



**ÉCOLE DE TECHNOLOGIE
SUPÉRIEURE - UNIVERSITÉ DU
QUÉBEC**

**ÉTS - Aménagement des salles
blanches - Eau et gaz de laboratoire**

Réf. Client : 560.23

**DEVIS TECHNIQUE
Mécanique**

ÉMIS POUR CONSTRUCTION

**ÉCOLE DE TECHNOLOGIE
SUPÉRIEURE - UNIVERSITÉ DU
QUÉBEC**

**ÉTS - Aménagement des salles
blanches - Eau et gaz de laboratoire**

Réf. Client : 560.23

**DEVIS TECHNIQUE
Émis pour construction**

Mécanique



Préparé pour :

École de technologie supérieure

Préparé par :

Yves Laroche, T.P.

Sous DSI* de Simon Pelletier, ing.

** DSI (Direction et supervision immédiates d'un ingénieur)*

Le 1^{er} février 2022

N/Réf. : 157103227.300.002-MB-S-0001-4

**École de technologie supérieure -
Université de Québec
ÉTS - Aménagement des salles blanches -
Eau et gaz de laboratoire
DEVIS TECHNIQUE
Mécanique**

REGISTRE D'APPROBATION

Ce document d'ingénierie est la propriété de Stantec Experts-conseils Ltée et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Stantec Experts-conseils Ltée et de son Client.

Préparé par Yves Laroche, T.P.
Sous DSI* de Simon Pelletier, ing.

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
4	01/02/2022	Émission pour construction
3	17/11/2021	Addenda n° 2 « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »
2	11/11/2021	Addenda n° 1 « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »
1	28/10/2021	Émission pour soumission « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »
0	18/10/2021	Émission pour soumission ANNULÉE « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »

* DSI (Direction et supervision immédiates d'un ingénieur)



LISTE DES SECTIONS

GÉNÉRALITÉS - MÉCANIQUE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 00 00	Toutes	Mécanique - Conditions spécifiques	28	2
21 00 10	MB	Mécanique - Prescriptions spécifiques	10	2
21 00 20	MB	Mécanique - Étendue des travaux	4	2

DIVISION 21 - LUTTE CONTRE LES INCENDIES

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
21 05 14	MB	Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée	9	2

DIVISION 22 - PLOMBERIE

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
22 11 16	Pb	Tuyauterie de gaz de laboratoire	11	4
22 15 01	Pb	Système générateur d'azote	6	2
22 42 02	Pb	Système de purification d'eau déionisée	8	3
22 52 00	Pb	Système de vide de service	12	2

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

N° de section	Discipline	Description	Nombre de pages	Rév.
23 05 05	Pb	Installation de la tuyauterie	6	2
23 05 19.01	Pb	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	5	2
23 05 29	Pb	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	12	2
23 05 48	Pb	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	12	2
23 05 49.01	MB	Systèmes de protection parasismique	11	2
23 05 53.01	MB	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	8	2
23 07 15	C	Calorifuges pour tuyauteries	9	2

Note importante : Pour des besoins de commodité et de bonne compréhension, le devis est subdivisé en différentes sections. Ces sections ne doivent pas être interprétées comme définissant l'étendue des travaux des divers corps de métier. La responsabilité d'attribuer et/ou de répartir les travaux entre les différents corps de métier appartient à l'Entrepreneur.

Toutes : Section applicable à tous les travaux
 C : Section applicable aux travaux de calorifuge
 MB : Section applicable à tous les travaux de la discipline Mécanique
 Pb : Section applicable aux travaux de plomberie/réseaux caloporteurs

FIN DE SECTION

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

LISTE DES PLANS

MÉCANIQUE

N° plan	Titre	Rév.
MB101	Vide de service, air comprimé et azote Pavillon A - 2 ^e étage Réaménagement	2
MB102	Eau déionisée, argon, azote, oxygène et CF4 Pavillon A - 2 ^e étage Réaménagement	3
MB103	Air comprimé Pavillon A - 2 ^e étage Réaménagement	2
MB104	Diagramme Et détails	3

FIN DE SECTION

Rév. 3 : Émission pour construction (01/02/2022)

GÉNÉRALITÉS

Mécanique

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Généralités.....	1
1.2 Définitions	1
1.3 Répartition des coûts des travaux.....	2
1.4 Calendrier des travaux.....	2
1.5 Codes et normes	3
1.6 Permis et certificats	3
1.7 Licence	3
1.8 Examen des plans, des devis et des lieux des travaux.....	4
1.9 Plans et devis	4
1.10 Addenda.....	4
1.11 Taxes.....	5
1.12 Modification des travaux.....	5
1.13 Assurance de la qualité	5
1.14 Santé et sécurité.....	6
1.15 Entretien.....	6
1.16 Transport, entreposage et manutention.....	6
1.17 Appareils, matériaux prescrits et équivalence	7
1.18 Documents à soumettre	9
1.19 Appareils et matériaux	13
1.20 Utilisation des lieux.....	14
1.21 Mise en oeuvre.....	14
1.22 Coordination des travaux.....	17
1.23 Contrôle de la qualité sur place.....	18
1.24 Démonstration.....	18
1.25 Contremaître	18
1.26 Excavation et remplissage.....	19
1.27 Bases de béton et supports structuraux.....	19
1.28 Protection contre la corrosion	20
1.29 Ancrages.....	20
1.30 Erreur et omission	20
1.31 Nettoyage.....	20
1.32 Privilège du Propriétaire	20
1.33 Estimations progressives.....	21
1.34 Inspection du chantier	21
1.35 Essais et certification	21
1.36 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.....	22
1.37 Formation du personnel d'exploitation et d'entretien.....	26
1.38 Prérequis pour l'inspection provisoire	26
1.39 Acceptation des travaux.....	27

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section s'applique aux travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 La présente section sert de complément à toutes les clauses du contrat, à toutes les clauses générales du devis d'architecture et à celles du Propriétaire. Se reporter à ces documents pour les exigences pertinentes aux travaux de mécanique.
- .3 Lorsqu'il y a divergence entre les dispositions des différents documents contractuels du projet, ce sont les dispositions les plus exigeantes qui s'appliquent.
- .4 Les plans et devis de mécanique s'adressent autant à l'Entrepreneur général qu'aux Entrepreneurs en mécanique. L'Entrepreneur général assume la responsabilité générale et la bonne coordination des travaux de ses Entrepreneurs en mécanique mutuellement et avec l'ensemble des travaux. L'Entrepreneur général se doit de régler tout conflit qui surgit entre les Entrepreneurs sous-traitants.
- .5 Sauf indication contraire spécifique, tous les travaux indiqués aux plans ou aux devis sont aux frais de l'Entrepreneur général, que l'expression « fournir et installer » soit utilisée ou non.
- .6 L'Ingénieur a compétence en priorité pour interpréter les documents contractuels en vue de l'exécution des travaux.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Entrepreneur ou Entrepreneur général :

Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec le Propriétaire pour l'exécution des travaux.
- .2 Entrepreneur spécialisé ou sous-traitant :

Une personne physique faisant affaire seule sous son propre nom ou sous un autre nom, une société ou une compagnie engagée dans un contrat avec l'Entrepreneur général pour l'exécution des travaux.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

.3 Propriétaire :

La personne physique ou morale à qui incombe la responsabilité d'attribuer l'ouvrage et de conclure les contrats à cette fin, qu'elle soit propriétaire, locataire ou occupant de l'immeuble faisant l'objet des travaux.

.4 Ingénieur :

Le représentant de la firme Stantec Experts-conseils Itée.

.5 Documents contractuels :

L'ensemble des dessins et des textes relatifs à l'exécution du contrat.

.6 Fournir ou fourniture :

À moins d'indication contraire, les termes « fournir » ou « fourniture » signifient : fournir, installer, supporter, raccorder, éprouver, mettre en opération, essayer, calibrer, de même que tout autre travail nécessaire au bon fonctionnement des équipements et des systèmes.

.7 Installer ou installation :

Ces termes ont la même signification que « fournir » ou « fourniture », sauf s'il est spécifiquement mentionné que la fourniture de l'article en question est hors contrat.

1.3 RÉPARTITION DES COÛTS DES TRAVAUX

.1 Avant de commencer les travaux, au plus tard dans les dix jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, fournir une liste détaillée de la répartition des coûts des différentes étapes des travaux « équipements, matériaux, permis, main-d'œuvre, etc. » par section du devis.

.2 Lors de la présentation d'une demande d'approbation de paiement pour les travaux exécutés, préparer l'estimation progressive en se reportant à cette liste. Toute demande de paiement progressif sera refusée, si le détail de l'estimation des travaux exécutés n'a pas été présenté préalablement au Propriétaire.

1.4 CALENDRIER DES TRAVAUX

.1 Dans les quinze jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, soumettre les étapes caractéristiques de la réalisation des travaux, un schéma d'ordonnancement et le calendrier des travaux indiquant les dates des diverses étapes d'avancement et d'achèvement des travaux qui doivent être terminés dans les délais stipulés au contrat.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Des révisions de l'état de l'avancement des travaux, d'après le calendrier d'exécution soumis, auront lieu au gré du Propriétaire. Le calendrier doit être mis à jour par l'Entrepreneur général, avec la collaboration du Propriétaire.

1.5 CODES ET NORMES

- .1 Sauf prescription contraire, exécuter les travaux conformément au Code de construction du Québec et à tout autre code fédéral, provincial ou municipal pertinent, dans son édition qui est en vigueur.
- .2 Les travaux doivent être conformes aux exigences des normes, des codes ou autres documents cités en référence ou les dépasser.
- .3 Effectuer les travaux en conformité avec les normes des compagnies d'utilité publique.
- .4 Les codes et les normes applicables font partie des documents contractuels.

1.6 PERMIS ET CERTIFICATS

- .1 Obtenir tous les permis, les certificats d'inspection et les certificats d'acceptation nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.
- .2 Se reporter à la description de chaque section pour les permis et les certificats particuliers demandés. Ces permis et ces certificats doivent être remis au Propriétaire et sont une condition à l'acceptation des travaux.

1.7 LICENCE

- .1 Afin de présenter une soumission au projet et pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur doit détenir une licence valide, conformément à la Loi sur le bâtiment ou toute autre loi s'appliquant. Si la licence expire pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit apporter la preuve de son renouvellement.
- .2 À défaut de pouvoir se conformer à cette exigence, le Propriétaire se réserve le droit de refuser ladite soumission et ne reconnaîtra aucune réclamation découlant de cette non-conformité.

1.8 EXAMEN DES PLANS, DES DEVIS ET DES LIEUX DES TRAVAUX

- .1 L'Entrepreneur, en soumissionnant, confirme implicitement qu'il a examiné tous les documents d'appel d'offres, qu'il a visité les lieux du projet, qu'il connaît toutes les conditions locales et tous les facteurs susceptibles d'affecter l'exécution de son travail et qu'il en a tenu compte dans sa soumission. Aucun supplément ne sera accordé pour cause d'ignorance des exigences des documents d'appel d'offres ou des conditions d'exécution des travaux.

1.9 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis font partie intégrante du contrat et se complètent mutuellement. Les travaux qui apparaissent sur les uns, et non sur les autres, doivent être exécutés et considérés comme complémentaires, comme s'ils étaient mentionnés dans les deux documents. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou non spécifiés implicitement, mais nécessaires à l'installation d'un système complet, fonctionnel et sécuritaire, doivent être prévus dans la soumission et installés.
- .2 L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de toute erreur ou toute omission qu'il pourrait déceler sur les plans ou au devis lors de la soumission, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter une soumission complète. L'Entrepreneur ne peut invoquer ces erreurs dans les plans et devis pour exécuter des travaux défectueux ni réclamer un supplément lorsque l'erreur ou l'omission est évidente selon l'avis de l'Ingénieur.
- .3 L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de toute contradiction ou divergence qu'il pourrait déceler entre les divers documents du projet, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter sa soumission. Dans le cas où cette clarification ne pourrait être émise, l'Entrepreneur doit préparer sa soumission en se basant sur la solution la plus coûteuse car l'Ingénieur se réserve le droit de choisir la solution qui est appropriée au projet même si celle-ci est la plus coûteuse.
- .4 Toutes les annotations aux plans font partie de ce contrat.
- .5 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, est donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur n'est tenu responsable des renseignements donnés verbalement.

1.10 ADDENDA

- .1 Avant de compléter sa soumission, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, auprès des Ingénieurs, s'il y a eu émission d'addenda afin de s'assurer que sa soumission est complète.
- .2 Toute omission d'ajouter les addenda à la soumission entraîne le rejet automatique de la soumission.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.11 TAXES

- .1 L'Entrepreneur doit inclure dans sa soumission toutes les taxes applicables aux matériaux, à la main-d'œuvre et aux services requis pour l'exécution de ces travaux.
- .2 L'Entrepreneur ne bénéficie pas des crédits de taxes auxquels a droit le Propriétaire.

1.12 MODIFICATION DES TRAVAUX

- .1 Aucune modification des plans et devis originaux ne peut être effectuée sans que l'Ingénieur ne le demande par écrit et qu'une évaluation soit d'abord approuvée par l'Ingénieur. Si ce dernier demande une modification qui n'entraîne pas d'ajustement de prix, l'Entrepreneur doit l'effectuer immédiatement, sans autre avis.
- .2 Dans tous les cas, l'Ingénieur doit être consulté et lui seul peut donner l'autorisation concernant toutes les modifications à être effectuées par rapport aux plans et devis. Tous les travaux non conformes aux plans et devis doivent être repris par l'Entrepreneur, sans frais additionnels au Propriétaire.
- .3 Durant la construction, le Propriétaire a le droit de demander des changements aux plans et devis lorsqu'il le juge à propos. Ces changements n'affecteront ni n'annuleront les conditions de ce contrat. S'ils entraînent une augmentation ou une diminution du coût des travaux, un ajustement sera apporté au présent contrat à la suite d'une évaluation du coût des travaux.
- .4 Tous les travaux supplémentaires sont régis par les termes et les stipulations du contrat.

1.13 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunions préalables à la mise en œuvre :
 - .1 Une semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section et de l'installation des appareils, tenir une réunion, au cours de laquelle doivent être examinés :
 - .1 Les exigences des travaux.
 - .2 L'état du support et les conditions d'installation.
 - .3 Les travaux avec ceux exécutés par d'autres corps de métier.
 - .4 Les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

.2 Certificats :

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

1.14 SANTÉ ET SÉCURITÉ

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction

1.15 ENTRETIEN

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes :
- .1 Une cartouche ou un jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériel, selon les recommandations des fabricants.
- .3 Se reporter au texte des diverses sections du devis pour les exigences additionnelles sur l'entretien.

1.16 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
- .1 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément au devis d'architecture,
- .2 Transporter et entreposer les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.

1.17 APPAREILS, MATÉRIAUX PRESCRITS ET ÉQUIVALENCE

Note importante : Les clauses de cet article « Appareils, matériaux prescrits et équivalence » a priorité sur les clauses correspondantes du devis d'architecture.

- .1 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une seule marque et son numéro de modèle, baser la soumission sur cette marque et ce numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X ».

- .2 Lorsqu'un équipement est prescrit par plusieurs marques et leurs numéros de modèle respectifs et sans mention de l'expression « ou équivalent approuvé », baser la soumission sur l'une de ces marques et son numéro de modèle. Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X »; marque « B », modèle « Y »; marque « C », modèle « Z ».

- .3 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une marque et son numéro de modèle, avec indication d'autres marques sans numéro de modèle, mais en mentionnant l'expression « ou équivalent approuvé », dans ce cas, baser la soumission sur l'équipement choisi par une marque et son numéro de modèle ou sur un équipement équivalent auprès de l'une des autres marques prescrites. La demande d'équivalence doit être présentée après l'octroi du contrat, mais avant la présentation des dessins d'atelier.

Le produit proposé comme équivalent doit avoir les mêmes caractéristiques que le produit spécifié par numéro de catalogue. La demande d'équivalence doit être accompagnée d'un tableau comparatif complet des caractéristiques de l'appareil ou du matériau spécifié et de celui proposé.

En cas de refus de l'équipement proposé comme équivalent, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement prescrit par numéro de modèle.

Exemple de ce type de prescription : équipement de marque « A », modèle « X » ou équivalent approuvé de la marque « B »; marque « C ».

- .4 Lorsqu'un équipement est prescrit par le nom d'une marque et son numéro de modèle, sans indication d'autres marques et numéro de modèle, mais en mentionnant l'expression « ou équivalent approuvé », dans ce cas, baser la soumission sur l'équipement choisi par l'Entrepreneur. La demande d'équivalence doit être présentée après l'octroi du contrat, mais avant la présentation des dessins d'atelier.

Le produit proposé comme équivalent doit avoir les mêmes caractéristiques que le produit spécifié par numéro de catalogue. La demande d'équivalence doit être accompagnée d'un tableau comparatif complet des caractéristiques de l'appareil ou du matériau spécifié et de celui proposé.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Lorsqu'un appareil ou un matériau est prescrit uniquement par référence à une norme, choisir tout appareil ou matériau qui répond aux exigences de cette norme, ou qui les dépasse.
- .5 La mention de noms de manufacturiers aux plans et devis en ajout au produit prescrit par un numéro de catalogue ne signifie pas que l'Ingénieur garantit l'existence d'un produit équivalent auprès de ces manufacturiers ni que l'Ingénieur s'engage à accepter un produit de ces marques. Il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer de l'équivalence des produits qu'il propose et d'en faire la preuve à la satisfaction de l'Ingénieur lors de la présentation de la demande d'équivalence et des dessins d'atelier.
- L'Ingénieur est seul juge de l'équivalence d'un produit, en cas de refus par l'Ingénieur du produit soumis, l'Entrepreneur doit fournir l'équipement spécifié par un numéro de catalogue, sans frais additionnels au Propriétaire.
- .6 Les modifications à la conception et aux dessins ainsi qu'aux travaux de toute discipline, causées par un produit équivalent, sont de la responsabilité de l'Entrepreneur, qui doit en défrayer les coûts.
- .7 Il est entendu que l'acceptation d'un matériel équivalent ne modifie en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.
- .8 Sauf prescription contraire, utiliser les produits d'un seul fabricant dans le cas de matériaux et d'équipements d'un même type ou d'une même classe.
- .9 Qualité requise ou produit acceptable :
- .1 Signifie que l'appareil ou le matériau indiqué et identifié par un numéro de catalogue fait partie intégrante du devis et sert de critère de rendement et de qualité du matériel et de l'exécution.
- .10 En présentant sa soumission, l'Entrepreneur admet implicitement qu'il est capable de se procurer les équipements, selon les règles établies ci-dessus, dans les délais qui lui permettent de respecter le calendrier des travaux.
- .11 L'Entrepreneur peut joindre à sa soumission une proposition de produits différents de ceux prescrits aux plans et devis en indiquant le montant de crédit ou de supplément applicable. Il est entendu que cette proposition n'engage en rien l'Ingénieur ou le Propriétaire.

1.18 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Documents à soumettre, considérations de nature administrative :
 - .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents requis à l'Ingénieur, aux fins d'approbation. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
 - .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents avant que la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.
 - .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques de produits et d'ouvrages doivent être exprimées dans les unités utilisées aux plans et devis.
 - .4 Identifier les équipements par les symboles utilisés aux plans et devis.
 - .5 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués dans les unités demandées, des valeurs converties peuvent être acceptées.
 - .6 Examiner les documents avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur doit s'assurer que les exigences applicables aux travaux ont été déterminées et vérifiées, et que chacun des documents soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels.
 - .7 Les dessins d'atelier doivent porter le sceau de l'Entrepreneur accompagné de la signature de son représentant autorisé attestant que les documents soumis ont été approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que le tout est conforme aux documents contractuels.
 - .8 Les documents qui ne sont pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
 - .9 Aviser clairement par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
 - .10 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .11 Le fait que les documents soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
 - .12 Le fait que les documents soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .13 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Cependant, si c'est le cas, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.
 - .14 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.
- .2 Dessins d'atelier et fiches techniques :
- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions. Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques en version électronique (format « .pdf »); ceux-ci seront annotés et retournés par l'Ingénieur en format « .pdf. ».
 - .2 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, les schémas, les illustrations, les tableaux, les graphiques de rendement ou de performance, les dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
 - .3 Les dessins d'atelier doivent comporter les renseignements suivants :
 - .1 Les dates de préparation et de révision;
 - .2 La désignation et le numéro du projet;
 - .3 Le numéro de la section du devis relative à l'équipement soumis;
 - .4 Le nom et l'adresse :
 - .1 De l'Entrepreneur général;
 - .2 Du sous-traitant;
 - .3 Du fournisseur;
 - .4 Du fabricant.

- .4 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent montrer ce qui suit :
 - .1 Les matériaux et les détails de fabrication;
 - .2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place;
 - .3 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien de l'équipement, comme l'espace nécessaire à la manœuvre des portes d'accès;
 - .4 Les détails concernant le montage ou le réglage;
 - .5 Les caractéristiques, telles que la puissance, le débit ou la contenance;
 - .6 Les détails de raccordements mécaniques;
 - .7 Les tableaux et les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - .8 Les données précisant la puissance acoustique des systèmes et des appareils;
 - .9 Les alimentations requises ainsi que leurs caractéristiques;
 - .10 Les normes de référence;
 - .11 La masse opérationnelle;
 - .12 Les schémas de câblage;
 - .13 Les schémas unifilaires et les schémas de principe;
 - .14 Les détails techniques permettant de juger de la performance des équipements soumis;
 - .15 Les fiches signalétiques sur les matières dangereuses;
 - .16 Les liens avec les ouvrages adjacents.
- .5 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 Les dessins de détail des socles, des supports et des boulons d'ancrage;
 - .2 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Un certificat de conformité aux codes pertinents;
- .6 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système. Les fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application de ces produits et la période de cure.
- .7 Les dessins d'atelier seront commentés et étampés par l'Ingénieur, et l'Entrepreneur doit se conformer aux commentaires suivants :
 - .1 Fournir l'équipement tel que soumis sur le dessin d'atelier (Estampe : « Fournir tel que soumis »);
 - .2 Fournir l'équipement en tenant compte des corrections et des annotations (Estampe : « Fournir tel que corrigé »);
 - .3 Réviser le dessin de l'équipement et le soumettre à nouveau (Estampe : « Corriger et resoumettre »);
 - .4 Soumettre des dessins en utilisant l'équipement prescrit, lorsque l'équipement est refusé (Estampe : « Refusé »).
- .8 Les commentaires que l'Ingénieur pourra indiquer aux dessins sont généraux et ne servent qu'à indiquer à l'Entrepreneur que le matériel ou l'agencement général sont conformes à la qualité générale et l'apparence désirées. Ils ne dégagent d'aucune façon l'Entrepreneur de son obligation de fournir un produit conforme aux standards établis, aux plans et au cahier des charges, ainsi qu'aux règlements et normes en vigueur au moment de l'installation. Les commentaires pourront porter sur les dimensions et les interférences avec d'autres travaux du projet. Cependant, la responsabilité des dimensions et des interférences demeure toutefois entièrement celle de l'Entrepreneur.
- .9 Le Propriétaire se garde le droit de faire enlever, aux frais de l'Entrepreneur, tous les matériaux ou produits qui n'ont pas été présentés officiellement sous forme de dessins d'atelier et d'installation et qui n'ont pas été approuvés par l'Ingénieur.
- .10 Conserver un exemplaire des dessins d'atelier et des fiches techniques sur le lieu des travaux et assurer leur accès aux fins de référence.
- .11 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent être en français.
- .12 L'Entrepreneur doit allouer, dans la planification de ses travaux, un minimum de dix jours ouvrables pour la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.19 APPAREILS ET MATÉRIAUX

.1 Qualité :

- .1 À moins d'indication contraire, les appareils et les matériaux utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état, fabriqués, assemblés et vérifiés en usine, conformément aux termes des documents contractuels. Ils doivent être prêts à être installés pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 Aucun appareil ni matériau usagé ne doit être utilisé dans l'exécution des travaux, sauf s'il est spécifiquement demandé aux plans et devis. Cette clause a priorité sur toute autre clause des documents contractuels.
- .3 Les appareils et les matériaux doivent porter les approbations des organismes qui homologuent l'équipement en question comme CSA, ULC, ASME, FM, CGA et autres.
- .4 Toutes les inscriptions sur les appareils et les matériaux doivent être en français.
- .5 Les appareils et les matériaux trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. L'Entrepreneur doit assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses frais. Il est responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .6 En cas de conflit quant à qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur peut trancher la question, en se basant sur les exigences des documents contractuels.
- .7 Les appareils ou les matériaux doivent avoir les caractéristiques et les dimensions convenant aux endroits où ils sont installés. Aviser le Propriétaire avant de procéder à l'installation d'un appareil ou d'un matériau ne respectant pas ces conditions.

.2 Transport :

- .1 Payer les frais de transport des appareils ou des matériaux requis pour l'exécution des travaux.
- .2 Les frais de transport des appareils ou des matériaux fournis par le Propriétaire sont assumés par ce dernier. Se charger de leur déchargement, de leur manutention et de leur entreposage. Les engins de levage requis pour la manutention, du point de livraison jusqu'à la mise en place, sont aux frais de l'Entrepreneur.
- .3 Assurer la coordination des livraisons et assumer les frais de surestarie.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Entreposage, manutention et protection des appareils ou des matériaux :
 - .1 L'Entrepreneur est responsable de l'inspection, de l'entreposage, de la mise en place, ainsi que du raccordement des appareils et matériaux arrivant sur le chantier.
 - .2 Déplacer et entreposer, sous clé, les appareils et les matériaux en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant lorsqu'elles s'appliquent.
 - .3 Entreposer les appareils et les matériaux dans leur emballage d'origine, en prenant soin de laisser intacts l'étiquette et le sceau du fabricant.
 - .4 Remplacer, sans frais supplémentaires, les appareils ou les matériaux endommagés, à la satisfaction du Propriétaire.
- .4 À moins d'indication contraire, installer ou mettre en place les appareils ou les matériaux en suivant les instructions du fabricant.

1.20 UTILISATION DES LIEUX

- .1 Au besoin, déterminer, avec le Propriétaire, les voies d'accès au chantier, les aires d'entreposage, les endroits où il est possible d'empiler les matériaux et l'emplacement des installations.
- .2 Déplacer les matériaux entreposés qui nuisent aux opérations du Propriétaire ou d'un autre Entrepreneur.
- .3 Après avoir obtenu les autorisations requises, assumer les frais d'utilisation des aires d'entreposage ou de travail supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.
- .4 L'Entrepreneur est responsable de tout dommage causé au bâtiment, au site ou aux installations existantes au cours de la période de réalisation des travaux relatifs au présent projet, laquelle prend fin lors de l'acceptation finale des travaux par l'Ingénieur. En conséquence, il doit remettre dans son état initial toute partie existante endommagée.

1.21 MISE EN OEUVRE

- .1 Généralités :
 - .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible et exécutée suivant les règles de l'art, les codes et les normes en vigueur ainsi que les recommandations des fabricants, par des équipes d'expérience composées d'ouvriers de métier et qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

l'Ingénieur, sans délai, si la nature des travaux à exécuter est telle que l'on ne pourrait pratiquement pas obtenir les résultats escomptés.

- .2 Le Propriétaire se réserve le droit d'exiger le renvoi de toute personne jugée incompétente, négligente, insubordonnée ou dont la présence ne saurait être tolérée sur le chantier.
- .2 Coopération :
 - .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux dans la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante du travail des ouvriers.
 - .2 Se charger de la coordination et de la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.
 - .3 S'assurer que la grandeur des ouvertures prévues est suffisante pour permettre l'entrée de l'équipement.
- .3 Dissimulation des canalisations :
 - .1 À moins d'indication contraire, dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques dans les plafonds et les murs.
 - .2 Avant de dissimuler les canalisations, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives de l'Ingénieur.
 - .3 Aucun ouvrage, tel que tuyaux, conduits, etc., ne doit être caché avant d'avoir été inspecté et approuvé.
- .4 Découpage et ragréage :
 - .1 Exécuter les travaux de découpage et de ragréage requis pour que toutes les parties de l'ouvrage forment un tout cohérent. Coordonner les travaux en conséquence.
 - .2 Les éléments de structure ne peuvent être percés ni découpés sans l'approbation écrite de l'ingénieur en structure.
 - .3 Les travaux de découpage et de ragréage doivent être exécutés par des spécialistes connaissant les matériaux avec lesquels ils doivent travailler. Exécuter ces travaux de manière à n'endommager ni risquer d'endommager aucune des parties de l'ouvrage.

- .4 Toutes les ouvertures montrées sur les plans de structure doivent être faites par l'Entrepreneur général, mais l'Entrepreneur spécialisé concerné doit en vérifier l'emplacement et les dimensions, avant la construction et/ou la coulée de béton. Ce dernier doit fournir à l'Entrepreneur général tout changement de dimensions dû au choix final de l'équipement qu'il installe.
 - .5 Si, en outre, des percements sont requis après la coulée en béton, l'Entrepreneur responsable doit les réaliser avec une foreuse à diamant, avec l'approbation de l'Entrepreneur général, ainsi que la permission de l'Ingénieur en structure. De plus, il doit réparer tout dommage qui en résulterait.
 - .6 Si des percements sont requis, après la coulée du béton ou dans une dalle existante, l'Entrepreneur sous-traitant responsable des percements doit localiser les éventuels services enfouis, au moyen de dispositifs infrarouges ou autres, afin d'éviter de couper des services existants.
 - .7 Les travaux supplémentaires dus à une mauvaise coordination ne peuvent être facturés au Propriétaire.
- .5 Emplacement des appareils et des matériaux :
- .1 Les plans et devis indiquent d'une manière schématique et approximative l'emplacement des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des boîtes de tirage et de jonction, etc.

Avant de commencer les travaux, vérifier les dimensions et la disposition exacte des équipements sur les lieux, et non à l'échelle sur les plans.
 - .2 La localisation exacte des appareils ou des matériaux, dont l'emplacement n'est défini que schématiquement sur les plans, sera effectuée conjointement avec le Propriétaire sur le chantier.
 - .3 Installer les appareils, les matériaux et les canalisations de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus de surface utile possible, conformément aux recommandations du fabricant quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
 - .4 Informer le Propriétaire de tout problème que peut causer l'emplacement d'un appareil ou d'un matériau et faire l'installation suivant ses directives.
 - .5 Si des trappes d'accès doivent être installées pour permettre l'entretien ou l'accès aux appareils ou aux matériaux, obtenir l'approbation du Propriétaire avant de procéder à leur installation. La fourniture et l'installation des trappes d'accès sont effectuées sans frais supplémentaires pour le Propriétaire.

- .6 L'emplacement des appareils et des équipements peut être modifié à la demande du Propriétaire sans frais additionnels ni crédit, à condition que les déplacements n'excèdent pas 5 m et qu'ils soient demandés avant l'exécution du travail.
- .6 Protection des ouvrages en cours d'exécution :
 - .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.
 - .2 Assurer aux ouvrages terminés ou en cours d'exécution une protection suffisante. Les ouvrages endommagés ou altérés, en raison du manque de protection, doivent être remplacés ou réparés sans frais, selon les exigences du Propriétaire.
 - .3 Toutes les extrémités ouvertes des conduits et des tuyaux posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets d'y pénétrer pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie doit être protégée par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.
- .7 Services temporaires :
 - .1 Aucun appareil permanent ne doit être employé pour les services temporaires, sans autorisation écrite du Propriétaire.
 - .2 Si l'Entrepreneur passe outre à cet avertissement, le Propriétaire se réserve le droit de rejeter le matériel ainsi utilisé afin de le remplacer par du matériel neuf, le tout aux frais de l'Entrepreneur.

1.22 COORDINATION DES TRAVAUX

- .1 Chaque entrepreneur spécialisé doit examiner tous les plans de construction et tout autre document émis à la suite de l'adjudication du contrat avant de procéder à l'installation de ses équipements et s'assurer, en fonction des équipements et des dessins d'atelier, qu'il peut les installer à l'endroit prévu sur les plans, sans entraver l'installation des équipements des autres spécialités.
- .2 Une attention particulière doit être portée à l'installation des équipements au plafond « en surface et en suspension » et aux montées de conduits dans les puits, et sur ou dans les murs. Les équipements devant rester accessibles doivent être installés de façon que leur accès ne soit pas gêné par d'autres équipements, conduits de ventilation ou plafond inaccessible. Vérifier la profondeur des équipements encastrés dans les murs et plafonds afin de coordonner leur installation.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Lorsqu'une spécialité exécute des travaux pouvant endommager ceux d'une autre spécialité, elle doit en aviser cette dernière, en présence de l'Entrepreneur général, et s'entendre sur la façon la plus efficace de protéger les équipements.

1.23 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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

1.24 DÉMONSTRATION

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

1.25 CONTREMAÎTRE

- .1 Chaque corps de métier doit être représenté sur le chantier par un contremaître.
- .2 Ce contremaître doit posséder une expertise suffisante dans son métier pour permettre la bonne collaboration avec les autres sous-traitants et assurer la bonne exécution des ordres transmis par les personnes ayant autorité sur lui.

- .3 Le contremaître est tenu d'assister à toutes les assemblées régulières du chantier, à moins d'autorisation contraire de la part de l'Architecte ou de l'Ingénieur.
- .4 Le contremaître doit pouvoir s'exprimer en français.

1.26 EXCAVATION ET REMPLISSAGE

- .1 Tout bétonnage, toute excavation ou tout remplissage des tranchées, des fosses, des puisards, des puits de fond, des réservoirs, ainsi que des trous pour poteaux et pour assises de béton, sont sous la responsabilité de l'Entrepreneur spécialisé et coordonnés par lui, mais exécutés par l'Entrepreneur général, à moins d'une contre-indication spécifique.
- .2 Le remplissage ne peut s'effectuer que lorsque l'inspection a été faite et que l'autorisation de l'Ingénieur a été donnée.
- .3 Lorsque des tranchées ou des bases de béton sont requises pour les équipements, chaque Entrepreneur spécialisé doit déterminer, pour sa discipline, les dimensions requises, situer l'emplacement exact et en faire la surveillance pour s'assurer de la bonne exécution des travaux, selon les documents contractuels.

1.27 BASES DE BÉTON ET SUPPORTS STRUCTURAUX

- .1 Toutes les pièces d'équipement qui sont installées au plancher doivent être montées sur une base de béton. Les fondations en béton, placées au-dessus du plancher, doivent être goujonnées au plancher, sauf lorsqu'elles sont isolées à l'aide d'un matériau absorbant de vibrations. Ces bases doivent avoir au moins 100 mm (4 po) de hauteur, et excéder de 200 mm (8 po) tout le pourtour de la plaque de fondation des appareils. Le fini des bases doit être lisse, de niveau, avec des arêtes biseautées à 45°. La construction des bases de béton doit être effectuée par l'Entrepreneur général.
- .2 Fournir toutes les structures d'acier requises pour l'installation des équipements.
- .3 Les supports fournis par les fabricants des pièces d'équipement sont prescrits dans la section donnant la description des pièces d'équipement.
- .4 Les supports non fournis par les fabricants des pièces d'équipements doivent être en acier de charpente galvanisé.
- .5 Les supports doivent être contreventés pour résister aux forces sismiques selon les exigences du Code de construction du Québec.

1.28 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

- .1 Toutes les pièces métalliques non protégées, telles que les supports pour la tuyauterie, les ancrages, la machinerie ou autres, doivent recevoir, au chantier, une couche de peinture anticorrosion une fois les surfaces métalliques nettoyées.
- .2 Tous les bouchons, toutes les vis et tous les autres dispositifs, situés à l'extérieur du bâtiment, doivent être en bronze ou cadmiés.
- .3 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peinturé a été endommagé. S'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .4 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé pour nécessiter seulement une couche d'apprêt et des retouches.
- .5 Les parties coupées ou perforées des appareils, des équipements ou des accessoires construits d'acier galvanisé doivent être protégées par une peinture de type Galvicon ou équivalent approuvé.

1.29 ANCRAGES

- .1 Aucun ancrage au fusil ni aucun ancrage simplement déposé ne sont permis.

1.30 ERREUR ET OMISSION

- .1 Aucune charge additionnelle ne sera accordée lorsque des travaux sont à refaire en raison d'une erreur, d'une omission ou d'un manque de coordination de la part de l'Entrepreneur.

1.31 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer régulièrement le chantier et enlever les déchets accumulés par les travaux.
- .2 Nettoyer et remettre en bon état tous les endroits utilisés comme « Terrain de service ».
- .3 À la prise de possession du bâtiment par le Propriétaire, tous les équipements doivent être parfaitement propres, à l'intérieur comme à l'extérieur.

1.32 PRIVILÈGE DU PROPRIÉTAIRE

- .1 Le Propriétaire se réserve le droit de faire exécuter par d'autres, et à ses frais, certains travaux concernant le projet, mais non inclus aux plans et devis. L'Entrepreneur n'est pas, pour autant, dégagé de sa responsabilité quant aux travaux faisant partie de son contrat.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.33 ESTIMATIONS PROGRESSIVES

- .1 Avant la première demande de paiement mensuel, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour approbation, une répartition détaillée du prix de son contrat. Cette liste, après avoir reçu l'approbation de l'Ingénieur, servira de base pour l'émission des certificats de paiements mensuels.
- .2 Les estimations progressives préparées par l'Entrepreneur doivent être présentées à l'Ingénieur, pour approbation, avant d'être soumises au Propriétaire. Ce dernier ne fera aucun paiement sans cette approbation.
- .3 L'Entrepreneur ne doit réclamer que pour les matériaux mis en place et non pour les matériaux disponibles sur le chantier. L'Ingénieur peut, par exception, accepter des matériaux ou des appareils spécifiquement destinés au contrat. L'approbation des estimations progressives par l'Ingénieur ne constitue pas une acceptation partielle des travaux.

1.34 INSPECTION DU CHANTIER

- .1 À moins d'avis contraire, l'Ingénieur requiert que l'Entrepreneur l'avise quarante-huit heures avant de dissimuler des matériaux installés pour en faire l'inspection. Une omission de cette procédure oblige l'Entrepreneur, si l'Ingénieur l'exige, de découvrir lesdits matériaux pour en faire l'inspection.
- .2 L'Ingénieur visitera régulièrement le chantier et constatera l'état des travaux. Si une déficience est portée à l'attention de l'Entrepreneur, celui-ci doit faire diligence pour corriger cette anomalie. Un refus de la part de l'Entrepreneur d'obtempérer à cet ordre peut entraîner l'arrêt des travaux, jusqu'à ce qu'une entente soit prise entre les responsables.

1.35 ESSAIS ET CERTIFICATION

- .1 À la fin des travaux, mettre en opération les équipements et les systèmes électromécaniques, vérifier leur bon fonctionnement, les tester, les ajuster, les balancer, s'assurer qu'ils répondent en tous points aux exigences des plans et devis et soumettre les rapports relatifs à ces activités.
- .2 Par la suite, démontrer systématiquement en présence de l'Ingénieur, que tous les équipements et tous les systèmes fonctionnent comme prévu aux plans et devis. Une deuxième série d'essais seront effectués au besoin, dans un délai de deux semaines suivant le premier essai. À la suite de ces essais, remettre un rapport au Propriétaire. La mise en service doit être réalisée au cours d'une saison pertinente.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Procéder aux essais et fournir tout le matériel requis. Avertir le Propriétaire vingt-quatre heures à l'avance afin qu'il puisse déléguer son personnel d'opération et d'entretien pour assister aux essais, s'il le désire.
- .4 Pour tous les équipements d'envergure ou à la demande de l'Ingénieur, le manufacturier devra vérifier la conformité de l'installation de son équipement au site, dresser (s'il y a lieu) une liste de déficiences et émettre un certificat de conformité une fois les déficiences corrigées. Ce travail devra être effectué en coordination avec les autres parties impliquées dans les travaux en question. Le manufacturier des équipements sera aussi présent lors de la mise en marche sur le chantier et donnera toutes les instructions nécessaires au personnel d'entretien.
- .5 Se reporter à la description de chaque section pour les essais particuliers demandés.
- .6 Les rapports d'essais sont une condition à l'acceptation des travaux par le Propriétaire. Fournir tous les certificats requis par les règlements, les lois et le contrat.

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

- .1 Manuel d'exploitation et d'entretien :
 - .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
 - .2 Fournir les fiches d'exploitation, d'entretien et de performance, et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
 - .3 Les fiches d'exploitation, d'entretien et de performance doivent être vérifiées avant l'inspection finale par le Propriétaire, qui conservera les copies finales.
 - .4 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas des circuits de commande et de régulation de chaque réseau, y compris le circuit d'ambiance;
 - .2 Une description de chaque système ou de chaque installation et de ses dispositifs de commande;
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système ou de chaque installation, sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système ou de chaque installation et de chaque élément composant;

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement.
- .5 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défauts de chaque pièce d'équipement;
 - .2 Les renseignements concernant la périodicité des tâches à effectuer, ainsi que les outils, les pièces et le temps nécessaires pour l'ensemble de ces tâches.
- .6 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant de l'équipement précisant les points d'utilisation de l'équipement, une fois la mise en service terminée;
 - .2 Les résultats des essais de performance de l'équipement;
 - .3 Toute autre donnée de performance particulière précisée ailleurs dans les documents contractuels;
 - .4 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes.
- .7 Les « Manuels d'exploitation et d'entretien » doivent aussi comprendre ce qui suit :
 - .1 Les dessins d'atelier déjà commentés et corrigés, s'il y a lieu;
 - .2 L'implantation de tout l'équipement, comme installé sur le projet;
 - .3 La description du fonctionnement exact, par étapes, de chaque système installé;
 - .4 La description de la marche à suivre, point par point, pour la mise en route et l'arrêt, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire;
 - .5 Une liste des différentes parties de l'équipement susceptibles d'être remplacées d'une façon régulière, en donnant l'intervalle de remplacement;
 - .6 La liste des pièces de rechange ainsi que les noms, les adresses et les numéros de téléphone des fournisseurs de tous les appareils, les moteurs et les accessoires fournis et installés, avec une référence quant aux articles du devis qui les décrivent.

- .8 Approbation :
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre, au Propriétaire, l'exemplaire de la version préliminaire du « Manuel d'exploitation et d'entretien ». À moins de directive contraire de la part du Propriétaire, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Apporter les modifications requises au « Manuel d'exploitation et d'entretien » et le soumettre de nouveau selon les directives du Propriétaire.
 - .3 Fournir trois copies finales du « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
- .9 Renseignements additionnels :
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien lorsque les démonstrations ou l'exécution des instructions décrites précédemment montrent que de telles fiches sont nécessaires.
- .10 Le « Manuel d'exploitation et d'entretien » doit être en français et présenté dans un cartable à anneaux en respectant l'ordre des articles du devis.
- .2 Dessins d'après exécution :
 - .1 Documents à conserver sur place :
 - .1 Fournir le nombre de jeux d'imprimés requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux. Ces indications doivent comprendre les changements apportés au matériel et aux appareils mécaniques existants, aux systèmes de commande et de régulation, ainsi qu'au câblage de commande basse tension.
 - .2 Faire reporter les renseignements notés aux imprimés sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et les appareils mécaniques tels qu'ils ont été installés.
 - .3 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
 - .2 Dessins d'après exécution :
 - .1 Avant de commencer les essais, l'équilibrage et le réglage des systèmes, compléter la mise au point des dessins d'après exécution.

- .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm (½ po) de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE LES SYSTÈMES ET LES APPAREILS TELS QU'ILS ONT ÉTÉ INSTALLÉS », « Signature de l'Entrepreneur » et « Date ».
 - .3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les correctifs selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, l'équilibrage et le réglage des systèmes, des appareils et des réseaux, en tenant compte des indications des dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre les copies des dessins d'après exécution complétés, avec les manuels d'exploitation et d'entretien.
-
- .3 Soumettre un exemplaire de chaque dessin d'après exécution et les incorporer au rapport définitif portant sur les essais, l'équilibrage, ainsi que le réglage des systèmes et des installations.
 - .4 Les dessins d'après exécution doivent être fournis avant la demande d'acceptation des travaux.
-
- .3 Garantie :
 - .1 Garantir les travaux, et leur bon fonctionnement en vertu du présent contrat.
 - .2 Fournir les garanties attestant que les travaux fournis dans le cadre de ce contrat ont toujours été effectués avec soin à partir des matériaux de première qualité, qu'ils ont été éprouvés conformément à ces spécifications et que les résultats de ces essais sont conformes aux exigences de ces spécifications et des dessins approuvés.
 - .3 Aucun certificat de paiement émis ou acquitté, ni aucune occupation totale ou partielle du projet, ne libère l'Entrepreneur de sa responsabilité pour matériaux défectueux ou malfaçons qui se manifesteraient pendant la période de garantie.
 - .4 Garantir la correction de tout défaut qui est constaté dans les travaux durant la période de garantie, que ce défaut soit occasionné par du matériel défectueux, par l'exécution des travaux ou par tout autre cause qui relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.
 - .5 Les travaux défectueux doivent être corrigés promptement et aux frais de l'Entrepreneur, par le remplacement, la réparation ou la reprise des travaux, selon le contexte du problème, le tout devant être à la satisfaction du Propriétaire. Tous les dommages et tous les travaux nécessités par les travaux correctifs, comme le découpage, le ragrément, la peinture, le démontage d'équipement ou autres, sont aussi aux frais de l'Entrepreneur.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .6 Si l'Entrepreneur ne remédie pas aux défauts dans les trois jours qui suivent l'avis donné par le Propriétaire, ou si les travaux ne progressent pas à une allure suffisante, le Propriétaire peut effectuer les réparations ou les correctifs lui-même ou par toute autre personne qu'il désignera. Le coût de ces travaux sera alors aux frais de l'Entrepreneur.
- .7 L'Entrepreneur garantit que les travaux correctifs exécutés répondent aux caractéristiques de rendement, de résistance et de fonctionnement énoncées aux plans et devis.

1.37 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande, au réglage, au diagnostic des problèmes et à l'entretien de tous les systèmes et du matériel, durant les heures de travail normales, et avant l'acceptation et la remise des systèmes et du matériel.
- .2 Lorsque d'autres prescriptions le précisent ou à la demande de l'Ingénieur, les fabricants doivent procéder à des démonstrations et assurer la formation du personnel.
- .3 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du « Manuel d'exploitation et d'entretien » et les dessins d'après exécution.
- .4 De plus, pour la durée des formations, se reporter à la section 21 00 20 - Mécanique - Étendue des travaux.

1.38 PRÉREQUIS POUR L'INSPECTION PROVISOIRE

- .1 Avant de demander l'inspection provisoire, l'Entrepreneur est tenu de :
 - .1 Compléter les travaux au maximum, sinon l'Ingénieur pourra refuser de dresser une trop longue liste de déficiences. De plus, l'Entrepreneur pourra se voir facturer des déplacements inutiles occasionnés à l'Ingénieur, en raison d'un manque de coordination ou de négligence.
 - .2 Nettoyer l'extérieur et l'intérieur de tous les appareils du projet, et retoucher la peinture sur les équipements, s'il y a lieu.
 - .3 Remettre les « dessins d'après exécution ».
 - .4 Afficher tous les certificats.
 - .5 Remettre les livrets d'instructions.

- .6 Remettre les pièces de rechange requises.
- .2 Au cours de l'inspection, l'Entrepreneur est tenu de :
 - .1 Démontrer systématiquement que tous les systèmes et tous les équipements opèrent en conformité avec les exigences des plans et devis.
 - .2 Mettre à la disposition de l'Ingénieur les moyens qui lui permettent d'effectuer les vérifications, telles que la disponibilité d'une personne pour placer les escabeaux et les échelles aux endroits requis, le déplacement des tuiles de plafonds, l'ouverture des portes d'accès, l'arrêt et le départ des systèmes, etc.

1.39 ACCEPTATION DES TRAVAUX

- .1 Sur réception de l'avis écrit par l'Entrepreneur que ses travaux sont terminés et que l'obtention d'un certificat d'acceptation est requise, l'Ingénieur effectuera une première inspection générale de ces travaux.
- .2 Il rédigera une liste indiquant les déficiences qu'il juge devoir être corrigées. Cette liste s'intitulera « LISTE DES DÉFICIENCES N° 1 ».
- .3 Après la confirmation par écrit, de la part de l'Entrepreneur, que tous les travaux sont terminés en conformité avec les documents contractuels et la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 1 » émise par l'Ingénieur, celui-ci effectuera une seconde vérification et produira, s'il y a lieu, la « LISTE DE DÉFICIENCES N° 2 ». Si l'installation est conforme et acceptable, un document officiel, approuvant les travaux de mécanique et d'électricité, sera émis.
- .4 L'Entrepreneur est tenu de défrayer tous les frais d'inspection subséquents à la première inspection générale, si cette dernière s'avère insuffisante pour que l'Ingénieur puisse émettre le document « APPROBATION FINALE DES TRAVAUX ».
- .5 Par conséquent, les listes de déficiences subséquentes (n° 2, n° 3, etc.) requises pour émettre les documents d'acceptation finale des travaux seront facturées sur une base horaire au Propriétaire par l'Ingénieur. Le Propriétaire déduira alors le montant de cette facture, de celui inscrit au contrat de l'Entrepreneur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section traite de sujets communs à toutes les sections de mécanique.

1.2 « SELON LES INDICATIONS »

- .1 L'expression « selon les indications » signifie que l'élément ou l'ouvrage prescrit est montré et décrit au devis, sur les plans ou sur les tableaux.

1.3 CONSOMMATION D'ÉNERGIE

- .1 Le Propriétaire peut rejeter l'équipement proposé en s'appuyant sur des critères de performance ou d'énergie appelée ou consommée.

1.4 INSTALLATION DU MATÉRIEL

- .1 Les raccords unions et les brides doivent être fournis et installés de manière à faciliter l'entretien et le démontage.
- .2 L'espace nécessaire à l'installation du calorifuge, à l'entretien, au démontage et au retrait de l'équipement et des éléments composants doit être prévu conformément aux recommandations du fabricant ou aux indications.
- .3 La vidange des appareils doit être assurée au moyen de conduits reliés aux avaloirs de sol.
- .4 Le matériel, la tuyauterie, les conduits, les regards de nettoyage rectangulaires et autres articles semblables doivent être installés dans un axe parallèle ou perpendiculaire à la charpente du bâtiment.
- .5 Les travaux apparents doivent être exécutés de façon propre et esthétique à la satisfaction de l'Ingénieur et du Propriétaire.
- .6 En aucun cas, des équipements ne seront en contact direct avec des éléments architecturaux ou structuraux. Aucune tuyauterie ne sera en contact avec une autre ou avec des conduits de ventilation. Un espace libre d'au moins 25 mm (1 po) sera prévu (isolant installé).
- .7 L'installation du matériel doit se faire en conservant la hauteur libre des étages et la hauteur libre minimale exigée par les codes.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .8 Vérifier, avant d'entreprendre les travaux de drainage, les radiers des points de raccord. Aviser l'Ingénieur de toute incompatibilité entre les plans et les conditions prévalant au chantier. Coordonner les travaux avec l'Entrepreneur responsable des travaux extérieurs ou avec la Municipalité, selon le cas.
- .9 Tous les appareils et toutes les pièces d'équipements doivent être installés selon les règles de l'art établies par les organismes ASHRAE, SMACNA, ASPE, etc.
- .10 Se conformer aux plus récentes instructions du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser, les méthodes d'installation et la mise en marche.

1.5 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

- .1 Fournir les boulons d'ancrage et les gabarits nécessaires, lesquels doivent être installés aux termes d'autres divisions.

1.6 MISE À L'ESSAI

- .1 Le Propriétaire doit pouvoir utiliser les installations et les appareils aux fins d'essais, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Les pièces d'équipement et les réseaux qui doivent subir des essais sont définis dans les sections concernées du présent devis.
- .3 Obtenir la permission écrite du Propriétaire pour mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation.

1.7 OBTURATION DES OUVERTURES

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et toute autre matière étrangère de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.
- .2 Afin d'éviter la contamination des réseaux pendant les travaux, sceller temporairement les ouvertures des conduits de plomberie des systèmes desservant les locaux adjacents et sur lesquels de nouveaux raccords sont prévus. Sceller les ouvertures des nouveaux conduits au fur et à mesure de leur installation, de façon à éviter toute contamination en cours de travaux.
- .3 À défaut de se conformer aux présentes dispositions, l'Entrepreneur devra effectuer le nettoyage des réseaux à la satisfaction de l'Ingénieur.

1.8 INSTALLATION ET APPAREILS ÉLECTRIQUES

- .1 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément aux prescriptions de la Division 26 et des paragraphes suivants :
 - .1 Tous les appareillages qui forment un ensemble et qui sont le produit standard d'un manufacturier doivent être fournis avec toutes les composantes d'alimentation et de commandes électriques comprises dans la description technique de ces appareils.
 - .2 Ces appareillages doivent être complets, incluant les moteurs, l'interrupteur principal, les démarreurs et toutes les commandes précâblées à des borniers identifiés. Le câblage interne des panneaux de commande doit être également numéroté à chaque raccordement (équipement ou bornes). L'Entrepreneur a la responsabilité de s'assurer auprès du manufacturier que des schémas et des plans de câblage sont disponibles avant de passer une commande d'achat.
 - .3 Tous les appareillages décrits précédemment doivent être assemblés en usine. Tout le câblage de puissance et de commande nécessaire, entre les moteurs, les composantes, les accessoires de commande ou autres, ainsi que le panneau de commande principal, doivent être installés en usine.
 - .4 La Division 26 est responsable de l'alimentation de puissance de ces unités à partir des panneaux de distribution jusqu'à des borniers clairement identifiés dans le panneau de commande des appareils.
 - .5 Sauf lorsque montré aux plans de la Division 26, les raccordements des accessoires de commande électrique et des interverrouillages nécessaires avec des équipements à distance, qui ne font pas partie de l'appareillage, seront faits par la section instrumentation-contrôle. Tout le câblage et tous les conduits respecteront les exigences décrites dans la Division 26.
 - .6 Lorsque ces raccordements sont montrés aux plans d'électricité, ces travaux seront exécutés par la Division 26.
 - .7 Pour tout l'appareillage muni d'un moteur fourni par la discipline de mécanique, mais dont la description standard ne comprend pas un panneau de commande, la Division 26 fournira les panneaux ou les cellules de commande de moteur.

1.9 MOTEURS

- .1 Selon les prescriptions, fournir et installer les moteurs nécessaires au fonctionnement des installations et des appareils mécaniques.
- .2 Moteurs à haute efficacité énergétique, selon le standard NEMA MG1-12.54.1 et la norme CSA C390 (rendement énergétique des moteurs à induction triphasés).

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Si l'attente du moteur prescrit retarde la livraison ou l'installation d'un appareil, installer provisoirement un moteur approuvé par l'Ingénieur. Aucun appareil ne sera accepté de façon définitive avant que le moteur prescrit n'ait été installé.
- .4 Moteurs d'une puissance inférieure à 373 W (½ HP) : monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, protection incorporée contre les surcharges, à démarrage par condensateur, à moins d'indication contraire dans le devis ou sur les plans.
- .5 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 373 W (½ HP) et inférieure à 746 W (1 HP) : triphasés, 600 V, EEMAC, classe « B », 1 725 tpm ou selon les indications, roulements à billes et échauffement maximal de 40 °C (104 °F).
- .6 Moteurs d'une puissance égale ou supérieure à 746 W (1 HP) : triphasés, 600 V, EEMAC, bobinage imbriqué double de classe « F » et échauffement de classe « B », 1 725 tpm ou selon les indications et les roulements à billes pour service intensif.
- .7 Les moteurs doivent être conçus pour fonctionner de façon satisfaisante dans les limites de fluctuations de tension de plus ou moins 10 %.
- .8 Chaque moteur doit être conforme à ce qui suit :
 - .1 Châssis C.E.M.A.;
 - .2 Service continu;
 - .3 Induction à cage d'écureuil;
 - .4 Couple de démarrage normal;
 - .5 Coussinet sans friction;
 - .6 Totalement fermé refroidi à l'air.
- .9 Les moteurs doivent avoir les caractéristiques données à la description de chaque appareil. Ils doivent être conçus pour une vibration minimale et un fonctionnement silencieux.
- .10 Les moteurs doivent être fabriqués selon les normes de la CSA C22.2 et la norme de l'AMEEC M1-6 et doivent avoir un facteur de service de 1,15.
- .11 Les moteurs jusqu'à 5 595 W (7,5 HP) doivent être pourvus de roulements à billes à lubrification permanente et les moteurs de 7 460 W (10 HP) et plus doivent être pourvus de roulements à billes ou à rouleaux lubrifiés à la graisse.

- .12 Le fabricant d'un appareil motorisé est responsable du choix du moteur. La puissance du moteur en HP, indiquée aux plans et devis, sera considérée comme un minimum. Si la grosseur d'un moteur devait être augmentée, l'Entrepreneur sera responsable des changements causés à toutes les autres spécialités.
- .13 La protection contre la surchauffe sera à thermistors « PTC » montés à l'usine, un sur chaque phase, raccordés à des bornes repérées et installés dans la boîte de jonction du moteur. Fournir les thermistors pour les moteurs de 14 920 W (20 HP) et plus :
 - .1 Tension : 120 V.
 - .2 Contacts de sortie : 4 A continu, 15 A rupture de circuit.
 - .3 Température ambiante : -20 °C à 55 °C (-4 °F à 131 °F).
 - .4 Consommation d'énergie : 3,5 VA.
 - .5 Produits acceptables : Siemens, modèle 3UN8.
- .14 Produits acceptables : Westinghouse; C.G.E.; Toshiba.
 - .1 Moteurs à haut rendement : G.E. KS Premium Efficiency; Toshiba EQP 3+; Marathon XR1 High Efficiency.
- .15 Installation :
 - .1 Installer le câblage, les raccordements flexibles et le système de mise à la terre.
 - .2 Vérifier le sens de rotation avant de coupler les moteurs à l'équipement entraîné.

1.10 TRAVERSÉES

- .1 Partout où des gaines, des tuyaux ou des conduits passent à travers une dalle, un mur ou des cloisons, un espace libre minimal de 25 mm (1 po) doit être laissé sur le pourtour, entre ceux-ci et les cloisons ou les dalles traversées. Cet espace doit être augmenté à 50 mm (2 po) pour la tuyauterie de protection incendie de DN 4 et plus.
- .2 Manchons de traversée :
 - .1 Installer des manchons aux endroits où la tuyauterie traverse des ouvrages en maçonnerie ou en béton, ou des ouvrages cotés pour leur résistance au feu.
 - .2 Utiliser, comme manchons, des tuyaux en acier de série 40 avec collerette fixée au centre par soudure continue ou des manchons de type rétractable. Pour la tuyauterie en matière plastique, les manchons de type rétractable doivent être utilisés.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Installer des manchons de 50 mm (2 po) nominal minimum plus grand que le diamètre nominal des tuyaux une fois isolés. Ces manchons doivent être de 100 mm (4 po) nominal minimum plus grand pour les tuyaux de protection incendie de DN 4 et plus. Le diamètre du manchon doit être suffisant pour permettre l'installation de la tuyauterie et de son isolant thermique.
 - .4 Installer les manchons de manière qu'ils affleurent les surfaces des murs, ainsi que les planchers en béton coulé directement sur le sol. Ils dépasseront de 50 mm (2 po) le fini des planchers des salles de mécanique et de 25 mm (1 po) tous les autres planchers.
 - .5 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tubes ou les tuyaux en cuivre et les manchons en métal ferreux.
- .3 L'Entrepreneur doit défrayer le coût du perçage, de la finition et des réparations occasionnés par ses travaux.
 - .4 Tout percement de la structure ne sera effectué qu'avec l'approbation écrite de l'ingénieur en structure.
 - .5 Lorsque les travaux exigeront le perçage de membranes imperméables existantes ou proposées, celui-ci doit être effectué suivant les directives de l'Architecte et de l'Entrepreneur responsables de ces membranes.

1.11 MATÉRIAUX COUPE-FEU

- .1 Bien remplir les vides autour des canalisations. Se reporter à la section 21 05 14.
- .2 Les tuyaux non chauffés sans calorifuge, qui ne sont pas assujettis à un mouvement particulier, ne demandent pas de traitement spécial.
- .3 Les tuyaux chauffés sans calorifuge, assujettis à un certain mouvement, doivent être recouverts d'un matériau lisse et incombustible, permettant un certain mouvement du tuyau sans risque d'endommager le matériau coupe-feu.

1.12 ROSACES

- .1 Installer des rosaces là où la tuyauterie traverse des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds finis.
- .2 Utiliser des rosaces en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, du type monopièce et munies de vis d'arrêt.
- .3 Le diamètre extérieur des rosaces doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon qu'elles doivent dissimuler.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Le diamètre intérieur des rosaces doit s'adapter parfaitement au diamètre extérieur des canalisations.
- .5 Lorsqu'un manchon dépasse le plancher fini, la rosace cachera le prolongement du manchon.

1.13 ESSAIS

- .1 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur ou du Propriétaire.
- .2 Ne pas calorifuger ni dissimuler les ouvrages avant qu'ils aient été éprouvés et approuvés par l'Ingénieur.
- .3 Tuyauterie :
 - .1 Sauf indication contraire, mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période de 4 h.
 - .2 Faire l'essai des réseaux de gaz de laboratoire, à l'aide de l'azote, à une pression égale à 1½ fois la pression de service du réseau, mais non inférieure à 1 035 kPa (150 lb/po²).
 - .3 Faire l'essai du réseaux vide de service, à l'aide d'azote, à une pression égale à 413 kPa (60 lb/po²).
- .4 Le matériel doit être mis à l'essai conformément aux prescriptions des sections pertinentes.
- .5 Avant de procéder aux essais, isoler toute pièce d'équipement ou autre matériel non conçu pour résister aux pressions d'essai ou aux moyens utilisés.
- .6 Tous les résultats d'essais doivent être remis à l'Ingénieur sur les formulaires appropriés.

1.14 PORTES D'ACCÈS ARCHITECTURALES

- .1 Fournir des portes d'accès permettant d'accéder au matériel mécanique dissimulé pour le faire fonctionner, le vérifier et en faire l'entretien.

- .2 Portes montées d'affleurement, mesurant 600 mm x 600 mm (24 po x 24 po) dans le cas d'un trou d'accès, et 300 mm x 300 mm (12 po x 12 po) dans le cas d'un trou de main, à moins d'indication contraire et s'ouvrant à 180°, à angles arrondis, munies de charnières, de verrous à ouverture par tournevis, par clé ou par tête Allen, ainsi que de ferrures d'ancrage.
- .1 Lorsque les portes d'accès seront installées dans les divisions ou plafonds ignifuges, elles auront une résistance au feu égale aux cloisons concernées et seront d'un type approuvé et marqué par ULC.
- .1 Produits acceptables : KARP-150FR; ACUDOR, série FW-5050.
- .2 Dans le cas de surfaces particulières, telles que les carreaux de céramique ou le marbre, utiliser des portes en acier inoxydable présentant un fini satin brossé ou poli.
- .1 Produits acceptables : KARP, série DSC-210.
- .3 Dans le cas de surfaces courantes, utiliser des portes en acier revêtues d'une couche d'apprêt.
- .1 Produits acceptables : KARP.
- .4 Dans le cas des murs ou plafonds humides de plâtre ou terrazzo, les portes d'accès seront en acier recouvert d'une couche d'apprêt, modèle à fond de plâtre perforé pour les surfaces peintes. Pour les surfaces de terrazzo, utiliser le couvercle en acier inoxydable :
- .1 Produits acceptables : KARP, série DSC-214M; ACUDOR, série UF-5000.
- .5 Dans le cas des plafonds à carreaux acoustiques, les portes d'accès seront en acier recouvert d'une couche d'apprêt, de dimensions qui permettent d'encaster entièrement un carreau standard, dans l'ouverture de la porte.
- .6 Dans le cas des planchers de béton ou de terrazzo, les portes d'accès seront à dessus antidérapant assujetti avec dispositif de levage :
- .1 Produits acceptables : ZURN, ZNAB-1460-12 et ZNAB-1460-13 « rond »; SMITH 4930 et 4810 « rond ».
- .7 Dans le cas des planchers de linoléum ou de carrelage, les portes d'accès seront en retrait pour permettre d'y encaster le revêtement de plancher. Elles seront munies d'un dispositif de levage.
- .1 Produits acceptables : ZURN ZNAB-1460-11 et ZNAB-1460-14 « rond ».

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Installation :
 - .1 Situer les ouvertures de manière à permettre l'accès aux éléments dissimulés.
 - .2 Situer les ouvertures de manière que les trous de visite ou les trous de main, selon le cas, soient facilement accessibles.

1.15 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Généralités :
 - .1 Raccords diélectriques compatibles avec le type de réseau et de même pression d'opération que les autres accessoires de tuyauterie du réseau.
 - .2 À utiliser pour joindre des tuyaux faits de métaux différents et empêcher l'effet galvanique.
- .2 Pour tuyaux d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : les raccords doivent être du type union.
- .3 Pour tuyaux d'un diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : les raccords doivent être du type à brides.

1.16 ROBINETS DE VIDANGE

- .1 Sauf indication contraire, monter des robinets de vidange aux points bas, près des robinets d'isolement, et à la base de toutes les colonnes de service
- .2 Sauf indication contraire, les robinets doivent avoir un diamètre DN ¾. Ils doivent être en bronze, à extrémité fileté pour le raccordement d'un tuyau souple et munis d'un chapeau et d'une chaînette.
- .3 Produits acceptables : Toyo-R/W, n° 5046; Newman Hattersley 1969 CAP; Milwaukee.

1.17 NETTOYAGE ET RÉGLAGE FINAL

- .1 Nettoyer le matériel et les appareils mécaniques.
- .2 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments et appareils. Au besoin et selon la décision de l'Ingénieur, passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.
- .3 Équilibrer tous les réseaux, et régler et ajuster chaque pièce d'équipement de façon que tout fonctionne efficacement.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Juste avant la réception provisoire des installations, nettoyer et remettre à neuf tous les appareils et les laisser en parfait état de fonctionnement. Remplacer tous les filtres des réseaux.

Locaux		Niveau RC
.1	Piscines	40
.2	Autres locaux	Selon les normes ASHRAE

1.18 DIAMÈTRE DES TUYAUX ET DES ACCESSOIRES

- .1 Le diamètre des tuyaux ne doit diminuer que lorsqu'un diamètre inférieur est indiqué aux plans.
- .2 Sauf indication contraire, la robinetterie et les accessoires doivent être de même diamètre que le tuyau sur lequel ils sont installés.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 À moins d'indication contraire, tous les travaux indiqués aux plans et aux devis font partie du contrat et sont aux frais de l'Entrepreneur général. Les plans et les devis sont des documents complémentaires. L'Entrepreneur général est responsable de l'exécution de tous les travaux, incluant ceux qu'il confie à des sous-traitants.
- .2 Les travaux visés par le présent contrat consistent en la fourniture, le transport, l'installation, le support, le raccordement, l'identification, les épreuves, la mise en service, le calibrage, le balancement et la programmation de travaux de plomberie, eau et gaz de laboratoire, tel qu'indiqué aux dessins et/ou au devis.
- .3 Fournir tous les matériaux, la main-d'œuvre, les outils, les appareils de levage, les échafaudages, les supports temporaires à la structure, les grues et les services nécessaires à la réalisation des travaux.
- .4 Les travaux doivent être complets, fonctionnels et sécuritaires, incluant tous les menus ouvrages nécessaires à leur parachèvement, même si ces menus ouvrages ne sont pas indiqués aux plans et/ou devis.

1.2 ENTREPRENEURS SPÉCIALISÉS (SOUS-TRAITANTS)

- .1 La division des travaux de mécanique entre les différents Entrepreneurs spécialisés n'a pour objectif que d'aider ces entrepreneurs à connaître l'étendue de leurs travaux afin de préparer leur soumission. Donc, toute réclamation de supplément basée sur la division des travaux sera rejetée par le Propriétaire et elle devra être adressée à l'Entrepreneur général qui est responsable de la totalité des travaux.
- .2 Les travaux de mécanique doivent être réalisés par les Entrepreneurs suivants :
 - .1 Entrepreneur en plomberie/réseaux d'eau et de gaz de laboratoire.
- .3 Se reporter à la « Liste des sections » du devis où les travaux sont énumérés et attribués aux Entrepreneurs concernés.
- .4 Chaque Entrepreneur spécialisé doit examiner l'ensemble des plans et devis afin d'être avisé de l'étendue de ses travaux, de la coordination et des interfaces avec les autres disciplines.
- .5 Lorsqu'une section du devis ou un plan est attribué à plus d'un entrepreneur spécialisé, cela signifie que chacun de ces entrepreneurs doit effectuer les travaux décrits dans cette section qui sont associés à sa discipline.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .6 L'Entrepreneur général doit s'assurer, avant de présenter sa soumission, que les prix des sous-traitants qu'il utilise dans la préparation de sa soumission couvrent la totalité des travaux de mécanique indiqués aux documents de soumission. Dans l'éventualité où des travaux ne sont attribués à aucun Entrepreneur spécialisé, ils sont aux frais de l'Entrepreneur général.

1.3 EAU ET GAZ DE LABORATOIRE

- .1 En plus des travaux décrits ailleurs aux plans et/ou devis, l'Entrepreneur en plomberie/réseaux d'eau et de gaz de laboratoire doit effectuer les travaux suivants :
- .1 La fourniture à l'Entrepreneur général de toutes les portes d'accès architecturales servant à donner accès aux équipements mécaniques qu'il a installés et qui nécessitent un accès pour l'opération ou l'entretien;
 - .2 Les percements de sa discipline jusqu'à 152,4 mm (6 po) de diamètre ou de 152,4 mm x 152,4 mm (6 po x 6 po);
 - .3 Les travaux de tous les équipements et les appareils du projet, incluant ceux fournis par d'autres, comme :
 - .1 Le raccordement des équipements de laboratoires fournis par le Propriétaire;
 - .4 La fourniture et l'installation du système de vide de service;
 - .5 La fourniture et l'installation du système générateur d'azote;
 - .6 La fourniture et l'installation du système générateur d'eau déionisée;
 - .7 La fourniture et l'installation de tous les réseaux de gaz de laboratoire, tel que montré aux plans.
 - .8 Les travaux de démolition de sa spécialité.

1.4 PROGRAMME DES TRAVAUX ET PÉRIODES DE TRAVAIL

- .1 Se reporter aux conditions générales du Propriétaire et aux documents d'architecture pour être avisé du programme d'exécution des travaux afin d'en tenir compte dans la soumission présentée. Aucun supplément ne sera accordé par le Propriétaire relativement à l'ignorance de ce programme d'exécution.
- .2 Les entrepreneurs doivent préparer le maximum d'installations avant toute coupure de service de façon à limiter le temps d'arrêt de tous les systèmes et les services à arrêter.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Tous les travaux durant les coupures de service et ceux exécutés hors du chantier principal doivent être exécutés le soir, la nuit ou la fin de semaine, selon un horaire préétabli par le Propriétaire. Tous les travaux occasionnant des coupures de service effectués la fin de semaine doivent être terminés et les services remis en marche le lundi matin à 5 h.
- .4 Ne pas interrompre les services sans la permission et la supervision du Propriétaire quant au moment choisi.
- .5 Les Entrepreneurs doivent coordonner et prendre toutes les dispositions nécessaires avec le Propriétaire afin d'effectuer les coupures de service selon les recommandations et les exigences du Propriétaire.
- .6 Tous les travaux générant du bruit ou des vibrations à la structure du plancher contrevenant au bon fonctionnement des usagers doivent être exécutés de nuit ou de fin de semaine, selon un horaire préétabli par le Client.

1.5 APPAREILS ET MATÉRIAUX PRESCRITS ET ÉQUIVALENCE

- .1 Se reporter à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.6 PÉRIODE DE FORMATION

- .1 La durée de la formation technique du personnel du Propriétaire est établie comme suit :
 - .1 Plomberie/réseaux d'eau et de gaz de laboratoires : 8 heures.

1.7 TRAVAUX CONNEXES AUX TRAVAUX DE MÉCANIQUE

- .1 Ces travaux connexes aux travaux de mécanique doivent être exécutés par l'Entrepreneur général ou par ses sous-traitants autres que les Entrepreneurs en mécanique.
- .2 Ces travaux comprennent, sans s'y limiter :
 - .1 L'alimentation et le raccordement électriques des équipements de mécanique selon les documents d'électricité.
 - .2 L'imperméabilisation et l'étanchéité.
 - .3 La peinture de finition.
 - .4 Les percements, les ouvertures et les saignées, qui dépassent 152,4 mm (6 po) de diamètre, de longueur ou de largeur dans les murs, les planchers, les plafonds, les toits et autres.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .5 L'installation des portes d'accès architecturales.
- .6 Les travaux de béton.
- .7 Le ragréage, le scellement et la finition architecturaux des ouvertures.
- .8 Les puits techniques et les soufflages.
- .9 Le démontage des faux-plafonds et leur réinstallation une fois les travaux exécutés dans les entreplafonds.
- .10 Les bris et la réparation des dalles de béton.
- .11 Sauf indication contraire aux documents d'architecture, la remise dans leur état initial des éléments du bâtiment qui sont affectés par les travaux comme les cloisons, les puits techniques, les planchers, la peinture, les plafonds, les faux-plafonds et autres.
- .12 Le bouchage des ouvertures qui ne sont pas réutilisées.
- .13 Tout autre travail nécessaire à la réalisation des travaux de mécanique.

FIN DE SECTION

DIVISION 21

Lutte contre les incendies

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00- Mécanique - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
 - .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM E2174, Standard Practice for On-site Inspection of Installed Fire Stops.
 - .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S101, Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction.
 - .2 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée pour les caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.
 - .3 CAN/ULC-S115, Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu.
 - .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :
 - .1 L'emplacement, les matériaux, les pièces de renfort, les ancrages, les fixations et la méthode de mise en œuvre proposés;
 - .2 Les détails de construction doivent refléter précisément les conditions réelles de mise en œuvre.
- .3 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .4 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des produits, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et les caractéristiques techniques;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance.

1.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- .1 Fournir le personnel requis, ainsi que les matériaux, les équipements et les services nécessaires pour l'installation des coupe-feu et des contrôles de la fumée autour des services mécaniques qui traversent des éléments du bâtiment ayant une résistance au feu.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les travaux de cette section doivent être exécutés par une personne spécialisée, agréée par le fabricant du coupe-feu, employant du personnel qualifié, certifié et expérimenté dans l'application de coupe-feu et l'installation de contrôles de fumée.
- .2 Tous les travaux doivent être de qualité supérieure selon la meilleure pratique de l'industrie et en stricte conformité avec les spécifications écrites des fabricants.
- .3 Dans le cas d'éléments coupe-feu pour lesquels le fabricant ne fournit aucun assemblage ULC ou cUL homologué, dérivé d'éléments similaires cotés UL ou soumis à d'autres essais, des dessins de ces éléments produits par l'ingénieur du fabricant doivent alors être présentés aux autorités locales ayant juridiction, qui les étudieront et les approuveront avant leur installation.

1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, transport, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .2 Livrer les matériaux et le matériel en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant et l'homologation ULC.
- .2 Entreposage et protection :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les produits utilisés dans les installations de mesure de lutte contre les incendies doivent être officiellement homologués « cUL », « ULC » et « FM », et doivent être étiquetés comme tels.

2.2 MATÉRIAUX

- .1 Ensembles coupe-feu et pare-fumée :
 - .1 Matériaux et ensembles exempts d'amiante, constituant une barrière efficace contre les flammes, les fumées et les gaz, conformément à la norme CAN/ULC-S115, ayant des dimensions n'excédant pas celles de la traversée ou du point d'accès auquel ils sont destinés.
 - .2 Assemblages des ensembles coupe-feu et de contrôle de fumée : certifiés par les ULC, conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S115.
 - .3 L'indice de résistance au feu de l'ensemble des coupe-feu installés ne doit pas être inférieur à l'indice de résistance au feu des planchers et des murs environnants, conformément aux indications aux plans d'architecture.
 - .4 Produits acceptables : 3M, modèle FD-150+ pour tuyauterie en acier, fonte et cuivre, et modèle CP-25WB+ pour tuyau en matière plastique; HILTI.
- .2 Ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : éprouvés au moyen d'essais réalisés selon la norme CAN/ULC-S115.
- .3 Composants d'ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : certifiés par un laboratoire d'essai selon la norme CAN/ULC-S115.
- .4 Le degré de résistance au feu des ensembles coupe-feu installés doit être conforme aux prescriptions du CCQ.
- .5 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux points d'accès à des installations dissimulées, des câbles par exemple : joints en élastomère.
- .6 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux traversées de canalisations et d'autre matériel mécanique nécessitant une isolation acoustique et antivibratoire : joints en élastomère.
- .7 Dispositifs coupe-feu :
 - .1 Dispositifs coupe-feu ultrarapides pour tuyau en matière plastique, composés d'un matériau intumescent se dilatant lorsqu'il est exposé à des températures de 149 °C (300 °F) et plus. Le matériau peut se dilater jusqu'à 25 fois son volume d'origine pour sceller l'ouverture créée par le tuyau en matière plastique.
 - .2 Dispositifs certifiés selon la norme CAN/ULC-S115, conformément à un essai effectué à une pression différentielle de 50 Pa (0,2 po d'eau) et offrant une ou deux heures de résistance au feu.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Produits acceptables : 3M, modèle Fire Strap jusqu'à DN 3; modèle Fire Stop pour DN 4 et plus; HILTI.
- .8 Apprêts : conformes aux recommandations du fabricant quant au matériau, au support et à l'usage prévu.
- .9 Eau (le cas échéant) : potable, propre et exempte de quantités excessives de substances nuisibles.
- .10 Laine minérale : fibres de roches et de scories collées avec un liant résistant à la chaleur. Température maximale de service 1 035 °C (1 895 °F). Matériaux ayant un pH pratiquement neutre.
- .11 Dispositifs de retenue, de support, d'appui et d'ancrage : selon les recommandations du fabricant et compatibles avec les ensembles mis en œuvre, éprouvés et jugés acceptables par les autorités compétentes.
- .12 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : produits ne s'affaissant pas, en conformité avec les assemblages d'essais des ULC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Examiner les dimensions et l'état des vides à remplir afin de déterminer l'épaisseur de matériau nécessaire et le mode de mise en œuvre à utiliser.
 - .1 S'assurer que les surfaces sont propres, sèches et non gelées.
- .2 Préparer les surfaces qui sont mises en contact avec les matériaux coupe-feu et pare-fumée, selon les instructions du fabricant.
- .3 Assurer l'intégrité du calorifuge autour des canalisations et des conduits traversant des cloisons coupe-feu, y compris celle du pare-vapeur.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Au besoin, couvrir les surfaces contiguës pour les protéger des coulures et des éclaboussures, et les débarrasser, une fois les travaux terminés, des taches ou des dépôts indésirables.

3.3 MISE EN ŒUVRE

- .1 Installer les ensembles coupe-feu et pare-fumée ainsi que leurs éléments composants conformément aux instructions du fabricant, en ce qui concerne les ensembles éprouvés et homologués.
- .2 Sceller les vides et les espaces libres autour des canalisations ou des dispositifs qui traversent, en totalité ou en partie, les cloisons coupe-feu, et obturer les ouvertures destinées à un usage ultérieur ainsi que les joints autour de ces dernières afin de préserver la continuité et l'intégrité de la protection coupe-feu assurée.
- .3 Au besoin, installer des dispositifs de retenue temporaires et ne pas les enlever avant que la cure initiale ne soit terminée, et que les matériaux aient atteint une résistance suffisante.
- .4 Façonner les surfaces apparentes ou les lisser à la truelle jusqu'à l'obtention d'un fini soigné.
- .5 Enlever sans trop attendre le surplus de produit au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dès que ceux-ci sont terminés.

3.4 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Procéder à la mise en œuvre uniquement lorsque les documents à soumettre ont été examinés par l'Ingénieur.
- .2 Réaliser la protection coupe-feu des planchers avant de mettre en place les cloisons intérieures.
- .3 Liaisonnement à un support métallique : la protection coupe-feu doit être réalisée avant la mise en œuvre par projection de tout revêtement ignifuge, aux fins d'assurance du liaisonnement requis.
- .4 Calorifuge des canalisations de systèmes mécaniques : composant d'un ensemble de protection coupe-feu homologué.
 - .1 S'assurer que le calorifuge des canalisations est installé avant la protection coupe-feu.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections : avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux ou les ensembles coupe-feu, informer l'Ingénieur que les ouvrages sont prêts pour l'inspection.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .2 Prévoir des visites de chantier.

3.6 CONDITIONS DU CHANTIER

- .1 Les températures, l'humidité relative et le contenu d'humidité des couches de fond doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour l'application et le séchage des matériaux coupe-feu et de contrôle de la fumée.
- .2 Protéger tout l'ouvrage contre les dommages et la dégradation par d'autres corps de métier, et protéger les installations des autres corps de métier contre la saleté ou les dommages provenant de ces travaux.
- .3 À l'achèvement des travaux, corriger toute défectuosité et laisser les lieux dans une condition impeccable.

3.7 VÉRIFICATION

- .1 Vérifier toutes les surfaces coupe-feu à sceller. Faire rapport de toute condition non conforme ou insatisfaisante à l'Entrepreneur, par écrit, avant le commencement des travaux.
- .2 Retarder l'exécution des travaux jusqu'à ce que les conditions de préparation des surfaces soient acceptables.

3.8 MÉLANGE

- .1 Mélanger les matériaux en stricte conformité avec les directives du fabricant.
- .2 S'assurer que les composants sont bien préparés et mélangés par du personnel qualifié.

3.9 MATURATION DES ENDUITS

- .1 Laisser les enduits venir à maturation selon les recommandations du fabricant.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Ne pas recouvrir les matériaux avant que la maturation complète n'ait eu lieu.

3.10 INSPECTION DES TRAVAUX

- .1 Aviser l'Ingénieur lorsque les travaux sont prêts pour l'inspection et avant qu'ils ne soient recouverts d'une enceinte de protection contre le feu ou d'un matériau de contrôle ou par tout autre service traversant les parois coupe-feu.
- .2 Réaliser l'inspection des transpercements coupe-feu en conformité avec la norme ASTM E2174.

3.11 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux de mise en oeuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et le matériel en surplus, de même que les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Enlever les dispositifs de retenue temporaires, une fois la prise initiale des matériaux coupe-feu et pare-fumée terminée.

3.12 ESSAIS

- .1 Effectuer des essais de simulations de pénétration de fumée.
- .2 Si la finition des joints, des vides ou des ouvertures décrite dans cette section démontre une émission évidente de fumée à l'essai, corriger toute défectuosité et reprendre les essais de fumée, et ce, sans frais additionnels pour le Propriétaire.
- .3 Le produit simulateur de fumée ne doit pas être toxique ni tachant et doit fournir un brouillard d'une épaisseur de 80 mg/m^3 ($0,00008 \text{ oz/pi}^3$) avec un niveau acceptable de concentration dans l'air de 50 ppm.
- .4 Générer de la fumée à un taux de 4 secondes/ $2,8 \text{ m}^3$ (4 secondes/ 100 pi^3) en maintenant cette densité de brouillard jusqu'à ce que l'inspection soit terminée.

3.13 EMPLACEMENT DES ENSEMBLES COUPE-FEU

- .1 Assurer une protection coupe-feu et pare-fumée aux éléments du bâtiment ayant une résistance au feu incluant les endroits indiqués ci-après :
 - .1 Traversées de cloisons et de murs en maçonnerie, en béton et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Traversées de dalles de planchers, de plafonds et de toitures présentant un degré de résistance au feu.
- .3 Ouvertures d'accès et de traversée ménagées dans des cloisons coupe-feu en vue d'un usage ultérieur.
- .4 Pourtour de canalisations et autre matériel mécanique et électrique traversant des cloisons coupe-feu.
- .5 Conduits rigides de section supérieure à 129 cm² (20 po²) : protection coupe-feu réalisée au moyen d'un cordon de matériau coupe-feu placé entre la cornière de retenue et la cloison coupe-feu, et entre la cornière de retenue et le conduit, de part et d'autre de la cloison coupe-feu.

FIN DE SECTION

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

DIVISION 22

Plomberie

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Tuyauterie et réseau de gaz de laboratoire tel qu'air comprimé, azote de service, azote UHP, oxygène, argon et CF4, matériaux, matériel et méthode d'installation connexes,

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 21 00 10 - Mécanique - Prescriptions spécifiques.
- .3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .4 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec »,
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).
 - .1 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII Pressure Vessels.
 - .2 ANSI/ASME, B31.1 Power Piping.
 - .3 ANSI/ASME, B31.3 Process Piping.
 - .4 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .5 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .6 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
 - .7 ANSI/ASME B16.24, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A182, Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service.
 - .2 ASTM A193, Spécification standard pour alliage-acier et acier inoxydable, boulonnerie pour haute température ou service haute pression et d'autres applications à usage spécial.
 - .3 ASTM A194, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
 - .4 ASTM A240, Standard Specification for Chromium and Chromium Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
 - .5 ASTM A268/A268M, Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic and Martensitic Stainless Steel Tubing for General Service.
 - .6 ASTM A269, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
 - .7 ASTM A312/A312M, Standard Specification for Seamless, Welded and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
 - .8 ASTM A403, Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings.
 - .9 ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.
 - .10 ASTM B88M, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
 - .11 ASTM B283/B283M, Standard Specification for Copper and Copper-Alloy Die Forging (Hot-Pressed).
 - .12 ASTM B813, Liquid and Paste Fluxes for Soldering of Copper and Copper Alloy Tube.
 - .13 ASTM D4101, Standard Classification System and Basis for Specification for Polypropylene Injection and Extrusion Material.
 - .14 ASTM F492, Standard Specification for Propylene and Polypropylene (PP) Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe and Fittings.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .15 ASTM F1282, Standard Specification for Polyethylene/Aluminium Polyethylene.
- .16 ASTM F1974, Standard Specification for Metal Insert Fitting for Polyethylene and Aluminium.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B51, Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression.
 - .2 CSA B137.9, Polyethylene/Aluminium/Polyethylene Composite Pressure Pipe Systems.
- .4 American Welding Society (AWS).
 - .1 AWS-A5.8/A5.8M, « Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding ».
- .5 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS-SP-72, Ball Valves with Flanged or Butt-Welding Ends for General Service.
 - .2 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS-SP-110, Threaded, Socket Weld Ball Valves.
- .6 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
- .7 NSF International/American National Standards Institute (ANSI).
- .8 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transport Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des matières dangereuses, 1992, ch. 34 (LTMD).

1.4 DOCUMENTS/ À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RÉSEAU D'AIR COMPRIMÉ ET D'AZOTE DE SERVICE (AC, ACS ET N)

- .1 Tuyauteries.
 - .1 Tuyauterie d'air comprimé (AC) située dans le corridor de service (A2568) et dans les plafonds.
 - .1 Tubes en cuivre écroui, du type « L », conformes aux normes ASTM B88M et NSF/ANSI-61.
 - .1 Produits acceptables : Great Lakes Copper Inc.
 - .2 Tuyauteries d'air comprimé sec (ACS) et d'azote (N) situées dans le corridor de service (A2568) et dans les plafonds.
 - .1 Toute la tuyauterie nécessaire aux services de l'air comprimé sec (ACS) et de l'azote de service (N), définie dans l'étendue des travaux, doit être en tube de cuivre dégraissé et bouché pour le transport, de type « L », conforme aux normes ASTM B88 et ASTM B819, et doit porter le marquage « MED ».

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Tuyauteries d'air comprimé et d'azote (AC, ACS, N) apparentes, situées dans les laboratoires. 2
- .1 Tube en polyéthylène et aluminium (PE-AL-PE composite) conforme aux normes ASTM F1282, ASME B31.1 et CSA B1379.
 - .1 Produits acceptables : IPEX système Duratec Airline ou équivalent.
- .2 Raccords.
 - .1 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Raccords à visser en bronze coulé, de classes 125 et 250, conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
 - .2 Raccords en cuivre coulé, à souder, conformes aux normes ANSI B16.18 et NSF/ANSI-61.
 - .1 Produits acceptables : Bow.
 - .3 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre, à souder, conformes à la norme ANSI/ASME 16.22.
 - .2 Tuyauterie en polyéthylène :
 - .1 Raccords à visser en acier inoxydable 316, conforme aux normes ATM F1974 et CSA B137.9
 - .1 Produits acceptables : IPEX système Duratec Airline ou équivalent.
- .3 Joints.
 - .1 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, de 1,6 mm d'épaisseur, conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
 - .2 Boulons à tête à six pans, écrous et rondelles, série lourde, conformes à la norme ASTM A307.
 - .3 Soudure (tendre) étain/antimoine 95/5, conforme à la norme ASTM B32, teneur en plomb inférieure à 0,2 %.
 - .1 Équivalent : Aquasol (Sb 1 %, Cu 3 %, Ag 0,25 %, Sn 95,75 %).

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Pâte à souder soluble à l'eau, non corrosive et sans plomb, conforme aux normes ASTM B813 et NSF-61.
 - .1 Produits acceptables : LA-CO Flux Rite 90, OATEY H-20^{®5}.
- .4 Ruban de téflon pour joints vissés.
- .2 Tuyauterie en polyéthylène :
 - .1 Raccords à visser en acier inoxydable 316, conforme aux normes ATM F1974 et CSA B137.9
 - .2 Produits acceptables : IPEX système Duratec Airline ou équivalent.
- .4 Robinets à tournant sphérique.
 - .1 Tuyauterie en cuivre (air comprimé). 
 - .1 Robinets à tournant sphérique d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser :
 - .1 Conformés à la norme ASTM B62, catégorie 4 MPa, corps en bronze, garniture d'étanchéité TFE, obturateur (tournant) massif en chrome robuste, siège en Téflon et manette-levier.
 - .2 Produits acceptables : Anvil F 171 N; Milwaukee n° BA-100; Jenkins n° 201J; Toyo-R/W n° 5044 A/MAS B-3.
 - .2 Tuyauterie en cuivre (azote). 
 - .1 Tous les robinets installés sur la tuyauterie sont du type à tournant sphérique avec opération au quart de tour.
 - .2 Les robinets sont en bronze, à double joint d'étanchéité en néoprène et pression d'opération de 4 200 kPa (600 lb/po²).
 - .3 Chaque robinet est muni de tuyaux d'extension chromés et identifiés par le code de couleurs et le nom du gaz.
 - .4 Les robinets sont munis de tubes de raccordement soudés en usine de type « K », lavés et dégraissés. Le bout de tuyau de sortie est doté d'un orifice prévu pour l'installation d'un manomètre.
 - .5 Chaque robinet est livré, lavé, dégraissé et bouché aux deux extrémités, dans un sac de plastique scellé, afin d'éviter toute contamination avec l'environnement avant son installation. Chaque robinet doit porter les inscriptions CRN et UL.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .6 Produits acceptables : Amico, modèle VV-ISO-G-XX (XX définit le diamètre nominal des robinets). △₂
- .3 Tuyauterie en polyéthylène.
 - .1 Robinet à tournant sphérique en acier inoxydable 316, d'un diamètre nominal égal ou inférieur à 1 po à visser :
 - .2 Produits acceptables : IPEX système Duratec Airline ou équivalent.
- .5 Régulateurs-filtres (air comprimé). △₂
 - .1 Appareils assemblés en usine, du type robuste, avec support de montage et soupape de sûreté installée du côté basse pression.
 - .2 Débit à 680 kPa - 877 L/m (100 lb/po² - 31 spcm).
 - .3 Pression maximale à l'entrée : 1 034 kPa (150 lb).
 - .4 Température de service : de -18 à 52 °C (0 à 125 °F).
 - .5 Élément filtrant : 5 micromètres, avec cuvettes en polyuréthane.
 - .6 Plage de pressions du régulateur : de 34 à 861 kPa (5 à 125 lb).
 - .7 Plage de pressions du manomètre : de 0 à 1 100 kPa (0 à 160 lb).
 - .8 Orifice : ¼ (F) NPT.
 - .9 Produits acceptables : Topring, série 52.220 ou équivalent Parker; Devliss.
- .6 Régulateurs-filtres (azote de service, N). △₂
 - .1 Du type robuste, avec support de montage convenant au service de gaz d'azote avec corps en zinc et diaphragme en Buna-N.
 - .2 Pression maximale à l'entrée : 930 kPa (135 lb).
 - .3 Température de service : de 4 à 50 °C (40 à 120 °F).
 - .4 Plage de pressions du régulateur : de 34 à 862 kPa (5 à 125 lb).
 - .5 Plage de pressions du manomètre : de 0 à 1 100 kPa (0 à 160 lb).
 - .6 Élément filtrant : 5 micromètres, avec cuvette en polyuréthane.
 - .7 Produits acceptables : Numatics, série P14B-02-GN ou équivalent approuvé.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .7 Raccord rapide.
 - .1 Fournir et installer des raccords rapides ou des embouts aux raccords des équipements (à coordonner avec l'équipement du Propriétaire).
 - .2 Produits acceptables : Topring ou équivalent Parker; Devillbiss.

2.2 RÉSEAU D'AZOTE UHP, D'OXYGÈNE, D'ARGON ET DE CF4 (N2, O, AR ET CF4)

- .1 Tuyauterie.
 - .1 Tuyauterie de laboratoire en acier inoxydable.
 - .1 Tube sans soudure en acier inoxydable 316, paroi 0,035 po, conforme aux normes ASTM A213/A269.
 - .2 Les tubes pour l'oxygène doivent être prénettoyés à l'électropolie pour utilisation oxygène.
 - .1 Produits acceptables : Système Swagelock ou équivalent.
 - .2 Raccords.
 - .1 Raccord pour tubes et raccords adaptateurs contrôlables.
 - .1 Les raccords pour l'oxygène doivent être prénettoyés à l'aide d'un produit compatible à l'oxygène SC11 de Swagelock.
 - .2 Produits acceptables : Système Swagelock ou équivalent.
 - .3 Joints.
 - .1 Joint à compression à double férule en acier inoxydable.
 - .1 Les joints pour l'oxygène doivent être prénettoyés à l'aide d'un produit compatible à l'oxygène SC11 de Swagelock
 - .2 Produits acceptables : Swagelock ou équivalent.
 - .4 Robinet à aiguille.
 - .1 Robinets à aiguille d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 :
 - .1 Robinet en acier inoxydable 316 ss, classe 2080, corps, tige et obturateur en acier inoxydable, sièges et garnitures en Téflon.
 - .2 Les robinets pour l'oxygène doivent être prénettoyés à l'aide d'un produit compatible à l'oxygène SC11 de Swagelock

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Produits acceptables : Série 0; Swagelock ou équivalent.
- .5 Suspension.
- .1 Se reporter aux sections 23 05 29 et 23 05 49.01.
- ~~.6 Régulateurs-filtres (azote, N₂).~~
- ~~.1 Du type robuste, avec support de montage convenant au service de gaz d'azote avec corps en zinc et diaphragme en Buna N.~~
- ~~.2 Pression maximale à l'entrée : 930 kPa (135 lb).~~
- ~~.3 Température de service : de 4 à 50 °C (40 à 120 °F).~~
- ~~.4 Plage de pressions du régulateur : de 34 à 862 kPa (5 à 125 lb).~~
- ~~.5 Plage de pressions du manomètre : de 0 à 1 100 kPa (0 à 160 lb).~~
- ~~.6 Élément filtrant : 5 micromètres, avec cuvette en polyuréthane.~~
- ~~.7 Produits acceptables : Numatics, série P14B-02-GN ou équivalent approuvé.~~

3

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du Code de construction du Québec, Chapitre 3.
- .2 Couper les tubes d'équerre, les débarrasser de tout corps étranger puis ébarber et nettoyer les extrémités, nettoyer les emboîtements des raccords et joindre les éléments sans les coincer.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .4 Installer la tuyauterie près des murs et des plafonds de façon à réduire le moins possible l'espace utile des pièces. Grouper les canalisations apparentes et les installer parallèlement aux murs.
- .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres, conformément aux instructions des fabricants.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.2 ESSAI SOUS PRESSION

- .1 Se conformer aux prescriptions de la section 21 00 10.

3.3 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

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

3.4 RINÇAGE ET DÉSINFECTION

- .1 Nettoyer, par injection d'air, l'intérieur de toute la tuyauterie afin de la nettoyer parfaitement et de la débarrasser de l'huile et des matières étrangères.

3.5 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route une fois :
 - .1 Les essais terminés.
 - .2 Le système de production en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route :
 - .1 Nettoyer, par injection d'air, l'intérieur de toute la tuyauterie afin de la nettoyer parfaitement et de la débarrasser de l'huile et des matières étrangères.
 - .2 Mettre le réseau à l'essai.
 - .3 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
 - .4 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et pour empêcher les coups de bélier, la détente de gaz ou la cavitation.
 - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

Rév. 4 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau :
 - .1 Une fois les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement et de conformité délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre :
 - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
 - .2 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission au minimum.
 - .3 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, aux raccords et aux appareils de réseaux d'air comprimé.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society of Mechanical Engineers International (ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.24, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
 - .2 ASME, Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII Pressure Vessels.
 - .1 ASME B16.11, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
 - .2 ANSI B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B51, Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression.
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS-SP-72, Ball Valves with Flanged or Butt-Welding Ends for General Service.
 - .2 MSS SP 80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS-SP-110, Threaded, Socket Weld Ball Valves
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :
 - .1 L'agencement, les dimensions et l'étendue du réseau de tuyauterie;
 - .2 L'emplacement des canalisations horizontales et verticales, de même que les cotes de niveau et les détails des raccordements;
 - .3 Les équipements et accessoires de production d'azote et d'air comprimé incluant tous les détails de performance.
- .3 Rapports des essais :
 - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

.4 Certificats :

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

.5 Instructions :

- .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'exploitation et fiches d'entretien :

- .1 Les fiches d'exploitation et les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

- .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
- .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
- .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SYSTÈME GÉNÉRATEUR D'AZOTE

.1 Généralités :

- .1 Le système comprend un ensemble d'assécheur-dessiccateur, un générateur d'azote avec réservoir de 227 L (60 gal), un réservoir de 454 L (120 gal) et un filtre séparateur de liquide, le tout à assembler sur place. Toute l'ensemble de l'installation devra être fourni par le même fournisseur.

.2 Générateur d'azote :

- .1 Le générateur d'azote de marque Parker aura une capacité nominale de 63,2 L/m (2,2 spcm) à une pression de 490 kPa (71 lb/po²) et une pureté de 99,5 %.
- .2 Contrôleur électronique.
- .3 Un analyseur d'oxygène pour la pureté de l'azote.
- .4 Régulateur de pression de sortie.
- .5 Contournement du gaz pour assurer la qualité de pureté.
- .6 Contrôleur de débit.
- .7 Un réservoir 60 gal en accord avec les normes ASME et des autorités gouvernementales pour les appareils sous pression et portera le numéro d'enregistrement canadien. Le réservoir est construit pour une pression nominale minimum de 1 034 kPa (150 lb/po²). Complet avec manomètre, soupape de sureté, robinet de vidange et filtre à l'entrée. Le réservoir sera peint d'apprêt et de finition.
- .8 Une fiche de raccordement pour réceptacle 120 V-1 ph-60 c (55 W).
- .9 Besoin en air comprimé sec de 368 L/m (13 spcm) à 689 kPa (100 lb/po²).
- .10 Éprouver l'équipement en usine avant livraison.
- .11 Cinq ans de garantie.
- .12 Produits acceptables : Parker n° N2C-2NCBLA-2B ou équivalent approuvé.

.3 Assécheur-dessiccateur :

- .1 Le système comprend un assemblage d'assécheur-dessiccateur à deux tours. Approuvé selon les normes ASME (Section VIII)
- .2 Le groupe assécheur-dessiccateur, d'une capacité de 2 180 L/m à 689 kPa (177 spcm à 100 lb/po²), complet avec préfiltre coalescent, soupape de vidange automatique, après filtre à particules, filtre au carbone activé et filtre final.
- .3 L'assécheur-dessiccateur sera assemblé en usine sur une base d'acier avec filtres, tuyauterie, raccords, robinets, manomètres, soupapes de purge, clapets de retenue, orifices, soupapes d'ajustement, indicateurs, panneaux d'instrumentation avec jauge indicatrices, raccords d'échantillonnage, câblage

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

électrique, le tout prêt à être raccordé mécaniquement au générateur d'azote, aux réseaux d'air comprimé et à l'alimentation électrique, prêt à fonctionner.

.4 Performances du système :

.1 Condition à l'entrée :

.1 Température : 5 à 49 °C (41 à 120 °F).

.2 Pression : 413 à 1 034 kPa (60 à 150 lb/po²).

.3 Contenu maximal en huile liquide dans l'air comprimé : 30 ppm du volume total de carbone.

.4 Contenu maximal d'humidité : 100 % d'humidité relative.

.2 Condition à la sortie :

.1 Éprouver l'équipement en usine avant livraison.

.2 Produits acceptables : Parker n° CDASHL050-40N16AE ou équivalent approuvé

.4 Séparateur de liquide :

.1 La conception du module séparateur d'eau comprend des aubes optimisées pour faire tourner l'air comprimé, un impacteur à haute efficacité pour une efficacité de séparation maximale, un concentrateur à vortex et un coude à 90° avec des aubes tournantes pour favoriser un débit d'air optimal et constant avec une perte de pression minimale.

.2 Pression d'opération: 1 600 kPa (232 lb/po²).

.3 Capacité : 2 400 L/M (85 spcm).

.4 Produits acceptables : Parker n° WSP015CNFX ou équivalent.

.5 Réservoir :

.1 Réservoir vertical en acier galvanisé à l'intérieur et à l'extérieur avec support au plancher, d'une capacité de 454 L (120 gal), dimensions de 1 905 mm X 610 mm de diamètre (75 po X 24 po).

.2 Le réservoir est construit en accord avec les normes ASME et des autorités gouvernementales pour les appareils sous pression et portera le numéro d'enregistrement canadien. Le réservoir est construit pour une pression nominale minimale de 1 034 kPa (150 lb/po²). Prévoir tous les raccords, les accessoires, de

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

même que deux orifices pour le nettoyage manuel. Le réservoir comporte un manomètre, un robinet de purge manuelle, un raccord d'admission et une sortie d'azote 2 po ainsi qu'un autre raccord de 2 po. Le réservoir sera peint d'apprêt et de finition.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SYSTÈME GÉNÉRATEUR D'AZOTE

- .1 L'adjudicataire devra assurer la mise en service et la formation suivant l'installation de la chaîne de traitement. Les résultats minimaux prévus sont tels que décrits à la section 2.1.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Système de purification d'eau déionisée, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM D4101 Standard classification system and basis for specification for polypropylene injection and extrusion material.
 - .2 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM B370, Standard Specification for Copper Sheet and Strip for Building Construction.
 - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .3 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Régie du bâtiment du Québec.
 - .1 Code de construction du Québec, Chapitre III - Plomberie et Code national de la plomberie - Canada (modifié).
 - .4 National Sanitation Foundation (NSF).
 - .1 NSF 14, Plastics Piping System Components and Related Materials.

Rév. 3 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication des appareils et du matériel prescrits.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Les matériaux de fabrication, les finis, la méthode d'ancrage, le nombre d'ancrages, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage et les accessoires pour le matériel;
 - .2 Les tableaux et les courbes de performance des appareils.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Inspections effectuées sur place par le fabricant :
 - .1 Soumettre les rapports d'inspection requis.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

- .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
- .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;
- .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SYSTÈME DE PURIFICATION D'EAU DÉIONISÉE

.1 Plomberie :

- .1 Le type de tuyauterie/plomberie retenu pour le projet sera selon les spécifications suivantes :
 - .1 En amont du charbon activé : tubes en cuivre écroui, du type « L », conformes aux normes ASTM B88M et NSF/ANSI-61.
 - .1 Raccords à visser en bronze coulé, de classes 125 et 250, conformes à la norme ANSI/ASME B16.15, raccords en cuivre coulé, à souder, conformes aux normes ANSI B16.18 et NSF/ANSI-61, raccords en cuivre et en alliage de cuivre, à souder, conformes à la norme ANSI/ASME 16.22.
 - .2 Joints avec garnitures d'étanchéité en caoutchouc, de 1,6 mm d'épaisseur, conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11, boulons à tête à six pans, écrous et rondelles, série lourde, conformes à la norme ASTM A307 et soudure (tendre) étain/antimoine 95/5, conforme à la norme ASTM B32, teneur en plomb inférieur à 0,2 %. (Sb 1 %, Cu 3 %, Ag 0,25 %, Sn 95,75 %).

Rév. 3 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 En aval de l'étape de charbon activé et l'ensemble du réseau vers les points de service : proline polypropylène, PPH SDR11 à raccordement via soudure infrarouge « bout-à-bout », tel AGRU.
 - .1 À moins d'indication contraire, l'assemblage par emboîtement (« Socket Fusion ») ou tout autre type d'assemblage, tel que par colle, solvant, expansion, compression, raccord rapide, est strictement interdit en aval de l'étape de charbon.
 - .3 Les diamètres indiqués au diagramme seront extérieurs et en millimètres.
 - .4 Les robinets de type « col-de-cygne » seront de modèle « Deck-Mount », et fabriqués en PP ou PVDF, tels que Marquest, série « DURALINE ».
 - .5 Toute valve manuelle installée en aval de l'étape de charbon activé sera de type « à boisseau sphérique » et avec les joints d'étanchéité fabriqués en EPDM, PTFE ou VITON.
 - .6 Toute valve d'échantillonnage sera de type à pointeau (modèle à boisseau sphérique proscrit).
 - .7 L'installation des équipements (section suivante) et le réseau de distribution sera sous la responsabilité du fournisseur d'équipement de traitement d'eau.
 - .8 Le régulateur de débit de 20 L/min, indiqué au plan, sera de type statique et fabriqué en SS316 avec connexions filetées, tel que CALEFACTIO.
- .2 Chaîne de purification d'eau :
- .1 La chaîne de traitement soumise devra comporter les éléments suivants :
 - .1 Étape de filtration graduée de 1 µM :
 - .1 Cartouche de filtration à densité graduée de 25 µM à 1µM, ayant un diamètre 114 mm et une longueur de 508 mm;
 - .2 Un boîtier convenable afin de recevoir la cartouche.
 - .2 Une étape de charbon activé :
 - .1 Chaque cylindre aura les caractéristiques suivantes :
 - .1 Les dimensions minimales suivantes : Ø 203 mm x 1 016 mm;
 - .2 Un contenu minimal de 20 L de charbon activé neuf, rincé à l'acide ayant une taille « MESH » de 12 x 40;

Rév. 3 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Gravier et autre accessoires nécessaire.
- .3 Étape de filtration graduée de 1 μM :
 - .1 Cartouche de filtration à densité graduée de 25 μM à 1 μM , ayant un diamètre 114 mm et une longueur de 508 mm;
 - .2 Un boîtier convenable afin de recevoir la cartouche.
- .4 Trois déminéralisateurs par résines mixtes :
 - .1 Chaque cylindre aura les caractéristiques suivantes :
 - .1 Les dimensions minimales suivantes : \varnothing 203 mm x 1 117 mm;
 - .2 Contiendra 28 L de résine de déminéralisation de grade semi-conducteur, à mélange mixte (« Mixed Bed »).
 - .2 Les trois cylindres seront raccordés en série.
 - .1 Utiliser une tuyauterie flexible et à raccordement à filet pour l'interconnexion des cylindres.
- .5 Un dispositif d'alerte visuelle de 1 M Ω à la sortie du premier et du deuxième cylindre de déminéralisation, tels que RESILITE 1M Ω .
- .6 Un irradiateur UV d'une longueur d'onde de 185 mm comprenant :
 - .1 Chambre de dosage UV en SS316.
 - .2 Raccordement NPT ou sanitaire.
 - .3 Contrôleur évolué, avec indicateur d'intensité et alerte de défaut, heures d'opération et avertissement de remplacement de la lampe UV.
 - .4 Ayant une capacité de dosage de 150 mJ/cm à 98 % UVT à 20 L/min.
- .7 Étape de filtration graduée de 1 μM :
 - .1 Cartouche de filtration à densité graduée de 25 μM à 1 μM , ayant un diamètre 114 mm et une longueur de 508 mm.
 - .2 Un boîtier convenable afin de recevoir la cartouche.

- .8 Ensemble de lecteur de résistivité en ligne comprenant :
 - .1 Affichage alphanumérique digitale.
 - .2 Sonde fabriquée en SS316, raccordement NPT ou sanitaire.
 - .3 24 V ou 120 V.
 - .4 Une sortie relais.
 - .5 Une sortie 4-20mA.
 - .6 Doit afficher la valeur directement en mégohms.
- .9 Dans la mesure du possible, tous les produits utilisés pour au système d'eau déionisé doivent provenir d'un même fournisseur.
 - .1 Produits acceptables : Puribec, OBLX ou Culligan.



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 appareils conformément aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

3.3 ESSAI ET RÉGLAGE

- .1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois les défauts décelés à la mise en route rectifiés et le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.

Rév. 3 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Tolérances :
 - .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa (10 lb/po²) en plus ou en moins.
 - .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.
- .3 Réglage :
 - .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
 - .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond au débit maximal ou à 25 % du débit maximal, et que la pression est au maximum et au minimum.
 - .3 Suivant la fin des travaux de canalisation du réseau de distribution, l'Adjudicataire devra procéder à sa désinfection via l'utilisation d'un biocide approprié et inclure toute procédure de rinçage nécessaire.
 - .4 Suivant les travaux de désinfection, l'Adjudicataire devra procéder à la prise d'échantillon en aval du dernier filtre gradué afin d'y analyser le contenu bactérien (en UFC/ML). Les résultats devront être transmis au Client.
 - .5 L'Adjudicataire devra assurer la mise en service et la formation suivant l'installation de la chaîne de traitement. Les résultats minimaux prévus sont l'atteinte d'une résistivité minimale de 16 M Ω à la sortie de la chaîne de purification (tel que relevé par l'analyseur prévu à la clause 2.1.2.8.

3.4 CONTRAT DE SERVICE

- .1 L'Adjudicataire devra fournir une liste de prix pour les consommables ayant une validité de 24 mois suivant la mise en service de la chaîne de traitement. Le prix devra exclure les taxes, les frais de transport et la main d'œuvre de remplacement.
- .2 L'Adjudicataire devra inclure dans son prix les suivants :
 - .1 Une visite technique au 6^e mois suivant la mise en service :
 - .1 Une inspection visuelle des équipements;
 - .2 Un rapport de performance sera soumis au Client indiquant la qualité d'eau brute (chlore et conductivité) et l'efficacité du charbon et des cylindres de déminéralisation (valeur avant/après);

Rév. 3 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Une visite technique au 12^e mois suivant la mise en service;
 - .1 Une inspection visuelle des équipements;
 - .2 Un rapport de performance sera soumis au Client indiquant la qualité d'eau brute (chlore et conductivité) et l'efficacité du charbon et des cylindres de déminéralisation (valeur avant/après);
 - .3 Le remplacement de la lampe UV et du manchon quartz de l'irradiateur UV (consommables et main-d'œuvre incluse).

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, aux raccords et aux appareils de réseaux de vide de laboratoire.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

1.3 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute/American Welding Society (ANSI/AWS).
 - .1 ANSI/AWS A5.8, Brazing Filler Material.
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM B88, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
 - .2 ASTM B819, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Medical Gas Systems.
 - .3 American Society of Mechanical Engineering (ASME).
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX, Welding and Brazing Qualifications.
 - .4 Association canadienne de normalisation (CSA).
 - .1 CSA B51, Boiler, Pressure Vessel and Pressure Piping Code.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
 - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils et robinetterie.
- .3 Rapports des essais :
 - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par le fournisseur reconnu, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

.2 Fiches d'entretien :

.1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :

- .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
- .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
- .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Les travaux de la présente section consistent en ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

- .1 La fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et les accessoires décrits plus loin et/ou sur les dessins, le tout devant être opérationnel.
- .2 Le système d'aspiration à usage de laboratoire qui comprend la pompe à vide, ainsi que la tuyauterie d'aspiration et ses accessoires.
- .3 Toutes les épreuves du réseau de vide.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PROVENANCE DES ÉQUIPEMENTS

- .1 Dans la mesure du possible, tous les produits utilisés doivent provenir d'un même fabricant.

2.2 TUYAUTERIE

- .1 Toute la tuyauterie nécessaire aux services du vide de laboratoire des gaz médicaux, définie dans l'étendue des travaux, doit être en tube de cuivre dégraissé et bouché pour le transport, de type « L », conforme aux normes ASTM B88 et ASTM B819, et doit porter le marquage « MED ».
- .2 Tous les raccords utilisés pour l'assemblage des tuyaux en cuivre doivent être en cuivre, en laiton ou en bronze forgé et fabriqués en fonction d'un raccordement par brasure.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Joints :
 - .1 À l'exception des joints qui peuvent être réalisés à l'aide de raccords en laiton de type évasé, approuvés pour tuyaux à gaz, et de ceux utilisés pour les robinets ou tout autre équipement exigeant des raccordements filetés, tous les joints de la tuyauterie sont réalisés par brasure avec un alliage d'argent conforme à la classification BCuP-5 d'AWS ou d'un autre métal ayant un point de fusion minimal de 525 °C (977 °F). L'usage du fondant est formellement interdit.
 - .2 Tout travail de brasage doit être effectué par une entreprise qui détient un certificat enregistré à la Régie du bâtiment du Québec, attestant que la méthode de brasage est acceptée.
 - .3 Les joints filetés utilisés avec les robinets d'isolement et les robinets de sortie sont installés en avivant le filet mâle à l'aide de soudures tendres. Toutefois, il est permis d'employer de la litharge et de la glycérine ou une pâte de lutation ou de scellement
- .4 Tuyauterie d'évacuation à l'extérieur sur le toit :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Acier inoxydable, cédule 10, type 304L.
 - .2 Soudage de la tuyauterie d'acier inoxydable :
 - .1 Une attention particulière doit être apportée lors du soudage de la tuyauterie en acier inoxydable, tant au chantier qu'en atelier. Il faut éviter le soudage et le meulage d'acier au carbone à proximité du soudage de l'acier inoxydable pour éviter la contamination de la soudure par les particules d'acier au carbone.
 - .2 Les joints soudés de tuyauterie en acier inoxydable doivent être à pleine pénétration.
 - .3 La première passe doit être exécutée avec le procédé GTAW-GAS TUNGSTEN ARC (TIG). Prévoir un minimum de deux passes.
 - .4 L'utilisation de plaques de soutien arrière « Backing Ring » pour la soudure en bout de tuyauterie d'acier inoxydable n'est pas acceptable.
- .5 Identification :
 - .1 Identifier les tuyaux de vide de laboratoire à l'aide d'un autocollant indiquant la présence du gaz véhiculé.

- .2 Identifier tous les tuyaux de vide de laboratoire de façon permanente à l'aide d'un autocollant appliqué tous les 6,0 m (20 pi), avant et après les cloisons, ainsi que derrière les portes d'accès et les points d'admission et de sortie.
- .3 Tableau des autocollants d'identification des tuyaux et sorties :

GAZ	COULEUR DE FOND	COULEUR DE LETTRAGE	PRÉSENTATION
Vide de service	Jaune	Noire	Unie

- .6 Tous les autocollants doivent être conformes aux couleurs mentionnées ci-dessus. Les autocollants doivent entourer complètement le tuyau.
- .7 Produits acceptables : Air Liquide ou équivalent.

2.3 SUPPORTS ET ATTACHES

- .1 Fournir et installer les supports et les attaches conformément à la section 23 05 29.

2.4 ROBINETS

- .1 Tous les robinets installés sur la tuyauterie sont du type à tournant sphérique avec opération au quart de tour.
- .2 Les robinets sont en bronze, à double joint d'étanchéité en néoprène et pression d'opération de 4 200 kPa (600 lb/po²).
- .3 Chaque robinet est muni de tuyaux d'extension chromés Chaque robinet est aussi identifié par rapport au secteur qui est alimenté
- .4 Les robinets installés à la source d'approvisionnement doivent être conformes à la norme CSA B.96.
- .5 Les robinets sont munis de tubes de raccordement soudés en usine de type « K », lavés et dégraissés. Le bout de tuyau de sortie est doté d'un orifice prévu pour l'installation d'un manomètre.
- .6 Chaque robinet est livré, lavé, dégraissé et bouché aux deux extrémités, dans un sac de plastique scellé afin d'éviter toute contamination avec l'environnement avant son installation. Chaque robinet doit porter les inscriptions CRN et UL.
- .7 Produits acceptables : Air liquide/Beacon Medaes ou équivalent.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

2.5 MANOMÈTRES

- .1 Les manomètres réguliers de pression positive ou négative ont un boîtier de 100 mm (4 po) de diamètre en acier, un tube bourdon en bronze phosphore. Cependant, ils sont en cuivre béryllium pour les pressions plus élevées que 6 894 kPa (1 000 lb/po²). Les manomètres ont un raccord de canalisation en laiton de 6 mm (1/4 po) et sont montés sur des adaptateurs « DISS », indexés au gaz véhiculé.
- .2 Les manomètres sont gradués dans les deux systèmes unitaires selon les échelles.
 - .1 Aspiration médicale : -100 à 0 kPa (0 à 30 po Hg).
- .3 Produits acceptables : Amico; Air Liquide ou équivalent.

2.6 SYSTÈME DE POMPE À VIDE DE SERVICE

- .1 Généralités :
 - .1 Un système simplex de vide de laboratoire assemblé et testé en usine, qui consiste en une pompe à vide Busch de Série R5, fournissant une capacité de système de 337 SL/M à -68 kPa (11,9 scfm à 20 po Hg) de vide.
- .2 Système de pompe à vide de laboratoire :
 - .1 Pompe à vide :
 - .1 La pompe à vide doit être de marque Busch de séries R5, à palettes rotatives, de modèle RA-0063. Elle doit avoir une capacité nominale de 337 SL/M à -68 kPa (11,9 scfm à un niveau de vide de 20 po Hg) (NTP).
 - .2 La pompe à vide doit être directement menée au travers un accouplement d'arbres par un moteur électrique câblé et approuvé CSA, de 3 HP, NEMA « C-face », montée sur pieds, TEFC, pour une alimentation électrique de 575 V, 60 Hz, 3 phases.
 - .3 La pompe doit être refroidie à l'air et n'avoir absolument aucun besoin en eau.
 - .4 La pompe doit avoir un vide final garanti de 98 kPa (29,9 po Hg) en continu et basé sur une pression barométrique de 101,3 kPa (29,92 po Hg).
 - .5 La pompe doit inclure trois palettes non métalliques et sans amiante, ayant une durée de vie minimale de 30 000 heures. Les pompes comprenant des palettes métalliques ne seront pas acceptables.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .6 La pompe à palettes doit être lubrifiée par une alimentation de lubrifiant totalement recyclé et filtré. Un lubrifiant non recyclé ou partiellement recyclé ne sera pas acceptable.
- .7 La pompe doit inclure un système de séparation des lubrifiants à la boîte d'échappement de la pompe. Ce système consiste en quatre étapes d'élimination d'huile et de fumée au travers desquels les vapeurs d'échappement doivent passer. Ce système doit contenir des groupes de séparation, l'élimination de brume du lubrifiant, l'élimination de la fumée, un déflecteur synthétique de lubrifiant et il doit être capable d'enlever 99,9 % et plus de toutes particules de lubrifiant et de fumée dans la vapeur de gaz d'échappement.
- .8 La pompe doit être équipée avec :
 - .1 Système de purge automatique pour évacuer tous les gaz de la pompe afin d'éviter toute condensation lors du refroidissement de la pompe. Le système de purge doit comprendre une vanne d'isolement à commande électrique, une vanne de purge du solénoïde et des commandes permettant de réaliser une purge à l'arrêt. Si l'alimentation en air est interrompue, la vanne d'isolement se mettra en position fermée.
 - .2 Un clapet antiretour monté à l'admission de la pompe.
 - .3 Un clapet antiretour en acier inoxydable inséré dans la tuyauterie entre le filtre d'admission et l'admission de la pompe.
 - .4 Un filtre d'admission de 10 microns.
 - .5 Un interrupteur de température de refoulement.
 - .6 Une valve d'isolation pour les pompes.
 - .7 Un tuyau d'admission flexible en PVC de 3 po de diamètre.
 - .8 Un robinet de vidange d'admission à tournant sphérique (quart de tour) avec un pot d'échappement pour faciliter le remplacement de la cartouche d'admission filtrante.
 - .9 Manomètre à vide type Bourdon 0-30 po Hg rempli de glycérine de 2,5 po dia.
 - .10 Une bride d'échappement pour pouvoir connecter la tuyauterie d'échappement des gaz à distance.

- .9 Un clapet antiretour de 1¼ po à l'échappement et un collecteur de condensats devront être fournis séparément. L'installation se fera sur place.
- .10 La pompe doit être montée sur des pieds antivibration et remplie avec une charge initiale de lubrifiant R-530 Busch.
- .11 Pour faciliter la maintenance préventive et les changements d'huile, la pompe doit être équipée d'une valve de purge d'huile et d'un tuyau d'évacuation protégé.

2.7 PANNEAU DE CONTRÔLE

- .1 Le système de vide doit inclure un panneau de contrôle central pour opérer le système.
- .2 Au minimum, le panneau de contrôle doit contenir les composantes suivantes :
 - .1 Un boîtier NEMA 12;
 - .2 Un sectionneur principal;
 - .3 Un transformateur de contrôle;
 - .4 Tous les relais nécessaires au contrôle de la pompe;
 - .5 Un démarreur magnétique, incluant un disjoncteur pour chaque moteur;
 - .6 Un sélecteur (« Arrêt/Manuel/Auto ») pour chaque pompe;
 - .7 Un interrupteur de vide à affichage numérique et graphique. L'interrupteur doit avoir au minimum une précision de 0,6 po Hg et un minimum de reproductibilité de 0,09 po Hg;
 - .8 Un avertisseur sonore de 90 dBa;
 - .9 Une alarme de surcharge électrique par pompe (visible et audible);
 - .10 Une alarme pour les hautes températures d'échappement (visible et audible);
 - .11 Une alarme de défaillance des transformateurs (visible et audible);
 - .12 Une alarme en cas de panne (visible et audible);
 - .13 Indicateurs lumineux de pompe en marche.
 - .14 Un compteur analogique digital pour comptabiliser le temps de marche de la pompe, installé avec écran au panneau de contrôle.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Programmation et contrôle.
 - .1 Un dispositif automatique démarre la pompe lorsque la demande atteint le seuil pré réglé.
 - .1 Départ : -15 po HG.
 - .2 Arrêt : -20 po HG (temps de marche minimum 10 minutes).
- .4 Sélecteur à distance
 - .1 Un sélecteur à distance (Manuel/Arrêt/Auto) installé à distance permet le contrôle des arrêts/Départs de la pompe. Le sélecteur sera dans un boîtier NEMA 12 et possèdera un indicateur lumineux vert de pompe en marche.

2.8 RÉSERVOIR

- .1 La pompe sera interconnectée à un réservoir de 60 gal US horizontal, galvanisé à l'intérieur et à l'extérieur, fabriqué selon le code ASME et conçu pour une pression nominale minimum de 150 lb/po². Le réservoir inclut :
 - .1 Un numéro d'enregistrement canadien (ou CRN).
 - .2 Un voyant de niveau de liquide.
 - .3 Un robinet de drainage manuel.

2.9 CONFIGURATION DU SYSTÈME

- .1 La pompe doit être assemblée selon une configuration sur réservoir.
- .2 Tous les systèmes montés sur réservoir doivent inclure une selle soudée sur le réservoir pour faciliter l'usage d'un palan mobile standard durant l'entretien des pompes et des moteurs.
- .3 La pompe doit être interconnectée en usine par le manufacturier des pompes.
 - .1 La tuyauterie d'interconnexions doit être en acier galvanisé.
 - .2 Durant le transport, la tuyauterie doit avoir des bouchons de protection pour prévenir l'entrée de poussière ou d'autres contaminants.
 - .3 Toutes les valves de 2,5 po ou moins doivent être des robinets à tournant sphérique en laiton et toutes les valves de 3 po et plus doivent être des robinets à papillon.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Le système doit aussi inclure une valve d'échantillon « DISS » de ¼ po.
- .5 Tout le circuit électrique doit être câblé dans des conduits métalliques étanches aux liquides.
- .6 Tout le système doit être assemblé en usine et testé par le fabricant avant l'expédition pour s'assurer des bonnes performances du système.
- .4 Réglementation :
 - .1 Le système à vide de laboratoire Busch doit être approuvé CSA et être composé de composantes électriques approuvées CSA.
- .5 Expédition :
 - .1 Le système doit être expédié sur des palettes de bois.
 - .2 Le système doit être totalement recouvert et cloisonné dans une caisse en bois pour prévenir la contamination et le bris de composants durant l'expédition. L'emballage d'envoi doit être conçu pour faciliter la manipulation avec un chariot élévateur à fourche ou un élévateur de palettes.
- .6 Mise en service :
 - .1 L'Adjudicataire doit assurer la mise en service et la formation suivant l'installation. Les résultats minimaux prévus sont tels que décrits à section 2.6.
- .7 Produits acceptables :
 - .1 Air Liquide, système Bush ou équivalent approuvé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TUYAUTERIE

- .1 Tout travail de brasage doit être qualifié selon la section IX du code ASME. Lors du raccordement des tuyaux par brasage, l'azote en débit continu doit servir d'atmosphère à l'intérieur des tuyaux.
- .2 Raccords vissés : une mince couche de litharge et de glycérine est appliquée sur les filets externes seulement, à l'exception du premier filet qui doit demeurer propre.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Tous les changements de direction, qui requièrent l'installation d'un coude d'un rayon inférieur à cinq fois le diamètre extérieur du tuyau, sont effectués à l'aide de raccords forgés à joint brasé ou de raccords « Walseal » ou à l'aide de tuyaux formés au moyen d'outils de cintrage. La paroi du raccord coudé ne doit pas être aplatie, déformée, ni amincie, et ce, en aucun endroit.
- .4 Les réseaux de tuyauterie de gaz ne doivent pas être utilisés comme électrode de mise à la terre.
- .5 Tous les tuyaux doivent être coupés exactement aux longueurs mesurées sur les lieux d'installation du système et installés sans que l'on ait à forcer.
- .6 Les tuyaux doivent être droits, alésés après avoir été coupés à l'intérieur et libérés de limailles ou autres imperfections, avant leur installation.

3.2 SUPPORTS ET ATTACHES

- .1 Tous les tuyaux doivent être tenus en place solidement et une prévision adéquate d'espace doit être maintenue pour l'expansion et la contraction de la structure.
- .2 La tuyauterie horizontale doit être supportée à l'aide de colliers avec revêtement en plastique et de tiges rondes en fer, et la tuyauterie verticale à l'étage avec des ferrures ou des chaises ou ancrages appropriés.
- .3 Tous les modules de service au mur, ainsi que les armoires de robinets d'isolement et d'alarmes, doivent être fixés adéquatement à la structure des murs et installés à 1 370 mm (54 po) du plancher ou tel qu'indiqué sur les plans.
- .4 Aucun tuyau ne doit être en contact avec le béton ou une partie de la structure. Partout où les tuyaux apparents traversent les planchers, les poutres, les divisions ou les cloisons, ils doivent être protégés par des manchons de tôle avec un jeu de 15 mm ($1^9/32$ po) et entourés de plaques.
- .5 La tuyauterie de vide de laboratoire ne doit pas être soutenue par d'autres tuyaux, pas plus qu'elle ne doit servir à soutenir d'autres tuyaux ou conduites. Elle doit être soutenue à l'aide d'étriers de suspension installés à des intervalles réguliers, dont les dimensions conviennent au diamètre des tuyaux qui doivent être suffisamment rigides pour empêcher la tuyauterie d'être déplacée accidentellement de sa position d'installation. Voir le tableau de correspondance ci-dessous :

DIAMÈTRE DU TUYAU	DISTANCE MAXIMALE ENTRE LES ÉTRIERS
$1/4$	1 200 mm (4 pi-0 po)
$3/8$	1 200 mm (4 pi-0 po)

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

DIAMÈTRE DU TUYAU	DISTANCE MAXIMALE ENTRE LES ÉTRIERS
½	1 800 mm (6 pi-0 po)
¾ et 1	2 400 mm (8 pi-0 po)
1¼ et plus	3 000 mm (10 pi-0 po)
Tous (vertical)	Chaque étage

3.3 ROBINETTERIE

- .1 L'installateur doit éviter que les joints toriques et les sièges ne s'endommagent par la chaleur due à la brasure. Le brasage est réalisé en présence d'azote et selon les normes CSA Z7396.1 et CGA G4.1.

3.4 SOURCES D'APPROVISIONNEMENT

- .1 La pompe à vide de laboratoire doit être installée selon les recommandations du fabricant, de manière à éliminer toute transmission de vibration à la tuyauterie et à la bâtisse et tout bruit excessif. Les tuyaux d'évacuation à la sortie des pompes à vide doivent se prolonger jusqu'à 1 220 mm (48 po) au-dessus du toit et se terminer en col-de-cygne muni de grillages contre les insectes.

3.5 ÉPREUVES ET CERTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Après avoir installé la partie brute, mais avant de fermer les murs, chaque section du réseau de distribution doit être soumise à une pression d'essai équivalant à 413 kPa (60 lb/po²). La pressurisation se réalise à l'azote. Cette pression d'essai doit être maintenue jusqu'à ce que l'étanchéité de chaque raccord soit vérifiée à l'aide d'eau savonneuse ou de toute autre méthode de détection des fuites. S'il y a des fuites, ces dernières doivent être réparées et la section doit être à nouveau soumise aux essais.
- .2 Une fois la vérification de chaque réseau individuel de distribution complétée, tous les réseaux doivent être soumis à un essai sous pression d'une durée de 24 h,

3.6 ÉPREUVES FINALES

- .1 Les plans de montage finaux « tel que construit » doivent être présentés au Propriétaire comme ensemble permanent reproductible, identifié PLANS « TEL QUE CONSTRUIT », et feront partie des dossiers permanents.

FIN DE SECTION

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

DIVISION 23

Chauffage, ventilation et
conditionnement d'air (CVCA)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Installation de la tuyauterie.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 21 05 14 - Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 À moins d'indication contraire, raccorder la tuyauterie à l'appareil conformément 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.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.2 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.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant 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. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d'indication contraire, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal de DN ¾ à moins d'indication contraire, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.4 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 de métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

3.5 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.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .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 Installer la tuyauterie apparente, les appareils rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .6 Installer la tuyauterie dissimulée le plus près possible des éléments de charpente du bâtiment, de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .7 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.
- .8 Grouper les canalisations là où c'est possible ou selon les indications.
- .9 Ébarber les extrémités des tuyaux et les débarrasser des scories, des matières étrangères et de la poussière accumulées, à l'intérieur comme à l'extérieur, avant de procéder à l'assemblage. Les nettoyer également une fois les travaux d'installations terminés.
- .10 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .11 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'indication contraire, installer les robinets de manière que leur tige de manœuvre soit à la verticale vers le haut ou à l'horizontale.
 - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
 - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
 - .6 À moins d'indication contraire, installer des robinets-vannes ou des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

3.6 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 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 (1 po).
 - .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.
- .5 Étanchéification des traversées :
 - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
 - .2 Ailleurs, prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. 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.

3.7 ROSACES

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans des aires et des locaux finis.
- .2 Utiliser des rosaces monopieces, en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, retenues au moyen de vis de blocage.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Utiliser des rosaces de diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée et de diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

3.8 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Les matériaux posés dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, de même que la méthode de pose de ces matériaux doivent être conformes à la section 21 05 14.
- .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.

3.9 RINÇAGE DU RÉSEAU

- .1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques et à celles des sections pertinentes de la Division 23.
- .2 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.10 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes de la Division 23.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins 4 heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes de la Division 23.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau.
- .7 L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .8 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.11 RÉSEAUX EXISTANTS

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Thermomètres et manomètres pour tuyauteries, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00/26 00 00 - Mécanique-Électricité - Conditions spécifiques.
- .2 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
 - .1 ASME B40.100, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
 - .2 ASME B40.200, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
 - .2 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
 - .2 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Dessins d'atelier et fiches techniques :
 - .1 Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Thermomètres;
 - .2 Manomètres;
 - .3 Robinets d'arrêt;
 - .4 Siphons;
 - .5 Puits thermométriques.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Choisir les thermomètres et les manomètres en fonction de la température et de la pression à mesurer, et de sorte que le point de mesure se situe au centre de la plage graduée.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

- .1 Thermomètres industriels de type rectangulaire de 228 mm (9 po) de longueur, avec boîtier en aluminium à angle de lecture variable et de type A liquide.
- .2 Thermomètres à graduation combinée (°C et °F).
- .3 Échelle : -18 °C à 71 °C (0 °F à 160 °F).
- .4 Produits acceptables : Trerice n° BX9; Weiss ou équivalent.

2.3 MATÉRIAU THERMOCONDUCTEUR

- .1 Gel thermoconducteur pour remplir l'espace d'air entre les parois du puits thermométrique et la sonde du thermomètre.
- .2 Produits acceptables : Trerice n° 107-0001; Pitanco n° Paste-Tube-45GR.

2.4 PUIITS THERMOMÉTRIQUES

- .1 Pour des canalisations en cuivre ou en plastique : puits en laiton.
- .2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.
- .3 Produits acceptables : Trerice; Pitanco.

2.5 MANOMÈTRES

- .1 Manomètres du type à cadran de 100 mm de diamètre remplis de liquide, conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, catégorie 1A, précis à 1 %.
 - .1 Boîtier et anneau en acier inoxydable poli, mouvement en acier inoxydable et aiguille ajustable (micromètre ajustable).
 - .2 Gradués de façon à opérer dans le tiers central de leur graduation.
 - .3 Manomètres construits pour résister à une pression minimale de 5 500 kPa (800 lb/po²).
 - .4 Raccord à visser de DN ¼ en cuivre ou en bronze pour canalisations en cuivre ou en plastique, et en laiton ou en acier inoxydable pour canalisations en acier.
 - .5 Garantie de 5 ans.
 - .6 Produits acceptables : Trerice, série 700; Pitanco n° 400LFB-BAY.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas :
 - .1 Amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression;
 - .2 Séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs;
 - .3 Robinet d'arrêt à tournant sphérique en bronze avec raccord de vidange à chaque manomètre.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.
- .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou l'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
- .3 Fournir et poser les puits thermométriques nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.3 MANOMÈTRES

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants :
 - .1 En amont et en aval des réducteurs de pression;
 - .2 En amont et en aval des soupapes de régulation;
 - .3 À tous les autres endroits indiqués.
- .2 Installer les raccords pour manomètres nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Installer des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (Lamicoid), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01.

FIN DE SECTION

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
 - .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A36, Standard Specification for Carbon Structural Steel.
 - .2 ASTM A125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .3 ASTM A307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .4 ASTM A563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
 - .5 ASTM B633, Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
 - .2 CAN/CSA B149.1, Code d'installation de gaz naturel et du propane.
- .4 IAPMO PS 95, Drain, Waste, and Vent Hangers and Plastic Pipe Support Hooks.
- .5 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS-SP-58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 ANSI/MSS-SP-69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS-SP-89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .6 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception :
 - .1 L'installation des supports pour les tuyauteries doit être réalisée selon les recommandations des fabricants, 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-SP-58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre des contraintes ou de la chaleur qui sont dommageables pour les éléments de charpente.
 - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation. Ils doivent être installés de façon à permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et à prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils.
 - .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-SP-58.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Exigences de performance :
 - .1 Les supports, les suspensions, les plates-formes et les passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

1.5 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :
 - .1 Socles, supports et suspensions;
 - .2 Raccordements aux appareils et à la charpente;
 - .3 Assemblages structuraux.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Instructions :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Supports, suspensions et pièces de contreventement fabriqués conformément aux normes ANSI/ASME B31.1 et MSS-SP-58.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Éléments faisant l'objet de la présente section utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ni monter d'autres éléments ou appareils.
- .3 Bandes métalliques perforées non acceptées.
- .4 Ancrages à percussion du type « Ramset » et ancrages simplement déposés (ancrages « drop-in ») sont proscrits.

2.2 SUSPENSIONS

- .1 Finition :
 - .1 Supports et suspensions galvanisés après fabrication.
 - .2 Éléments galvanisés par électrodéposition.
 - .3 Suspensions en acier revêtues de résine époxyde ou de cuivre, si elles entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre.
 - .4 Suspension en acier inoxydable pour toute tuyauterie en acier inoxydable.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en « I » :
 - .1 Tuyauteries 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 et collier de serrage en acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 93.
 - .2 Tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 218 (avec pièce d'extension fig. 157) ou fig. 228 lorsque la figure 218 est trop petite.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en « I » :
 - .1 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

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

acier au carbone, homologuées UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil fig. 93 ou 94.

.2 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 UL et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 227 pour tige de suspension de DN $\frac{3}{8}$ et DN $\frac{1}{2}$.

.4 Poutrelle en acier :

.1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : plaquettes d'appui en acier, avec deux écrous de blocage.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 60.

.2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : plaquettes d'appui en acier avec deux écrous de blocage, attache soudable en acier au carbone et écrou à œillet en fonte malléable.

.1 Produits acceptables : Anvil, plaque d'appui, fig. 60, attache, fig. 66 et écrou à œillet, fig. 290.

.3 Attaches soudables en acier au carbone avec deux écrous de blocage et conformes à la norme MSS-SP-69, type 22.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 66.

.5 Profilé ou cornière en acier (aile inférieure) :

.1 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 UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.

.1 Produits acceptables : Anvil, fig. 93 ou 94.

- .6 Profilé ou cornière en acier (aile supérieure) :
 - .1 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 UL et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 227 pour tige de suspension de DN $\frac{3}{8}$ et DN $\frac{1}{2}$.
- .7 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Éléments à ancrer au plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm (0,236 po) supérieur à celui de la tige.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, plaque, fig. 49 et écrou à œillet, fig. 290.
 - .2 Vis d'ancrage en acier zingué munies d'une tête hexagonale à rondelle à filetage intérieur, pour tige filetée de $\frac{1}{4}$ po, $\frac{3}{8}$ po et de $\frac{1}{2}$ po de diamètre :
 - .1 Produits acceptables : Hilti, Kwik HUS-EZ I; Powers Vertigo+; Powers Snake+ (sans tête hexagonale).
 - .3 Ancrage à expansion en acier zingué ($\frac{1}{4}$ po de diamètre à 1 po de diamètre) :
 - .1 Produits acceptables : Hilti, Kwik Bolt TZ.
 - .4 Supports encastrables dans le béton, à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués UL, ULC et FM, et conformes à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 281.
- .8 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :
 - .1 Suspensions à rouleau.
 - .2 Supports en acier.
 - .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48.
- .9 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS-SP-58 :
 - .1 Tiges de suspension soumises seulement à des efforts de traction.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Éléments d'articulation prévus pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
- .3 Produits acceptables : Anvil, fig.146.
- .10 Éléments de support installés par-dessus le calorifuge (tout diamètre) :
 - .1 Tuyauterie en acier ou en cuivre, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable, homologué UL, ULC et FM, et conforme à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 260.
 - .2 Tuyauterie en acier, à mouvement longitudinal de plus de 25 mm (1 po) : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 43.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 181.
 - .3 Tuyauterie chaude en acier ou en cuivre supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 44.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 271.
- .11 Éléments de support installés directement sur la tuyauterie (tout diamètre - Réseaux tempérés seulement) :
 - .1 Tuyauterie en acier ou en plastique, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10 et homologué UL et FM.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 69.
 - .2 Tuyauterie en cuivre, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable cuivré, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-69.
 - .3 Tuyauterie en acier ou en plastique, à mouvement longitudinal de plus de 25 mm (1 po) : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 43.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 181.
 - .2 Finition plastifiée pour la tuyauterie en acier inoxydable.

- .4 Tuyauterie en acier ou en plastique supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 44.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 175, 177 et 271.
 - .2 Finition plastifiée pour la tuyauterie en acier inoxydable.
- .5 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte avec joints mécaniques en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 2 à DN 6) et du type sellette en fonte (pour DN 8 et DN 10).
 - .1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, 66xxx.
- .6 Tuyauterie en acier inoxydable, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm : étrier en acier inoxydable, nuance 304, conforme aux normes ANSI/MSS SP-69 et MSS-SP-58 (type 1).
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 260 SS.
- .12 Boulons en « U » : en acier au carbone, conformes à la norme MSS-SP-69, comportant à chaque extrémité deux écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, avec partie formée recouverte de plastique.
- .13 Boulons en « U » : en acier inoxydable, nuance 304, conformes aux normes ANSI/MSS-SP-69 et MSS-SP-58 (type 24).
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 137SS.

2.3 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier, en fonte ou en plastique : colliers en acier au carbone, homologués UL et ULC et conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 261.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-121.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.
- .5 Tuyauterie en acier inoxydable : collier en acier inoxydable, nuance 304, conforme aux normes ANSI/MSS-SP-69 et MSS-SP-58 (type 8).
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 261SS.

2.4 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.5 SOCLES DE MONTAGE

- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm (4 po) de hauteur, dépassant de 200 mm (8 po) le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.
- .2 Béton : conforme à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques et aux documents de l'Ingénieur en structure.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 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 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 Poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement dans le cas des tuyauteries en acier.
 - .4 Poser les colliers au-dessous d'un joint dans le cas des tuyauteries en fonte.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
- .1 Fixer les éléments dans l'ouvrage en béton selon les recommandations du fabricant.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Respecter les exigences indiquées dans le Code de construction du Québec, Chapitre III - Plomberie pour la tuyauterie de réseau de plomberie.
- .2 Installer un support ou une suspension tous les 1,5 m (5 pi) pour la tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN ½.
- .3 Installer un support ou une suspension à au plus 300 mm (12 po) de chaque coude.
- .4 Installer un support ou une suspension à chaque joint pour la tuyauterie à extrémités rainurées par roulage, à joints flexibles.
- .5 Se conformer aux recommandations strictes des manufacturiers pour les tuyauteries de plastique autres que le polypropylène et le polymère
- .6 Supporter la tuyauterie de polypropylène sur toute la longueur avec des renforts en cornières d'acier ou des coquilles rigides linéaires.
- .7 Supporter la tuyauterie en fonte à tous les joints ou à chaque emboîtement. La distance entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m (10 pi). Cette distance doit être réduite à 1 m (3,3 pi) lorsque les raccords adjacents espacés de 300 mm (12 po) ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.
- .8 Supporter les tuyaux verticaux à la base, au point haut et à tous les planchers.
- .9 En plus des supports demandés ci-dessus, installer les supports et les suspensions sur les longueurs droites de tuyauteries selon les indications du tableau ci-après :

TUYAUTERIE *						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
Ø TUYAUTERIE (DN)	Ø TIGE mm (po)	ACIER		CUIVRE	PVC	CPVC
		CÉD. 10	CÉD. 40			
Jusqu'à ½	10 (¾)	---	2,1 (6,9)	1,5 (4,9)	0,9 (3,0)	0,8 (2,6)
¾	10 (¾)	2,1 (6,9)	2,1 (6,9)	1,5 (4,9)	1,0 (3,3)	0,9 (3,0)
1	10 (¾)	2,1 (6,9)	2,1 (6,9)	1,8 (5,9)	1,1 (3,6)	1,0 (3,3)
1¼	10 (¾)	2,1 (6,9)	2,1 (6,9)	2,1 (6,9)	1,2 (3,9)	1,2 (3,9)
1½	10 (¾)	2,7 (8,9)	2,7 (8,9)	2,4 (7,9)	1,3 (4,3)	1,3 (4,3)

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

TUYAUTERIE *						
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES (pi)						
Ø TUYAUTERIE (DN)	Ø TIGE mm (po)	ACIER		CUIVRE	PVC	CPVC
		CÉD. 10	CÉD. 40			
2	10 (3/8)	3,0 (9,8)	3,0 (9,8)	2,4 (7,9)	1,5 (4,9)	1,4 (4,6)
2½	13 (½)	3,4 (11,2)	3,4 (11,2)	2,7 (8,9)	---	1,7 (5,6)
3	13 (½)	3,6 (11,8)	3,6 (11,8)	3,0 (9,8)	1,9 (6,2)	1,8 (5,9)
3½	13 (½)	---	3,9 (12,8)	3,4 (11,2)	---	---
4	16 (5/8)	---	4,2 (13,8)	3,7 (12,1)	2,2 (7,2)	2,1 (6,9)
5	16 (5/8)	---	4,8 (15,7)	---	---	---
6	19 (¾)	---	5,1 (16,7)	---	2,6 (8,5)	2,6 (8,5)
8	19 (¾)	---	5,7 (18,7)	---	3,0 (9,8)	3,0 (9,8)
10	22 (7/8)	---	6,6 (21,7)	---	3,5 (11,5)	3,3 (10,8)
12	22 (7/8)	---	6,9 (22,6)	---	3,8 (12,5)	3,7 (12,1)
14	25 (1)	---	7,6 (24,9)	---	4,0 (13,1)	3,9 (12,8)
16	25 (1)	---	8,2 (26,9)	---	4,4 (14,4)	4,3 (14,1)
18	25 (1)	---	8,5 (27,9)	---	4,7 (15,4)	---
20	32 (1¼)	---	9,1 (29,9)	---	5,0 (16,4)	---
24	32 (1¼)	---	9,7 (31,8)	---	5,6 (18,3)	---

* Tuyauterie non régie par le Code de construction du Québec (CCQ) ni par les codes et normes de référence du CCQ.

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 de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires, s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .4 Munir les tuyaux subissant des variations de température de supports, de guides et d'ancrages, de coudes et de boucles requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.
- .5 La tuyauterie, les appareils et les équipements doivent être supportés indépendamment les uns des autres.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

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° par rapport à la verticale.
- .2 Décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud » lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm ($\frac{1}{2}$ po).

3.6 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions :
 - .1 Veiller à ce que les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale en conditions d'exploitation.
 - .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 Assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre à l'aide d'un marteau.

FIN DE SECTION

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires, et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ANSI/ASHRAE Standard 171, Method of Testing Seismic Restraint Devices for HVAC/R Equipment.
 - .2 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE Handbook, HVAC Applications.
 - .2 Practical Guide to Seismic Restraint.
 - .3 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .5 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
- .1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents ainsi que les dessins d'atelier requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Soumettre les documents ci-après conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques :
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.6 DÉVELOPPEMENT DURABLE

- .1 Matériaux/matériel et produits : conformes à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.7 UTILISATION DES SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES

- .1 Pourvoir les appareils mécaniques de dispositifs antivibratoires selon les exigences du tableau suivant :

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
Base	Isolateur	Flexion min. (mm)				Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)			
Pompes à vide														
Horizontal monté sur réservoir	≤ 10	Tous	A	1	20	A	3	20	A	3	40	A	3	40
	≥ 15	Tous	C	1	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Vertical monté sur réservoir	Tous	Tous	C	1	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40
Monté sur socle	Tous	Tous	C	1	20	C	3	20	C	3	40	C	3	40

- Types de bases :
- A. Aucune base, les isolateurs sont attachés directement sur l'équipement.
 - B. Base ou rail structural en acier (2.9).
 - C. Base d'inertie en béton (2.10).
 - D. Base montée sur muret (2.11).

- Types d'isolateurs :
- 1. Plaques en élastomère (2.2).
 - 1.1 Plaques multicouches caoutchouc / acier / caoutchouc (2.2, EP4).
 - 2. Plots en élastomère au plancher ou suspendus (2.3, 2.6).
 - 3. Ressorts amortisseurs au plancher ou suspendus (2.6).
 - 4. Plots à ressort(s) (2.5).
 - 5. Limiteurs de poussée (2.8).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type EP1 : plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur, ayant un indice de 50 au duromètre, et pouvant supporter une charge maximale de 621 kPa (90 lb/po²).
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type R; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .2 Type EP2 : plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 345 kPa (50 lb/po²).
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type R; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .3 Type EP3 : plaques mixtes néoprène/acier/néoprène formées de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur chacune, liées à une plaque en acier de 1,71 mm (0,067 po), munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, et pouvant supporter une charge maximale de 621 kPa (90 lb/po²).
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type NSN; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .4 Type EP4 : plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, formées de deux plaques en caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur chacune, liées à une plaque en acier de 1,71 mm (0,067 po), munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, et pouvant supporter une charge maximale de 345 kPa (50 lb/po²).
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type RSR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type M1 : plots codés par couleur, en néoprène travaillant en cisaillement, d'une dureté maximale de 60 au duromètre, dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous pour boulons d'ancrage.
- .2 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type MD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

- .1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1,2 fois le rapport déflexion statique/hauteur sous charge, ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale et munis de dispositifs de nivellement.
- .2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0,8 et 1,0.
- .3 Ressorts cadmiés pour toutes les installations.
- .4 Ressorts codés par couleur.

2.5 PLOTS À RESSORT

- .1 Plots à ressort dont les pièces de quincaillerie sont zinguées ou cadmiées et les boîtiers recouverts d'une peinture antirouille.
 - .1 Type M2 : plots à ressort apparent stable, sur plaque-support insonorisante et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm (0,236 po) d'épaisseur.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SL; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .2 Type M4 : plots à ressort apparent stable, à déplacement limité, sur plaque-support insonorisante et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 12 mm (0,5 po) d'épaisseur, comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type CSR ou CT; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .3 Type M5 : plots à ressort sous boîtier, munis d'amortisseurs et conçus pour une charge maximale de 950 kg (2 090 lb).
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SWSR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

2.6 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressort codé par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, et conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30°, sans contact métal-métal.
 - .1 Type H1 : suspensions comprenant une rondelle en néoprène travaillant en cisaillement, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .2 Type H2 : suspensions à ressort stable, munies d'une rondelle à collerette en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrées dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SH; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .3 Type H3 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrées dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SHR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .4 Type H4 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle de précompression avec écrou et d'un indicateur de déflexion.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

2.7 JOINTS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDAGES

- .1 Joints acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un couteau très résistant d'au moins 25 mm (1 po) d'épaisseur.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.8 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

- .1 Type L1 : limiteurs de poussée horizontale, élément en élastomère et ressort logés dans un boîtier rectangulaire, comprenant les tiges et les angles nécessaires à la fixation aux appareils et aux conduits d'air. Le réglage doit permettre de limiter le déplacement à au plus 9 mm (0,354 po) à la mise en marche et à l'arrêt du matériel isolé.
- .2 Les limiteurs doivent être disposés symétriquement de part et d'autre de l'appareil et fixés dans l'axe de poussée.
- .3 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HCS; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.9 SOCLES EN ACIER

- .1 Types :
 - .1 Type B1 : socle préfabriqué en acier, de construction entièrement soudée dans le cas d'un socle de largeur allant jusqu'à 2 400 mm (8 pi) et à souder sur place dans le cas d'une largeur supérieure à 2 400 mm (8 pi); renforcé pour maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositif supplémentaire de retenue au sol; éléments d'isolation fixés au socle et disposés de manière à restreindre la hauteur; trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage de l'appareil et, selon les besoins, support coulissant réglable incorporé pour montage de moteur.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type S; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .2 Type B2 : socle en acier, éléments en acier de charpente, disposés de manière à maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositif supplémentaire de retenue au sol; éléments d'isolation fixés au socle et disposés de manière à conserver une hauteur minimale; trous prépercés destinés à recevoir les boulons d'ancrage de l'appareil.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SS; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .3 Un dégagement d'au moins 25 mm (1 po) doit être prévu entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.
- .4 Tours d'eau :
 - .1 Socle en acier fabriqué sur mesure.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

2.10 SOCLES À CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON

- .1 Type :
 - .1 Type B3 : éléments en acier de charpente ou en profilés d'acier formant un cadre plein sur toute sa hauteur; tiges d'armature dans les deux sens, soudées en place; fond (du coffrage) en tôle de 1,3 mm (0,051 po) d'épaisseur soudée à même le cadre dans le cas d'une largeur de cadre allant jusqu'à 2 400 mm (8 pi), et boulonnée dans le cas d'une largeur de cadre supérieure à 2 400 mm (8 pi); plots à ressort retenus par des plaques-supports à gousset, soudés au cadre et disposés de manière à restreindre la hauteur; dégagement d'au moins 50 mm (2 po) entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.
 - .2 Socles de pompes : en forme de « T », au besoin, pour servir d'appui aux coudes de la tuyauterie des pompes.
- .2 Béton : conforme aux prescriptions.
- .3 L'épaisseur de la base de béton doit correspondre à un dixième ($1/10$) de la plus grande distance entre les isolateurs. Cette base doit avoir une épaisseur minimale de 150 mm et une épaisseur maximale de 300 mm, sauf indication contraire.
- .4 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type C; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.11 SOCLES POUR APPAREILS MONTÉS EN TOITURE

- .1 Généralités : type B4, socle entièrement monté en usine.
- .2 Éléments inférieurs : tubes rectangulaires en acier ou profilés en « C » en aluminium extrudé.
- .3 Éléments supérieurs : éléments continus faits de tubes rectangulaires en acier ou de profilés en « C » en aluminium extrudé offrant un support continu à l'équipement et comprenant des butées d'amortissement multidirectionnel en néoprène, de 6 mm (0,236 po) d'épaisseur, pouvant résister aux sollicitations du vent et des séismes.
- .4 Ressorts : en acier, réglables, amovibles, ayant une déflexion statique maximale de 50 mm (2 po) et une réserve maximale de déplacement de 50 % par rapport à leur déplacement sous charge, cadmiés, dimensionnés et positionnés de manière à assurer une déflexion uniforme.
- .5 Isolation haute fréquence : garniture continue au-dessus et au-dessous de l'ensemble complet ou plaque au-dessus et au-dessous de chacun des ressorts. Matériau : néoprène à alvéoles fermées, de 6 mm (0,236 po) d'épaisseur.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .6 Protection contre les intempéries : contre-solin flexible continu, socle-couverture, permettant l'accès aux ressorts. Matériau : aluminium ou néoprène.
- .7 Pièces de quincaillerie : cadmiées ou galvanisées.
- .8 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.12 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Généralités.
 - .1 Le matériel et/ou les systèmes de protection parasismique doivent répondre aux exigences du niveau de protection spécifié à la section 23 05 49.01.
 - .2 Les dispositifs et les 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 les systèmes parasismiques.
 - .4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
 - .5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.
 - .6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
 - .7 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .2 Matériel à supportage statique.
 - .1 Le matériel doit être assujetti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .2 Matériel et appareils suspendus.
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux et selon les indications.
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
- .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique.
 - .1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
 - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations).
 - .1 Les dispositifs et les systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
 - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
 - .3 Selon les indications.
- .4 Réseaux de tuyauterie.
 - .1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.
 - .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
 - .3 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .5 Méthodes et dispositifs de contreventement : Méthodes approuvées par l'Ingénieur.
 - .1 Cornières ou profilés en acier de construction.
 - .2 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire, et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
 - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : trois premiers points d'appui;
 - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.
- .7 Déposer les unités de ventilation sur des plaques en élastomère sélectionnées afin d'avoir une flexion statique de 4 mm et espacées d'un maximum de 2 400 mm centre à centre.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant.
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que les travaux sont conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
 - .2 Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
 - .3 Une fois les travaux achevés.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant à l'Ingénieur dans les trois jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
 - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Systèmes et dispositifs destinés à protéger contre les effets de choc attribuables aux séismes, le matériel technique à supportage statique et le matériel technique à supportage élastique, c'est-à-dire isolés contre les vibrations, y compris tous les appareils et les systèmes mécaniques,

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, concevoir et effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Iron and Steel Institute (AISI).
 - .1 AISI, Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members.
 - .2 American Society of Civil Engineers (ASCE).
 - .1 ASCE 96, Structural Applications of Steel Cables for Buildings.
 - .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint.
 - .4 American Society for Testing Materials (ASTM).
 - .1 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 ASTM A603, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Structural Wire Rope.
- .5 ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.
- .6 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA G40.20/G40.21, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.
 - .2 CAN/CSA-A23.3, Calcul des ouvrages en béton.
- .6 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 ANSI/SMACNA 001, Seismic Restraint Manual: Guidelines for Mechanical Systems.

1.4 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Systèmes de protection parasismique devant être parfaitement intégrés et compatibles avec ce qui suit :
 - .1 Dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;
 - .2 Caractéristiques de conception du bâtiment et installations électriques et mécaniques.
- .2 Chaque Entrepreneur spécialisé est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.
- .3 Lors d'un séisme, les dispositifs de protection parasismiques doivent pouvoir résister sans dommage au mouvement relatif maximal prévu de la structure lors de la construction du bâtiment et doivent empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.
- .4 Conception des dispositifs et des systèmes de protection parasismique élaborée par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.5 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Soumettre les documents suivants :
 - .1 Version détaillée des critères de calcul;
 - .2 Dessins d'exécution, de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et du matériel, des représentations schématiques ainsi que les spécifications détaillées pour tous les éléments de chacun des dispositifs et des systèmes de protection parasismique prévus;
 - .3 Documents de calcul, feuilles de travail et tableaux, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le Code de construction du Québec;
 - .4 Dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments;
 - .5 Document précisant l'emplacement de chaque dispositif ou système;
 - .6 Listes des différents types de dispositifs ou de systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes;
 - .7 Document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de fixation aux éléments d'ossature;
 - .8 Document précisant les instructions et les méthodes d'installation.
- .3 Soumettre les documents signés et scellés par un ingénieur spécialisé reconnu dans la province de Québec, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis, et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Inclure, avec les fiches d'entretien, les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique.
- .3 Soumettre un rapport de conformité des systèmes parasismiques signé par un ingénieur compétent dans le domaine, stipulant que l'installation est conforme à la réglementation en vigueur.

1.7 NIVEAU DE PROTECTION

- .1 Installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques pour les conduits de ventilation, les équipements, les réservoirs et les tuyauteries autres que celles de protection incendie, conformément aux prescriptions du manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.
 - .1 Critère de conception :
 - .1 Ville : Montréal;
 - .2 Catégorie du risque : Élevé; voir CCQ tableau 4.1.2.1
 - .3 Catégorie d'emplacement : E; voir ing. Structure et CCQ tableau 4.1.8.4A.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

- .1 Dispositifs et systèmes de protection parasismique fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.
 - .1 Produits acceptables : Mason Industries; Hilti; Tolco.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.
- .2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.
- .3 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse, de façon continue et dans toutes les directions, de manière à atténuer les effets de choc.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .4 Les fixations et les points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes de protection parasismique.
- .5 Ancrages à percussion du type « Ramset » et ancrages simplement déposés (ancrages « drop-in ») sont proscrits.
- .6 Fixation des dispositifs et des systèmes de protection parasismique à des charpentes en béton armé :
 - .1 Ancrages utilisés du type expansible et présentant un haut degré de résistance mécanique.
- .7 Aucun dispositif, ni support connexe, ni plot ne doivent céder avant que la charpente ou la structure ne cède.
- .8 Les dispositifs parasismiques constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux fragibles ne sont pas acceptés.
- .9 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .10 Stabiliser tous les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage, installés dans les plafonds suspendus.

2.3 CORNIÈRE D'ACIER

- .1 Cornière fabriquée à partir d'une plaque formée à froid et conforme aux exigences de l'ASTM A1011/A1011M GR 33 et la norme CSA G40.20/G40.21, possédant une contrainte de rupture minimale de $F_u = 410 \text{ MPa}$ (59 ksi) et une contrainte de limite élastique de $F_y = 300 \text{ MPa}$ (43 ksi).

2.4 PROFILÉ EN « C »

- .1 Profilé en « C » construit selon la norme ASTM A1011/A1011M GR 33 et la norme CSA G40.20/G40.21.

2.5 TUYAUTERIE STRUCTURALE

- .1 Tuyauterie structurale construite selon la norme ASTM A53/A53M, type E ou S, grade B.

2.6 CÂBLE

- .1 Câble construit selon la norme ASTM A603 ou ASTM A475 avec sept fils minimum et recouvert d'une couche de classe A.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Pièces de raccordement construites selon les exigences de la norme ASCE 96 et pouvant supporter 110 % de la contrainte ultime du câble.

2.7 BOULONS

- .1 Boulons construits selon la norme ASTM A307, grade A, à tête hexagonale.

2.8 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORTAGE STATIQUE

- .1 Fixer les appareils aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.
- .2 Installer les dispositifs pour 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 Utiliser des tiges de suspension résistantes au flambement.

2.9 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORTAGE ÉLASTIQUE

- .1 Fixer les appareils aux supports de suspension, lesquels doivent être retenus à la charpente à l'aide de tiges rigides dans les trois axes.
- .2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue. À cette fin, ils doivent comporter des éléments en élastomère ou d'autres moyens permettant de diminuer les effets de choc.
- .3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm ($\frac{1}{4}$ po) à 12 mm ($\frac{1}{2}$ po).
- .4 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ils doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.
- .5 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .6 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et des systèmes antivibratoires.
- .7 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Points d'attache et dispositifs de fixation :
 - .1 Vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.
 - .2 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.
 - .3 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.
 - .4 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.
 - .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords selon le standard ASTM E-488 et les recommandations du fabricant des ancrages.
 - .6 Les ancrages dans les dalles de béton doivent être enfoncés d'au moins huit fois leur diamètre.
 - .7 Installer des attaches de retenue « Restraining Strap » à tous les étriers en « C » « C-Clamp », utilisés pour supporter la tuyauterie, afin de retenir ceux-ci à leur point d'ancrage lors d'un séisme. Choisir des attaches fabriquées par le même manufacturier que les étriers.
- .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 Serrer les attaches de fixation des câbles selon les recommandations du manufacturier.
 - .3 Utiliser des passe-fils, des cosses et d'autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques, et pour empêcher les câbles de plier aux points de fixation.
 - .4 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90° les uns par rapport aux autres dans le plan, et les fixer à la charpente du bâtiment selon un angle de 45°.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .5 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.
- .6 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm (1½ po) sous une pression du pouce. En fonctionnement normal, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- .3 Serrer les boulons au profilé en « C » avec les couples suivants :
 - .1 DN ½ : 68 Nm (50 pi-lb);
 - .2 DN ¾ : 169 Nm (125 pi-lb).
- .4 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique à au moins 25 mm (1 po) de tout autre appareil ou de toute canalisation d'utilité.
- .5 Matériel divers non isolé contre les vibrations :
 - .1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
- .6 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métier.
- .7 Réservoirs verticaux :
 - .1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
 - .2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.
- .8 Réservoirs horizontaux :
 - .1 Prévoir au moins deux courroies de retenue avec boulons d'ancrage fixés à la charpente.
- .9 Contreventer les équipements indépendamment des tuyaux.
- .10 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.
- .11 Ne pas stabiliser les appareils ni les équipements dont la longueur des tiges de suspension est moins de 300 mm (12 po).
- .12 Ne pas installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique avec un angle supérieur à 60° ou un angle inférieur à 45° mesuré par rapport à l'horizontale.

- .13 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique transversaux perpendiculairement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5°.
- .14 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique longitudinaux parallèlement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5°.
- .15 Installer au moins deux dispositifs et deux systèmes de protection parasismique transversaux, ainsi qu'un dispositif et un système de protection parasismique longitudinaux pour chaque portion de conduite ou de tuyauterie rectiligne.
- .16 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique transversaux et longitudinaux à une distance maximale de 100 mm (4 po) d'un support vertical, lequel doit être renforcé selon les besoins.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.3 ENTRÉE DES CANALISATIONS D'UTILITÉ 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.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé dans ce domaine et reconnu dans la province de Québec.
- .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit à l'ingénieur.
- .3 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit et présenté par l'ingénieur spécialisé.

3.5 DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre à l'ingénieur un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.6 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE AUTRE QUE PROTECTION INCENDIE

- .1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001.
- .2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .3 Stabiliser la tuyauterie de DN 3 et plus.
- .4 Stabiliser les conduits de gaz de laboratoire et d'air comprimé de DN 1 et plus.
- .5 Installer les dispositifs de retenue mécanique pour la tuyauterie à la fréquence minimale suivante :
 - .1 Pour la stabilisation transversale :
 - .1 DN 8 et moins : 12,2 m (40 pi).
 - .2 DN 10 et plus : 6,1 m (20 pi).
 - .3 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie de gaz de laboratoire, non ductile ou vissée.
 - .2 Pour la stabilisation longitudinale :
 - .1 DN 5 et moins : 24,4 m (80 pi).
 - .2 DN 6 et DN 8 : 12,2 m (40 pi).
 - .3 DN 10 et plus : 6,1 m (20 pi).
 - .4 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie de gaz de laboratoire, non ductile ou vissée.
- .6 Pour la tuyauterie de plastique, un support de soutien standard doit être prévu selon les recommandations du fabricant ou à mi-chemin entre les joints.
- .7 Le dispositif et le système de protection parasismique transversaux d'une section de tuyauterie peuvent agir comme dispositif et système de protection parasismique longitudinaux pour une section de tuyauterie de même dimension raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 600 mm (24 po) d'un coude ou d'un raccord en « T ».

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .8 Installer des assemblages de séparation sismique aux endroits où la tuyauterie traverse une séparation sismique du bâtiment. Stabiliser transversalement, verticalement et longitudinalement cet assemblage à moins de 1,83 m (6 pi) de chaque côté de la séparation.
- .9 Stabiliser de chaque côté d'un changement de direction à 90° la tuyauterie de fonte et de verre.
- .10 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports, située à moins de 300 mm (12 po) de la structure.

3.7 TIGES RIGIDES ET POINTS D'ATTACHE

- .1 Relier les tiges de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.
- .2 Utiliser des tiges de diamètre approprié et conforme aux exigences du manufacturier des supports sismiques.
- .3 Les tiges verticales, latérales et longitudinales doivent être installées selon les recommandations du manufacturier des supports.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Exigences visant l'identification des appareils, des réseaux de tuyauteries de la robinetterie, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 Association canadienne de normalisation (CAN/CSA).
 - .1 CAN/CSA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
 - .2 CSA-Z7396.1, Réseaux de distribution de gaz médicaux - Partie 1 : canalisation pour les gaz médicaux, l'aspiration médicale, les gaz de soutien médical et les systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie.
 - .2 Association canadienne de normalisation/Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-1.60, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3, Identification des réseaux de canalisations.
 - .3 Plaques de certification de la CSA et des ULC.
 - .1 Selon les exigences de ces organismes.
 - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

1.4 DOCUMENTS/ À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Dessins d'atelier et fiches techniques :
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :
 - .1 Plaques d'identification des réseaux;
 - .2 Bandes de classification;
 - .3 Flèches;
 - .4 Étiquettes de repérage.

1.5 IDENTIFICATION

- .1 L'identification des appareils et des réseaux doit être conforme au système normalisé d'identification du Client, lorsque ce dernier a établi une norme spécifique.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

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

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication :
 - .1 Plaques de 3 mm (0,118 po) d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .3 Format :
 - .1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions		Nombre de lignes	Hauteur des lettres	
	(mm)	(po)		(mm)	(po)
1	10 x 50	$\frac{2}{5} \times 2$	1	3	0,118
2	13 x 75	$\frac{1}{2} \times 3$	1	5	0,197
3	13 x 75	$\frac{1}{2} \times 3$	2	3	0,118
4	20 x 100	$\frac{3}{4} \times 4$	1	8	0,315
5	20 x 100	$\frac{3}{4} \times 4$	2	5	0,197
6	20 x 200	$\frac{3}{4} \times 8$	1	8	0,315
7	25 x 125	1 x 5	1	12	0,472
8	25 x 125	1 x 5	2	8	0,315
9	35 x 200	$1\frac{1}{3} \times 8$	1	20	$\frac{3}{4}$

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 Format selon l'emplacement :
 - .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
 - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
 - .3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil, ainsi que le service fourni et la zone ou le secteur desservi.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

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

2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Identification :
 - .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'indication contraire, 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 Légende :
 - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3 et aux indications ci-après.

Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge		Hauteur des lettres	
(mm)	(po)	(mm)	(po)
30	1 1/6	13	1/2
50	2	19	3/4
150	6	32	1 1/4
250	10	63	2 1/2
Plus de 250	Plus de 10	88	3 1/2

- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement :
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm (3 po) : 100 mm (4 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur.
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm (3 po) et plus : 150 mm (6 po) de longueur x 50 mm (2 po) de hauteur.
 - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .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 (légende) et des flèches :
- .1 Tubes et tuyaux de 20 mm ($\frac{3}{4}$ po) de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistantes à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 °C (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (390 °F).
 - .3 Produits acceptables : Montquip; W.H. Brady; Seton Name Plate Corp.; S.M.S.
 - .4 Peinture : conforme à la norme CAN/CGSB 1.60.
- .7 Couleurs de fond et légendes :
- .1 Lorsque les couleurs de fond et la légende ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.
 - .2 Couleurs de la légende et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légende / Flèche
Jaune	Noir
Vert	Blanc
Rouge	Blanc

- .3 Soumettre la légende des repères et les couleurs de classifications primaire et secondaire à l'approbation du Propriétaire, si elles ne figurent pas au tableau ci-dessus.

- .4 Marquage de couleur de fond et légende pour tuyauteries :

Contenu / Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
++ Ajouter la température et la pression de calcul		
Azote UHP	Jaune	AZOTE UHP
Oxygène	Jaune	OXYGÈNE
Air comprimé	Jaune	AIR COMPRIMÉ [] kPa
Air comprimé sec	Jaune	AIR COMPRIMÉ SEC [] kPa
Vide de service	Jaune	VIDE DE SERVICE
Argon	Jaune	ARGON
Réfrigérant CF4	Jaune	RÉFRI CF4
Eau déionisée	Jaune	EAU DÉIONISÉE

2.5 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm (1/2 po) peints en noir.
- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, six schémas de fonctionnement, 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.

2.6 INSCRIPTIONS UNILINGUES

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux de peinture sont terminés.

3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes.
- .3 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :
 - .1 Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces sèches, propres et préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une largeur équivalant au diamètre du tuyau.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Emplacements :
 - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et les réseaux de tuyauteries, et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Protection :
 - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.
- .3 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver l'identification.
- .4 Les appareils à identifier comprennent, entre autres, les :
 - .1 Système de vide de service.
 - .2 Système d'eau déionisé.
 - .3 Système générateur d'azote.

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

- .1 Poser des repères d'identification de la tuyauterie aux endroits suivants :
 - .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des salles d'équipement et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 15 m (50 pi), de manière qu'il y

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

ait au moins un repère qu'on puisse voir facilement à partir de n'importe quel endroit situé dans les aires d'exploitation ou les allées;

- .2 Aux changements de direction;
- .3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air, au moins un repère;
- .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, telles que les murs, les planchers ou les cloisons;
- .6 Aux endroits où les tuyauteries sont dissimulées 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 de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits;
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation, et près de chaque pièce d'équipement;
- .8 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles;
- .9 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 causées par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

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

FIN DE SECTION

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.
- .2 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE Standard 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A167, Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM B209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
 - .3 ASTM C335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .4 ASTM C411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .5 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .6 ASTM C533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
- .7 ASTM C547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .8 ASTM C552, Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation.
- .9 ASTM C795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .10 ASTM C921, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Associations de fabricants.
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation.
- .4 Conseil national de recherche du Canada.
 - .1 Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments - Canada.
- .5 Gouvernement du Québec.
 - .1 Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S102.2, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.
 - .3 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
- .7 Ministère de la Justice du Canada.
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE).
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).
 - .3 Loi sur le transport des matières dangereuses (LTMD).

- .8 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .9 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - .2 CGSB 19-GP-14M, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de butyle-polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant.
 - .3 CAN/CGSB 51.9, Isolant thermique en fibres minérales pour tuyauterie et conduits cylindriques.
 - .4 CAN/CGSB 51.11, Matelas isolant en fibres minérales.
 - .5 CAN/CGSB-51.12, Ciment d'isolation thermique et à finition.
 - .6 CAN/CGSB-51.40, Isolant thermique, flexible, élastomère, unicellulaire, en feuille et tubulaire.
 - .7 CAN/CGSB-51.53, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .10 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 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);

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 « Réseau » : tuyauterie, y compris les accessoires, les garnitures, etc., tels que robinets, coudes, pompes, tés, etc., qui sont incorporés.
- .2 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir tous les composants de l'élément à calorifuger, tels que renforts, fers angles, supports, joints, etc.

1.5 DOCUMENTS/ À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents requis conformément à la section 21 00 00 - Mécanique - Conditions spécifiques.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.
- .2 Faire exécuter les travaux par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard et fait partie du devis du présent projet.
- .2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

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 Les matériaux doivent avoir été éprouvés selon la norme ASTM C411.

2.2 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Les produits de calfeutrage dégageant de fortes odeurs, contenant des produits chimiques toxiques ou qui ne sont pas certifiés comme étant d'un type résistant aux moisissures, ne doivent pas être utilisés dans les appareils de traitement de l'air.
- .2 Si l'on ne peut faire autrement que d'utiliser des produits toxiques, en restreindre l'usage à des endroits où les émanations peuvent être évacuées à l'extérieur ou à des endroits où ils seront confinés derrière un système d'étanchéité à l'air, ou encore les appliquer plusieurs mois avant que l'endroit soit occupé, de manière à permettre l'évacuation des émanations sur la plus longue période possible.

2.3 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Le coefficient de conductivité thermique « K » ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C (75 °F), selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .2 Calorifuge du type **P-1** : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,033 W/m•°C (0,231 Btu-po/h•pi²•°F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).
 - .4 Limite de température : -29 °C (-20 °F) à 454 °C (850 °F).
 - .5 Produits acceptables : Manson Alley-K.
- .3 Calorifuge du type **P-2** : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Matelas de fibres minérales : conforme à la norme ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,035 W/m•°C (0,24 Btu-po/h•pi²•°F) à une température moyenne de 24 °C (75 °F).
 - .4 Limite de température : 120 °C (250 °F).
 - .5 Densité : 24 kg/m³ (1,5 lb/pi³).

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

.6 Produits acceptables : Manson Alley Wrap FSK.

2.4 COLLES, RUBANS ET ATTACHES

.1 Produits accessoires :

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm (2 po) 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 (0,6 po) de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm (¾ po).

.2 Pour calorifuges de types P-1 et P-2 :

- .1 Rubans : aluminium, auto-adhésifs homologués par les ULC pour les caractéristiques suivantes : indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50 :
 - .1 Produits acceptables : ruban Fattal Insultape, fabriqué par S. Fattal Canvas inc.
 - .2 Colle à sceller les chevauchements : colle à prise rapide servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur :
 - .1 Produits acceptables : Foster 87-75 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 6 m²/L (17,1 pi²/gal US).
 - .3 Colle de revêtement calorifuge, enduit ignifuge :
 - .1 Produits acceptables : Foster 30-36 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 1,25 m²/L (3,6 pi²/gal US).

2.5 CHEMISES

- .1 Chemises en acier inoxydable.
 - .1 Nuance de l'acier : 304.
 - .2 Épaisseur : 0,25 mm (0,01 po).

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

- .3 Finition : surface lisse.
- .4 Jointoiement : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrement de 50 mm (2 po).
- .5 Raccordement : couvre-joints matricés de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, avec garniture intérieure installée en usine.
- .6 Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0,5 mm (0,02 po) d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm (¾ po), installés à intervalles de 300 mm (12 po).
- .7 Produits acceptables : ITW Insulation Systems.

2.6 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSÉS SUR DES TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

- .1 Produit d'étanchéité : à base de butyle, conforme à la norme 19-GP-14M.

2.7 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 POSE

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois les essais obligatoires terminés et les résultats approuvés par l'Ingénieur.
- .2 S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose du calorifuge ainsi que durant l'application d'un enduit de finition.
- .3 Installer le calorifuge, les accessoires et les chemises, et appliquer les enduits de finition selon les recommandations des fabricants et les présentes prescriptions; appliquer les enduits de finition en au moins deux couches.
- .4 Le calorifuge installé sur le corps des renvois de toit doit être retenu en place au moyen de colle appliquée sur toute la surface (100 %).
- .5 Le pare-vapeur ne doit pas comporter d'ouvertures ni être interrompu à l'endroit des manchons, des raccords et des supports.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.2 CALORIFUGEAGE

- .1 Installer le calorifuge conformément aux normes ANSI/NFPA 90A et ANSI/NFPA 90B.
- .2 Utiliser un calorifuge en coquilles pour la tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 12 et un calorifuge en coquilles ou en segments incurvés pour la tuyauterie de diamètre supérieur à DN 12.
- .3 Calorifuge à épaisseurs multiples : décaler les joints d'aboutement de chaque épaisseur de calorifuge.
- .4 Tuyauterie verticale de diamètre supérieur à DN 3 : utiliser des supports de calorifuge qui seront soudés ou boulonnés sur les tuyaux, directement au-dessus du raccord le plus bas, puis à 4,5 m (15 pi) d'intervalle.
- .5 Joints de dilatation du calorifuge : couper bien droit les extrémités de chaque épaisseur de calorifuge, selon les instructions du fabricant, laisser un vide de 25 mm (1 po) entre les tronçons successifs et remplir de calorifuge flexible en fibres minérales de type P2 sans tasser celui-ci.
- .6 Sceller et finir les extrémités du calorifuge, apparentes ou non, avec du ciment isolant.
- .7 Joints de dilatation de la tuyauterie : prévoir des joints pour permettre la libre dilatation et la contraction de la tuyauterie sans risque d'endommager le calorifuge ou son revêtement.
- .8 Brides de montage de plaques à orifice, brides et raccords-unions à l'entrée et à la sortie des appareils, joints de dilation, robinets, vannes et autres éléments exigeant un entretien périodique : installer le calorifuge et son revêtement de manière qu'on puisse démonter et remonter ces éléments sans endommager le calorifuge adjacent et son revêtement.
- .9 Raccords, application froide (5 °C (41 °F) à 15 °C (59 °F)) : isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupées à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur recouvert de PVC.

3.3 FIXATION DU CALORIFUGE

- .1 Assujettir chaque tronçon de calorifuge au moyen de rubans placés à au plus 900 mm (36 po) d'entraxe à raison d'au moins un ruban à chaque extrémité et un autre au centre de chaque tronçon de calorifuge.

Rév. 2 : Émission pour construction (01/02/2022)

3.4 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indication contraire, 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 Les canalisations apparentes chromées et la robinetterie ainsi que les raccords chromés desservant les appareils sanitaires ne doivent pas être calorifugés.
- .3 Calorifuger les réseaux de tuyauterie et les équipements selon les indications du tableau qui suit :

RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS	TEMPÉRATURE DU FLUIDE °C (°F)	TYPE DE CALORIFUGE
.1 Évacuation vide de service et azote à l'extérieur, 50mm (2 po) d'épaisseur		P-1
.2 Évacuation vide de service et azote sur une distance de 5 mètres (16 pi) à partir du toit. 25 mm (1 po) d'épaisseur	--	P-2

3.5 FINITION

- .1 Tuyauteries situées à l'extérieur du bâtiment : chemises totalement étanches à l'air et à l'eau en acier inoxydable.
- .2 Dispositifs de fixation : vis et feuillards en acier inoxydable, disposés à 150 mm (6 po) d'entraxe; cachets à ailes ou à manchons.
- .3 Pose : selon les recommandations de l'ACIT.

3.6 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Respecter les recommandations du fabricant concernant les températures, le taux d'humidité relative et la teneur en humidité du subjectile propres à la mise en œuvre et au séchage des produits d'étanchéité, ainsi que les directives spéciales relatives à l'utilisation de ces derniers.

FIN DE SECTION