

**ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX****Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.1-F15, Code canadien de l'électricité, Première partie (23^e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 CAN3-C235-F83(C2015), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant l'appareillage électrique. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
 - .2 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .3 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
 - .4 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.

**ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .4 Certificats
 - .1 Prévoir des appareils et du matériel certifiés CSA.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et du matériel certifiés CSA, soumettre les appareils et le matériel proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
 - .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
 - .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant du Ministère le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .5 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant du Ministère, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères prescrits.

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

- .1 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrits dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'E et E.
 - .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
 - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
 - .3 Mesures de sécurité.
 - .4 Procédures à observer en cas de panne.
 - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
 - .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
 - .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
 - .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
 - .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX

- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Entrepoiser les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entrepoiser les matériaux et le matériel de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .4 Utiliser une plaque indicatrice ou une étiquette pour les deux langues.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel et des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel et l'équipement de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences de l'autorité compétente.
- .2 Décalcomanies, d'au moins 175 mm sur 250 mm.

2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.

ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX

2.5 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après.
- .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur noire et âme de couleur blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses.
- .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.
- | FORMAT DES
PLAQUES
INDICATRICES | | | |
|---------------------------------------|------------------|----------|-----------------------------|
| Format 1 | 10 mm sur 50 mm | 1 ligne | Lettres de 3 mm de hauteur |
| Format 2 | 12 mm sur 70 mm | 1 ligne | Lettres de 5 mm de hauteur |
| Format 3 | 12 mm sur 70 mm | 2 lignes | Lettres de 3 mm de hauteur |
| Format 4 | 20 mm sur 90 mm | 1 ligne | Lettres de 8 mm de hauteur |
| Format 5 | 20 mm sur 90 mm | 2 lignes | Lettres de 5 mm de hauteur |
| Format 6 | 25 mm sur 100 mm | 1 ligne | Lettres de 12 mm de hauteur |
| Format 7 | 25 mm sur 100 mm | 2 lignes | Lettres de 6 mm de hauteur |
- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMERO [_____] ». Numéroter selon les directives du Représentant du Ministère.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .9 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1.

**ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

Couleur de base	Couleur complémentaire	
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
Autres réseaux de communication	vert	bleu

2.8 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux (2) couches de peinture-émail de finition.
- .1 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en « vert machine ».
- .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.

3.2 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois le matériel installé.

3.3 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers présentant un degré de résistance au feu, les retirer avant d'installer les conduits.
- .2 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

3.4 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.

ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX

- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3 000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.
 - .1 Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

3.5 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1 100 mm.
 - .2 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou les indications.

3.6 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

- .1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits comme les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés, qu'ils sont du calibre voulu et qu'ils sont réglés aux valeurs requises.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Équilibrage des charges
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
 - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
 - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Réseau de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
 - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
 - .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.

**ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
- .5 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .5 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 oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Représentant du Ministère et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

3.9 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Lire la présente section concurremment avec la section de devis 26 05 00 (Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux) ainsi qu'avec toutes les sections d'électricité et celles de toutes les autres disciplines se rapportant au projet.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 SRS: acronyme pour Système de protection contre les secousses sismiques.

1.3 DESCRIPTION GÉNÉRALE

- .1 La présente section vise le calcul, la fourniture et l'installation des dispositifs et systèmes parasismiques pour l'ensemble du matériel technique statique et du matériel isolé contre les vibrations prévu dans le cadre des présents travaux et relevant de la division 26, à savoir notamment les appareils d'éclairage électrique, les transformateurs, les centres de commande de moteurs, les installations d'amenée de courant sans interruption, les génératrices diesel, les installations de protection incendie, les conduits, les installations de télécommunications et les systèmes et installations électriques.
- .2 Les caractéristiques des systèmes de retenue par câbles, des colliers de raidissement pour tiges et des dispositifs antivibratoires doivent être vérifiées par un laboratoire d'essai indépendant. Les matériaux de raccordement et les conceptions de nature particulière au site relèvent de l'ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique. Ce même ingénieur peut préciser les matériaux et les dispositifs d'ancrage qui doivent être prévus par l'Entrepreneur, le cas échéant. Il incombe à l'Entrepreneur de s'assurer que les prescriptions et les exigences de l'ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique ont été respectées.

1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA S832-14, Diminution des risques sismiques concernant les composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments (CFO).
- .2 Règlement ontarien
 - .1 Code de construction de l'Ontario de 2012 et identifié comme suit : ONTARIO OBC-2012.

1.5 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques requises conformément à la section 26 05 00 - Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier des systèmes et dispositifs parasismiques portant le sceau d'un ingénieur reconnu dans la province d'Ontario et indiquant clairement le matériel/les systèmes qui ont été vérifiés et ceux qui doivent être aménagés avec des dispositifs et systèmes parasismiques. Les dessins d'atelier doivent indiquer avec précision toutes les forces qui sont transmises à l'ossature.
- .3 L'Ingénieur spécialisé en génie parasismique doit remettre une feuille de calcul précisant le matériel et les systèmes qui doivent être aménagés avec des dispositifs et systèmes parasismiques et ceux qui ne doivent pas l'être, accompagnée de tous les calculs.

- .4 Soumettre à l'examen de l'Ingénieur en charpente les points de liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches.

1.6 FICHES D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises, lesquelles doivent comprendre les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes parasismiques, et les joindre au manuel mentionné à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.7 FORCE SISMIQUE

- .1 Le coefficient de risque pour le projet est le suivant :
 - .1 $I = 1,0$ – Tous les autres édifices, c'est-à-dire les immeubles de bureaux et les bâtiments divers.
 - .2 Nota :- Selon le Code de construction de l'Ontario.

Partie 2 Produits

2.1 FABRICANT

- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant cinq ans d'expérience dans le domaine.
- .2 Qualité requise : Korfund-Sampson, Mason Industries, Tecoustics, Vibra-Sonic Control, Vibron.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La conception des dispositifs et systèmes parasismiques doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province d'Ontario. La division 26 doit tenir compte de tous les coûts liés à ces travaux qui touchent aux installations relevant de la division 26.
- .2 Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés :
 - .1 les dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits ailleurs dans le présent devis et les systèmes de télécommunications.
 - .2 les caractéristiques de conception du bâtiment ainsi que des installations électriques et mécaniques.
- .3 Lors d'un séisme, les dispositifs et systèmes de protection parasismique servent à empêcher le matériel et les appareils de se déplacer, de tomber ou de se renverser, ce qui risquerait de blesser des occupants et à éviter de perturber les autres systèmes.
- .4 Conception et installation conformes aux exigences du Code de construction de l'Ontario et de la norme CSAS832.
- .5 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue, de manière à atténuer les effets de choc.
- .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .7 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.

- .8 Les dispositifs et systèmes parasismiques destinés à protéger les tuyauteries doivent satisfaire aux conditions suivantes :
 - .1 permettre le respect des exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries;
 - .2 ne pas nuire à l'action des systèmes d'isolation acoustique et antivibratoire.
- .9 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.
- .10 Liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des ossatures en béton armé :
 - .1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.
 - .2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.
- .11 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des éléments coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

2.3 PROTECTION PARASISMIQUE DU MATÉRIEL À SUPPORTAGE STATIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol :
 - .1 Le matériel et les appareils doivent être assujettis à leur support de montage.
 - .2 Les supports de montage doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .3 Les boulons d'ancrage utilisés doivent être de la grosseur indiquée sur les dessins d'atelier.
- .2 Matériel et appareils suspendus :
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées :
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
 - .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

2.4 SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE POUR MATÉRIEL À SUPPORTAGE ÉLASTIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol :
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées :
 - .1 Installation de dispositifs antivibratoires avec élément amortisseur incorporé.
 - .2 Installation de dispositifs antivibratoires et d'amortisseurs distincts.
 - .3 Installation de systèmes amortisseurs autorisés par l'Ingénieur et constitués d'éléments structuraux recouverts d'une couche d'élastomère.

- .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et systèmes antivibratoires.
 - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 4 à 8 mm.
 - .4 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique 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.
- .2 Matériel et appareils suspendus :
- .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées :
 - .1 Installation de câbles de retenue.
 - .2 Contreventement à l'ossature du bâtiment au moyen de dispositifs antivibratoires et d'amortisseurs.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les systèmes parasismiques conformément aux recommandations du fabricant et de l'ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique.
- .2 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm de tout appareil ou de toute canalisation d'utilité.
- .3 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métiers.

3.2 INSPECTION ET CERTIFICATION

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par le fabricant.
- .2 L'Ingénieur spécialisé en génie parasismique doit remettre un rapport écrit à l'Ingénieur attestant que les dispositifs et systèmes parasismiques ont été installés conformément aux indications sur les dessins portant sur ces dispositifs et systèmes. Le rapport doit porter le sceau et la signature de l'Ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique.

3.3 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.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RW90 XLPE, avec enveloppe.

2.2 CÂBLES ARMÉS

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .4 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

2.3 CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Câbles de commande pour tension de 600 V : conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : RW90; à réticulation assortie.

Partie 3 Exécution**3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- .2 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .3 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .4 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .5 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier. Faire approuver la représentation schématique du câblage de contrôle.

3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Poser la filerie :
 - .1 dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

3.5 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer le matériel de mise à la terre de manière à le protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produits**2.1 MATÉRIEL**

- .1 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné étamé recuit, de grosseur indiquée.
- .2 Conducteurs de terre sous isolant : verts, en cuivre, de diamètre indiqué.
- .3 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment les accessoires ci-dessous.
 - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
 - .2 Brides de protection.
 - .3 Connecteurs boulonnés.
 - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
 - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
 - .6 Connecteurs serre-fils.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.

- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .5 Les joints soudés sont interdits.
- .6 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle.
- .7 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.
- .8 Relier un bout de l'armure métallique des câbles monoconducteurs au coffret de la source d'alimentation et l'autre bout, au coffret du côté charge.

3.2 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, groupes électrogènes, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Représentant du Ministère et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement

FIN DE SECTION

SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les supports et suspensions de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produits

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en U, 41 mm sur 41 mm, 2,5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie ou pose suspendue.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir le matériel aux surfaces pleines en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir le matériel aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir le matériel aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .4 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .5 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - .1 Feuillards à un (1) trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
 - .2 Feuillards à deux (2) trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR
INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES**

Page 2

- .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .6 Systèmes de supports suspendus
 - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
 - .2 Supporter au moins deux (2) câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .7 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 10 m d'entraxe.
- .8 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
- .9 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'au matériel.
- .10 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .11 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et le matériel installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du Représentant du Ministère.
- .12 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type de matériel, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

ARMOIRES ET BOÎTES DE JONCTION, DE
TIRAGE ET DE RÉPARTITION**Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-F15, Code canadien de l'électricité, Première partie, 23^e édition.

Partie 2 Produits**2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats, à visser.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION DES ARMOIRES ET DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.

3.2 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau, la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

FIN DE SECTION

BOÎTES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET
ACCESSOIRES**Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-F15, Code canadien de l'électricité, Première partie, 23^e édition.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

2.2 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

- .1 Boîtes moulées de type FS, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie.

2.3 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.

**BOÎTES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET
ACCESSOIRES**

Page 2

-
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
 - .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
 - .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
 - .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
 - .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

FIN DE SECTION

CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE
CONDUITS**Partie 1 Généralités****1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F98(C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 numéro 45-FM1981(C2003), Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 numéro 56-F13, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(C2013), Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 numéro 211.2-FM2006(C2013), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.

1.2 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

Partie 2 Produits**2.1 CONDUITS**

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .3 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.
- .4 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56, étanches aux liquides en métal.

2.2 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
 - .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à 2 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE
CONDUITS**2.3 RACCORDS DE CONDUIT**

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.

2.4 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

2.5 FILS DE TIRAGE

- .1 En polypropylène.

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 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans le hangar principal et dans le hangar pour hélicoptère(s).
- .3 Installer les conduits en applique, sauf à l'intérieur de locaux clos, comme dans le cas de bureaux et de salles de réunions.
- .4 Aux endroits prescrits et dans toutes les applications à l'extérieur, utiliser des conduits filetés et en acier galvanisé et rigide.
- .5 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) lorsque les conduits sont situés à plus de 2,4 m au-dessus du sol et qu'ils ne risquent pas d'être endommagés.
- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .7 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .8 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .9 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.

CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE
CONDUITS

Page 3

- .10 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .11 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .12 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond, et descendre jusqu'au vide de plancher, deux conduits de réserve de 27 mm.
 - .1 Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm sur 152 mm sur 102 mm logées dans le plafond; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans des boîtes montées en saillie sur la dalle.
- .13 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .14 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1,5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U ou montés en applique.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.1-15, Code canadien de l'électricité, Première partie (23^e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
 - .2 CAN/CSA C22.2 n° 60950-00, Sécurité de l'appareillage de technologie de l'information et ce, selon la norme binationale UL 60950.
- .2 California Energy Commission (CEC).
- .3 Commission fédérale des communications (FCC) / Industrie Canada (IC).
- .4 Codes municipaux de construction.
- .5 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 (NFPA (Fire) 262, Standard Method of Test for Flame Travel and Smoke of Wires and Cables for Use in Air-Handling Space, 2015 Edition.
- .6 Office de la sécurité des installations électriques (ESA)
 - .1 Norme OESC-2012 de l'Office de la sécurité des installations électriques; Code de sécurité électrique de l'Ontario, selon sa 25^e édition.
- .7 Underwriters laboratories (UL)
 - .1 UL 916, Certified as Energy Management Equipment.
 - .2 UL 924, Certified as Emergency Lighting Equipment.
 - .3 UL 2043, Meet Heat and Smoke Release for Air-Handling Spaces.

1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Le système de commande d'éclairage doit comprendre du logiciel informatisé, lequel se doit d'offrir du contrôle, une configuration, de la surveillance et des rapports. Le système comprend les pièces composantes suivantes :-
 - .1 Ensemble de gestion sans fil.
 - .2 Serveur du système.
 - .3 Ballasts à sortie fixe, offrant une graduation entre 0 et 10 volts ou ensembles d'entraînement diodiques, avec régime entre 0 et 10 volts.
 - .4 Modules de commande sans fil.
 - .5 Modules d'éclairage, à l'état raccordé. Prévoir une commande intégrée et sans fil pour les luminaires.
 - .6 Capteurs sans fil (capteurs d'occupation et (ou) à photographies).
 - .7 Capteurs de basse tension (capteurs passifs à l'infra-rouge, capteurs à double technologie et capteurs photographiques).
 - .8 Postes muraux – Sans fil et (ou) pour installations sous basse tension.
 - .9 Logiciel du système de commande d'éclairage – Utilisateur graphique à capacité d'interface.
 - .10 Tableau à écran tactile (affichage à cristaux liquides).
 - .11 Filerie de communication.

- .12 Contrôleurs d'éclairage de zone et ce, sans fil (aux fins de graduation ou de commutation d'un regroupement de luminaires).
- .13 Module gradateur de coupage de phase en courant alternatif (vers l'avant et vers l'arrière).
- .14 Tableaux de commande d'éclairage, à relais assortis.
- .15 Interface avec le tableau de bord d'énergie, à capacité de façonnage sur mesure.

1.3

DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Généralités :- Produire les présentations suivantes :-
 - .1 Liste des matériaux :- Liste complète de tous les articles qui s'avèrent nécessaires pour l'installation complète des pièces composantes sélectionnées du système.
 - .2 Fiches techniques sur les produits :- Pour chaque type de produit indiqué.
 - .3 Dessins d'atelier et de filerie ou de câblage :- Présenter des dessins d'atelier détaillant le système de commande fourni, y compris des représentations schématiques unifilaires simples, des comptes de fils, des motifs de couverture, des représentations schématiques d'interconnexion montrant le câblage installé sur place et les dimensions physiques de chaque article.
 - .4 Dessins de coordination :- Produire une preuve ou des documents d'évidence, qui attestent que les commandes d'éclairage sont compatibles avec les systèmes et dispositifs de commande et de surveillance raccordés et ce, en conformité avec les stipulations pertinentes d'autres sections du devis.
 - .1 Présenter le câblage interconnectant de signalisation et de commande et les dispositifs d'interface qui prouvent la compatibilité des entrées et des sorties.
 - .2 Dans le cas de commandes réseautées, énumérer les protocoles réseautés et produire des énoncés des fabricants, attestant que les dispositifs d'entrée et de sortie répondent aux exigences de capacité d'exploitation interne du protocole de réseautage.
 - .5 Dans le cas de commandes réseautées, énumérer les protocoles réseautés et produire des énoncés des fabricants, attestant que les dispositifs d'entrée et de sortie répondent aux exigences de capacité d'exploitation interne du protocole de réseautage.
 - .1 Manuels d'exploitation et de modernisation du logiciel.
 - .2 Soutien du logiciel de programmation :- Dans le cas du dispositif de stockage en mémoire portable, d'un disque compact ou d'un ensemble DVD, l'on se devra de remplir des fichiers de données.
 - .3 Impression des écrans de représentations graphiques ou d'applications de logiciels; alternativement et pour faire suite à des demandes du Client, une démonstration en direct de la fonctionnalité de contrôle, de configuration et d'analyse ou un vidéo démontrant les capacités des systèmes susmentionnés.
 - .6 Instructions d'installation :- Instructions d'installation produites par le fabricant.
 - .7 Fiches techniques d'exploitation et d'entretien :- Pour chaque type de produit, il faudra inclure les manuels de manœuvres en cas d'urgence et les manuels d'exploitation et d'entretien.
 - .8 Garantie :- Une copie de la garantie pertinente.
 - .9 Renseignements additionnels et ce, en conformité avec les exigences fondées spécifiquement sur le projet en cours.

- .2 La représentation schématique du câblage et les pièces composantes du système présentées ici sont de l'ordre conceptuel seulement et ce, à des fins d'illustration. Elles ne se veulent pas des indicateurs en rapport avec les exigences du câblage ou des produits définitifs. L'entrepreneur se devra d'inclure toutes les pièces composantes nécessaires ainsi que le câblage et les éléments et ensembles du genre, pour ainsi constituer une installation en tout point complète et opérationnelle. Concurrément avec ses dessins d'atelier, l'entrepreneur se devra de présenter la représentation schématique des pièces composantes et du câblage et ce, de façon détaillée.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications de l'installateur :- L'Installateur devra être une personne ayant de l'expérience dans la réalisation de travaux de la présente section, laquelle personne se devant aussi d'être spécialisée dans l'installation de travaux semblables à ceux qui sont requis pour le projet en cours.
- .2 Exigences du fabricant :- L'expérience du fabricant devra être de 5 à 10 ans au moins dans la fabrication de systèmes de commande d'éclairage de type réseauté. Ledit fabricant devra aussi offrir un service de soutien téléphonique de 24 heures sur 24 et de 7 jours semaine, lequel service devant être assuré par des techniciens qualifiés.
- .3 L'Entrepreneur devra s'assurer que les assemblages et dispositifs de commande du système d'éclairage sont tout à fait compatibles les uns avec les autres et qu'ils peuvent être intégrés à l'intérieur d'un système qui fonctionne en conformité avec les descriptions comprises dans les notes de commande d'éclairage des dessins et les stipulations comprises dans le présent devis. Toute incompatibilité entre les dispositifs, les assemblages et les contrôleurs du système devra faire l'objet d'une résolution entre l'Entrepreneur et le Fournisseur du système et ce, en conformité avec les exigences pertinentes, pour ainsi s'assurer du fonctionnement approprié et de la capacité de maintien en bonne et due forme du système.
- .4 Exigences de rendement :- Devant couvrir toutes les pièces composantes du système, lesquelles ayant été fabriquées, assemblées et installées pour assurer le maintien des critères de rendement énoncés par le fabricant et ce, sans défauts ni dommages ni dérèglements.
- .5 Exigences en rapport avec des essais de rendement :-
- .1 Le fabricant devra éprouver l'ensemble de l'appareillage à 100 p. 100 et ce, avant d'expédier le tout de l'usine. L'épreuve d'échantillons ne s'avère pas acceptable.
- .6 Exigences des codes :-
- .1 L'élément de commande du système et les dispositifs de montage sur place du système devront être homologués et figurer aux listes d'homologation des UL.
- .2 Toutes les pièces composantes du système devront être conformes aux exigences pertinentes des « FCC /IC ».
- .3 Installer toutes les pièces composantes du système en conformité avec le Code de la sécurité électrique de l'Ontario et le Code canadien de l'électricité.
- .4 Codes de construction :- Installer tous les éléments en conformité avec les codes de construction municipaux pertinents.
- .7 Homologation ISO :- Les pièces composantes du système devront être fabriquées à l'intérieur d'usines portant l'homologation ISO-9000.

.8 Coordination :-

- .1 Il faut assurer la coordination de toutes les pièces composantes du système, pour ainsi former une interconnexion intégrée des pièces composantes compatibles.
 - .1 Assortir les pièces composantes et les installations d'interconnexion et ce, afin d'assurer le rendement optimum des fonctions de commande d'éclairage.
 - .2 Afficher des représentations graphiques, montrant les zones du bâtiment contrôlées; en outre, il faudra inclure l'état des commandes d'éclairage dans chaque zone.

1.5 CONDITIONS DU PROJET

- .1 Plage de températures d'exploitation :- Dans le cas des dispositifs pertinents, entre -40°C et 160°C.
- .2 Humidité :-
 - .1 Dispositifs câblés sur place :- À cote de condensation en humidité relative entre 0 et 100 p. 100 dans le cas d'installations en milieux humides et à cote de non-condensation en humidité relative entre 0 et 95 p. 100 dans le cas d'applications d'intérieur.
 - .2 Modules sans fil :- À cote de non-condensation en humidité relative entre 5 et 95 p. 100 dans le cas d'applications d'intérieur.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Commandes :- Se conformer aux instructions du fabricant en rapport avec les commandes et les exigences de délais d'approvisionnement et ce, afin d'éviter tout délai de construction.
- .2 Expéditions :- Expédier les matériaux dans leurs contenants d'origine, à l'état non ouvert et ce, en s'assurant que l'emballage ne soit pas endommagé et que les étiquettes d'identification soient intactes.
- .3 Entreposage et protection :- Entreposer les matériaux à distance de toute exposition à des conditions climatiques dommageables; en outre, s'assurer que les conditions de température et d'humidité soient conformes aux recommandations du fabricant.

1.7 GARANTIE

- .1 Du service, du soutien et de l'agrandissement en continu devront être disponibles auprès des vendeurs homologués de plusieurs usines. Des accords de service, tels que recommandés, devront être soumis au moment de la soumission et ce, compte tenu des inventaires recommandés par les fabricants de même que des prix suggérés pour les parties de systèmes et de la main d'œuvre de soutien technique.
- .2 Garantie spéciale :- Formulaire standard du fabricant, dans lequel ledit fabricant convient de réparer ou de remplacer des pièces composantes de commandes d'éclairage qui présentent des manques ou niveau des matériaux ou de la main d'œuvre et ce, à l'intérieur de la période de garantie prescrite.
- .3 Garantie du fabricant :- L'ensemble de l'appareillage devra être garantie contre les défauts de matériaux et de main d'œuvre.
 - .1 Période de garantie :- Exception faite de pièces composantes en provenance de tierces parties, toutes les pièces composantes constituant le matériel du système devront être garanties de façon complète ((sans calcul au prorata) au cours

d'une période minimale de vingt-quatre (24) mois. En outre et exception faite du logiciel de sources ouvertes et de systèmes d'exploitation de parties en tierces, l'ensemble du logiciel devra offrir un fonctionnement substantiel et ce, en conformité avec les spécifications publiées à ce sujet, au cours d'une période de douze (12) mois à compter de la date de mise en route du système.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES DE RENDEMENT DU SYSTÈME

- .1 Le présent devis se veut une description de la conception, de l'aspect technique, de la programmation, du logiciel, du matériel, des dispositifs auxiliaires et des services techniques et connexes requis pour produire un système de commande d'éclairage de type réseauté. Ce système est prescrit pour réaliser des séquences automatisées et programmées de commande d'éclairage.
- .2 Le système de commande d'éclairage devra comprendre un réseau « WAN/LAN » à distribution complète, lequel réseau se devant de comprendre des routeurs et (ou) des contrôleurs globaux, des dispositifs individuellement adressables de champs du système qui ne font pas partie intégrante des luminaires, des capteurs, des interrupteurs, des relais et des autres dispositifs auxiliaires et requis pour assurer la production d'un système en tout point complet et exploitable. La mise en route de l'ensemble « WAN/LAN » du système devra relever du fabricant du système de commande ou d'un des Entrepreneurs homologué par ledit fabricant.
- .3 La conception du système est fondée sur l'utilisation de ce qui suit :- Ballasts de sortie fixe ou à graduation entre 0 et 10 volts et dispositifs diodiques d'entraînement entre 0 et 10 volts, capteurs d'occupation, capteurs de la lumière du jour et ainsi de suite.
- .4 Les dispositifs figurant ou énumérés dans la norme UL 924 devront être en mesure de contrôler une charge de 120V/277V.
- .5 L'interface du logiciel du système devra être en mesure de faire part de tout dérèglement dans les communications aux utilisateurs du système et ce, via les messages du système et par courriel. Les messages proprement dits de courriel devront être disponibles dans les deux formats suivants : html et texte.
- .6 Du service, du soutien et de l'agrandissement en continu devront être disponibles auprès des vendeurs homologués de plusieurs usines. Des accords de service, tels que recommandés, devront être soumis au moment de la soumission et ce, compte tenu des inventaires recommandés par les fabricants de même que des prix suggérés pour les parties de systèmes et de la main d'œuvre de soutien technique.
- .7 Logiciel de commande d'éclairage :- Le système devra offrir deux niveaux distincts de contrôle d'éclairage :- (1) Contrôle d'éclairage personnel pour l'occupant moyen du bâtiment, lui permettant ainsi d'outrepasser le système de commande au cours d'heures de pointe et de ramener l'intensité des luminaires à un régime de plein éclairage au cours d'une période prédéterminée et (2) Contrôle par l'occupant moyen du bâtiment, pour qu'il puisse outrepasser le contrôle d'éclairage central, pour ainsi permettre à l'administrateur des installations d'éclairage du bâtiment d'entreprendre ce qui suit :- Gestion de l'énergie, entretien des configurations et manœuvres de surveillance; en outre, offrir un service de soutien aux occupants du bâtiment.
 - .1 L'on se devra d'utiliser le logiciel de contrôle central et d'origine pour assurer la surveillance du rendement de l'énergie et pour compléter la programmation et ce, sans avoir besoin de matériel ni de logiciel de parties en tierce.

- .2 Le logiciel devra offrir des renseignements sur les réglages d'ordre général du système et ce, via la manœuvre d'une souris sur un plan d'étage. Le clic à gauche à partir d'un dispositif sur l'interface de logiciel à représentation graphique devra présenter une description de l'attribut de fonction et (ou) de dispositif sélectionné.
- .3 Contrôle d'éclairage central :-
 - .1 Devant offrir une interface d'utilisateur graphique (« GUI ») à caractère interactif et de type fondé sur l'emploi du système Web, montrant des plans d'étages et des aménagements des installations d'éclairage qui sont natifs ou d'origine et ce, du point de vue du logiciel de commande d'éclairage. Le seul moyen requis pour programmer et exploiter le système de commande d'éclairage devra être programmé et exploité à partir d'une interface d'utilisateur qui est fondée sur l'emploi d'un écran graphique à vue en plan sur l'ordinateur de l'utilisateur ou à l'emplacement du principal ordinateur du système de commande d'éclairage. L'ensemble devra comprendre les caractéristiques de navigation énumérées ci-après, pour ainsi pouvoir orienter l'utilisateur à l'intérieur de l'espace contrôlé et ce, compte tenu des en-têtes géographiques et (ou) des points d'intérêt :-
 - .1 De type interactif.
 - .2 De type fondé sur l'emploi de vecteurs.
 - .3 À capacité de grossissement ou de zoomage.
 - .4 À capacité de rotation.
 - .5 À capacité de présentation panoramique.
 - .6 À capacité d'inclinaison.
 - .2 Devant offrir une possibilité de visualisation du rendement du système et ce, en diagonale de bâtiments et via une interface simple.
 - .3 L'ensemble de la programmation, les affectations de charges d'éclairage pour contrôler des stratégies, l'état des installations d'éclairage et le compte-rendu sur l'énergie d'éclairage devront tous être fondés sur l'emploi des installations d'origine utilisant le logiciel et dont l'exécution relève de la présente Interface d'utilisateur à fondement graphique (« GUI »). La rédaction proprement dite des ensembles devra être rendue possible depuis cette interface « GUI » et ce, fonction d'un format de traînée et de dépôt ou de menus de dépôts qui ne nécessitent pas l'emploi de logiciels de n'importe quelle partie en tierce. Les systèmes utilisant des représentations graphiques raccordées à des parties en tierce s'avèrent inacceptables ici. L'Interface « GUI » devra constamment indiquer l'état de chaque dispositif connecté au système et ce, compte tenu d'un indicateur d'avertissement qui fait partie du logiciel, pour ainsi signaler la mise hors ligne d'un dispositif quelconque. Les systèmes qui se doivent de rédiger par l'emploi de chiffriers aux fins de programmation et qui n'offrent aucune rétroaction en direct s'avèrent inacceptables ici.
 - .4 Il devra être possible de choisir les réglages et propriétés de logiciels à partir d'un dispositif individuel et ce, pour un local spécifique, un étage spécifique ou l'ensemble du bâtiment.
 - .1 L'interface de logiciel de contrôle de l'éclairage devra offrir une configuration d'état courant et de mise en circuit de toutes les zones du système et ce, compte tenu de la disponibilité de luminaires individuels et choisis, du niveau d'éclairage actuel, du niveau d'éclairage maximum, de l'état de mise en circuit et de

mise hors circuit des ensembles, de l'état d'occupation et de l'état du mode d'urgence (Il s'agit ici d'une réaction à un signal d'urgence).

- .5 Possibilité d'afficher divers paramètres du système d'éclairage comme l'état d'éclairage (EN CIRCUIT OU HORS CIRCUIT); niveaux d'éclairage, état d'élimination de charge ou consommation d'énergie d'éclairage, état d'Occupation et ce, fonction d'un type de gradient en couleurs (carte de météo) et à représentation graphique.
- .6 Les données d'analyse d'énergie devront être exportables et ce, en format « CSV » ou en format comprenant des fichiers images.
- .7 Possibilité d'importer des fiches d'origine en format AutoCAD.
- .4 Rapports ou compte-rendus :- La caractéristique de compte-rendu devra correspondre à une caractéristique d'origine pour le logiciel de contrôle d'éclairage; en outre, elle devra être capable de donner un compte-rendu sur les paramètres ci-après et ce, en rapport avec chaque dispositif et chaque zone pris individuellement, sans avoir recours à du matériel ni à du logiciel d'une partie en tierce, comme suit :-
 - .1 Consommation d'énergie, décomposée à partir d'une stratégie de gestion de l'énergie.
 - .2 Demande d'énergie, décomposée à partir d'une stratégie de gestion de l'énergie.
 - .3 Fiches techniques d'occupation et ce, par zone.
 - .4 État d'occupation du bâtiment au complet.
 - .5 État de calendriers temporels.
 - .6 Consommation d'énergie d'éclairage et ce, fonction d'une vue de gradient en couleurs (à carte de météo).
 - .7 Les rapports sur le rendement de l'énergie devront être imprimables en format acceptable par l'imprimante, le tout devant être déchargeable en fonction d'une utilisation dans des applications de chiffriers, etc.
 - .8 Compte-rendu d'état de batterie(s), indiquant le nom du dispositif, l'emplacement sur le plan d'étage de la batterie et l'indication de sa tension, le tout devra être imprimable en format acceptable par l'imprimante et le tout devant être déchargeable en fonction d'une utilisation dans des applications de chiffriers, etc.
 - .9 Vue de gradient en couleurs (de type à carte de météo) et ce, pour ce qui suit :-
 - .1 La robustesse du réseau maillé (compte de sauts).
 - .2 La route ou le cheminement du signal.
 - .3 La résistance du signal sans fil.
 - .4 L'état de batterie(s) et ce, dans le cas de pièces composantes sans fil.

- .5 Contrôle d'éclairage personnel :- L'interface du logiciel de contrôle personnel devra présenter l'état courant et permettre à chaque utilisateur ayant la possibilité de diminuer et d'intensifier les lampes de les mettre hors-circuit ou en circuit et ce, via une zone ou un luminaire individuel. Le logiciel devra offrir des scènes d'éclairage configurables, lesquelles pouvant être programmées et choisies par la suite via le logiciel. Le contrôle d'éclairage personnel devra être disponible en environnements de bureaux privé et (ou) ouvert. Il s'agit ici d'un logiciel pouvant agir en tant que capteur d'occupation virtuel pour le système et ce, en détectant l'activité du clavier ou de la souris à l'emplacement de chaque ordinateur personnel, pour ainsi produire des données d'état d'occupation à présentations en accroissements.
 - .1 Délai de fondu :- Le logiciel devra offrir des délais de fondus pouvant être configurés par les utilisateurs (jusqu'à concurrence de 86 400 secondes) et ce, pour un luminaire individuel ou pour un regroupement de luminaires et au cours de la transition entre des scènes.
- .8 Exploitation de la lumière du jour (Mise en moyenne du réglage de l'éclairage) :- À l'intérieur d'un système aménagé avec des capteurs photographiques, le Contrôleur central se doit de rationaliser des changements à des niveaux d'éclairage acceptables et ce, lorsque de la lumière ambiante (lumière naturelle) est disponible; en outre, pour maintenir un niveau d'éclairage constant lorsque le tout est assujéti à des conditions ambiantes à fluctuation et ce, lorsqu'existent des ensembles d'entraînement et (ou) des ballasts de graduation de 0 à 10 volts. Les zones aménagées avec des dispositifs d'entraînement et (ou) des ballasts à sortie fixe devront s'amorcer lorsque la lumière naturelle tombe en dessous des niveaux de pieds chandelles prescrits. Le système devra utiliser des entrées de niveau d'éclairage en provenance d'endroits à capteurs partagés et (ou) télécommandés et ce, afin de minimiser le nombre de capteurs photographiques requis. Le système devra fonctionner alors que plusieurs utilisateurs sont en 'harmonie' et qu'ils ne réagissent pas de façon défavorable à des entrées d'outrepassement manuel.
- .9 Programmation de la minuterie :- Le système devra être programmable pour allumer ou éteindre les lampes via l'interface du logiciel de contrôle d'éclairage.
 - .1 Programmation :- De type convivial, avec un ensemble d'interface de style 'Outlook'; il s'agit ici d'une programmation permettant d'organiser ou de programmer des calendriers et (ou) échéanciers.
 - .2 Outrepassement :- Les réglages manuels via des postes muraux ou à partir du logiciel de contrôle personnel devront temporairement outrepasser l'état imposé par le calendrier de la minuterie.
 - .3 Dérèglement de réaction à de l'énergie :- À l'apparition d'une panne de courant, la minuterie devra exécuter les calendriers ou échéanciers qui seraient toujours en stade de progression s'ils avaient été amorcés au cours de la période d'interruption du courant.
 - .4 Avertissement par clignotement :- Avant un événement d'extinction de lampes programmé ou avant l'expiration d'un outrepassement temporaire, le système devra offrir deux surbaissements de niveau d'éclairage de courte durée et ce, en tant qu'un avertissement aux occupants affectés. Le délai d'avertissement à clignotement devra être programmable via du logiciel et ce, entre 1 minute et 5 minutes.
 - .5 Option d'allumage de lampe automatique ou d'attente pour l'arrivée d'une entrée de courant. Par l'entremise de cette option, l'on peut alors automatiquement allumer un regroupement de luminaires et ce, pour réagir à un événement programmé; alternativement, attendre l'arrivée d'un signal d'un poste mural, pour ainsi allumer le même regroupement de luminaires (et ce, compte tenu de leur

maintien en position allumée) pour le restant du délai de l'événement programmé.

- .10 Devant être en mesure de support des nomenclatures et (ou) des calendriers « BMS » :-
- .11 Mode d'urgence :- Il devra y avoir un mode qui, lorsqu'activé par l'entremise du système, réglera immédiatement les lampes en fonction d'un plein régime ou d'une pleine intensité d'éclairage et qui assurera le maintien des lampes à cette intensité et ce, jusqu'à ce qu'il soit désamorcé par suite d'une situation d'urgence. Ce réglage devra outrepasser toutes les autres entrées. À un point ou à un moment qui convient, le présent système et le système de surveillance des urgences du bâtiment devront s'assujettir à une interface, pour ainsi éliminer le besoin de connexions multiples.
- .12 Adressage :- Tous les ballasts et (ou) dispositifs d'entraînement devront être adressables et ce, à partir d'un point central ou à partir d'une zone de luminaire simple et (ou) de luminaires multiples et ce, toujours via le Logiciel de contrôle central. L'ensemble devra être conçu pour utiliser des ballasts à sortie fixe ou à sortie de graduation entre 0 et 10 volts et (ou) des dispositifs diodiques d'entraînement entre 0 et 10 volts, lesquels devant être connectés à un Module de sortie. Et pour simplifier l'entretien en continu, le système ne devra pas avoir besoin de l'enregistrement manuel des adresses aux fins de mise en route ou de reconfiguration.
- .13 Syntonisation de tâche programmable :- Le niveau de sortie d'éclairage d'un luminaire simple ou d'un regroupement de luminaires devra être programmé et ce, via du logiciel du système.
- .14 Graduation en continu :- La graduation d'un luminaire individuel ou d'un regroupement de luminaires pour réagir à une action initiée par un utilisateur et (ou) pour faire suite à un signal généré par le système devra se faire à partir d'une plage en continu.
- .15 Zones de chevauchement :- Le système devra être capable de créer des zones de chevauchement, pour ainsi s'assurer d'un éclairage en continu et la sécurité des occupants alors qu'ils se déplacent d'une zone d'éclairage à l'autre (par exemple, des corridors ou des couloirs) et ce, toujours en minimisant l'utilisation d'énergie.
- .16 Participation à une infrastructure intelligente d'application du bâtiment :-Le système devra être capable de faire partie d'une infrastructure intelligente du bâtiment. Le fonctionnement des ensembles de gestion sans fil et des ensembles de communication par l'emploi de serveurs du système devra être fondé sur l'emploi d'une chaîne principale qui utilise les composantes TCP/IP et l'Ethernet.
- .17 Opérations du réseau « LAN » :- Au besoin, le système devra être capable de fonctionner indépendamment de l'infrastructure du réseau actuel du bâtiment; en outre, il ne devra pas se fier sur les ordinateurs personnels des locataires pour assurer son fonctionnement. L'on ne devra utiliser l'infrastructure du réseau que lorsqu'il s'agit d'appliquer du logiciel de contrôle du personnel.
- .18 Sécurité du réseau :- L'on se devra d'utiliser les méthodes de configuration « Firewall Technologies & VLAN » pour séparer les locataires du réseau de contrôle d'éclairage et pour ainsi assurer l'intégrité du réseau de contrôle d'éclairage.
- .19 Entretien des installations d'éclairage :-
 - .1 Via les messages du système et des messages par courriel, le logiciel du système devra signaler les événements ci-après et ce, en mode sans fil :- batterie à l'état déchargé et dérèglement de lampe ou de ballast.
 - .2 Le compte de sauts des dispositifs sans fil, le cheminement ou la route du signal, la résistance du signal et les niveaux de tension de batterie(s) devront tous être signalés par l'entremise de l'Interface graphique avec les utilisateurs (« GUI »).

- .3 Le pourcentage de vie utile résiduelle des lampes et des ballasts devra être programmé en fonction d'un affichage en couleurs différentes, pour ainsi faciliter l'identification des lampes et ballasts par l'entremise d'une représentation visuelle ou pour hâter leur délai de rechange en mode d'entretien.
- .4 Le remplacement des dispositifs d'entraînement diodiques et (ou) des ballasts de sortie à régime fixe ou gradué entre 0 et 10 volts ne devra nécessiter aucune nouvelle programmation du système; en outre, il ne devra pas nécessiter l'application de nouvelles adresses pour les pièces composantes en cause.
- .20 Configuration de groupe ou de zone :- L'affectation de pièces composantes individuelles ou d'un regroupement de pièces composantes du système devra se faire via du Logiciel de contrôle central et ce, de sorte à ne pas avoir besoin de recâbler physiquement le tout lorsqu'il s'agit de reconfigurer ou de rezoner l'espace de travail ou de le rezoner. En outre, il n'y aura nul besoin d'enlever les couvercles, les plaques de façade, le carrelage de plafond et ainsi de suite.
- .21 Paramètres de commande des capteurs :- Il devra être possible d'utiliser du logiciel pour configurer les paramètres des capteurs de niveaux d'éclairage.
- .22 Réglage automatique du temps :- Le système devra offrir un ajustement ou un réglage automatique du temps, qui tient compte des années bisextiles et des heures avancées ou d'été; en outre, le système devra offrir un calendrier routinier et hebdomadaire et un calendrier tenant compte des congés ou des jours fériés annuels.
- .23 Le logiciel du système devra être capable d'offrir un panneau de bord d'énergie, le fonctionnement duquel pouvant être fondé sur l'emploi facultatif du système Web, pour ainsi montrer les données d'économie d'énergie en temps direct et les réductions de carbone à l'intérieur de la place occupée ou de la zone de couverture.
- .24 Entrée de fermeture de contact :- Le système devra être capable de recevoir une entrée de fermeture de contact de type momentané et soutenu et ce, pour contrôler les zones d'éclairage par l'entremise de sources en tierce partie.
- .25 Le système devra être capable de contrôler (gradateur et (ou) interrupteur) un regroupement de luminaires alors que les charges se rapprochent du régime de 20 ampères et ce, jusqu'à concurrence de 20 ampères.
- .26 Horloge astronomique :- Les luminaires s'amorcent et (ou) se désamorcent aux lever et coucher du soleil et ce, compte tenu d'une option de sélection de décalage, selon l'emplacement géographique (latitude et longitude) du bâtiment. Une option de décalage devra être rendue disponible, pour ainsi pouvoir programmer les mises en circuit et hors-circuit et ce, jusqu'à concurrence de 12 heures avant ou après la brûnante ou l'aube.
- .27 Plan de migration pour contrôler les luminaires diodiques :- Par l'emploi ou par l'entremise du même matériel de commande, le système devra être capable d'offrir une migration et ce, en contrôlant les ballasts de 0 à 10 volts pour les faire passer à des dispositifs d'entraînement de 0 à 10 volts.
- .28 Intégration de circuit de graduation de coupure de phase en régime de courant alternatif :- Le système devra être capable de contrôler la charge d'éclairage incandescente, fluorescente ou diodique, laquelle charge étant autrement contrôlée par des gradateurs manuels de coupure de phase en régime de courant alternatif.
- .29 Les réseaux sans fil devront être fiables (topologie maillée), à auto-configuration (découverte) et à auto-régénération. Les interruptions inattendues à même le réseau devront faire l'objet d'une compensation automatique et ce, par l'entremise d'une communication de reprise d'orientation.

- .30 Le réseau sans fil devra offrir un niveau élevé de sécurité et ce, par l'emploi de méthodes de cryptage sécurisées et logiquement indéchiffrables par exemple, le cryptage à 128 bits).
- .31 En vertu de sa conception, le système devra être capable d'assurer une communication sans coupure de l'ensemble des dispositifs et ce, lors de la mise en œuvre ou de l'emploi de systèmes hybrides de commande avec fils et (ou) sans fil. Par système de commande hybride ici, il faut entendre des dispositifs qui assurent l'établissement d'une communication par l'entremise d'une ensemble omnibus de champ « DALI/0-10V » et (ou) d'une composante sans fil, lesquels utilisent un protocole de type ouvert et non exclusif (par exemple : ZigBee) aux fins de communication. Les dispositifs faisant partie du système de commande hybride se devront de communiquer avec tous les dispositifs compris dans le système et ce, peu importe le protocole d'origine avec lequel ils se doivent d'être combinés.
 - .1 Mise en circuit d'une communication sans fil des luminaires et ce, via des modules de rajout ou de type intégré.

2.2 POSTES MURAUX SANS FIL

- .1 Généralités :- Le système devra se raccorder aux postes muraux et ce, via des composantes sans fil, qui utilisent un protocole de type ouvert et non exclusif (par exemple : « ZigBee ») comme moyen de communication.
 - .1 Le poste mural configurable par l'emploi de logiciel devra offrir un contrôle de commutation de mise en circuit et (ou) de mise hors circuit et un contrôle de graduation et ce, pour jusqu'à concurrence de cinq scènes d'éclairage et (ou) de six zones d'éclairage par poste mural au moins et ce, compte tenu de configurations admissibles à multi-regroupements.
 - .2 Possibilité de graduation manuelle des niveaux d'éclairage et d'outrepassement du calendrier temporel.
 - .3 Les scènes et (ou) zones comprises dans le logiciel de commande du système devront être synchronisées et ce, avec les boutons de manœuvre sur le poste mural.
 - .4 Adressage :- Tous les postes muraux devront être individuellement adressables et reconfigurables et ce, via le Logiciel de contrôle du système.
 - .5 Ensembles diodiques :- Tous les postes muraux devront être accompagnés d'ensembles diodiques d'état de caractéristiques.
 - .6 Les scènes d'éclairage devront se reconfigurer automatiquement, le tout devant être fondé sur des changements de scènes déclenchés ou provoqués par le logiciel de contrôle personnel.
- .2 Caractéristiques électriques :-
 - .1 Dispositif de basse tension, de classification 2.
 - .2 Source d'énergie :- Batteries alcalines d'une durée utile de dix ans et comme suit : 2-AA/4-AAA.
- .3 Communication :- Les communications devront être établies via des composantes sans fil, lesquelles utilisent un protocole de type ouvert et en non exclusivité (par exemple : « ZigBee ») aux fins de communication :-
 - .1 Les réseaux sans fil devront être fiables (topologie maillée), à auto-configuration (découverte) et à auto-régénération. Les interruptions inattendues à même le réseau devront faire l'objet d'une compensation automatique et ce, par l'entremise d'une communication de reprise d'orientation.

- .2 Le réseau sans fil devra offrir un niveau élevé de sécurité et ce, par l'emploi de méthodes de cryptage sécurisées et logiquement indéchiffrables par exemple, le cryptage à 128 bits).
- .4 Rendement :-
 - .1 La configuration de poste mural devra se faire via une Interface d'utilisateur à représentation graphique (« GUI ») et ce, via un format de glissement et de dépôt, comme suit :-
 - .1 Une configuration de capuchons-boutons sur mesure devra permettre de combiner une scène et une zone à l'intérieur d'un même poste mural.
 - .2 Des commandes sur mesure devront être appliquées à des boutons individuels de poste mural.
 - .3 Diode d'état :- Le poste mural devra afficher son état actuel (zone et (ou) scène reliées à une commande du système ou ensemble à l'état d'arrêt) lorsqu'un mouvement est détecté à proximité rapprochée du poste mural.
 - .2 Sont disponibles les options ci-après d'étiquetage de type fabriqué sur mesure et d'interface avec les utilisateurs :-
 - .1 Jusqu'à concurrence de cinq (5) commutations et graduations de scènes.
 - .2 Jusqu'à concurrence de six (6) commutations de zones.
 - .3 Une (1) commutation de zone.
 - .3 L'ensemble devra comprendre des icons qui s'allumeront ou s'illumineront lors d'une perte de communication avec l'élément de commande du système; seront alors détectés les états d'alarme incendie et de blocage de postes muraux.
 - .4 Devant offrir une configuration de capteur en mode vacant.
 - .5 Les états de durée de vie utile des batteries des postes muraux sans fil devront être surveillés par l'entremise de l'Interface d'utilisateur à représentations graphiques (« GUI »).
- .5 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 Dimensions :- Selon ce qui suit :- NEMA WD-6 spec.
 - .2 Couleur :- Selon les spécifications de couleurs de ce qui suit : NEMA WD1.
 - .1 De montage en surface.
 - .2 À monter dans une boîte murale de format standard.
 - .3 Sur des crochets de montage lorsqu'il s'agit d'ensembles sous basse tension.
 - .3 Devant offrir un service de soutien pour le montage de plaques murales du style suivant : « Decorator ».
- .6 Fiabilité :-
 - .1 Plage de températures d'exploitation :- Entre -10°C et 40°C.
 - .2 Humidité :- Humidité relative sans condensation, entre 5 et 95 p. 100 %, le tout devant être établi en rapport avec des applications d'intérieur.
- .7 Réglementation :-
 - .1 Norme de sûreté :- Selon les énumérations 916 des UL.
 - .2 Protection de l'environnement :- À régime établi pour des endroits secs; le tout devra être conforme à ce qui suit : « RoHS ».
 - .3 Interférences radio, selon la partie 15/ICES-003 des « FCC ».

- .4 Les ensembles devront à tout le moins être conformes aux exigences électromagnétiques suivantes :-
 - .1 EN 61000-4-2.
 - .2 EN 61000-4-4.
 - .3 EN 61000-4-5

2.3 POSTES MURAUX SOUS BASSE TENSION

- .1 Généralités :- Le raccordement du système aux postes muraux devra se faire via des ensembles omnibus de chantier, lesquels se devant de transporter des signaux de commande entre 0 et 10 volts.
 - .1 Le poste mural configurable par l'emploi de logiciel devra offrir un contrôle de commutation de mise en circuit et (ou) de mise hors circuit et un contrôle de graduation et ce, pour jusqu'à concurrence de cinq scènes d'éclairage et (ou) de six zones d'éclairage par poste mural au moins et ce, compte tenu de configurations admissibles à multi-regroupements.
 - .2 Possibilité de graduation manuelle des niveaux d'éclairage et d'outrepassement du calendrier temporel.
 - .3 Les scènes et (ou) zones comprises dans le logiciel de commande du système devront être synchronisées et ce, avec les boutons de manœuvre sur le poste mural.
 - .4 Adressage :- Tous les postes muraux devront être individuellement adressables et reconfigurables et ce, via le Logiciel de contrôle du système.
 - .5 Ensembles diodiques :- Tous les postes muraux devront être accompagnés d'ensembles diodiques d'état de caractéristiques.
 - .6 Les scènes d'éclairage devront se reconfigurer automatiquement, le tout devant être fondé sur des changements de scènes déclenchés ou provoqués par le logiciel de contrôle personnel.
- .2 Caractéristiques électriques :-
 - .1 Dispositif de basse tension, de classification 2.
 - .2 Source de courant :- Ensemble omnibus de communication.
- .3 Communication :- Établir les communications via un fil de communication de classification 2 de ce qui suit : « NEC/CEC ».
- .4 Rendement :-
 - .1 La configuration de poste mural devra se faire via une Interface d'utilisateur à représentation graphique (« GUI ») et ce, via un format de glissement et de dépôt, comme suit :-
 - .1 Une configuration de capuchons-boutons sur mesure devra permettre de combiner une scène et une zone à l'intérieur d'un même poste mural.
 - .2 Des commandes sur mesure devront être appliquées à des boutons individuels de poste mural.
 - .3 Diode d'état :- Le poste mural devra afficher son état actuel (zone et (ou) scène reliées à une commande du système ou ensemble à l'état d'arrêt) lorsqu'un mouvement est détecté à proximité rapprochée du poste mural.
 - .2 Sont disponibles les options ci-après d'étiquetage de type fabriqué sur mesure et d'interface avec les utilisateurs :-
 - .1 Jusqu'à concurrence de cinq (5) commutations et graduations de scènes.

- .2 Jusqu'à concurrence de six (6) commutations de zones.
- .3 Une (1) commutation de zone.
- .3 L'ensemble devra comprendre des icons qui s'allumeront ou s'illumineront lors d'une perte de communication avec l'élément de commande du système; seront alors détectés les états d'alarme incendie et de blocage de postes muraux.
- .4 Devant offrir une configuration de capteur en mode vacant.
- .5 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 Dimensions :- Selon ce qui suit :- NEMA WD-6 spec.
 - .2 Couleur :- Selon les spécifications de couleurs de ce qui suit : NEMA WD1.
 - .3 L'on se devra de supporter les options de montage suivantes :-
 - .1 De montage en surface.
 - .2 De montage dans une boîte murale de format standard.
 - .3 Sur des crochets de montage lorsqu'il s'agit de dispositifs sous basse tension.
 - .4 Devant offrir un support pour le montage de plaques murales de style « Decorator ».
- .6 Fiabilité :-
 - .1 Plage de températures d'exploitation :- Entre -10°C et 40°C.
 - .2 Humidité :- Humidité relative sans condensation, entre 5 et 95 p. 100 %, le tout devant être établi en rapport avec des applications d'intérieur.
- .7 Réglementation :-
 - .1 Sécurité :- Selon les énumérations dans la norme UL 916.
 - .2 Protection de l'environnement :- À régime établi pour des endroits secs; le tout devra être conforme à ce qui suit : « RoHS ».
 - .3 Interférences radio, selon la partie 15/ICES-003 des « FCC ».
 - .4 Les ensembles devront à tout le moins être conformes aux exigences électromagnétiques suivantes :-
 - .1 EN 61000-4-2.
 - .2 EN 61000-4-4.
 - .3 EN 61000-4-5.

2.4

CONTRÔLEUR D'ÉCLAIRAGE DE ZONE SANS FIL (« WALC »)

- .1 Généralités :- Devant offrir une interface commune ou partagée (« DIM/SWITCH »; gradateur et (ou) commutateur) à un regroupement de ballasts de sortie fixe ou à graduation entre 0 et 10 volts et (ou) à des dispositifs d'entraînement diodiques entre 0 et 10 volts et ce, via une installation sans fil, laquelle utilise un protocole de type ouvert et non exclusif pour l'établissement des communications.
 - .1 Adressage :- Il devra être possible d'adresser les contrôleurs d'éclairage de zone et ce, via du logiciel de commande.
 - .2 Le système devra automatiquement adresser des contrôleurs d'éclairage de zone sans fil et de type individuel et ce, au cours de la mise en route du système, pour ainsi éliminer le besoin d'adresser les dispositifs à l'avance ou d'enregistrer des numéros de série au cours de l'installation.

- .2 Caractéristiques électriques :-
 - .1 Régimes de charges maximales :-
 - .1 Ballast en courant alternatif : 20A et 120-347 volts.
 - .2 Résistance en courant alternatif : 20A et 120-347 volts.
 - .3 Tungstène en courant alternatif : 20A et 120-347 volts.
 - .4 Installation tout usage, en courant alternatif : 20A et 120-347 volts.
 - .5 Moteur en courant alternatif : 1,5 h et 120-277 volts.
 - .3 Communication :- Les communications devront être établies via des composantes sans fil, lesquelles utilisent un protocole de type ouvert et en non exclusivité (par exemple : « ZigBee ») aux fins de communication :-
 - .1 Les réseaux sans fil devront être fiables (topologie maillée), à auto-configuration (découverte) et à auto-régénération. Les interruptions inattendues à même le réseau devront faire l'objet d'une compensation automatique et ce, par l'entremise d'une communication de reprise d'orientation.
 - .2 Le réseau sans fil devra offrir un niveau élevé de sécurité et ce, par l'emploi de méthodes de cryptage sécurisées et logiquement indéchiffrables par exemple, le cryptage à 128 bits).
 - .3 Communication :- Établir les communications via un fil de communication de classification 2 de ce qui suit : « NEC/CEC ».
 - .4 Les communications devront être établies via des composantes sans fil, lesquelles utilisent un protocole de type ouvert et en non exclusivité (par exemple : « ZigBee ») aux fins de communication :-
 - .5 Rendement :-
 - .1 Options de commande :-
 - .1 Commutation de mise en circuit et (ou) de mise hors-circuit.
 - .2 Capacité de graduation en continu, entre 0 et 10 volts.
 - .3 Capacité de communication avec des ballasts et (ou) dispositifs d'entraînement à régime entre 0 et 10 volts.
 - .2 À utiliser pour un contrôle de charge à fiche(s) tout usage.
 - .3 Commande de regroupement :- Devant offrir un contrôle sur jusqu'à concurrence de 50 dispositifs d'entraînement et (ou) ballasts.
 - .4 Devant offrir une capacité de connexion en direct à des capteurs à régime entre 0 et 10 volts.
 - .5 Capacité de raccordement sans fil à des capteurs à multi-technologie et de type ultrasonique, à l'infra-rouge et sous basse tension ainsi qu'à des tableaux de commande d'éclairage fondé sur l'emploi de relais et à des modules de graduation en régime alternatif et de coupure de phase.
 - .6 En mode d'arrêt à l'apparition d'un jeu d'air :- Capacité de déconnexion physique du courant en régime alternatif et ce, à l'emplacement du ballast ou du dispositif d'entraînement, lors de la sélection de la position d'arrêt (« OFF ») et ce, par l'entremise d'une manœuvre manuelle ou automatique.
 - .7 Mémoire :- Capacité de retenue de tous les réglages du système et ce, dans une mémoire non volatile.
 - .6 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 Montage :- À partir d'une débouchure de boîte de courant standard et de ½ pouce.

- .2 Matériau : En plastique noir et à capacité de montage en plénum et ce, selon la norme UL 2043.
- .7 Fiabilité :-
 - .1 Plage de températures d'exploitation (sans fil) :- Entre -40°C et 65°C.
 - .2 Humidité :- Humidité relative sans condensation, entre 5 et 95 p. 100 %, le tout devant être établi en rapport avec des applications d'intérieur.
- .8 Réglementation :-
 - .1 Sécurité :- Selon les énumérations des normes suivantes : UL 916, UL 924 et UL 2043.
 - .2 Protection de l'environnement :- À calculer en fonction de milieux humides. Le tout devra être conforme à ce qui suit : « RoHS ».
 - .3 Interférence radio :- Selon la partie 15/ICES-003 du FCC.
 - .4 Les ensembles devront à tout le moins être conformes aux exigences électromagnétiques suivantes :-
 - .1 EN 61000-4-2.
 - .2 EN 61000-4-4.
 - .3 EN 61000-4-5.

2.5 FILIERIE DE COMMUNICATION

- .1 Généralités :- Le système devra être capable d'utiliser du câblage de classes 1 et 2 des NEC/CEC et ce, aux fins d'intégration de dispositifs périphériques, notamment ce qui suit : ballasts et (ou) dispositifs d'entraînement diodiques, capteurs d'occupation, capteurs photographiques, commandes à relais, contrôleurs d'éclairage de zones, capteurs sans fil et postes muraux; afin de constituer un système de commande d'éclairage complet, réseauté et programmable.
- .2 Caractéristiques électriques :- Ensemble omnibus de communication et ce, de classification 2 des NEC/CEC.
- .3 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 À câble à plusieurs conducteurs, avec conducteurs torsadés en cuivre.
- .4 Rendement :-
 - .1 Capacité d'amenée de courant pour les capteurs photographiques, les capteurs passifs à l'infra-rouge (« PIR ») et les capteurs d'occupation à double technologie.
 - .2 Capacité de raccordement aléatoire de dispositifs et ce, sans avoir besoin d'utiliser des ensembles terminaux de nature spéciale pour les canaux de réseautage.
 - .3 Minimiser les délais de non fonctionnement du système et ce, par l'auto-diagnostic de l'ensemble omnibus en cas de courts-circuits et de boucles à l'état ouvert.
- .5 Réglementation :-
 - .1 À doublure de résistance aux flammes et pour une utilisation en plénum, selon les normes suivantes : NFPA (Incendies) 262 (UL : FT6, CSA: CMP).

2.6 CAPTEUR PHOTOGRAPHIQUE SOUS BASSE TENSION

- .1 Généralités :- La connectivité des capteurs photographiques devra être établie via l'ensemble omnibus de chantier qui produit des signaux de commande dont la tension se trouve entre 0 et 10 volts.
- .2 Caractéristiques électriques :-
 - .1 Dispositif de basse tension, de classification 2.
 - .2 Source d'énergie :- À ensemble omnibus de communication.
- .3 Communication :-
 - .1 Devra être établie par l'entremise d'un ensemble omnibus de communication de classification 2.
 - .2 La communication sans fil devra être réalisable via un module de commande sans fil et (ou) un contrôleur d'éclairage de zone sans fil.
- .4 Rendement :-
 - .1 Exactitude, à ± 1 p. 100 et ce, sous une température de 21°C; de type décoté à ± 5 p. 100 et ce, sous une température de 49°C ou de -18°C.
 - .2 La plage des capteurs d'intérieur devra se trouver entre 0 et 750 « FC ».
 - .3 La plage des capteurs d'extérieur devra se trouver entre 0 et 750 « FC ».
- .5 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 Options de montage, selon ce qui suit :-
 - .1 De montage en boîte de raccordement.
 - .2 De montage par l'emploi de débouchures.
- .6 Fiabilité :-
 - .1 Plage de températures d'exploitation, entre -11°C et +60°C.
 - .2 Humidité relative entre 5 et 95 p. 100 et ce, sans condensation.

2.7 ENSEMBLE DE GESTION SANS FIL (« WM »)

- .1 Généralités :-
 - .1 L'ensemble de gestion sans fil devra correspondre au point d'intelligence central pour la zone qu'il contrôle et ce, aux fins de collecte de renseignements de signaux en provenance de capteurs, de postes muraux et de logiciel de contrôle personnel et aux fins de détermination des niveaux d'intensité d'éclairage appropriés ou de l'état de mise en circuit et (ou) de mise hors circuit de chaque luminaire ou de chaque zone. Chaque ensemble de gestion sans fil devra contrôler une grande quantité de dispositifs sans fil. Au cours de la mise en route du système d'adresses, l'ensemble de gestion sans fil devra automatiquement détecter les capteurs, postes muraux et dispositifs de champ de système compatibles auxquels il est connecté et ce, afin d'établir des communications dans les deux sens.
 - .2 Le système de gestion sans fil devra communiquer avec le serveur par l'entremise d'une connexion Ethernet qui utilise le protocole suivant : « TCP/IP ». L'ensemble de gestion sans fil devra se connecter à un réseau local (« LAN ») de bâtiment ou de locataire et ce, via une connexion Ethernet, pour ainsi mettre en circuit la commande personnelle de bureau.
- .2 Caractéristiques électriques :-
 - .1 Tension d'entrée :- Via de l'énergie fondée sur l'emploi d'Ethernet.

- .3 Communication :- Devra s'établir via un ensemble sans fil, lequel se doit d'utiliser un protocole de communication de type ouvert et non exclusif (par exemple, le système « ZigBee ») :-
 - .1 Les réseaux sans fil devront être fiables (topologie maillée), à auto-configuration (découverte) et à auto-régénération. Les interruptions inattendues à même le réseau devront faire l'objet d'une compensation automatique et ce, par l'entremise d'une communication de reprise d'orientation.
 - .2 Le réseau sans fil devra offrir un niveau élevé de sécurité et ce, par l'emploi de méthodes de cryptage sécurisées et logiquement indéchiffrables (par exemple, le cryptage à 128 bits).
 - .3 La communication des serveurs devra se faire via l'ensemble « TCP/IP » et le système Ethernet.
- .4 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 Matériau en plastique.
 - .2 Montage :- Au plafond ou au mur et ce, via une boîte de raccordement.
- .5 Visualisation et rendement :-
 - .1 Gestion d'un grand nombre de nœuds.
 - .2 Devant apparaître dans le logiciel du système.
 - .3 Devant faire l'objet d'une configuration via le logiciel du système.
 - .4 Devant afficher la résistance des signaux de transmission et (ou) de réception et ce, compte tenu des nœuds présentés dans le plan d'étage.
 - .5 Devant afficher des renseignements sur le compte de sauts et ce, compte tenu des nœuds présentés dans le plan d'étage.
- .6 Fiabilité :-
 - .1 Sécurité :- Selon les énumérations de la norme UL 916.
 - .2 Protection de l'environnement :- À calculer en fonction de milieux humides. Le tout devra être conforme à ce qui suit : « RoHS ».
 - .3 Interférence radio :- Selon la Partie 15/ICES-003 du FCC.
 - .4 Les ensembles devront être conformes aux exigences électromagnétiques suivantes :-
 - .1 EN 61000-4-2.
 - .2 EN 61000-4-4.
 - .3 EN 61000-4-5.

2.8 ÉLÉMENT SERVEUR DU SYSTÈME (« SSU »)

- .1 Généralités :-
 - .1 Le serveur du système devra servir d'hôte pour la base de données du système de contrôle d'éclairage et ce, pour tous les dispositifs de contrôle d'éclairage. En outre, il devra offrir une capacité d'accès télécommandé pour changer les réglages et (ou) les paramètres du système.
 - .2 Le serveur devra être capable d' :-
 - .1 Analyser le rendement ou les données d'énergie du système ou de générer ou de produire un rapport sur le système.
 - .2 Enregistrer la consommation d'énergie, compte tenu d'un échantillonnage moyen à toutes les cinq (5) minutes et ce, au cours d'une période illimitée.

- .3 De servir d'ordinateur hôte pour l'interface Web, laquelle est requise pour le Logiciel de contrôle de personnel à fondement Web ou le Logiciel de contrôle central et à fondement Web aussi.
- .4 Établir domicile sur le serveur d'un client (serveur virtuel), éliminant ainsi le besoin de prévoir du matériel physique et distinct si la chose est voulue ou désirée.
- .5 De s'interconnecter avec les ensembles de gestion sans fil par l'entremise d'une connexion standard Ethernet, laquelle utilise le protocole « TCP/IP ».
- .3 Les serveurs fondés sur l'emploi de matériel devront à tout le moins être conformes aux spécifications énumérées ci-après :-
- .2 Caractéristiques électriques :-
 - .1 Amenée de courant : 120 volts, 60 hertz et 200 watts. Prévoir une prise de courant distincte et de 120 volts, laquelle devant être alimentée par un circuit d'énergie normale et de type distinct.
- .3 Communication :-
 - .1 Chaque serveur du système devra être à manœuvre fondée sur l'emploi du système Ethernet suivant : « 10/100Base - Tx Cat 5 »; en outre, les portes RJ45 devront être fondées sur l'emploi du protocole «TCP/IP ».
- .4 Caractéristiques mécaniques :-
 - .1 À monter dans un support standard de 19 pouces (de largeur 1U); alternativement, via une monture murale individuelle lorsqu'aucun support n'est illustré ni présenté.
 - .2 Fournir un rack standard de 483 mm (1 unité de largeur pour le système serveur et commutateur Ethernet. Le rack doit être fourni avec une barre d'alimentation 120V pour alimenter l'équipement dans le rack.
- .5 Fiabilité :-
 - .1 Plage de températures d'exploitation :- Entre 10°C et 35°C.
 - .2 Humidité relative d'exploitation :- Entre 10 et 90 p. 100 et ce, sans condensation.
- .6 Réglementation :-
 - .1 De classification A des FCC (des É.-U. seulement).
 - .2 De classification A des DOC (Canada).
 - .3 Selon la norme UL 60950.
 - .4 Selon la norme CAN/CSA-C22.2 n° 60950.

2.9 LOGICIEL DU SYSTÈME DE CONTRÔLE D'ÉCLAIRAGE

- .1 Renseignements techniques :- Interface d'utilisateur fondée sur le système « Adobe Flash » :-
 - .1 Prévoir ce qui suit pour le système :-
 - .1 Un navigateur Internet-Web, avec un ensemble « Flash® Player 8 » ou avec tout autre ensemble de dernier cri.
 - .2 Une connexion « Internet/Intranet ».
 - .3 De type mis en circuit par l'entremise du serveur du système et configuré pour servir d'ordinateur hôte pour le site Web à caractère dynamique.

- .4 La connexion du réseau devra se faire en accédant à un ensemble « WM » de mise en circuit de réseau.
- .2 Logiciel de contrôle central, fondé sur l'emploi du système Web :-
 - .1 Utiliser l'application du logiciel de contrôle central pour mettre en route, configurer et gérer le système. Chaque paramètre du système à l'intérieur d'un bâtiment (ou d'un regroupement de bâtiments) devra être configuré pour chaque utilisateur ou chaque espace individuel et des réglages de lignes de base devront être établis en tenant compte de chacune des caractéristiques ci-après du système, selon les détails de fondement de la conception :
 - .1 Exploitation de la lumière du jour.
 - .2 Contrôle d'occupation.
 - .3 Calendrier bien pensé d'utilisation du temps.
 - .4 Syntonisation des tâches.
 - .5 Contrôle du personnel.
 - .6 Délestage des charges.
 - .2 Le logiciel devra utiliser une interface fondée sur l'emploi du système Web, laquelle permet à un utilisateur de naviguer facilement entre des zones, des étages ou différents bâtiments; en outre, devant permettre à un utilisateur de zoomer vers l'intérieur ou vers l'extérieur de zones spécifiques d'un bâtiment. Devront être disponibles des vues de plusieurs étages et ce, en 3 et en 2 dimensions. Devront aussi être disponibles des caractéristiques du système comme la création d'hierarchies de zones, de définitions de zones de chevauchement ou de soutien, de droits d'accès par les utilisateurs, de réglages de temps d'arrêt pour des capteurs d'occupation, de calibrage de niveaux ou d'intensités d'éclairage pour l'exploitation de la lumière du jour et de configurations de profils de programmation et ce, fonction de plusieurs temps ou délais. Une Interface d'utilisation à représentations graphiques et de type fondé sur l'emploi du système Web et d'application intégrée au système devra être utilisée pour développer une représentation graphique dynamique, en direct et par points et par clics de chaque plan d'étage et ce, compte tenu d'une représentation de tous les luminaires, postes muraux, capteurs, interrupteurs et ainsi de suite. Un serveur de système central devra être prévu pour supporter la base de données du système et la gestion de contrôle de l'entreprise.
 - .1 Voici ce qui est requis pour le système :-
 - .1 Du logiciel qui peut fonctionner à partir de systèmes d'exploitation Windows (selon la version Windows XP à tout le moins); aussi, à partir d'ordinateurs personnels Apple Mac Intel (selon la version Mac OS 10.4 à tout le moins) :-
 - .2 À capacité de soutien de tous les navigateurs de type partagé, comme suit, par exemples :-
 - .1 Internet Explorer 6.0 à tout le moins.
 - .2 Mozilla Firefox 3.0 à tout le moins.
 - .3 Safari.
 - .4 Google Chrome.
 - .3 Connexion et (ou) accès de réseau et ce, pour l'ensemble des « CU » réseautés.
 - .4 Capacité de surveillance du rendement de l'énergie et ce, en fonction de paramètres d'origine.

- .5 Vue de données de gradients de couleurs (comme dans le cas d'une carte météo) (Voir les données ci-après afin de retrouver un exemple.), pour ainsi afficher les critères suivants :-
- .1 Durée de vie utile des lampes et ballasts.
 - .2 Consommation courante d'énergie.
 - .3 Économies courantes en rapport avec l'utilisation de l'énergie.
 - .4 Luminosité courant des luminaires.
 - .5 État courant des luminaires.
 - .6 Données courantes d'occupation des lieux.
 - .7 État courant de délestage des charges.
 - .8 Compte de sauts.
 - .9 Cheminement ou route du signal.
 - .10 Résistance du signal.
 - .11 État de tension des batteries.
 - .12 Autres modes sur mesure, lesquels pourraient être prescrits ailleurs.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de la commande d'éclairage en réseau, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Inspection :- Inspecter tous les matériaux compris dans ce contrat et ce, avant la mise en route de l'installation. L'on se devra d'aviser le fabricant de tout matériau inacceptable et ce, avant l'installation proprement des ensembles.

3.2 INSTALLATION

- .1 Aux termes des travaux de la présente section, l'Entrepreneur en électricité devra coordonner les travaux et recevoir, monter, raccorder et mettre l'ensemble de l'appareillage en mode de fonctionnement. L'Entrepreneur électricien devra fournir tous les conduits, filerie, connecteurs, quincaillerie et autres articles complémentaires requis pour assurer le fonctionnement approprié des commandes d'éclairage et ce, en conformité avec les descriptions présentées ici-même et dans les plans (y compris et sans pour autant se limiter à ce qui suit : dispositifs de champ du système, ballasts à graduation entre 0 et 10 volts, ballasts de sortie fixe, dispositifs d'entraînement diodiques et à régime entre 0 et 10 volts et filerie de communication). L'Entrepreneur électricien se devra aussi de respecter les critères de rendement stipulés par le fabricant et ce, sans que les ensembles ne présentent de défauts, de dommages ni de manques.
- .2 Énergie. L'Entrepreneur se devra d'éprouver tous les circuits de charges d'embranchement, pour ainsi s'assurer que ces derniers se trouvent à l'état opérationnel et ce, avant le raccordement de charges aux ensembles terminaux de charges du système de capteurs; par la suite, il se devra de désamorcer tous les circuits avant le montage proprement dit des ensembles.
- .3 Installation de produits connexes. Se reporter à d'autres sections énumérées dans les Sections connexe afin de retrouver les détails de montage de produits connexes.

3.3 INSTALLATION DES CAPTEURS

- .1 Régler la sensibilité afin de couvrir la zone en cause.
- .2 Le réglage en différé à l'emplacement des capteurs d'occupation qui sont raccordés au système de contrôle de l'éclairage devra constituer une valeur minimale. Les délais temporels devront être contrôlés via le Logiciel de contrôle central.
- .3 Les configurations des capteurs de local non occupé devra être établies via le Logiciel de contrôle central.
- .4 L'énergie pour les capteurs devra provenir du module d'entrée, du module de commande sans fil, de l'énergie cinétique ou de batteries.
- .5 Installer les capteurs d'occupation sur des surfaces stables et ne vibrant pas.
- .6 Installer les capteurs d'atrium et de lanterneau en s'assurant qu'ils fassent face à la fenêtre ou au lanterneau.
- .7 Installer le capteur d'éclairage d'intérieur en s'assurant qu'il fasse face au plancher.

3.4 INSTALLATION DU CÂBLAGE

- .1 Méthode de câblage. Se conformer à la section de la division 26 qui porte sur les Conducteurs et les câbles de courant électrique sous basse tension. La grosseur minimale des conduits devra être de ¾ pouce.
- .2 Câblage à l'intérieur de boîtiers :- Se conformer aux normes pertinentes des NEC et CEC. Séparer les conducteurs à courant limité des conducteurs à courant non limité et ce, en conformité avec les instructions écrites du fabricant à ce sujet.
- .3 À moins d'indications contraires, établir la grosseur des conducteurs en se fondant sur les instructions écrites du fabricant des dispositifs de contrôle de l'éclairage.
- .4 Épissures, raccords et ensembles terminaux. Ne pratiquer des connexions qu'à l'emplacement de lisières terminales numérotées dans des boîtes de raccordement, de tirage et de sortie. Aussi, à l'intérieur d'armoires terminales et à l'emplacement d'enceintes d'appareillages.

3.5 INSTALLATION DU LOGICIEL

- .1 Installer et programmer le logiciel en se servant des réglages initiaux de valeurs réglables. Produire des copies complémentaires des valeurs du logiciel et des valeurs fournies par les utilisateurs. Produire les licences de site courantes pour le logiciel.

3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Service du fabricant sur place. Embaucher un Représentant de service autorisé de l'usine pour éprouver et inspecter les pièces composantes, les assemblages et les installations d'appareillage et ce, compte tenu des connexions pertinentes.
- .2 Entreprendre les essais et inspections de chantier ci-après et ce, en ayant recours aux services d'un Représentant de service autorisé par l'usine, comme suit :-
 - .1 Essai opérationnel :- Après le montage des postes muraux et des capteurs et après la mise en circuit des installations électriques, amorcer alors les éléments, pour ainsi confirmer leur fonctionnement approprié.
 - .2 Éprouver et ajuster les commandes et les installations de sécurité. Remplacer les commandes et l'appareillage présentant des dommages ou un mauvais fonctionnement.

- .3 Les dispositifs de contrôle de l'éclairage seront considérés comme défectueux s'ils ne passent pas avec succès les inspections et essais établis.
- .4 Préparer les rapports d'essais et d'inspections.

3.7 EXIGENCES DE MISE EN ROUTE DU SYSTÈME ET SERVICES DE SOUTIEN

- .1 Mise en route du système. Le Fabricant devra avoir recours aux services de Représentants formés en usine pour assurer la mise en route du système de contrôle des installations d'éclairage.
- .2 Formation :- Comme suite au service de mise en route du système, la personne chargée de la prévision du service se devra de former le personnel des Installations ou les utilisateurs ultimes et responsables du changement des caractéristiques d'éclairage sur le fonctionnement du système à l'intérieur d'un bâtiment. Le Fournisseur du service de mise en route se devra aussi de remettre aux Représentants du Propriétaire les manuels d'exploitation du système.
- .3 Couverture de service prolongée. Des accords sur l'entretien devront être disponibles auprès du Fabricant et ce, pour qu'il soit possible d'obtenir du service pour le système au cours de la période de garantie et par la suite.
- .4 Les demandes de services de mise en route et (ou) de soutien technique devront être présentées au moins 15 jours ouvrables avant la date visée pour ces services.
- .5 L'Entrepreneur électricien se devra d'entreprendre des essais de fonctionnalité et ce, sous la tutelle d'un agent de service technique et en conformité avec les lignes directrices prescrites de l'usine de fabrication.
- .6 La personne chargée de prévoir le service technique se devra d'offrir des services techniques pour le système de commande d'éclairage et ce, comme suit :-
 - .1 S'assurer que la communication proprement dite soit appropriée lorsqu'elle est établie par l'entremise des fils de contrôle.
 - .2 Établir sur une carte les adresses de tous les dispositifs.
 - .3 Vérifier la communication en direction des ensembles de gestion sans fil et du serveur du système.
 - .4 La configuration du logiciel des capteurs d'occupation, des postes muraux et des autres contacts devra convenir aux spécifications de conception établies ou formulées.
 - .5 Configurer et programmer les séquences de contrôle d'éclairage en conformité avec les descriptions comprises dans les documents du contrat.
 - .6 Démontrer au Propriétaire et à l'Ingénieur le fonctionnement approprié de toutes les zones dans lesquelles est monté le système.

3.8 ESSAIS

- .1 Une fois tout le câblage de lignes, de charge et d'interconnexion terminé et une fois tous les luminaires installés et assorties de lampes, un Représentant qualifié de l'usine se devra de configurer l'ensemble au complet et d'éprouver la totalité du système.
- .2 Au moment des essais et de la remise des travaux, le Représentant du Propriétaire se devra de présenter des instructions complètes sur le fonctionnement approprié du système.

3.9 DÉMONSTRATION

- .1 La personne chargée de prévoir le service se devra de former le personnel de l'Installation ou les utilisateurs ultimes et responsables du changement des

caractéristiques d'éclairage dans le bâtiment et ce, sur la façon de régler, d'exploiter, d'utiliser, de dépanner, de monter du logiciel et d'entretenir les commandes d'éclairage; en outre, elle devra s'occuper de la formation en rapport avec le logiciel lorsqu'il s'agit de systèmes de commande fondés sur l'emploi d'ordinateurs personnels.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 No. 5-16, Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches and Circuit-Breaker Enclosures (norme trinationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE-2016).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les disjoncteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs.
- .4 Certificats
 - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois (3) exemplaires d'un certificat d'origine de la production du fabricant. Ce certificat doit être dûment signé par un représentant de l'usine et du fabricant local, pour attester que les disjoncteurs proviennent de ce fabricant et qu'ils sont neufs et conformes aux normes et règlements.
 - .1 Le certificat d'origine de la production doit être soumis au Représentant du Ministère pour approbation.
 - .2 Soumettre en retard le certificat d'origine ne justifiera aucune prolongation de la durée du contrat ou indemnisation supplémentaire.
 - .3 La fabrication, l'assemblage et l'installation doivent commencer seulement après que le Représentant du Ministère a accepté le certificat d'origine de la production. Si cette exigence n'est pas respectée, le Représentant du Ministère se réserve le droit de mandater le fabricant indiqué sur les disjoncteurs pour qu'il authentifie les nouveaux disjoncteurs en vertu du contrat, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.
 - .4 Le certificat d'origine de la production doit contenir les renseignements suivants.
 - .1 Le nom et l'adresse du fabricant, et le nom de la personne responsable de l'authentification. Cette personne doit signer et dater le certificat.
 - .2 Le nom et l'adresse du distributeur autorisé, et le nom de la personne responsable, chez le distributeur, du compte de l'Entrepreneur.
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur, et le nom de la personne responsable du projet.
 - .4 Le nom et l'adresse du représentant du fabricant local. Ce dernier doit signer et dater le certificat.

.5 Le nom et l'adresse du bâtiment où l'on installera les disjoncteurs.

.1 Titre du projet : _____.

.2 Numéro de référence de l'utilisateur final : _____.

.3 Liste des disjoncteurs : _____.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et aux instructions écrites du fabricant.

.2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

.3 Entreposage et manutention

.1 Entreposer les disjoncteurs de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

.2 Entreposer les disjoncteurs de manière à les protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures].

.3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

.4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

.1 Disjoncteurs : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.

.2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.

.3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.

.4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.

.1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.

.5 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 10 kA symétriques efficaces.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

.1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 05 - Systèmes de protection parasismique.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .2 Règlement de l'Ontario.
 - .1 Recueil du Code de construction de l'Ontario de 2012, comme suit : ONTARIO OBC-2012.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire examiner par le Représentant du Ministère.
 - .3 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit, s'il y a lieu : tableau illustrant le taux de CVP.
- .3 Présentations en rapport avec l'assurance de la qualité. Présenter ce qui suit et ce, en conformité avec les exigences de la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .1 Instructions du fabricant. Présenter les instructions d'installation écrites du fabricant ainsi que les critères de montage de nature particulière, la séquence des opérations de montage et les procédures de nettoyage.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

- .5 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .6 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

Partie 2 Produits

2.1 DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT POUR LUMINAIRES DIODIQUES

- .1 Dispositif d'entraînement électronique pour luminaires diodiques :- Se conformer aux exigences de la Classification 2 de la norme UL 1310 et ce, en rapport avec des contextes ou des milieux secs et humides. À moins d'indications contraires, l'on se devra d'inclure les caractéristiques suivantes :-
 - .1 À moins d'indications contraires, le tout devra être conçu fonction d'une durée de vie utile de 50 000 heures.
 - .2 Code d'insonorisation, de classification A.
 - .3 Régime de distorsion harmonique totale :- À 20 p. 100 tout au plus.
 - .4 Facteur de crête de courant : 1,5 tout au plus.
 - .5 Norme de graduation, entre 0 et 10 volts.

2.2 LUMINAIRES DIODIQUES

- .1 À moins d'indications contraires, prévoir des luminaires diodiques des types et des grosseurs ou capacités indiqués dans les nomenclatures de luminaires.
- .2 À moins d'indications contraires, l'on se devra d'inclure les caractéristiques suivantes :-
 - .1 Chaque luminaire devra comprendre un assemblage qui utilise des diodes « edge-lit » comme source de lumière. En outre, un luminaire complet devra comprendre un boîtier, un faisceau diodique et un ensemble d'entraînement de type électronique (source de courant).
 - .2 Les ensembles optiques du luminaire devront être comme suit :- Assemblage optique formé avec précision et aménagé avec des lentilles acryliques à retenue positive et de catégorie supérieure, le tout étant fondé sur l'emploi de motifs micro-prismatiques de façonnage précis au laser et ce, afin d'assurer la production d'une distribution directionnelle (là où indiqué).
 - .3 Chaque luminaire devra être coté en fonction d'une durée de vie utile d'au moins 60 000 heures et ce, par l'emploi d'une température ambiante de 25 degrés C tout au plus.
 - .4 Diodes d'émission d'éclairage, éprouvées en conformité avec la norme LM-80 et ce, au cours d'une période d'au moins 12 000 heures.
 - .5 Indice du rendu des couleurs, à valeur minimale de 75 « CRI ».
 - .6 À moins d'indications contraires, la température des couleurs devra être de 4 500 K.
 - .7 À moins d'indications contraires, l'entretien de luminosité devra être établi en fonction d'une sortie lumineuse de 78 p. 100 et ce, pendant 60 000 heures.
 - .8 Valeur d'efficacité minimale du luminaire, établie comme suit : 95 lumens/Watt.
 - .9 Garantie du luminaire, de cinq (5) ans à tout le moins.
 - .10 La photométrie devra être conforme à la norme IESNA LM-79.
 - .11 Les luminaires devront présenter une qualification conforme à ce qui suit : « Design Lights Consortium Qualified ».

- .12 Les diodes individuelles devront être construites de sorte qu'une perte catastrophique ou que le manque d'une diode de l'ensemble n'entraînera pas la perte du luminaire pris comme un tout.
- .13 Construire le luminaire de sorte à pouvoir remplacer ou réparer le dispositif d'entraînement sans avoir à remplacer l'ensemble du luminaire.
- .3 Exigences techniques :-
 - .1 Le luminaire ne devra consommer d'énergie lorsqu'en position éteinte.
 - .2 Tension d'exploitation :- Le fonctionnement du luminaire devra être assujéti à une fréquence de régime de courant alternatif entre 50 et 60 hertz et ce, fonction d'un régime proprement dit en courant alternatif entre 120 et 277 volts. Les fluctuations au niveau de la tension de ligne ne devront pas avoir d'effet visible sur la sortie lumineuse.
 - .3 Facteur d'énergie :- Le facteur d'énergie du luminaire devra au moins correspondre à la valeur suivante : 0,9.
 - .4 DHT ou distorsion harmonique totale :- La distorsion harmonique totale (courant et tension) imposée ou induite à l'emplacement d'une ligne de courant en régime de courant alternatif ne devra pas dépasser 200 p. 100.
 - .5 Rendement opérationnel :- Les circuits diodiques ne devront pas présenter de sautilllements visibles à l'œil non assisté et ce, compte tenu de la plage de tensions prescrite ci-avant.
- .4 Gestion de la chaleur :-
 - .1 La gestion de la chaleur (de la chaleur générée par les diodes) devra offrir une capacité suffisante pour assurer le fonctionnement approprié du luminaire et ce, pendant toute sa durée de vie utile anticipée.
 - .2 La température thermique maximale des tampons des ensembles diodiques ne devra pas aller au delà des limites établies par le fabricant et ce, tout au long de la durée de vie utile des luminaires.
 - .3 La conception de la gestion thermique devra être de type passif. En outre, il sera interdit d'utiliser des ventilateurs ou d'autres moyens mécaniques pour gérer la chaleur des ensembles diodiques.
 - .4 Le luminaire devra être aménagé avec une surface de puits thermique minimum et ce, de sorte à ne pas dépasser la température de jonction maximale des ensembles diodiques du fabricant, alors que le tout est assujéti à une température ambiante cotée comme étant au maximum.

2.3 FINITION

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiées CSA pour le type d'installation prévue.

2.4 DISPOSITIFS DE RÉPARTITION LUMINEUSE

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

2.5 LUMINAIRES

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les luminaires aux endroits prévus, selon les indications.
- .2 Les luminaires doivent être adéquatement supportés pour le type de système de plafond dans lequel ils sont montés.

3.2 CÂBLAGE

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
 - .1 Poser le câblage dans des conduits rigides ou flexibles, selon les indications.

3.3 SUPPORTS DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en plafond suspendu doivent être conformes aux exigences du Code du bâtiment de l'Ontario et de la section 26 05 05 - Systèmes de protection parasismique.

3.4 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en bandes lumineuses doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .2 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE SECTION