



**\_bouthillette  
parizeau**

**systemes évolués  
de bâtiments**

**CORPORATION DU MUSÉE CANADIEN DE LA CIVILISATION  
Infocom HACS Système de climatisation à l'air**

**Devis**  
en mécanique – Émis pour soumissions

2013-08-07  
Projet : 7013-004



**SOCIÉTÉ DU MUSÉE CANADIEN DE LA CIVILISATION**

**100, RUE LAURIER**

**GATINEAU (QUÉBEC)**

**K1A 0M8**

**PROJET : SMCC 12-021 - INFOCOM HACS SYSTÈME DE CLIMATISATION À L'AIR**

**DIVISION 23**

**MÉCANIQUE**



**Émis pour soumission  
le, 07 août 2013**



PROJET : SMCC-12-021: INFOCOM HACs -SYSTÈME DE CLIMATISATION À L'AIR

---

MÉCANIQUE

---

TABLE DES MATIÈRES

---

<u>Division</u>	<u>Number</u>	<u>Section Title</u>	<u>No. of Pages</u>
01	01 00 10	Instructions générales.....	8
	01 35 29.06	Santé et sécurité .....	4
	01 61 00	Exigences générales concernant les produits .....	4
	01 79 00	Démonstration et formation .....	2
	01 91 13	Mise en service (MS) - exigences générales .....	8
21	21 05 01	Mécanique - exigences générales concernant les résultats des travaux .....	4
22	22 13 17	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – fonte et cuivre.....	3
23	23 05 00	CVCA - exigences générales concernant les résultats des travaux .....	4
	23 05 05	Installation de la tuyauterie.....	6
	23 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA .....	5
	23 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA .....	5
	23 05 53.01	Identification des réseaux et des appareils mécaniques .....	6
	23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.....	5
	23 23 00	Réseaux frigorifiques - tuyauterie.....	6
	23 81 23	Systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s). .....	4

**FIN DE SECTION**

**1 NORMES MINIMALES**

- .1 Les matériaux doivent être neufs et leur mise en œuvre conforme aux normes minimales applicables de l'Office des normes générales du Canada (CGSB), de l'Association canadienne de normalisation (CSA), du Code national du bâtiment du Canada 2010 (CNB) et de tous les codes provinciaux et municipaux applicables. En cas de divergence ou de contradiction, les exigences les plus strictes prévaudront.

**2 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre à l'ingénieur pour examen huit (8) copies de chaque dessin d'atelier.
- .2 L'examen des dessins d'atelier a pour seul objectif de s'assurer de leur conformité avec le concept général. Cet examen ne signifie pas que l'on accepte les détails de conception rattachés aux dessins d'atelier, responsabilité qui demeure celle de l'Entrepreneur. Cet examen ne dégage nullement l'Entrepreneur de sa responsabilité quant aux erreurs ou aux omissions dans les dessins d'atelier ou de sa responsabilité de satisfaire à toutes les exigences des documents contractuels.
- .3 Ne pas commencer la fabrication ni commander les matériaux avant l'examen des dessins d'atelier.

**3 TAXES**

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

**4 REDEVANCES, PERMIS ET CERTIFICATS**

- .1 Payer toutes les redevances et obtenir tous les permis nécessaires. Fournir les plans et les renseignements nécessaires aux services d'inspection pour obtenir les certificats d'acceptation. Présenter des certificats d'inspection comme preuve que le travail est conforme aux exigences des autorités compétentes.

**5 RÉUNIONS**

- .1 Assister à des réunions au cours de l'avancement des travaux, à la demande de l'ingénieur.
- .2 Les représentants de l'Entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs qui assistent aux réunions doivent être qualifiés et autorisés à agir au nom de la partie qu'ils représentent.

**6 MESURES DE SÉCURITÉ INCENDIE**

- .1 Se conformer au Code national du bâtiment du Canada 2010 (CNB) pour ce qui touche la sécurité incendie sur les chantiers de construction, et au Code national de prévention des incendies 2010 (CNPI) pour ce qui touche la prévention des incendies, la lutte contre les incendies et la protection des personnes dans les bâtiments occupés.

- 
- .2 Découpage et soudage
    - .1 Avant d'entreprendre des travaux de soudage, brasage, meulage et/ou découpage, obtenir un permis auprès du personnel des installations de l'édifice, selon les directives de l'ingénieur. Entreposer les liquides inflammables dans des contenants approuvés par la CSA et ayant fait l'objet d'une inspection par le Service de prévention des incendies. Aucun appareil à flamme nue ne peut être utilisé sans l'autorisation du Service de prévention des incendies.
    - .2 S'assurer que les dispositifs antifumée et les autres appareils de sécurité requis sont prévus par le corps de métier visé avant de commencer les travaux.
    - .3 Au moins 48 avant le début des travaux de découpage, soudage ou brasage, fournir au personnel d'entretien du bâtiment :
      - .1 un avis d'intention indiquant les dispositifs touchés, le moment et la durée de l'isolation ou de la dérivation.
  - .3 Lorsque les travaux nécessitent la mise hors service des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie, prendre les mesures ci-après.
    - .1 Assurer les services d'un gardien de sécurité incendie, tel que défini dans la norme CI 301; en général, un gardien de sécurité incendie est une personne qui connaît bien les consignes en matière de sécurité incendie et qui exécute, une fois l'heure, des rondes de surveillance dans les secteurs non protégés et inoccupés.
    - .2 Retenir les services du fabricant des systèmes de protection incendie, qui devra, une fois par jour ou à intervalles indiqués et approuvés par le CI, isoler et protéger les éléments et les ouvrages touchés par les activités suivantes :
      - .1 modification des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie; et/ou
      - .2 découpage, soudage, brasage et autres susceptibles de déclencher les systèmes de protection incendie.
  - .4 Dès l'achèvement des travaux, remettre en service les systèmes de protection contre l'incendie et vérifier que tous les dispositifs fonctionnent parfaitement bien.
  - .5 Aviser l'organisme de surveillance du système d'alarme incendie et le service d'incendie local immédiatement avant la mise hors service du système et immédiatement après sa remise en service.

## **7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER**

- .1 Les travaux doivent être exécutés par des travailleurs agréés, qualifiés, ou par des apprentis, selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre.
- .2 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques pourvu qu'ils soient sous la surveillance directe d'un travailleur agréé qualifié.
- .3 Les tâches assignées aux apprentis seront établies selon leur degré de formation et selon leurs aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.

**8 MATIÈRES DANGEREUSES**

- .1 Se conformer aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) concernant l'utilisation, la manutention, le stockage et l'élimination des matières dangereuses ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches techniques santé-sécurité reconnues par Ressources humaines et Développement des compétences Canada, Programme du travail.
- .2 Donner à l'ingénieur un préavis de 48 heures avant d'exécuter, dans des bâtiments occupés, des travaux engageant des substances désignées ou des substances dangereuses (Code canadien du travail, Partie II, article 10), et s'il s'agit de travaux de peinture, de calfeutrage ou de pose de tapis ou d'adhésif pour tapis.

**9 SERVICES D'UTILITÉS TEMPORAIRES**

- .1 L'Entrepreneur peut utiliser sans frais les services pour l'exécution des travaux, ce qui exclut les coûts de l'électricité requise pour le chauffage des locaux. Il doit s'assurer que leur capacité est suffisante avant d'imposer des charges supplémentaires, et assumer les frais et l'entière responsabilité du branchement et du débranchement.
- .2 Prévenir l'ingénieur et les entreprises de services publics des interruptions de service prévues, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .3 Donner à l'ingénieur un avis de quatre (4) semaines pour chaque interruption nécessaire d'un service mécanique ou électrique pendant le déroulement des travaux. Maintenir la durée de ces interruptions au minimum. Toutes les interruptions doivent avoir lieu après les heures normales de travail des occupants ou durant les fins de semaine, selon les prescriptions du calendrier des travaux pour le présent contrat.

**10 MATÉRIAUX À ENLEVER**

- .1 Sauf prescription contraire, les matériaux à enlever deviennent la propriété de l'Entrepreneur, qui doit les évacuer du chantier.

**11 MESURES DE PROTECTION**

- .1 Protéger les ouvrages finis de tout dommage jusqu'à la prise de possession.
- .2 Protéger les ouvrages avoisinants de la poussière et des saletés, lesquelles doivent être circonscrites au secteur des travaux. Se reporter aux articles 26- Nettoyage et 30 - Dispositifs anti-poussière concernant les exigences connexes.
- .3 Protéger le personnel et les autres utilisateurs du chantier de tout danger.

**12 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Exécuter les travaux en dérangeant le moins possible l'exploitation normale des lieux. Prendre des dispositions avec le Représentant pour faciliter l'exécution des travaux demandés. Se reporter à l'article 32, Calendrier des travaux, ci-dessous pour les travaux qui doivent être exécutés en dehors des heures normales.
- .2 Maintenir les services existants du bâtiment et aménager les accès nécessaires pour les personnes et les véhicules.

- .3 L'Entrepreneur peut utiliser, à la discrétion de l'ingénieur, les ascenseurs, monte-charges, convoyeurs ou escaliers roulants sur place; il doit toutefois protéger ces installations de tout dommage et éviter de les surcharger.
- .4 Des installations sanitaires seront assignées aux ouvriers de l'Entrepreneur. Les autres leur sont interdites. L'Entrepreneur doit se charger de maintenir la propreté des lieux. L'ingénieur procédera régulièrement à l'inspection des installations; dans les cas où ce dernier juge que les installations ne sont pas ordonnées, leur utilisation sera limitée.
- .5 Fermetures : protéger temporairement les ouvrages, jusqu'à la mise en place de fermetures permanentes.
- .6 Du stationnement est disponible dans le secteur de visiteurs à vos frais.
- .7 Il faut aviser les personnes compétentes 48 heures avant la livraison du matériel, des matériaux, etc. nécessaires pour faciliter l'exécution des travaux. L'Entrepreneur doit informer l'ingénieur qui doit alors donner à l'Entrepreneur un numéro d'accès.

### **13 ENTREPOSAGE**

- .1 Aucun espace d'entreposage n'est disponible pour l'Entrepreneur sur le chantier.
- .2 Ne pas encombrer inutilement le chantier de matériaux ou de matériel.
- .3 Déplacer les produits ou le matériel entreposés lorsque ceux-ci nuisent au travail de l'ingénieur ou à celui d'autres entrepreneurs.
- .4 Obtenir à ses propres frais tout espace supplémentaire nécessaire à l'entreposage ou à l'exécution des travaux.

### **14 DÉCOUPAGE, RAGRÉAGE ET REMISE EN ÉTAT**

- .1 Découper au besoin les surfaces existantes pour faire place au nouvel ouvrage.
- .2 Enlever tous les éléments expressément indiqués ou prescrits.
- .3 Ragréer et remettre en état les surfaces coupées, endommagées ou défectives, à la satisfaction de l'ingénieur. Le matériau, la couleur, la texture et le fini doivent s'harmoniser à ceux des ouvrages existants.
- .4 Poser des coupe-feu et pare-fumée selon la norme ULC-S115 autour des tuyaux, conduits, câbles et autres objets traversant les cloisons coupe-feu afin d'offrir une résistance au feu au moins égale à celle des planchers, plafonds et murs avoisinants.

### **15 MANCHONS, SUSPENSIONS ET PIÈCES RAPPORTÉES**

- .1 Faire correspondre la pose et le bourrage des manchons avec la fourniture et la pose des suspensions et des pièces rapportées. Obtenir l'autorisation de l'ingénieur avant de couper les éléments de charpente.

### **16 INSPECTION PRÉLIMINAIRE**

- .1 Inspecter le chantier et examiner les conditions susceptibles d'influer sur l'exécution des travaux afin de bien se familiariser avec le chantier et d'en connaître les conditions existantes.

- .2 Fournir les photographies des propriétés avoisinantes, des ouvrages ou des structures susceptibles d'être endommagés ou de faire l'objet de réclamations.

## **17 PANNEAUX INDICATEURS**

- .1 Fournir des panneaux indicateurs d'usage courant : contrôle de la circulation, renseignements et instructions, utilisation du matériel, dispositifs affectés à la sécurité du public, etc., rédigés dans les deux langues officielles ou présentés sous forme de symboles graphiques facilement compréhensibles et approuvés par l'ingénieur.
- .2 Toute publicité est interdite dans le cadre du présent projet.

## **18 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Concevoir, construire et entretenir des moyens d'accès temporaires au chantier, notamment des escaliers, voies de circulation, rampes ou échelles et échafaudages indépendants des ouvrages finis et conformes aux règlements municipaux, provinciaux et autres.

## **19 ÉCHAFAUDAGES ET PLATE-FORMES DE TRAVAIL**

- .1 Concevoir, ériger et inspecter les échafaudages et plate-formes de travail nécessaires selon les règlements municipaux, provinciaux et autres.
- .2 Lorsqu'ils sont prescrits, fournir les dessins de conception requis, signés par un ingénieur qualifié et habilité à exercer dans la province du Québec et portant le sceau de ce dernier.
- .3 Les modifications et ajouts aux échafaudages doivent être approuvés par écrit par l'Ingénieur.

## **20 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Deux (2) semaines avant le début d'un cours de formation, soumettre à l'ingénieur trois (3) exemplaires des données d'exploitation et du manuel d'entretien approuvés dans les deux langues officielles, préparés de la façon suivante :
  - .1 Relier les données dans un cahier à trois anneaux «D» à couverture rigide en vinyle pour des feuilles de 212 x 275 mm. Les cahiers ne doivent pas dépasser 75 mm d'épaisseur ni être remplis plus qu'aux 2/3.
  - .2 Ajouter une page titre intitulée «Données d'exploitation et manuel d'entretien» et qui contient le nom et le numéro du projet, la date et la table des matières. Le nom du projet doit figurer sur la face et le dos du cahier.
  - .3 Diviser le contenu en sections appropriées, conformément aux subdivisions du devis correspondant. Marquer chaque section d'un onglet étiqueté recouvert de celluloïd fixé au feuillet intercalaire en papier rigide.
- .2 Inclure les renseignements suivants en plus des données spécifiées :
  - .1 Les directives d'entretien pour tout équipement et matériaux.
  - .2 Description : les directives d'exploitation du matériel et des réseaux définissant la mise en marche, l'arrêt et les mesures d'urgence, ainsi que tout ajustement fixe ou réglable qui pourrait influencer sur le rendement de l'exploitation. Donner les renseignements de la plaque signalétique, tels que marque, dimensions, capacité et numéro de série.



- 
- .3 Entretien : utiliser des dessins et des schémas clairs ou la documentation pertinente des fabricants afin de décrire en détail ce qui suit :
    - .1 calendrier et produits de graissage;
    - .2 procédés de dépannage;
    - .3 techniques de réglage;
    - .4 vérifications de fonctionnement.
    - .5 Les noms, adresses et numéros de téléphone des fournisseurs, ainsi que les produits qu'ils fournissent, doivent être inscrits dans cette section. Les pièces doivent être identifiées par une description et le numéro de catalogue de la pièce.
  - .4 Les diverses garanties et cautions indiquant :
    - .1 nom et adresse des projets;
    - .2 date d'entrée en vigueur de la garantie (date du certificat provisoire d'achèvement);
    - .3 durée de la garantie;
    - .4 L'objet précis de la garantie et mesures de correction qui seront prises en vertu de la garantie.
    - .5 La signature et sceau du garant.
  - .5 Le matériel supplémentaire employé en vue de l'achèvement des travaux et mentionné dans les diverses sections, de même que le nom du fabricant et la provenance du matériel.
  - .3 Pièces de rechange : énumérer toutes les pièces de rechange recommandées, à tenir en stock sur place pour assurer une efficacité optimale. Énumérer tous les outils spéciaux destinés à une utilisation spécifique. Les pièces de rechange et les outils doivent être identifiés par le nom du fabricant, le numéro de catalogue de la pièce et le nom du fournisseur (avec son adresse).
  - .4 Ajouter une série complète des dessins d'atelier définitifs (reliure distincte) portant les corrections et les modifications effectuées durant la fabrication et l'installation.

## **21 DESSINS D'ARCHIVES**

- .1 À mesure que progressent les travaux, maintenir un état détaillé de tout écart par rapport aux dessins contractuels. Juste avant l'inspection de l'ingénieur, préalable à la délivrance du certificat définitif d'achèvement, fournir à l'ingénieur un (1) jeu complet des blancs, sur lesquels tous les changements auront été portés proprement à l'encre.

## **22 GARANTIES**

- .1 Avant l'achèvement des travaux, recueillir toutes les garanties du fabricant et les remettre à l'ingénieur.

**23 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer le secteur des travaux à mesure que progressent les travaux. À la fin de chaque période de travail, ou plus souvent si l'ingénieur le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Passer le balai dans la zone des travaux à tous les jours. Pour ce faire, utiliser un produit qui réduit la propagation de la poussière. Passer l'aspirateur dans tous les secteurs au moyen d'un appareil avec filtre à très haute efficacité (absolu).
- .3 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, dispositifs temporaires de protection et matériaux de surplus. Réparer les défauts constatés à ce stade.
- .4 Nettoyer les zones visées par le contrat pour les remettre dans un état au moins égal à celui qui existait auparavant, selon les exigences de l'ingénieur.

**24 INTERDICTION DE FUMER**

- .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur de l'édifice. Respecter les interdictions de fumer dans les limites de la propriété de l'édifice.

**25 DISPOSITIFS ANTI-POUSSIÈRE**

- .1 Prévoir des écrans ou des cloisons étanches à la poussière afin d'isoler plus facilement les sources de poussière, protéger les travailleurs, le public et les ouvrages finis. Utiliser des aspirateurs avec filtres à très haute efficacité (absolus) pour nettoyer les aires touchées.
- .2 Entretien ces écrans et cloisons ou les déplacer au besoin jusqu'à l'achèvement des travaux.
- .3 Protéger tout le mobilier du secteur des travaux au moyen d'une pellicule en polyéthylène de 0,102 mm d'épaisseur pendant les travaux. Enlever cette pellicule pendant les périodes d'interruption des travaux et s'assurer que les locaux sont propres, sûrs et non encombrés durant les heures normales.

**26 CALENDRIER DES TRAVAUX**

- .1 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.
- .2 Exécuter les travaux sur tous les étages pendant du lundi au vendredi durant les heures normales, entre 7 h et 18 h.
- .3 Informer l'ingénieur de l'utilisation prévue d'une grue pour la mise en place et livraison du matériel quatorze (14) jours à l'avance.
- .4 Exécuter les travaux suivants qui engendrent du bruit en dehors des heures normales, du lundi au vendredi entre 18 h et 7 h ainsi que les samedis, dimanches et jours fériés :
  - .1 le forage-carottage;
  - .2 le forage pour la pose des dispositifs d'ancrage destinés au matériel;
  - .3 le découpage à la scie de l'ossature.

- .5 L'interruption des systèmes électriques nécessaire pour permettre l'installation du nouveau matériel et pour la modification du matériel et des pièces composantes existants, selon les indications sur les dessins, ne doit pas dépasser quatre (4) heures.
- .6 Exécuter les travaux exigeant l'interruption de courant partielle (panneau de distribution ou une artère de sortie ne faisant pas partie du système d'alimentation sans interruption) dans l'édifice en dehors des heures normales, du lundi au vendredi de 18 h à 4 h ainsi que les samedis, dimanche et jours fériés. Coordonner ces interruptions de courant avec l'ingénieur. Indiquer les interruptions prévues dans le calendrier du projet.
- .7 Planifier et exécuter les travaux qui exigent l'interruption du système d'alimentation électrique principal et de l'alimentation dans la salle des ordinateurs en même temps qu'est prévue l'interruption pour permettre l'entretien annuel des installations.

## **27 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.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail.
- .2 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) /Santé Canada.
  - .1 Fiche signalétique (FS).

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'oeuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
  - .1 Résultats de l'évaluation des risques pour la sécurité propres au chantier.
  - .2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité ainsi que les procédures visant la gestion des situations dangereuses.
  - .3 Les fiches signalétiques pertinentes.
  - .4 Les autres mesures de sécurité au travail comme :
    - .1 le plan de communication;
    - .2 les numéros des personnes-ressources;
    - .3 les procédures d'urgence;
    - .4 la protection du public.
    - .5 l'utilisation du matériel de protection individuelle.
    - .6 le nom des employés et superviseurs sur le chantier.
    - .7 la documentation (copie) attestant la formation de tous les travailleurs retenus pour l'exécution des présents travaux.
- .3 Soumettre, à toutes les semaines, trois (3) exemplaires des rapports de l'inspection de santé et de sécurité effectuée sur le chantier par le représentant autorisé de l'Entrepreneur à l'ingénieur
- .4 Soumettre les Listes de contrôle - Sécurité en construction une fois celles-ci remplies.

- .5 Soumettre les renseignements et exigences concernant le personnel, à savoir :
  - .1 le nom des membres du personnel et de leurs remplaçants responsables de la santé et de la sécurité sur le chantier, ainsi que la liste des risques posés par le chantier et de l'utilisation de l'équipement de protection individuelle.
- .6 Soumettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéral et provincial.
- .7 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .8 Soumettre à l'ingénieur les fiches signalétiques (FS) conformes au SIMDUT.
- .9 L'ingénieur examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les 7 jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau à l'ingénieur au plus tard 7 jours après réception des observations de l'ingénieur.
- .10 L'examen par l'ingénieur du plan final de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce plan et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.

#### **1.4 PERMIS**

- .1 Avant le début des travaux, obtenir le permis de bâtir et/ou tout autre permis pertinent relié au projet.

#### **1.5 PRODUCTION D'AVIS**

- .1 Avant le début des travaux, soumettre l'Avis de projet aux autorités provinciales appropriées.

#### **1.6 ÉVALUATION DES RISQUES**

- .1 Faire une évaluation des risques pour la sécurité présents sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.

#### **1.7 RÉUNIONS**

- .1 Organiser une réunion de santé et sécurité avec l'ingénieur avant de commencer les travaux, et en assurer la direction.

#### **1.8 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION**

- .1 Exécuter les travaux conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales. Se conformer aux règlements et normes prescrits pour que les travaux liés aux matériaux dangereux ou toxiques se fassent en toute sécurité.

**1.9 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques, avant d'entreprendre les travaux. Mettre ce plan en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à la démobilitation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.
- .2 L'ingénieur peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

**1.10 RESPONSABILITÉ**

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

**1.11 EXIGENCES DE CONFORMITÉ**

- .1 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

**1.12 RISQUES IMPRÉVUS**

- .1 En présence de conditions, de risques ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente et en informer l'ingénieur de vive voix et par écrit.

**1.13 COORDONNATEUR DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ**

- .1 Embaucher une personne compétente et autorisée à titre de coordonnateur de la santé et de la sécurité, et l'affecter aux travaux. Le coordonnateur de la santé et de la sécurité doit:
  - .1 posséder l'expérience pratique sur un chantier où sont menées des activités associées aux services de chantier à l'extérieur et à la construction des structures et des installations électriques dans les édifices;
  - .2 posséder une connaissance pratique des règlements sur la santé et la sécurité en milieu de travail;
  - .3 assumer la responsabilité des séances de formation de l'Entrepreneur, en matière de santé et de sécurité au travail, et vérifier que seules les personnes qui ont complété avec succès la formation requise ont accès au chantier pour exécuter les travaux;

- .4 assumer la responsabilité de la mise en application, du respect dans le menu détail et du suivi du plan de santé et de sécurité préparé pour ce chantier par l'Entrepreneur;
- .5 être présent sur le chantier durant l'exécution des travaux et rendre des comptes directement au superviseur du chantier.

#### **1.14 AFFICHAGE DES DOCUMENTS**

- .1 S'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont affichés, bien en vue, sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en consultation avec l'ingénieur.

#### **1.15 CORRECTIF EN CAS DE NON-CONFORMITÉ**

- .1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou par l'ingénieur.
- .2 Remettre à l'ingénieur un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et sécurité.
- .3 L'ingénieur peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

#### **1.16 DYNAMITAGE**

- .1 Le dynamitage ou toute autre utilisation d'explosifs est interdit.

#### **1.17 DISPOSITIFS À CARTOUCHES**

- .1 L'utilisation des dispositifs à cartouches est interdite.

#### **1.18 ARRÊT DES TRAVAUX**

- .1 Accorder à la santé et à la sécurité du public ainsi que du personnel du chantier, et à la protection de l'environnement, la priorité sur les questions reliées au coût et au calendrier des travaux.

### **Partie 2 Produits**

#### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 00 – Instructions générales.
- .2 Section 23 05 00 - CVCA - exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**1.2 QUALITÉ**

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

**1.3 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS**

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.
- .5 Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.



- .6 Déposer les matériaux en feuilles sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.
- .7 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.
- .8 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction de l'ingénieur.
- .9 Retoucher à la satisfaction de l'ingénieur les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

#### **1.4 TRANSPORT**

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.

#### **1.5 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **1.6 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

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

**1.7 COORDINATION**

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

**1.8 ÉLÉMENTS À DISSIMULER**

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

**1.9 REMISE EN ÉTAT**

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

**1.10 EMPLACEMENT DES APPAREILS**

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

**1.11 FIXATIONS – GÉNÉRALITÉS**

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

**1.12            FIXATIONS – MATÉRIELS**

- .1            Utiliser des pièces de fixation de formes et de dimensions commerciales standard, en matériau approprié, ayant un fini convenant à l'usage prévu.
- .2            Sauf indication contraire, utiliser des pièces de fixation robustes, de qualité demi-fine, à tête hexagonale. Utiliser des pièces en acier inoxydable de nuance 304 dans le cas des installations extérieures.
- .3            Les tiges des boulons ne doivent pas dépasser le dessus des écrous d'une longueur supérieure à leur diamètre.
- .4            Utiliser des rondelles ordinaires sur les appareils et les matériels et des rondelles de blocage en tôle avec garniture souple aux endroits où il y a des vibrations. Pour assujettir des appareils et des matériels sur des éléments en acier inoxydable, utiliser des rondelles résilientes.

**1.13            PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION**

- .1            Ne surcharger aucune partie du bâtiment. Sauf indication contraire, obtenir l'autorisation écrite de l'ingénieur avant de découper ou de percer un élément d'ossature ou d'y passer un manchon.

**Partie 2            Produits****2.1            SANS OBJET**

- .1            Sans objet.

**Partie 3            Exécution****3.1            SANS OBJET**

- .1            Sans objet

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales.

**1.2 DESCRIPTION**

- .1 Faire, à l'intention de l'ingénieur, une démonstration du fonctionnement et des opérations d'entretien du matériel et des systèmes avant la date de l'achèvement provisoire des travaux.
- .2 Le Ingénieur fournira la liste des membres du personnel qui doivent suivre cette formation et assurera, aux moments convenus, leur participation aux séances organisées à cette fin. Prévoir au moins cinq (5) personnes sur une période de cinq (5) jours.

**1.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

- .1 Lorsque certaines sections le prescrivent, exiger qu'un représentant autorisé du fabricant démontre le fonctionnement des appareils, matériels et systèmes, donne la formation appropriée à l'Ingénieur, et enfin fournisse un document écrit confirmant qu'une telle démonstration a été effectuée et que la formation connexe a été donnée.

**1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre un calendrier indiquant la date et l'heure prévues pour la démonstration du fonctionnement de chaque élément de matériel et de chaque système. Le calendrier de formation doit faire partie du calendrier de contrôle de la performance et de mise en service des travaux.
- .2 Dans la semaine suivant les démonstrations présentées, soumettre les documents confirmant que celles-ci ont été effectuées et que la formation appropriée a été donnée de manière satisfaisante.
- .3 Spécifier la date et l'heure de chaque démonstration effectuée ainsi que la liste des personnes présentes.

**1.5 CONDITIONS D'EXÉCUTION**

- .1 Les appareils, les matériels et les systèmes ont été inspectés et mis en marche conformément à la section 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales.
- .2 L'essai, le réglage et l'équilibrage ont été exécutés conformément à la section 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales, et les appareils, les matériels et les systèmes sont entièrement opérationnels.
- .3 Fournir des exemplaires complets des manuels d'exploitation et d'entretien qui serviront à la démonstration du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi qu'aux séances de formation connexes.

**1.6 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 S'assurer que les conditions d'exécution des démonstrations du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi que des séances de formation sont conformes aux exigences.
- .2 S'assurer que les personnes désignées sont présentes.

**1.7 DÉMONSTRATION ET FORMATION**

- .1 Montrer comment doivent être assurés la mise en route, l'exploitation, la commande, le réglage, le diagnostic de pannes, l'entretien et la maintenance de chaque appareil.
- .2 Démontrer le fonctionnement des systèmes installés et en assurer la formation. Les systèmes et le matériel faisant l'objet du présent contrat et qui doivent être intégrés sont les suivants :
  - .1 Unité de réfrigération Infocom Dx.
  - .2 Système de contrôle.
- .3 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
- .4 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de l'exploitation et de l'entretien.
- .5 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires utilisées au cours de la formation et les insérer sous la forme appropriée dans les manuels d'exploitation et d'entretien.

**Partie 2 Produits****2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution****3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 79 00 – Démonstration et formation.
- .3 Section 23 05 00 - CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .5 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Section 23 81 23 - Systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s).
- .7 Section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .8 Section 26 05 21 – Fils et câbles (0 - 1000 V).
- .9 Section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .10 Section 28 31 01 – Systèmes d'alarme incendie.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 National Electrical Testing Association (NETA), 2005 Acceptance Testing Specifications.

**1.3 QUALIFICATIONS**

- .1 Avant de commencer les travaux, soumettre le nom de l'organisme ou du personnel de l'Entrepreneur qui sera chargé d'effectuer les travaux. Assigner la personne qui se chargera de la gestion en vue de la coordination de toutes les opérations d'essai et de réglage.
- .2 Retenir les services d'un organisme d'essai reconnu pour qu'il engage des techniciens qualifiés pour effectuer les essais, la vérification et la mise en service du matériel et des composantes électriques, y compris des éléments suivants :
  - .1 système d'automatisation intégré
  - .2 système d'alarme incendie.
- .3 Soumettre les documents confirmant que l'organisme et/ou le personnel possède les compétences requises pour satisfaire les exigences en matière d'assurance de la qualité.
- .4 Soumettre un exemplaire préliminaire comme exemple de chacun des formulaires proposés.

**1.4 FONCTIONS ET ATTRIBUTIONS**

- .1 Il incombe à l'Entrepreneur de s'assurer que le projet est terminé de façon satisfaisante et de démontrer que les exigences de la mise en services ont été respectées. À cette fin, l'Entrepreneur doit retenir les services de spécialistes pour la surveillance, l'inspection et la mise à l'essai, selon les exigences, pour l'achèvement des travaux décrits. Il s'agit d'embaucher un gestionnaire de mise en service possédant l'expérience dans le contrôle de la performance, les essais, la mise en service et la mise à l'essai des systèmes intégrés

et la formation sur des projets ayant des composantes semblables et de complexité au moins égale à celles du présent projet.

- .2 Voici les fonctions et les attributions de l'Ingénieur et de l'Entrepreneur dans le cadre du processus de mise en service :
  - .1 Le Ingénieur est responsable de la surveillance de l'ensemble du processus de mise en service et de contrôle de la performance.
  - .2 Le Ingénieur pourra participer à une partie ou à la totalité des essais et à la vérification portant sur les composants et les systèmes intégrés et autres du projet afin de réaliser les objectifs du client et du projet.
  - .3 L'Entrepreneur devra prendre part à la totalité des essais portant sur la performance et à la vérification des composants et des systèmes intégrés et autres de bâtiment pour s'assurer que ces composants et ces systèmes fonctionnent correctement et respectent les exigences du projet et l'objectif de la conception.
  - .4 L'Entrepreneur devra organiser et mettre en œuvre tous les aspects du processus de mise en service et de contrôle de la performance décrits dans les présentes. L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires avec les fournisseurs et les sous-traitants pour que l'Ingénieur ait accès aux installations de fabrication du matériel pour que ce dernier puisse assister aux essais de performance exécutés en usine.
- .3 Sont définies plus explicitement dans ce devis de mise en service :
  - .1 les responsabilités de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur en ce qui a trait au processus de mise en service et de contrôle de la performance dans chacune des phases du projet.
  - .2 les responsabilités de l'Entrepreneur et du Ingénieur en ce qui concerne la coordination et la mise en œuvre des exigences relatives à la mise à l'essai et à la mise au point des systèmes intégrés.

## **1.5 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE ET PLAN DE MISE EN SERVICE**

- .1 Préparer et remettre un plan illustrant les procédures et procédés devant être utilisés pour le contrôle de la performance et la mise en service de tous les systèmes et composantes. Soumettre le plan à l'Ingénieur dans les deux (2) semaines après avoir reçu les dessins d'atelier révisés. L'Ingénieur doit réviser le plan soumis et le retourner avec ses commentaires dans les deux (2) semaines suivantes. Apporter les révisions indiquées et soumettre le plan de nouveau dans la semaine qui suit.
- .2 Le plan doit renfermer un calendrier d'exécution visant le contrôle de la performance et la mise en service intégrés à l'ensemble du calendrier d'exécution des travaux pour le présent projet. Le plan doit comprendre des postes de dépenses distincts pour chaque procédure et procédé utilisé.
- .3 Le plan doit également porter sur les activités concernant les instructions et la formation décrites à la section 01 79 00 – Démonstration et formation.
- .4 Le plan doit renfermer une description de la coordination et des activités de tous les corps de métier relatives au contrôle de la performance et aux essais.
- .5 Le plan doit également comprendre la coordination et les activités liées à la mise à l'essai des systèmes intégrés, ce qui inclut les systèmes et composantes existants et les systèmes et les composantes fournis dans le cadre des travaux relevant d'autres contrats connexes.

Les systèmes connexes qui doivent être intégrés avec les systèmes et composants même s'ils ne sont pas fournis dans le cadre du présent contrat comprennent :

- .1 Système de conditionnement d'air pour salle d'ordinateur.
- .2 Essais et équilibrage.
- .6 Le calendrier doit tenir compte des réunions pour la révision et la coordination du contrôle de la performance et les activités de mise en service et de formation. Organiser de telles réunions au moins une fois par mois, la première devant avoir lieu deux (2) semaines avant la soumission initiale du plan de mise en service et de contrôle de la performance. Les personnes suivantes doivent assister aux réunions : les représentants de l'Entrepreneur, le Ingénieur (président), les techniciens sur place du fabricant, au besoin, et le personnel retenu pour la mise en service et le contrôle de la performance. Les réunions visent à présenter les problèmes et les défauts et à les résoudre ainsi qu'à surveiller l'avancement des travaux.
- .7 Le plan doit comporter des feuilles de données pour chaque système et chaque composante énuméré dans les présentes. La première partie de chaque feuille de données doit être remplie à partir des renseignements sur les dessins d'atelier révisés.

## **1.6 FORMULAIRES DE VÉRIFICATION**

- .1 L'Entrepreneur doit préparer des formulaires de vérification et/ou des listes de vérification particuliers pour chaque composante et système, ce qui comprend des listes de vérification pour les nouvelles composantes du système de production de courant et tous les systèmes auxiliaires.
- .2 Les formulaires à utiliser sont insérés à la fin de la présente section du devis. Cette formulaire n'est pas donné qu'à titre informatif et pour aider à l'Entrepreneur et ne dégageront pas ce dernier de ses responsabilités liées à l'identification et au contrôle de la performance des composantes et des systèmes, y compris des systèmes intégrés.
- .3 Les formulaires de contrôle renferment des données particulières portant sur l'état définitif des dispositifs étalonnés et/ou mis à l'essai tels qu'ils ont été laissés. Parmi ces renseignements figurent les essais diélectriques et de mesure de la résistance d'isolement, la mise à l'essai et le réglage des relais et les réglages de la minuterie.
- .4 Les formulaires de vérification des systèmes intégrés et autres doivent être remplis par l'Entrepreneur et vérifiés par l'Ingénieur.

## **1.7 RAPPORTS**

- .1 Soumettre les rapports préparés dès que les inspections et (ou) les essais sont terminés.
- .2 Consigner les données recueillies sur place sur les formulaires de vérification approuvés.
- .3 Remettre au Ingénieur la copie originale de chaque formulaire de vérification rempli.
- .4 Conserver sur place une photocopie des données prélevées au cours du démarrage et de la mise à l'essai.
- .5 Conserver une copie de tous les rapports définitifs de démarrage, d'essai, d'équilibrage et de réglage sur place jusqu'à l'émission du Certificat d'achèvement provisoire des travaux aux fins de référence.
- .6 Les formulaires de vérification définitifs doivent être dactylographiés.
- .7 Soumettre les rapports à l'approbation du Ingénieur.



- .8 Apporter les corrections nécessaires et les soumettre de nouveau selon les exigences de l'Ingénieur.

## **1.8 RAPPORTS DU FABRICANT ET DE L'ORGANISME D'ESSAI**

- .1 Veiller à ce que le fabricant soumette des exemplaires de tous les relevés des essais de production prescrits dans le devis, avant d'expédier les composants et les systèmes.
- .2 Le fabricant doit attester que les relevés portant sur les essais de production respectent les critères précisés pour ce qui est des essais de performance.
- .3 Modifier les procédures qui nuisent à la performance du matériel et en discuter avec le fabricant avant le démarrage.

## **1.9 OBSERVATION DE LA MISE EN SERVICE ET DU CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Donner un préavis suffisant avant le début des essais (au moins dix jours ouvrables).
- .2 Le Ingénieur pourra assister à la totalité ou à une partie des essais et des procédures de démarrage exécutés par l'Entrepreneur.
- .3 L'Entrepreneur devra assister à tous les essais.

## **1.10 DOCUMENTATION DISPONIBLE**

- .1 L'Entrepreneur doit être en possession des documents contractuels, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des fiches d'exploitation et d'entretien au cours du processus de contrôle de la performance du matériel.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI DE L'ENTREPRENEUR**

- .1 L'Entrepreneur devra fournir des émetteurs-récepteurs efficaces permettant de transmettre clairement les signaux dans l'ensemble des installations, ainsi que des échelles et les autres pièces d'équipement nécessaires pour réaliser le programme et respecter les prescriptions de ce devis.
- .2 L'Entrepreneur devra fournir le matériel de sécurité nécessaire pour protéger le personnel participant aux opérations de démarrage, de mise à l'essai, de réglage et d'équilibrage.

### **2.2 PERSONNEL DE L'ENTREPRENEUR CHARGÉ DES ESSAIS**

- .1 L'Entrepreneur devra prévoir un nombre suffisant d'employés compétents, selon les exigences du Ingénieur, sur les lieux et au poste central d'exploitation (surveillance) pour soumettre à des essais et mettre en service selon les exigences les composants, les systèmes et les systèmes intégrés.

**Partie 3 Exécution****3.1 APERÇU DES ESSAIS**

- .1 S'assurer que les systèmes intégrés fonctionnent selon les prescriptions dans les documents de conception, qu'ils offrent la performance voulue et qu'ils ont une interaction adéquate avec les systèmes connexes.
- .2 Vérifier la performance des composants et l'exploitation des systèmes qui fonctionnent de pair dans toutes les conditions (normales ou anormales) et dans toutes les modes d'exploitation.
- .3 Faire fonctionner chacun des systèmes aussi longtemps qu'il faudra pour réaliser la mise en service.
- .4 Le gestionnaire de mise en service doit s'assurer que les résultats des essais et des procédures sont vérifiés et exacts. S'il y a des contradictions entre les résultats consignés et les valeurs démontrées, on reprendra les procédures d'essai en cause et on apportera des mises au point jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants.

**3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Réviser attentivement et remettre à neuf le matériel utilisé par l'Entrepreneur pendant les travaux de construction.
- .2 Marquer en permanence tous les réglages définitifs de manière à ne pas pouvoir les effacer ou les modifier de quelque façon que ce soit.
- .3 Enregistrer tous les réglages définitifs et les dessins d'archives, et ajouter les données de performance des ouvrages tels qu'ils ont été mis en service dans les manuels d'exploitation et d'entretien.
- .4 Vérifier l'application de toutes les procédures d'identification selon les prescriptions dans les documents contractuels.
- .5 Certains tests doivent être accomplis durant des saisons spécifiques une fois que les travaux sont terminés et durant la période de garantis.
- .6 Au besoin, coordonner l'occupation des lieux de manière à ne pas nuire aux activités de mise à l'essai des systèmes intégrés ou les interrompre.

**3.3 MISE À L'ESSAI DES SYSTÈMES INTÉGRÉS**

- .1 Les essais portant sur les systèmes intégrés ne devront avoir lieu que lorsque les essais, le contrôle de la performance et la démonstration du fonctionnement adéquat de chaque système et/ou composante distincte seront terminés et les résultats acceptés par le Ingénieur.

**3.4 DOCUMENTATION DISPONIBLE**

- .1 Les essais des composantes et systèmes ne pourront être exécutés avant que les manuels d'exploitation et d'entretien n'aient été révisés et acceptés par l'Ingénieur.

### 3.5 RESPONSABILITÉS

- .1 Pendant les essais et la mise au point des systèmes intégrés et des autres systèmes, le Ingénieur devra :
  - .1 assister aux essais et donner des instructions dans le cadre d'une série d'essais de performance préalablement planifiés des systèmes intégrés dans des conditions reproduisant, dans toute la mesure du possible, les conditions de fonctionnement complètes et partielles des systèmes.
  - .2 revoir et vérifier les résultats consignés par l'Entrepreneur à la suite des essais.
  - .3 diagnostiquer les problèmes et établir s'ils sont attribuables à des lacunes dans le cadre du contrat.
  - .4 demander la reprise des essais le cas échéant, après la correction des lacunes dans le cadre du contrat.
  - .5 effectuer des sondages auprès des utilisateurs et prélever les mesures environnementales nécessaires pour dépister les problèmes existants et possibles.
  - .6 donner des directives et des instructions dans le cadre de la mise au point des systèmes soumis à des essais, pour répondre aux exigences d'exploitation.
- .2 Pendant les essais et la mise au point des systèmes intégrés et autres, l'Entrepreneur/le personnel chargé de la mise à l'essai doit :
  - .1 assurer la coordination des travaux, assumer les responsabilités et utiliser les ressources, les services et les mesures nécessaires pour réaliser la totalité du programme d'essai et de mise en service (processus) sans endommager les systèmes ou les composants du projet, sans frais supplémentaires pour la Couronne.
  - .2 modifier les paramètres d'exploitation des systèmes pour répondre aux exigences de la mise au point décrites par le Ingénieur de manière à assurer le bon fonctionnement des systèmes. Par exemple :
    - .1 apporter les réglages qui pourraient se révéler évidents pendant les essais.
    - .2 apporter les modifications d'après les changements qui interviennent dans l'équipement pendant la période de rodage.
    - .3 décrire les résultats.
    - .4 diagnostiquer les problèmes.
    - .5 corriger les lacunes déjà constatées dans le cadre du contrat et celles identifiées pendant les essais et la mise au point des systèmes intégrés et autres.
    - .6 la mise au point permettra de régler les systèmes lorsque les essais effectués sur les systèmes intégrés démontrent que cela est nécessaire, notamment :
      - .1 réglage de la séquence des dispositifs de commande/régulation.
      - .2 réglage du logiciel afin d'obtenir les sorties souhaitées.
      - .3 étalonnage des moteurs et des instruments.
      - .4 réglage des relais de protection.

**3.6 MISE À L’ESSAI ET DESCRIPTIONS DES COMPOSANTS ET DES SYSTÈMES  
INTÉGRÉS ET AUTRES**

- .1 L’Entrepreneur chargé de l’installation devra relever par écrit les données sur la performance réelle des composants et systèmes.
- .2 Mettre en service tous les composants et systèmes et répondre aux exigences de chacun des essais. Consigner tous les résultats des essais dans les formulaires de vérification, les listes de contrôle et les autres rapports. Remettre les rapports à l’Ingénieur.

<b>Fiche d'inventaire du matériel du SGEI</b>			
<b>PARTIE 1</b>	Matériel formant le système	Composante	
<b>RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX</b>			
Description du matériel		Équipement de vie	
		Oui	Non
Zone desservie :	Lieu :	Secteur :	Pièce n° :
<b>PARTIE 2 RENSEIGNEMENTS SUR LE FABRICANT</b>			
Nom du fabricant :			
Numéro du modèle :		Numéro de série :	
Nom de l'agent local :		Téléphone :	Télécopieur :
Adresse de l'agent local :			
<b>PARTIE 3 RENSEIGNEMENTS SUR LA GARANTIE</b>			
Début (date) :		Fin (date) :	
Clauses et conditions particulières de la garantie :			
<b>PARTIE 4 DÉTAILS SUR LE MATÉRIEL</b>			
<i>Caractéristiques électriques</i>		<i>Caractéristiques mécanique</i>	
Puissance en horsepower :	_____	Courroies :	_____
Tension :	_____	Poulies :	_____
Courant admissible :	_____	Caractéristiques des pré-filtres :	_____
Phase :	_____	Caractéristiques des filtres terminaux :	_____
Bâti :	_____	Roulement (avant/gauche) :	_____
Facteur de surcharge :	_____	Roulement (arrière/droit) :	_____
<b>AUTRES RENSEIGNEMENTS :</b>			

FIN DE SECTION

**Partie 1 Général****1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 les détails de montage;
  - .2 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien 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 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit à la section 01 00 10 - Instructions générales.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'ingénieur qui conservera les copies finales.
  - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
    - .2 une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
    - .3 une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
    - .4 les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
    - .5 une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
    - .6 un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
    - .7 le code de couleurs.

- .4 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.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
  - .2 les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
  - .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.
- .6 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Dessins d'après exécution
  - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
  - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : 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 à l'ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
  - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .8 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

## 1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

**1.3 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes :
  - .1 un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau;
  - .2 une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/ matériels, selon les recommandations des fabricants.
- .3 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – instructions générales.

**Partie 2 Produit****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériaux, matériels et produits : conformes à la section 01 00 10 – instructions générales.

**Partie 3 Exécution****3.1 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peinture (retouches) conformément à la section 01 00 10 – instructions générales
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

**3.2 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur du système de conditionnement Infocom



**3.3            CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1        Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1        Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport.
  - .2        Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3        Prévoir des visites de chantier conformément à la section 01 00 10 – instructions générales.

**3.4            DÉMONSTRATION**

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

**3.5            PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales
- .2 Section 21 05 01 - Mécanique - exigences générales concernant les résultats des travaux.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B32-08, Standard Specification for Solder Metal.
  - .2 ASTM B306-09, Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
  - .3 ASTM C564-11, Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA B67-F1972 (C1996), Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
  - .2 CSA-B70-F06, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
  - .3 CSA-B125.3-F11, Accessoires de robinetterie sanitaire.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.
- .5 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.

- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

#### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

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

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES**

- .1 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires, du type DWV, destinés à être installés hors sol : conformes à la norme ASTM B306.
  - .1 Raccords
    - .1 Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
    - .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
  - .2 Soudure tendre : [étain-plomb, 50/50, type 50A, type TA, selon la norme ASTM B32.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 APPLICATION**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie.

#### **3.3 ESSAI**

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

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .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, dans la province du Québec, Canada.
- .3 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 les détails de montage;
  - .2 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .4 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
  - .1 les dessins de détails des socles et des supports/suspensions conçu par un ingénieur en structure;
  - .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.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'ingénieur qui conservera les copies finales.
  - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
    - .2 une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
    - .3 une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
    - .4 les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
    - .5 une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
    - .6 un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
    - .7 le code de couleurs.

- .4 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.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
  - .2 les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
  - .3 toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
  - .4 les rapports d'ERÉ (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Ingénieur trois (3) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
- .7 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Dessins d'après exécution
  - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERÉ (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
  - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : «DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : 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 à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
  - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec les manuels d'exploitation et d'entretien.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERÉ.

### 1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

**1.4 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales :
  - .1 Un (1) jeu de courroie de ventilateur pour chaque ventilateur.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**Partie 2 Produits****2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**Partie 3 Exécution****3.1 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur du système de conditionnement d'air pour salle d'ordinateur.

**3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

### **3.3 DÉMONSTRATION**

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

### **3.4 PROTECTION**

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

**FIN DE SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 22 13 17 - Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – fonte et cuivre.
- .2 Section 23 23 00 - Réseaux frigorifiques - tuyauterie.

**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 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B139-F09, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-11-2008, 2nd Edition, Environmental Standard for Paints and Coatings.
- .5 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2005)
- .6 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
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**Partie 2 Produit****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
  - .1 Peintures : selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des surfaces.

**Partie 3 Exécution****3.1 APPLICATION**

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

**3.2 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.

**3.3 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 recommandations du fabricant 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.
  - .1 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 soupape et de diamètre nominal DN 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 inférieure à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

### 3.6 TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la norme CSA B139.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 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.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .6 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.
- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

- .9 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.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible selon les indications.
- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .15 Robinetterie
  - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .3 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.
  - .4 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.
  - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
  - .6 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

### 3.7 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
  - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
  - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
  - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

- .6 Étanchéification des traversées
  - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
  - .2 Ailleurs :
    - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
    - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
  - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
  - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

### **3.8 ROSACES**

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

### **3.9 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent.
- .2 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

### **3.10 RINÇAGE DU RÉSEAU**

- .1 Rincer le système pour enlever tous les ordures et l'huile.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

### **3.11 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Aviser l'ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.

- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'ingénieur.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. L'ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'ingénieur.

### **3.12 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par l'ingénieur.
- .2 Demander une approbation écrite de l'ingénieur au moins 10 jours avant le début des travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

### **3.13 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1 ANSI/ASME B31.1-04, Power Piping.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A125-1996 (R2001), Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A307-04, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A563-04a, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .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).

**1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Construire des supports pour la tuyauterie de réfrigération.
  - .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 de charpente.
  - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

- .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
- .2 Exigences de performance
  - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes, selon les prescriptions de la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

#### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .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, dans la province d'Ontario.
- .3 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :
  - .1 socles, supports et suspensions;
  - .2 raccordements aux appareils et à la charpente;
  - .3 assemblages structuraux.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .5 Documents/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.

#### **1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

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

#### **1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

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



- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.2 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.

### **2.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS**

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

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
  - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .2 Dispositifs antivibratoires :
  - .1 Installer les dispositifs antivibratoires selon les indications.

### 3.3 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente 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.

### 3.4 MOUVEMENT HORIZONTAL

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

### 3.5 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions
  - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
  - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables
  - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
  - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C
  - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations écrites 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.

### 3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

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

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13-2002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2010

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

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

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, 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 réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**Partie 2 Produits****2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

**2.2 SUSPENSIONS**

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

**2.3 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES**

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

**2.4 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE**

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

**2.5 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
  - .2 Les fixations et les points de liaison doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
  - .3 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
  - .4 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la l'ossature ne cède.
  - .5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
  - .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

- .2 Matériel à supportage statique
  - .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
  - .2 Matériel et appareils suspendus
    - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux et selon les indications.
      - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
      - .2 Contreventement dans tous les plans.
      - .3 Contreventement à l'ossature.
      - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
    - .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
      - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
      - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
  - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9mm.
  - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
  - .3 Selon les indications.
- .4 Méthodes et dispositifs de contreventement
  - .1 Méthodes approuvées par l'ingénieur.
  - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
  - .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### 3.2 INSTALLATION

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

### 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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

- .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
  - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations de CVCA après la mise en route et une fois les opérations d'ERÉ terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .2 Mesurer les vibrations émises par les appareils suivants :
    - .1 Unité de condensation extérieure.
  - .3 Aviser l'ingénieur 24 heures avant de commencer les essais.
  - .4 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).
  - .5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonores.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE SECTION**



**Part 1 Généralités****1.1 SOMMAIRE**

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

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne du gaz (CGA)
  - .1 CSA/CGA B149.1-10, 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, Standard for the Installation of Sprinkler Systems. Version 2010.
  - .2 NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems. Version 2010.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

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

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

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

## **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

## **Part 2 Produits**

### **2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS**

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

### **2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX**

- .1 Couleurs
  - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
  - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
  - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

.3 Formats

.1 Selon les indications du tableau ci-après.

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

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.4 Format selon l'emplacement

- .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
- .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

.5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC

- .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
- .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
  - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
  - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
  - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
- .3 Autres endroits : formats appropriés.

**2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT**

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

**2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES**

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

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

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Aspiration - frigorigène	Jaune	ASPIRATION. FRIGORIGÈNE
Liquide frigorigène	Jaune	LIQUIDE FRIGORIGÈNE
Refolement de vapeur de frigorigène	Jaune	REFOULEMENT VAPEUR FRIGORIGÈNE

## 2.5 INSCRIPTIONS BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur des plaques d'identification.

## Part 3 Exécution

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 Installer les plaques d'identification seulement lorsque tous les travaux sont complétés.

### 3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon les standards de SMCC.

### 3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

- .3 Protection
  - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

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

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

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 GÉNÉRALITÉS**

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

**1.2 COMPÉTENCE DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERÉ**

- .1 Soumettre à l'approbation de l'ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'effectuer les opérations d'ERÉ.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.

**1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERÉ**

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

**1.4 EXCEPTIONS**

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

**1.5 COORDINATION**

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .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.

**1.6 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERÉ**

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

**1.7 MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES**

- .1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

**1.8 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERÉ**

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERÉ et pendant le temps requis par le Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERÉ.

**1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERÉ**

- .1 Aviser le Ingénieur 7 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERÉ 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 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERÉ est installé et en bon état de fonctionnement;
- .3 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERÉ 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 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
  - .3 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
  - .4 Portes et trappes de visite installées et fermées.

### **1.10 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES**

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

### **1.11 INSTRUMENTS DE MESURE**

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERÉ, 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 CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERÉ.

### **1.12 RAPPORT D'ERÉ**

- .1 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
  - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
  - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .2 Le rapport d'ERÉ des systèmes aérauliques doit donner les renseignements suivants :
  - .1 Caractéristiques nominales :
    - .1 Identification.
    - .2 Débits d'air.
    - .3 Pression statique du ventilateur.
    - .4 Puissance du moteur (kW).
    - .5 Puissance au frein.
    - .6 Vitesse du ventilateur.
  - .2 Caractéristiques du matériel en place :
    - .1 Fabricant, modèle et numéro de série.
    - .2 Dimensions de l'appareil.
    - .3 Montage.
    - .4 Plaque signalétique du moteur :
      - .1 Puissance.
      - .2 Tension.
      - .3 Nombre de phases.
      - .4 Fréquence.
      - .5 Courant à pleine charge.

---

.6 Vitesse.

.3 Résultats des essais :

.1 Vitesse du ventilateur.

.2 Puissance aux raccordements du moteur (tension et courant pour chacune des phases).

.3 Soumettre au Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, 6 (six) exemplaires du rapport d'ERÉ en PDF, en anglais ou en français, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet. Le rapport final d'ERÉ doit être remis dans les deux langues officielles.

### **1.13 VÉRIFICATION DES DONNÉES**

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

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

.3 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.

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

### **1.14 RÉGLAGES**

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

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

### **1.15 FIN DES OPÉRATIONS D'ERÉ**

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

### **1.16 SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

.1 Les opérations d'ERÉ doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de la SMACNA.

.2 Les opérations d'ERÉ doivent être exécutées au nouveau système Dx. Prendre des lectures de puissance sur les ventilateurs et les compresseurs.

.3 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :

.1 Mesure la performance de l'unité extérieure.

**Partie 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet

**Partie 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

.1 Sans objet

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés aux tubes en cuivre, à la robinetterie et aux raccords connexes des réseaux frigorifiques.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.22-01 (R2010), Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
  - .2 ASME B16.24-11, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
  - .3 ASME B16.26-06, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
  - .4 ASME B31.5-06, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A307-10, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .2 ASTM B280-08, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B52-05, Code de réfrigération mécanique.
- .4 Environnement Canada (EC)
  - .1 SPE 1/RA/1-1996, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

**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.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la section 01 00 10 - Instructions générales.

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion préalable à la mise en œuvre
  - .1 Une (1) semaine avant le début des travaux au cours de laquelle on effectuera ce qui suit :
    - .1 on examinera les exigences des travaux;
    - .2 on examinera les conditions d'installation et l'état du support;
    - .3 on coordonnera les travaux avec ceux exécutés par les autres corps de métiers;
    - .4 on examinera les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.
  - .2 Santé et sécurité
    - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

#### **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 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.
  - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériaux, matériels et ressources : conformes à la section 01 00 10 - Instructions générales

#### **2.2 TUBES**

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

**2.3 RACCORDS**

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

**2.4 MANCHONS DE TRAVERSÉE**

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

**2.5 ROBINETTERIE**

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

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

**3.2 GÉNÉRALITÉS**

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

---

**3.3 MÉTHODE DE BRASAGE**

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

**3.4 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Généralités
  - .1 Installer les tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.
- .2 Canalisations de gaz chauds
  - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
  - .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.
  - .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
  - .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
    - .1 Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment.
    - .2 Colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5.1 m<sup>3</sup>/s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

**3.5 ESSAIS HYDROSTATIQUES ET D'ÉTANCHÉITÉ**

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

**3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13°C pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.
- .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.
- .4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5Pa (pression absolue).
- .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit :
  - .1 évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures;
  - .2 briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa;
  - .3 faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heure;
  - .4 isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide;
  - .5 soumettre les résultats des essais à l'ingénieur.
- .7 Charge
  - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
  - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire la charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge une fois le système en exploitation.
  - .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles
  - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'exploitation et l'entretien de l'installation.
  - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre à l'ingénieur.
- .9 Services du fabricant assurés sur place
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.



- 
- .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
    - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - .2 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
    - .3 une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
  - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement à l'ingénieur
  - .10 Les exigences doivent porter sur ce qui suit.
    - .1 Matériaux, matériels et ressources.
    - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
    - .3 Gestion des déchets de construction.
    - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
    - .5 Teneur en matières recyclées.
    - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
    - .7 Produits de bois certifiés.
    - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

### **3.7 DÉMONSTRATION**

- .1 Instructions
  - .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales et aux exigences de la norme CSA B52.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales et aux recommandations du fabricant.
- .2 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE 52.2-2007, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particulate Size.
  - .2 ANSI/ASHRAE 127-2007, Method of Testing for Rating Computer and Data Processing Room Unitary Air-Conditioners.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM C547-12, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
  - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour nouvelles constructions et rénovations importantes (y compris l'addenda 2007).
  - .2 LEED Canada-NC-2009, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour les nouvelles constructions et les rénovations majeures 2009.
  - .3 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
  - .4 LEED Canada-BE : E et E 2009, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables existants : exploitation et entretien 2009.
- .4 CSA International
  - .1 CSA B52-05(C2009), Code de réfrigération mécanique.
  - .2 CAN/CSA-FC656-05(C2010), Performances des conditionneurs d'air et des pompes à chaleur monoblocs.

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - . Instructions générales.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air. 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, Canada.
  - .2 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 Éléments composants et accessoires importants, y compris les niveaux sonores des appareils.
    - .2 Type de fluide frigorigène utilisé.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 00 01 10 - Instructions générales.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les composants et accessoires de systèmes de conditionnement d'air de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

### **1.5 GARANTIE**

- .1 La période de garantie de 12 mois des systèmes de conditionnement d'air pour salle d'ordinateur est portée à 60 mois.
- .2 L'Entrepreneur certifie par la présente que les systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s) sont garantis contre l'épaufrure et contre toute autre marque apparente de fissuration, à l'exception des fissures capillaires normales dues au retrait, conformément au document CCDC (version modifiée par SMCC) pour une période de cinq (5) ans.

---

<b>Partie 2</b>	<b>Produit</b>
<b>2.1</b>	<b>ÉVAPORATEUR (UNITÉ INTÉRIEURE)</b>
.1	L'unité est fournie et installé par le client. Le modèle d'évaporateur est ACRD500 par APC.
.2	L'entrepreneur est responsable de fournir et installer la tuyauterie pour raccorder l'unité extérieure à l'unité intérieure. L'entrepreneur doit aussi fournir et installer tous les accessoires nécessaires.
<b>2.2</b>	<b>CONDENSEUR (UNITÉ EXTÉRIEURE)</b>
.1	Fournir et installer le modèle un condenseur pour le raccordement à l'évaporateur existant. L'assemblé doit être garanti par le manufacturier. Coordonner avec l'installation existante pour la sélection des nouveaux condenseurs.
.2	Fournir des unités de condensation avec le réfrigérant R407C. Les unités doivent être munis de récepteur chauffant et des valves de control de pression pour être opérationnel durant l'hiver.
.3	Caractéristiques des unités de condensation:
.1	Température ambiante: gamme de 33-37 degrés Celsius
.2	Quantité d'air: 4955 L/s ou plus, un ventilateur.
.3	Raccords: NPS 1-3/8.
.4	Voltage: 208-240V, 1ph, 60 Hz .
.5	Capacité: 4.6 kW ou plus.
.6	Fournir avec le récepteur.
.7	Les unités de condensations doivent communiquer et être compatible avec les évaporateurs existants.
<b>2.3</b>	<b>TUYAUTERIE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE, ROBINETTERIE, RACCORDS ET ACCESSOIRES</b>
.1	Selon la norme CSA B52.
.2	Chaque circuit de fluide frigorigène doit comporter ce qui suit.
.1	Un détendeur thermostatique muni d'un égalisateur externe.
.2	Un ensemble déshydrateur-filtre.
.3	Des robinets électromagnétiques.
.4	Un voyant à glace de circulation de fluide frigorigène avec indicateur d'humidité.
.5	Calorifuge de la canalisation d'aspiration : élastomère souple unicellulaire d'au moins 12 mm d'épaisseur, conforme à la norme ASTM C547.
.6	Une bouteille accumulatrice de liquide.

---

**2.4 CHARGE DE FLUIDE FRIGORIGÈNE**

- .1 La charge de frigorigène doit être introduite à l'usine, après quoi le circuit doit être scellé et mis à l'essai.
- .2 La charge initiale de frigorigène doit être introduite à l'usine.
- .3 Fournir le réfrigérant nécessaire pour l'installation des unités au chantier.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

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

**3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Procéder à l'installation selon les indications et les recommandations du fabricant, et selon les exigences énoncées dans le document SPE 1/RA/2F.
- .2 Le fabricant doit approuver l'installation.
- .3 Acheminer le tuyau d'évacuation du bac de récupération des condensats des batteries froides jusqu'à l'avaloir au sol le plus rapproché.

**3.3 PRÉPARATION DU MATÉRIEL**

- .1 Retenir les services de l'ingénieur du fabricant pour le réglage et la mise en service du matériel selon les prescriptions.

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

**3.5 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des systèmes de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s).

---

**3.6 SÉQUENCES DE CONTRÔLES**

- .1 Retenir les services du fabricant du condenseur pour effectuer la programmation des séquences et des conditions d'alarmes pour le système de refroidissement à expansion directe. Les séquences doivent contrôler le compresseur, l'évaporateur, ainsi que le transfert automatique entre le system à expansion directe et le system d'eau glacé.
- .2 Le système de refroidissement à expansion directe sera mis en marche lorsque le signale critique de température de la pièce est atteint.
- .3 Selon un horaire programmé, le system de refroidissement à expansion directe prend le rôle de refroidissement primaire pour une période de 24 heures. Le system d'eau glacé deviendra le system secondaire durant la période temporaire. Un horaire sera fourni par le client.

**FIN DE LA SECTION**