le système de remplissage par flotte doit être remplacé dans chacune des tours.
- .6 Serpentin de la tour d'hiver no 4 :
 - .1 Le serpentin d'échange de glycol de la tour de fonctionnement hivernal est conservé, mais doit faire l'objet d'un nettoyage. Si des ailettes sont écrasées avant ou pendant le nettoyage, un ajustement au peigne doit être effectué.

2.2 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 65 10 :
 - .1 Tours de refroidissement :
 - .1 Baltimore Aircoil (Les Industries Aquavap Ltée)
 - .2 Evapco
 - .3 Marley

Partie 3 Exécution

3.1 TOURS DE REFROIDISSEMENT

- .1 Voir à ce que la charpente d'acier soit compatible avec les bases d'appui des tours, des isolateurs de vibration et les supports de la tuyauterie. Fournir tous les détails pertinents à l'Ingénieur en charpente à cet effet, si requis.
- .2 Raccordements avec joints Victaulic, installés de façon à pouvoir tenir compte des mouvements dus à la dilatation de la tuyauterie, tels qu'installés.

FIN DE LA SECTION

