

**Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

**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 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2005)

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

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

**Partie 2 Produits****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Protection coupe-feu : conformes à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

**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 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .2 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.
- .3 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 PURGEURS D'AIR**

- .1 Installer des purgeurs d'air automatiques aux points hauts du réseau dans les réseaux de tuyauterie.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

### **3.6 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.

### **3.7 TUYAUTERIE**

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

**INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .8 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.
- .9 Installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .14 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 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
  - .6 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
  - .7 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manoeuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

**3.8****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, étanchéfier 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.

### **3.9 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.

### **3.10 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, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.
- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

### **3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU**

- .1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

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

- .1 Aviser le Représentant du Ministère 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.

**INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- 
- .3 Mettre le réseau sous une pression de 862 kPa 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 du Représentant du Ministère.
  - .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. Le Représentant du Ministère 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 le Représentant du Ministère.

**3.13 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant du Ministère 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.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1-2014, Power Piping.
  - .2 ASME B31.3-2014, Process Piping.
  - .3 ASME Boiler and Pressure Vessel Code-2007:
    - .1 BPVC 2015 Section I: Power Boilers.
    - .2 BPVC 2015 Section V: Nondestructive Examination.
    - .3 BPVC 2015 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C206-11, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
  - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2012), Recommended Practices for Resistance Welding.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
  - .1 CSA W47.2-FM11, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
  - .2 CSA W48-F14, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
  - .3 CSA B51-F14, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
  - .4 CSA-W117.2-F12, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
  - .5 CSA W178.1-14, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
  - .6 CSA W178.2-14, Qualification des inspecteurs en soudage.

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

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

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
  - .1 Soudeurs
    - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
    - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
    - .3 Soumettre au Représentant du Ministère les certificats de qualification des soudeurs.
    - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.

**SOUDEGE DE LA TUYAUTERIE**

- .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
- .2 Inspecteurs
  - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification
  - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
  - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
  - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

**Partie 2 Produits****2.1 ÉLECTRODES**

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

**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 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

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

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

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

**3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du Ministère, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du Ministère.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

**3.5 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE**

- .1 Généralités
  - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du Ministère.
  - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
  - .3 Inspecter et éprouver 10 p. 100 des soudures et ce, en conformité avec le Plan d'inspection et d'essai, qui se veut un examen visuel et non destructif; assujettir aussi ces soudures à une radiographie de rayonnement gamma complet, que l'on appelle ici : essais par radiographie.
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel
  - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer alors des contrôles supplémentaires et ce, conformément aux directives du Représentant du Ministère, sur au plus 20 p. 100 des soudures, telles que choisies de façon aléatoire par le Représentant du Ministère; ces contrôles supplémentaires correspondent à des essais de particules radiographiques.

**3.6 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES**

- .1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 Tuyauteries d'eau réfrigérée dont la pression est inférieure à 1 034 kPa.
  - .1 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
  - .2 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
  - .3 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.

**SOUDEGE DE LA TUYAUTERIE**

- 
- .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1 500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0,8 mm.
  - .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0,8 mm de profondeur.
  - .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou des essais radiographiques.

**3.7 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES**

- .1 L'Entrepreneur devra soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises et ce, à ses propres frais.

**FIN DE SECTION**

**THERMOMÈTRES ET MANOMÈTRES POUR  
TUYAUTERIES****Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B40.100-2013, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
  - .2 ASME B40.200-2008, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.

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

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

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

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.

**2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE**

- .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, sans mercure, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4 et à la norme ASME B40.200.
  - .1 Résistance aux chocs et aux vibrations.

**2.3 PUIXS THERMOMÉTRIQUES**

- .1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.
- .2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.

**2.4 MANOMÈTRES**

- .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable ou en bronze phosphoreux, d'une précision correspondant à 0,5 % de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.
- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
  - .1 Comporter un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression.
  - .2 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.
  - .3 Comporter une soupape de sectionnement à bille assortie.

**THERMOMÈTRES ET MANOMÈTRES POUR  
TUYAUTERIES****Partie 3 Exécution****3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Placer les thermomètres et les manomètres de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.
  - .1 Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.
- .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

**3.2 THERMOMÈTRES**

- .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
- .2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants.
  - .1 Serpentins de refroidissement d'eau.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

**3.3 MANOMÈTRES**

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants.
  - .1 Des côtés aspiration et refoulement des serpentins.
  - .2 Aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM B62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

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

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

**Partie 2 Produits****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
    - .2 Pression de service nominale : classe 125.
    - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux) et à souder, selon la norme ANSI.
    - .4 Tige : tige de commande inviolable.
    - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
    - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
    - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
    - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .3 Vannes à papillon
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2 068 kPa, à embouts rainurés
    - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
    - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
    - .3 Actionneur : levier.

## 2.2 SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE DE CIRCUITS (« CBV »)

- .1 Généralités :
  - .1 Soupape sphérique en Y, conçue pour offrir une mesure et un contrôle précis du débit; de type aménagé avec des portes à soupapes, aux fins de raccordement à un compteur de pression différentielle.
- .2 Exactitude :-
  - .1 La lecture devra être à  $\pm 2$  p. 100 du débit réel et ce, fonction de la valeur d'écoulement établie.
- .3 De type construit en alliage de cuivre résistant à la dézincification, de type coulé à la matrice et sous pression, avec disque au Téflon et bonnet pouvant être vissé en place.
  - .1 Contrôle du débit :- Au moins 4 tours complets de la manivelle et ce, par l'emploi d'une manivelle numérique; avec mémoire mécanique dissimulée et de type inviolable.
- .4 Isolant :-
  - .1 Comme produit isolant, utiliser un emballage d'expédition préfabriqué, en polyuréthane de valeur 5,4 R.
- .5 Connexion de drain :-
  - .1 De grosseur DN  $\frac{3}{4}$ , avec soupape et capuchon, convenant à une douille de boyau.
  - .2 De type incorporé dans le bâti de la soupape ou de type prévu en tant qu'article distinct.
- .6 Format :-
  - .1 Établir la grosseur de la soupape fonction d'une chute de pression d'au plus 6 kPa et ce, au taux d'écoulement mitoyen. Prévoir des raccords réducteurs de tuyaux et ce, en conformité avec les exigences.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .2 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1-2010, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
- .2 American Petroleum Institute (API)
  - .1 API Std. 609, Butterfly Valves: Double-flanged, Lug- and Wafer-type, Seventh Edition.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS SP-67-2011, Butterfly Valves.

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

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

**Partie 2 Produits****2.1 VANNES À PAPILLON, À MANCHETTE RÉSILIENTE - 200 LB/PO<sup>2</sup> (AU MANOMÈTRE)**

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.
- .3 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .4 Diamètre nominal
  - .1 Vannes à oreilles : DN 2 à DN 30.
- .5 Pression manométrique nominale pour une fermeture étanche à des températures égales ou inférieures à la température maximale calculée pour la manchette résiliente
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 12 : 200 lb/po<sup>2</sup>.
- .6 Températures nominales calculées pour la manchette résiliente : jusqu'à 121 degrés Celsius.
- .7 Application : régulation tout ou rien.
- .8 Vannes à oreilles taraudées.
- .9 Actionneurs
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 6 : levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0 et 90 degrés; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié; revêtement de protection du corps : laque de couleur noire.

**VANNES À PAPILLON**

- .2 Vannes de diamètre nominal DN 8 à DN 30 : actionneur manuel à réducteur sous boîtier ou actionneur électrique, selon les prescriptions de la présente section.
- .10 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API 609.
- .11 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125/150 conformes à l'ANSI.
- .12 Construction
  - .1 Corps : en fonte ductile.
  - .2 Disque :- En bronze d'aluminium ou en fer ductile et revêtu ou plaqué.
  - .3 Manchette (siège) : en EPDM.
  - .4 Axe : en acier inoxydable de nuance 316.
  - .5 Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
  - .6 Manette de blocage : en acier inoxydable.
  - .7 Joint torique : en EPDM.
  - .8 Manchons de paliers : en téflon.

**2.2 BRIDES DE MONTAGE**

- .1 Brides en fonte, de classe 125, conformes à la norme ANSI B 16.1 ou brides en acier, de classe 150, conformes à la norme ANSI B 16.5.

**2.3 ACTIONNEURS ÉLECTRIQUES**

- .1 Fonctionnement : actionneurs conçus pour assurer une manoeuvre quart-de-tour précise.
  - .1 Couple : jusqu'à 1,130 N-m en 10 à 30 secondes pour passer de l'ouverture complète à la fermeture complète.
  - .2 Le réducteur associé à chaque actionneur doit assurer une force de rotation uniforme et continue permettant un positionnement automatique et précis du papillon. Des contacteurs de fin de course à came, réglés en usine et ajustables sur place, doivent permettre un réglage précis de la rotation de l'axe.
- .2 Construction
  - .1 Pièces moulées : de qualité industrielle robuste pour un usage rigoureux.
  - .2 Actionneur : pour service continu, avec moteur à condensateur haute efficacité, monophasé, à inversion de marche, muni d'une protection contre les surcharges.
  - .3 Engrenage et pignon : en acier trempé.
  - .4 Train d'engrenage : à lubrification permanente.
  - .5 Frein mécanique assurant le blocage de l'engrenage dans des positions précises.
- .3 Caractéristiques électriques
  - .1 Courant de fonctionnement : 4-20 mA en c.c. ou 0-10 V en c.c.
  - .2 Homologation CSA.
  - .3 Caractéristiques nominales : selon NEMA IV.

**Partie 3 Exécution****3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Vannes et brides
  - .1 Inspecter la tuyauterie sur laquelle seront montées les vannes et les brides, et enlever la rouille, le tartre, les scories de soudage et les autres matières étrangères.
  - .2 S'assurer que les faces de joint de la manchette et des brides sont exemptes d'irrégularités susceptibles de fausser la portée et d'entraîner des fuites.
  - .3 Installer les vannes avec le papillon en position quasi-fermée.
  - .4 Débarrasser les surfaces de portée du papillon ainsi que la voie d'écoulement du fluide de la saleté et des matières étrangères accumulées.

**3.2 INSTALLATION DES VANNES**

- .1 Installer les vannes conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Ne pas insérer de garnitures d'étanchéité entre les brides et les vannes à moins d'instructions contraires de la part du fabricant des vannes.
- .3 Vérifier l'étiquette d'identification des vannes pour s'assurer que chacune convient bien au type de fluide véhiculé.
- .4 Monter les actionneurs sur les vannes avant d'installer ces dernières.
- .5 Manipuler les vannes avec soin afin de ne pas endommager le papillon et les faces de portée.
- .6 Sur des canalisations horizontales, monter les vannes avec la tige à l'horizontale afin de minimiser l'usure de la manchette et des garnitures d'étanchéité.
- .7 S'assurer que les vannes sont bien centrées entre les boulons de fixation avant de resserrer ces derniers, puis ouvrir et refermer les vannes pour vérifier si leur papillon bouge librement. En cas d'obstacle au mouvement de l'obturateur, en raison par exemple de la trop forte épaisseur de paroi de la canalisation, corriger le problème en alésant en biseau les extrémités de la tuyauterie contiguës à la vanne.

**FIN DE SECTION**

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET  
APPAREILS DE CVCA****Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - Bâtiments de type P2.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1-2014, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A125-1996(2013)e1, Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A307-14, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A563-15, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP 58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design, Manufacture, Selection, Application, and Installation.

**Partie 2 Produits****2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

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

**2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Fabriquer les crochets, les supports et les contrefiches latérales en conformité avec les normes B31.1 de l'ASME et SP 58 du MSS (É.-U.).

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA**

- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

**2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**

- .1 Finition
- .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
- .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition ou par immersion à chaud.
- .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
- .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou, collier de serrage en acier au carbone.
- .1 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL.
- .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL, conformes à la norme MSS SP58.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
- .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL et conformes à la norme MSS SP58.
- .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
- .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
- .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL conformes à la norme MSS SP58.
- .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
- .1 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - Bâtiments de type P2.
- .6 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
- .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
- .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
- .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA**

- .7 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.
  - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .8 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP58, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
  - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .9 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP58.
- .10 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP58, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
  - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
  - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : revêtement de résine époxy et fini noir.
- .11 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP58.

**2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES**

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

**2.5 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION**

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
  - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de  $64 \text{ kg/m}^3$  : conformes à la norme MSS SP58, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.

**2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE**

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

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA**

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

**2.7 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE**

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux (2) ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

**2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS**

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

**2.9 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 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.

## SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA

- .3 Colliers pour colonnes montantes
  - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
  - .2 Serrer les boulons au couple courant.
  - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
  - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
  - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
  - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
  - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### 3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie et précisées par l'autorité compétente.
- .2 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .3 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- .4 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

| Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN) | Espacement maximal Tuyauterie acier | Espacement maximal Tuyauterie cuivre |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Jusqu'à 1 1/4                                  | 2,4 m                               | 1,8 m                                |
| 1 1/2  | 3,0 m                               | 2,4 m                                |
| 2  | 3,0 m                               | 2,4 m                                |
| 2 1/2  | 3,7 m                               | 3,0 m                                |
| 3  | 3,7 m                               | 3,0 m                                |
| 3 1/2  | 3,7 m                               | 3,3 m                                |
| 4  | 3,7 m                               | 3,6 m                                |
| 5  | 4,3 m                               |                                      |
| 6  | 4,3 m                               |                                      |
| 8  | 4,3 m                               |                                      |

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET  
APPAREILS DE CVCA**

|    |       |  |
|----|-------|--|
| 10 | 4,9 m |  |
| 12 | 4,9 m |  |

- .5 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP58.

### 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

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

### 3.5 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 ».

### 3.6 RÉGLAGE FINAL

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

**FIN DE SECTION**

**SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE -  
BÂTIMENTS DE TYPE P2****Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Conseil national de recherches du Canada (CNRC).
  - .1 CNRC, Code national du bâtiment du Canada (CNB), 2010.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Bâtiments de type P2 (Priorité parasismique de coefficient deux) : bâtiments dans le cas desquels la sécurité des occupants est primordiale. Il n'est pas nécessaire qu'un bâtiment ayant un coefficient de priorité parasismique 2 (P2) demeure en exploitation pendant ou après un séisme.
- .2 SPP : système de protection parasismique.

**1.3 DESCRIPTION**

- .1 Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés :
  - .1 les dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;
  - .2 les caractéristiques de conception du bâtiment ainsi que des installations électriques et mécaniques.
- .2 Il n'est pas nécessaire que le matériel et les systèmes protégés demeurent en exploitation pendant et après un séisme.
- .3 Lors d'un séisme, les dispositifs et systèmes de protection parasismique servent à empêcher le matériel et les appareils de se déplacer, de tomber ou de se renverser, ce qui risquerait de blesser des occupants.
- .4 La conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de l'Ontario.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 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 de l'Ontario.
- .3 Soumettre les données de calcul ci-après.
  - .1 Une version détaillée des critères de calcul.
  - .2 Les documents de calcul (feuilles de travail et tableaux), y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le CNB.
  - .3 Des dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments.
  - .4 Un document précisant l'emplacement de ces dispositifs et systèmes.
  - .5 Des listes des différents types de dispositifs et systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes.

**SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE -  
BÂTIMENTS DE TYPE P2**

- .6 Un document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de liaisonnement aux éléments d'ossature.
  - .7 Un document précisant les instructions et les méthodes d'installation.
  - .8 Des documents de conception détaillés, y compris des dessins d'exécution de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et de matériels, des calculs, des représentations schématiques ainsi que des spécifications.
- .4 Soumettre à l'ingénieur en charpente, aux fins d'examen, les points de liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches techniques.

**Partie 2 Produits****2.1 FABRICANT**

- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.

**2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue, de manière à atténuer les effets de choc.
- .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- .4 Les dispositifs et systèmes parasismiques destinés à protéger les tuyauteries doivent satisfaire aux conditions suivantes :
  - .1 permettre le respect des exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries;
  - .2 ne pas nuire à l'action des systèmes d'isolation acoustique et antivibratoire.
- .5 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.
- .6 Liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des ossatures en béton armé
  - .1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.
  - .2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.
- .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des éléments coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

**2.3 CÂBLES DE RETENUE**

- .1 Des éléments en élastomère doivent être utilisés pour permettre de réduire les effets de choc et assurer une action en souplesse et continue.

**SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE -  
BÂTIMENTS DE TYPE P2**

- .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
- .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

**2.4 ENTRÉE DES CANALISATIONS D'UTILITÉS DANS LE BÂTIMENT**

- .1 Prévoir des moyens permettant d'assurer la flexibilité des canalisations afin d'empêcher tout bris de ces dernières en cas de séisme.

**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 Points de liaisonnement et dispositifs de fixation
  - .1 S'assurer que les points de liaisonnement et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes de protection parasismique, et ce, dans toutes les directions.
- .2 Câbles de retenue
  - .1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
  - .2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs et systèmes parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de liaisonnement.
  - .3 Dans le cas des réseaux de tuyauterie, installer les câbles de retenue transversaux à intervalles d'au plus 10 m, et les câbles longitudinaux, à intervalles d'au plus 20 m ou selon les limites imposées par leurs caractéristiques de performance ou par celles des dispositifs d'ancrage.
  - .4 À des fins de protection parasismique, les canalisations de petit diamètre peuvent être assujetties aux canalisations de plus gros diamètre; toutefois, la pratique inverse n'est pas permise.
  - .5 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90 degrés les uns par rapport aux autres (dans le plan), et les fixer à l'ossature du bâtiment selon un angle de 45 degrés.
  - .6 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.
  - .7 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm sous une pression du pouce. En conditions d'exploitation normales, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- .3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm de tout appareil ou de toute canalisation d'utilité.

**SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE -  
BÂTIMENTS DE TYPE P2****3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
  - .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé.
  - .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant du Ministère.
- .3 Documents nécessaires à la mise en service
  - .1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant du Ministère un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

**FIN DE SECTION**

**IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS  
MÉCANIQUES****Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.

**Partie 2 Produits****2.1 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 le Représentant du Ministère.

**2.2 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.

## IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES

|                              |    |   |                       |
|------------------------------|----|---|-----------------------|
|                              | .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 du Représentant du Ministère.   |                       |
|                              | .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               |
| Alimentation- eau réfrigérée |    | Vert  | ALIMENTATIONEAU RÉFR. |
| Retour - eau réfrigérée      |    | Vert  | RETOUR EAU RÉFR.      |

### 2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

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

### 2.4 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

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

### 2.5 INSCRIPTIONS UNILINGUES/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 une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

## 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.

**IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS  
MÉCANIQUES****3.2 EMBLACEMENT 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.

**3.3 EMBLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE  
ROBINETTERIE**

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

**FIN DE SECTION**

**ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE  
RÉSEAUX DE CVCA****Partie 1 Généralités****1.1 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.

**1.2 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.

**1.3 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction confirmer par écrit au Représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du Ministère 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'ERE.

**1.4 MISE EN ROUTE**

- .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.

**1.5 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par le Représentant du Ministère pour la vérification des rapports d'ERE.

**1.6 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le tout est installé et à l'état opérationnel.

**ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE  
RÉSEAUX DE CVCA**

Page 2

- .3 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
  - .1 Réseaux hydroniques
    - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
    - .2 Filtres en place et paniers propres.
    - .3 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
    - .4 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
- 1.7 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE**
  - .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
    - .1 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.
- 1.8 TOLÉRANCES DE PRÉCISION**
  - .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.
- 1.9 INSTRUMENTS DE MESURE**
  - .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Représentant du Ministère une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
  - .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
  - .3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.
- 1.10 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**
  - .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
  - .2 la méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu.
- 1.11 RAPPORT D'ERE**
  - .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
  - .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
    - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
    - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
  - .3 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, une copie électronique du rapport d'ERE, en anglais, présenté dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

**ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE  
RÉSEAUX DE CVCA****1.12 CONTRÔLE**

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Représentant du Ministère déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Représentant du Ministère, et assumer les frais de ces travaux.

**1.13 RÉGLAGES**

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Représentant du Ministère, verrouiller ou bloquer les dispositifs dans leurs positions établies.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

**1.14 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .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 le Représentant du Ministère.

**1.15 SYSTÈMES HYDRONIQUES**

- .1 Serpentins de refroidissement :-
  - .1 Fluide utilisé. Eau, mélanges d'eau et d'éthylène fonction d'un pourcentage, vapeur et ainsi de suite.
  - .2 Débit du fluide.
  - .3 Chauffage spécifique du fluide, fonction d'une température moyenne.
  - .4 Gravité spécifique du fluide, fonction d'une température moyenne.
  - .5 Températures et pressions d'entrée et de sortie du fluide.
  - .6 Régime de transfert de chaleur du côté du fluide.

**1.16 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
  - .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

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

- .1 Sans objet

**ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE  
RÉSEAUX DE CVCA**

**Partie 3      Exécution**

**3.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM C335/C335M-10e1, Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
  - .2 ASTM C449-07(2013), Standard Specification for Mineral Fiber Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .3 ASTM C547-15, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .3 Associations de fabricants
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S702-14, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
  - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
  - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

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

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

**Partie 2****Produits****2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

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

**2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k » ) ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme ASTM C547 et la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C547 et la norme CAN/ULC-S702.

**2.3 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

**2.4 CIMENT ISOLANT**

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition
  - .1 séchant à l'air ou à prise hydraulique, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449/C449M.

**2.5 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR**

- .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

**2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES**

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

**2.7 CHEMISES**

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
  - .1 Gains moulées monopieces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : blanc.

**CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES**

- .3 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
- .4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
- .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm.
- .6 Épaisseur : 0,015 mm.
- .7 Fixation
  - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
  - .2 Broquettes.
  - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

**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 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

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

**3.3 POSE**

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

**3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES**

- .1 Application :- À l'emplacement de joints de dilatation, de soupapes, de brides et de raccords-unions desservant de l'appareillage.
- .2 Caractéristiques : pouvant être enlevés et remplacés périodiquement et permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

**CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES**

- .3 Description
- .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
- .2 Chemise : en PVC.

**3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE**

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

**3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES**

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.
- .1 Fixation : ruban, feuillards ou fil en acier inoxydable, disposés à 300 mm d'entraxe.
- .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
- .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .3 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.

| Tuyauterie     | Temp. degrés Celsius | Code ACIT | Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm) |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|----------------------|-----------|--|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Eau réfrigérée | 4 - 13               | A-3       | 25   | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- .4 Finition
- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en PVC.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.

**FIN DE SECTION**

**NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX  
DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES****Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

**Partie 2 Produits****2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE**

- .1 Phosphate trisodique : 0,40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .2 Carbonate de sodium : 0,40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .3 Détergent peu moussant : 0, 01 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.

**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 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES) ET À VAPEUR**

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
  - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .4 Procédure
  - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
    - .1 la méthode, les débits, la durée des opérations;
    - .2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
    - .3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
    - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
    - .5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
    - .6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.

**NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX  
DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES**

- .5 Conditions préalables au nettoyage
  - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
  - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
  - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
  - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
  - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
- .6 Rapport à remettre à la fin des travaux
  - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .7 Installations à eau (hydroniques)
  - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
  - .2 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0,5 %.
  - .3 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
  - .4 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
  - .5 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.
  - .6 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
  - .7 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à au moins 82 degrés Celsius. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).

**3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES**

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer ce qui suit.
  - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
  - .2 Purger l'air du réseau.

**NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX  
DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES**

- .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
- .4 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
- .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
- .6 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .7 Répéter cette opérations avec de l'eau à la température nominale.
- .8 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
- .9 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .10 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .11 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .12 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .13 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .14 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .15 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

**FIN DE SECTION**

**RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN  
CUIVRE, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES****Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Welding Society (AWS)
  - .1 AWS A5.8M/A5.8:2011-AMD 1, Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
- .2 ASME
  - .1 ASME B16.15-2013, Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
  - .2 ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM B32-08(2014), Standard Specification for Solder Metal.
  - .2 ASTM B88M-13, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.

**Partie 2 Produits****2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tubes en cuivre écroui de type L : conformes à la norme ASTM B88M.

**2.2 RACCORDS**

- .1 Raccords à visser, en bronze moulé : conformes à la norme ASME B16.15.
- .2 Raccords à compression, à souder, en cuivre forgé ou en alliage de cuivre : conformes à la norme ASME B16.22.
- .3 Raccords à compression, à souder, en alliage de cuivre moulé : conformes à la norme ANSI B16.18.

**2.3 JOINTS**

- .1 Soudure étain-antimoine, 95/5 : selon la norme ASTM B32.
- .2 Brasage tendre à l'argent « BCuP »: selon la norme AWS A5.8.
- .3 Brasage : selon les indications.

**2.4 ROBINETTERIE**

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à souder.

**RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN  
CUIVRE, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES**

- 
- .2 Robinets à tournant sphérique
    - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer les soupapes d'équilibrage aux endroits indiqués.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations principales d'eau réfrigérée.

**FIN DE SECTION**

**RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN  
ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES****Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .2 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Section 23 05 23.05 - Vannes à papillon.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Water Works Association (AWWA)
  - .1 AWWA C111/A21.11-12, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1-2010, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
  - .2 ASME B16.3-2011, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
  - .3 ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
  - .4 ASME B16.9-2013, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.
  - .5 ASME B18.2.1-2012, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
  - .6 ASME B18.2.2-2010, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
- .4 CSA International
  - .1 CSA W48-14, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS-SP-67-2011, Butterfly Valves.

**Partie 2 Produits****2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, catégorie B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
  - .1 Jusqu'à NPS 8 : série 40.
  - .2 NPS 10 et plus : série 30.

**RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN  
ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES****2.2 JOINTS**

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2-1/2 : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .2 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder.
- .3 Garnitures de brides : selon la norme AWWA C111/ A21.11.
- .4 Filetage : conique.
- .5 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.

**2.3 RACCORDS**

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

**2.4 ROBINETTERIE**

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2-1/2 : embouts à brides.
- .2 Vannes à papillon : conformes à la norme MSS-SP-67.
  - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.05 - Vannes à papillon.
- .3 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
  - .1 Grosseurs :- Soupapes d'équilibrage calibrées, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A278/A278M-01(2011), Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).
  - .2 ASTM B62-15, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

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

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

**Partie 2 Produits****2.1 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES**

- .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard : corps en laiton et raccord de diamètre nominal NPS 1/2, conçus pour une pression de service nominale de 1 034 kPa.
- .2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord de diamètre nominal NPS 1/2, conçus pour une pression de service nominale de 1 034 kPa.
- .3 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 degrés Celsius.

**2.2 FILTRES DE TUYAUTERIE**

- .1 Filtres de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à souder.
- .2 Filtres de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : à bâti en acier coulé, selon la norme ASTM A278/A278M, classe 250, avec raccords à brides.
- .3 Raccord de purge : diamètre nominal NPS 1.
- .4 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 1,19 mm.
- .5 Pression de service : 1 034 kPa.

**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            FILTRES**

- .1      Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2      Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.
- .3      Installer un filtre en amont de chaque pompe.
- .4      Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique de diamètre nominal supérieur à NPS 1, ainsi qu'aux endroits indiqués.

**3.3            PURGEURS D'AIR**

- .1      Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.
- .2      Installer un robinet-vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques. Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir ou jusqu'à l'évier de service le plus rapproché.

**FIN DE SECTION**