

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Toutes les sections de la division 26.
- .2 Section 41 22 23 - Systèmes de levage.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-2012, Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 CSA C22.2 No. 18 1-2013, Boîtes métalliques de sortie.
 - .3 CSA C22.2 No. 5-2013, Boîtier moulé pour disjoncteurs.
 - .4 CSA C22.2 No. 14-2013, Equipment de contrôle industriel.
 - .5 CSA C22.3 No. 1-2010, Réseaux aériens.
 - .6 CSA C22.3 No. 7-2010, Réseaux souterrains.
- .2 Illumination Engineering Society (IES)
 - .1 IES Handbook.
- .3 Code national du bâtiment du Canada (CNBC).
- .4 Code national de prévention des incendies du Canada.
 - .1 NFPA 101, Code de la sécurité de la vie.
- .5 Loi sur la santé et sécurité au travail (OSHA)
 - .1 Règlements relatifs aux projets de construction.
- .6 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 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Tensions de fonctionnement : 120/240 V, monophasé, 3 fils, 60 Hz.
- .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 en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .4 Utiliser une plaque indicatrice pour chaque langue.

1.5 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les schémas unifilaires encadrés sous plexiglass ou sous verre, et les placer dans le local principal des installations électriques.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .2 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.
 - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
 - .5 Soumettre des exemplaires des dessins, d'au moins 600 mm x 600 mm, à l'autorité compétente.
- .4 Contrôle de la qualité :
 - .1 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
 - .2 Soumettre un rapport d'équilibrage des charges
 - .3 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 jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.
- .6 Réunions de chantier
 - .1 Conformément à la section 01 32 16.06 - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique.
 - .2 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant doivent comprendre des visites de chantier pour examiner l'avancement des travaux.

1.6 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le personnel d'exploitation du Représentant du Ministère du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Retenir et défrayer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments et pour instruire le personnel d'exploitation.
- .3 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 soit familier avec tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

1.7 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION

- .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'exploitation et d'entretien.
- .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 elles doivent 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.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Résultats des essais des systèmes électriques installés et instrumentation.
- .2 Les matériels et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir des matériels et des appareils certifiés CSA, soumettre les matériels et les équipements de remplacement à l'autorité compétente pour approbation avant de les livrer sur le chantier et soumettre telle approbation au Représentant du Ministère.

- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES

- .1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.
- .2 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle : conformes à la section 26 29 03 - Dispositifs de commande, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de commande/contrôle prescrits dans les sections visant les installations mécaniques et figurant sur les dessins des installations mécaniques.

2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences de l'autorité compétente et du Représentant du Ministère.
- .2 Décalcomanies, d'au moins 175 mm x 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.

2.5 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices conformes aux prescriptions ci-après :

- .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face de couleur noire et âme de couleur blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
- .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

Dimensions des plaques indicatrices			
Format 1	10 x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3-mm de hauteur
Format 2	12 x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5-mm de hauteur
Format 3	12 x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3-mm de hauteur
Format 4	20 x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8-mm de hauteur
Format 5	20 x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5-mm de hauteur
Format 6	25 x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12-mm de hauteur
Format 7	25 x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6-mm de hauteur

- .2 Les inscriptions des plaques indicatrices doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .3 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .4 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, numérotée selon les directives du Représentant du Ministère.

- .5 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .6 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .7 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 numéroté et 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.
- .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 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.

Type de Conduit/Câble	Primaire	Auxiliaire
Jusqu'à 250 V	Jaune	
Jusqu'à 600 V	Jaune	Vert
Jusqu'à 5 kV	Jaune	Bleu
Jusqu'à 15 kV	Jaune	Rouge
Téléphone	Vert	
Autres systèmes de communication	Vert	Bleu
Alarme incendie	Rouge	
Voix d'urgence	Rouge	Bleu
Autres systèmes de sécurité	Rouge	Jaune

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 couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Les matériels électriques à installer à l'extérieur doivent être peints en « vert machine » selon la norme EEMAC 2Y-1.
 - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.
- .2 Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CSA C22.3 numéro 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 les matériels installés.

3.3 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
 - .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton : en PVC tuyau de série 40, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.
- .2 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.
- .3 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.
- .2 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 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .3 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.

3.5 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels 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 les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1200 mm.
 - .2 Prises murales
 - .1 En général : 400 mm.
 - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.

- .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon 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. 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 et soumettre les résultats au Représentant du Ministère.
 - .1 Réseau de production et 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.
 - .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 Système d'alarme incendie et réseau de communication.
 - .6 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 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.
 - .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 Prévoir des visites de chantier pour examiner les travaux.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-2013, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CAN/CSA-C22.2 numéro 65-2013, Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE-03).
 - .3 EEMAC 1Y-2, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A).

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour câbles et boîtes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 DOCUMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des connecteurs pour câbles et boîtes, lesquelles seront incorporées au manuel.

Partie 2 Produit**2.1 MATÉRIEL**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, en alliage de cuivre, en aluminium et en alliage d'aluminium, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre et en aluminium, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles TECK, câbles à isolant minéral, conduits flexibles, câbles sous gaine non métallique, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

Partie 3 Exécution**3.1 EXAMEN**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
 - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
 - .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65.
 - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65. Remettre en place le capuchon isolant.
 - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.2 No. 129-2010, Neutre pour câbles supportés.
 - .2 CSA C22.2 No. 38-2010, Fils et câbles thermodurcissable isolé.
 - .3 CSA C22.2 No. 131-2007 (R2012), Câbles TECK 90.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33-00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques.

Partie 2 Produit

2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 12 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG pour les câbles d'alimentation et 14 AWG pour les câbles de commande.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, pour tension de 600 V, et de type RW90 XLPE avec enveloppe.
- .3 Câbles à neutre porteur : comportant 1 conducteur de phase en aluminium isolé, et un conducteur neutre en aluminium renforcé d'acier, de la grosseur indiquée, et de type NSF90. Isolant de type NSF-2, ignifugé, pour tension nominale de 600 V.

2.2 CÂBLES TECK 90, CÂBLES DE COMMANDE et CÂBLES D'INSTRUMENTATION

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
 - .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre.
 - .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
 - .1 Polyéthylène réticulé (XLPE).
 - .2 Tension nominale : 600 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.

- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 Fixations
 - .1 Brides de fixation à un trou, en fonte malléable, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
 - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1000 mm d'entraxe.
 - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs
 - .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

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 Exécuter les essais d'isolation et de continuité à l'aide de 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.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Poser les câbles en tranchées et caniveaux selon les indications.
- .2 Déposer les câbles dans les chemins de câbles conformément à la section 26 05 36 - Chemins de câbles pour installations électriques.
- .3 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V.
- .4 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .5 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .6 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .7 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .8 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

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 TECK90 (0 - 1000 V)

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides.

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 LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.2 numéro 41-07 (2009), Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
- .3 Certificats : obtenir du service d'inspection compétent, un certificat de conformité et le joindre aux manuels d'entretien.

Partie 2 Produit

2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CÂBLES

- .1 Connecteurs à pression à douille courte, en cuivre, conformes à la norme CSA C22.2, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.
- .2 Au besoin, dispositions pour assurer la fiabilité du contact dans le cas de conducteurs en aluminium.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 numéro 41.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE 837-2002, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques 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.
- .3 Soumettre les instructions d'installation écrites fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, d'installation, de nettoyage et des essais.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Tiges de terre : en acier cuivré, de 19 mm de diamètre sur 3 m de longueur.
- .2 Plaques de terre : en acier galvanisé ou en cuivre, de 0.2 m² de surface et 1.6 mm d'épaisseur.
- .3 Connexions de terre typiques soudées par aluminothermie pour toutes celles enfouies et encastrées.
- .4 Conducteurs : nus, toronnés, en cuivre recuit, grosseur numéro 2/0 AWG pour barres omnibus de mise à la terre, interconnexions des prises de terre, ouvrages métalliques, et numéro 2 AWG pour appareillage électrique, moteurs, panneaux et connexions de terre.
- .5 Conducteurs : sous isolant en PVC de couleur verte, toronnés, en cuivre recuit, grosseur numéro 4 AWG, pour mise à la terre des gaines métalliques de câbles, des canalisations, de la tuyauterie, des grillages de protection, des tableaux de commutation et des transformateurs de tension.
- .6 Conducteurs : sous isolant en PVC de couleur verte, toronnés, en cuivre recuit, grosseur numéro 10 AWG, pour la mise à la terre des coffrets d'appareils de mesure et des relais.
- .7 Accessoires : anti-corrosion, nécessaires pour compléter le système de mise à la terre, type, dimensions et matériaux selon les indications, comprenant, entre autres, les éléments suivants :

- .1 Embouts de mise à la terre et de mise à la masse.
- .2 Brides serre-fils de protection.
- .3 Connecteurs boulonnés, pour conducteurs.
- .4 Connecteurs à souder par aluminothermie, pour conducteurs.
- .5 Cavaliers, brides de mise à la masse.
- .6 Connecteurs à pression, pour conducteurs.
- .8 Connecteurs et terminaisons selon les indications.
- .9 Manchons d'isolement pour gaines de câbles.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer un système de mise à la terre continu, constitué des prises de terre, des conducteurs, des connecteurs et des accessoires indiqués, conformément aux exigences de l'autorité locale compétente.
- .2 Installer les connecteurs et faire des connexions exothermiques conformément aux instructions du fabricant.
- .3 Protéger les conducteurs de terre posés à découvert, pendant et après les travaux de construction.
- .4 Effectuer les connexions à enfouir et les raccordements aux prises de terre et aux ouvrages en acier à l'aide de connecteurs en cuivre soudés par aluminothermie.
- .5 Utiliser des connecteurs mécaniques pour les connexions à l'équipement muni de cosses de terre.
- .6 Utiliser du fil numéro 2/0 AWG, en cuivre nu, comme barre omnibus principale de mise à la terre du poste, et du fil numéro 2 AWG, en cuivre nu, étiré demi-dur, pour les branchements effectués sur les canalisations verticales reliant la barre omnibus principale de mise à la terre à l'équipement.
- .7 Utiliser du fil en cuivre étamé dans le cas d'ouvrages en aluminium.

3.2 INSTALLATION DES PRISES DE TERRE

- .1 Installer les tiges et/ou les plaques de terre, puis les raccorder aux appareils du poste.
- .2 Installer des tiges de terre là où sont installés les structures du barrage et le bâtiment de contrôle.
- .3 Lorsque les prises de terre sont installées dans un sol constitué principalement de roc ou de sable, prendre les mesures nécessaires pour obtenir une valeur acceptable de résistance de mise à la terre.

3.3 MISE À LA TERRE DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Faire selon les indications les raccordements à la terre des divers éléments de matériel du poste, notamment : neutre. Éléments non porteurs de courant des appareils suivants: moteurs, tableaux électriques et cabinets de contrôle. Gainés de câbles, canalisations,

corps des boîtes d'extrémité et d'éclairage. Tableaux de commutation et coffrets des appareils de mesure et des relais.

3.4 MISE À LA TERRE DU NEUTRE

- .1 Relier le neutre du transformateur et le neutre du circuit de distribution à l'aide d'un conducteur sous isolant de 1000 V, et raccorder celui-ci à un côté de la barrette d'essai de mise à la terre, l'autre côté de la barrette étant directement raccordé à la mise à la terre principale du poste. S'assurer que le neutre du réseau de distribution est relié directement au neutre du transformateur de puissance et non pas à la terre principale du poste.
- .2 Interconnecter les prises de terre et les neutres de chaque installation de mise à la terre multiple.
- .3 Relier le neutre du transformateur auxiliaire du poste à la barre omnibus neutre principale avec un fil de même grosseur que le neutre secondaire.

3.5 MISE À LA TERRE DES GAINES DE CÂBLE

- .1 Mettre à la masse les câbles mono-conducteurs à gaine métallique à une seule extrémité. Interrompre la continuité de la gaine en insérant des manchons isolants sur les câbles.
- .2 Utiliser du fil numéro 6 AWG en cuivre, souple, soudé solidement à la gaine du câble.
- .3 Raccorder à la terre toutes les gaines de câbles mises à la masse, à l'aide d'un conducteur en cuivre numéro 2 AWG.

3.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Retenir les services d'un agent indépendant qui sera chargé d'inspecter la mise à la terre et d'effectuer un essai de résistance à la terre avant que les conducteurs soient remblayés.
- .3 Effectuer les essais de contrôle de continuité et de résistance des installations de mise à la terre en utilisant une méthode appropriée aux conditions locales et approuvée par le Représentant du Ministère et les autorités compétentes.
- .4 Effectuer les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE 837-2002, IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le matériel de mise à la terre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 DOCUMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien du matériel de mise à la terre, lesquelles seront incorporées au manuel.

Partie 2 Produit

2.1 APPAREILLAGE

- .1 Colliers de mise à la terre : grandeur selon les besoins.
- .2 Électrodes noyées dans le béton : conducteur en cuivre nu, toronné, recuit, de grosseur selon les besoins sur au moins 3 m de longueur.
- .3 Tiges-électrodes : acier cuivré de 19 mm de diamètre sur au moins 3 m de longueur.
- .4 Plaques-électrodes : acier galvanisé ou cuivre; d'une superficie de 0.2 m², et d'au moins 1.6 mm d'épaisseur.
- .5 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné, recuit, de grosseur selon les indications.
- .6 Conducteurs de terre sous isolant : verts, en cuivre, de diamètre selon les indications.
- .7 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions selon les besoins, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .8 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 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque des tubes électriques métalliques (type EMT) sont utilisés, 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 Réaliser par soudage aluminothermique les connexions enfouies et les connexions aux électrodes.
- .5 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .6 Les joints soudés sont interdits.
- .7 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.
- .8 Poser un conducteur de terre distinct pour chaque lampadaire d'éclairage extérieur.
- .9 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique.
- .10 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.
- .11 Relier un bout de l'armure métallique des câbles monoconducteurs au coffret de la source d'alimentation et poser une plaque d'entrée non-métallique à l'autre bout.

- .12 Mettre à la terre les postes de distribution secondaire.

3.3 ÉLECTRODES

- .1 Poser les tiges et/ou les plaques d'électrodes et faire les raccordements de mise à la terre.
- .2 Relier entre elles les électrodes indépendantes.
- .3 Utiliser des conducteurs en cuivre de grosseur 2/0 AWG pour faire le raccordement aux électrodes.
- .4 Prendre des dispositions particulières pour installer les électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance à la terre acceptable dans les terrains sablonneux ou rocaillieux.

3.4 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits au neutre.

3.5 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, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, alternateurs, système de levage, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles.

3.6 BARRES OMNIBUS DE MISE À TERRE

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur des locaux des installations électriques.
- .2 Relier l'appareillage du local des installations électriques à la barre omnibus de mise à la terre, à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, toronné, de grosseur 6 AWG.

3.7 SYSTÈMES DE COMMUNICATION

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sécurité et d'intercommunication comme suit.
 - .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
 - .2 Sécurité et intercommunication : selon les besoins.

3.8 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.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

Partie 2 Produit

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en U 4 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie ou suspendue.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces creuses ou pleines en maçonnerie, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir l'équipement 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 trou en fer malléable pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
 - .2 Feuillards à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
 - .3 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 deux 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 de la bâtisse.
- .7 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 1 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'à l'équipement.
- .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 l'équipement 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 d'équipement, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.1-2012, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22 ième édition.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Ces fiches doivent indiquer les dimensions et la finition.

Partie 2 Produit

2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Construction : boîtes en acier soudées pour usage interne et en acier inoxydable pour usage externe.
- .2 Couvertres, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvertres, pour montage en saillie : couvercles plats ou à bord retourné, à visser.

2.2 ARMOIRES

- .1 Construction : armoires soudées en tôle d'acier, munies d'une porte sur charnières, d'une poignée, d'une serrure fournie avec deux clés et d'une gâche.

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 Sauf indication contraire, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 1.8 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.1-2012, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22 ième édition.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.

Partie 2 Produit

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 appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 120 V pour les dispositifs de commutation de 120 V.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopièce en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples et groupées d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté.
- .3 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.

2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué simples et groupées, pour montage en affleurement dans des murs en maçonnerie de blocs apparents.

2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, pour montage en affleurement, encastrées dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assortis, selon les besoins.

2.5 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

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

2.6 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.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable approuvé 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 l'appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.2 numéro 18.3-2012, Raccords pour les conduits, tubes et câbles.
 - .2 CSA C22.2 numéro 18.34-2004 (R2009), Raccords et accessoires pour les supports des conduits, tubes et câbles.
 - .3 CSA C22.2 numéro 45.1-2007 (R2012), Conduits électriques métalliques rigides.
 - .4 CSA C22.2 numéro 56-2004 (2012), Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .5 CSA C22.2 numéro 83-M1985 (R2008), Tubes électriques métalliques.
 - .6 CSA C22.2 numéro 211.2-2006 (R2011), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .7 CSA C22.2 numéro 227.3-2005 (R2010), Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM).

1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation concernant les câbles.

Partie 2 Produit

2.1 CÂBLES ET TOURETS

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
 - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.

2.2 CONDUITS

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé par immersion à chaud, 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 aluminium.

2.3 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en fonte malléable, 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 1 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.4 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.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.

2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

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

2.6 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 Installer les conduits en applique.
- .3 Utiliser des conduits rigides à visser en acier galvanisé par immersion à chaud dans le cas d'installations externes et encastrées.
- .4 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) dans le cas d'installations internes.
- .5 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas d'installations souterraines.
- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs d'ouvrages ou d'éléments montés dans des cloisons métalliques amovibles.
- .7 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.
- .8 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .9 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.
- .10 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .11 Le filetage des conduits rigides doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .12 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .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 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier.
- .3 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers en U montés en applique.
- .4 Les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.

3.5 CONDUITS NOYÉS DANS DES OUVRAGES EN BÉTON COULÉ EN PLACE

- .1 Tenir compte de la disposition des barres d'armature en acier.
 - .1 Installer les conduits dans le tiers central des dalles.
- .2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.
- .3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.
- .4 Avant de recouvrir un ouvrage en béton d'une membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent traverser cette dernière.
 - .1 Appliquer du mastic (à froid) entre les manchons et les conduits.
- .5 L'épaisseur des dalles dans lesquelles sont noyés des conduits doit correspondre à au moins quatre fois le diamètre de ces derniers.
- .6 Noyer entièrement les conduits sous une couche de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .7 Disposer les conduits dans les dalles de façon qu'il y ait le moins de croisements possible.

3.6 CONDUITS NOYÉS DANS DES DALLES SUR SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE

- .1 Faire passer les conduits de 25 mm et plus sous les dalles et les noyer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur.
 - .1 Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur sur l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

3.7 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en PVC) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.1 numéro 126.1-2009, Systèmes de chemins de câbles métalliques.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA VE-1-2009, Metal Cable Tray Systems.
 - .2 NEMA VE-2-2009, Cable Tray Installation Guidelines.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises visant les chemins de câbles. Les fiches techniques doivent indiquer les dimensions, les matériaux, les matériels et les finis, de même que la classification et la certification.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis. Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux, les matériels, les finis, les dimensions, les accessoires, le tracé ainsi que les détails de l'installation.
- .4 Les dessins doivent indiquer les types de chemins de câbles utilisés.
- .5 Les dessins doivent indiquer les détails du système de chemins de câbles et des suspentes qui seront effectivement installés.

Partie 2 Produits

2.1 CHEMINS DE CÂBLES

- .1 Chemins de câbles, raccords et accessoires : conformes à la norme NEMA VE-1 et à la norme CAN/CSA C22.1 numéro 126.1.
- .2 Type de chemins de câbles : échelle, classe D1, conforme à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 126.1.
- .3 Chemins de câbles : en acier galvanisé, mesurant 450, 600 mm de largeur sur 100 mm de profondeur.
- .4 Raccords et accessoires : coudes à l'horizontale, plaques d'embout, sorties, colonnes montantes et caniveaux de descente, raccords en T et en Y, joints de dilatation et raccords de réduction selon les besoins. Les raccords et les accessoires doivent être conçus pour être utilisés avec les chemins de câbles fournis.
 - .1 Les raccords doivent avoir un rayon de courbure d'au moins 450 mm.

- .5 Couvertres pleins pour tout le système de chemins de câbles, y compris aux raccords.
- .6 Des séparateurs doivent être posés entre les câbles de tensions différentes placés dans un même chemin de câbles.
- .7 Chaque section de chemin de câble doit être reliée à la terre au moyen d'un conducteur en cuivre nu de grosseur 2 AWG, connecté selon les exigences du Code canadien de l'électricité.

2.2 SUPPORTS

- .1 Fournir et installer les raccords et les supports nécessaires pour assurer la continuité de la mise à la terre du système.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer un système complet de chemins de câbles conformément à la norme NEMA VE-2.
- .2 Supporter les chemins de câbles des deux côtés ou moyennant des supports muraux.
- .3 Éliminer les arêtes vives et les saillies afin d'éviter que les câbles soient endommagés et que des personnes soient blessées.

3.2 POSE DES CÂBLES

- .1 Poser les câbles séparément.
- .2 Déposer les câbles dans les chemins de câbles. Utiliser des rouleaux s'il faut tirer les câbles.
- .3 Assujettir les câbles dans les chemins à l'aide d'attaches en nylon posées à tous les 1.5 m.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Insulated Cable Engineers Association, Inc. (ICEA).

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les câbles.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 POSE DE CÂBLES EN CONDUITS

- .1 Poser les câbles dans les conduits, selon les indications.
- .2 Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.
- .3 Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation.
- .4 Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la CSA et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble.

- .5 Pour permettre d'assortir plus facilement les câbles de commande multiconducteurs à code de couleurs, toujours les dérouler dans le même sens durant la pose.
- .6 Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, obturer les extrémités des câbles à gaine de plomb au moyen d'une soudure par essuyage, et celles des autres câbles, au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge.
- .7 Une fois la pose des câbles terminée, obturer les extrémités des conduits au moyen d'un produit conçu pour le scellement des conduits.

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 Confier l'exécution des essais à un personnel compétent.
 - .1 Fournir les instruments et le matériel nécessaires.
- .3 Vérifier l'ordre des phases et repérer individuellement les conducteurs de chaque phase de chaque artère d'alimentation.
- .4 Vérifier la continuité de toutes les artères d'alimentation; s'assurer que ces dernières sont exemptes de courts-circuits et de fuites à la terre.
 - .1 S'assurer que la résistance entre la terre et chaque circuit n'est pas inférieure à 50 mégohms.
- .5 Essais préalables à la réception.
 - .1 Après la pose des câbles, mais avant le raccordement, mesurer la résistance d'isolement de chaque conducteur de phase, à l'aide d'un mégohmmètre de 600 V.
 - .2 Après l'exécution de chaque raccordement, vérifier la résistance de l'isolant afin de s'assurer que le réseau de câbles est prêt pour l'essai de réception.
- .6 Essais de réception
 - .1 S'assurer que toutes les terminaisons et tout le matériel accessoire sont débranchés.
 - .2 Mettre à la terre les blindages, les fils de terre, les armures métalliques et les conducteurs non soumis aux essais.
- .7 Fournir au Représentant du Ministère une liste des résultats d'essais indiquant l'emplacement de chaque point d'essai, le circuit mis à l'essai et le résultat de chaque essai.
- .8 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

3.4 PROTECTION

- .1 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des câbles.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI C39.1-1981 (R1992), Requirements for Electrical Analog Indicating Instruments.
- .2 CSA International
 - .1 CAN3-C17-M84 (R2008), Compteurs pour courant alternatif.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les appareils de comptage et les appareils de mesure de tableaux de commutation. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

Partie 2 Produit

2.1 COMPTEURS

- .1 Compteur d'énergie monophasé, kilowatt-heuremètre : conforme à la norme CAN3-C17.
- .2 Utilisation extérieure à l'épreuve des intempéries.
- .3 Caractéristiques nominales : 120/240 V, 200 A.

2.2 SOCLE DE COMPTEUR

- .1 Socle de compteur à l'épreuve des intempéries convenant au compteur muni de dispositifs destinés à court-circuiter automatiquement le transformateur d'intensité au retrait du compteur.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 INSTALLATION DU MATÉRIEL DE COMPTAGE/MESURE

- .1 Installer les compteurs et les appareils de mesure dans un endroit exempt de vibrations et de secousses.
- .2 Faire les raccordements selon les indications des schémas.

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 et selon les recommandations du fabricant.
- .2 Vérifier la concordance des connexions et la polarité aux compteurs, appareils de mesure, transformateurs de potentiel et d'intensité, transducteurs, sources de signaux et alimentations électriques.
- .3 Faire les essais nécessaires à la réalisation d'un étalonnage précis.
- .4 Ne pas démonter les compteurs ni les appareils de mesure.

3.4 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des appareils de comptage et des appareils de mesure de tableaux de commutation.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.1-2012, Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les appareils à cellule photoélectrique. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

Partie 2 Produit

2.1 COMMANDES PHOTOÉLECTRIQUES D'ÉCLAIRAGE

- .1 Commandes photoélectriques d'éclairage : conformes à la norme CSA C22.1.
 - .1 Installation au mur.
 - .2 Charge d'éclairage commandée de l'ordre de 1000 W à 120 V.
 - .3 Variation de tension : +/- 10%.
 - .4 Plage de températures de -40 degrés Celsius à +40 degrés Celsius.
 - .5 Allumage des luminaires : au crépuscule.
 - .6 Extinction des luminaires : au lever du jour.
 - .7 Durée de vie utile correspondant à 5000 manoeuvres.
 - .8 Options.
 - .1 Circuit à sécurité absolue, se fermant dès que le relais est hors tension.
 - .2 Prise de courant à verrouillage par rotation.
 - .3 Réglage de sensibilité.
 - .9 Temporisation de 30 s.
 - .10 Support pour montage en applique.
 - .11 Fils avec repérage couleurs : de grosseur 10 AWG, et de 460 mm de longueur.

2.2 CONTACTEURS

- .1 Contacteurs : conformes à la norme CSA C22.1.
 - .1 Montage en armoire.

- .2 Capacité de commutation de circuits comportant plusieurs lampes et représentant une charge totale d'éclairage de 3000 W.
- .3 Enveloppe NEMA 12cà l'épreuve de l'eau.
- .4 Commande manuelle de priorité.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les commandes photoélectriques conformément aux instructions écrites du fabricant et à la norme CSA C22.1.

3.3 PROTECTION

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des commandes d'éclairage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIEL

- .1 Sectionneur à fusible : conforme à la section 26 28 23 - Interrupteurs à fusibles et sans fusibles; caractéristiques nominales selon les indications.
- .2 Disjoncteur sous coffret : conforme à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé; caractéristiques nominales selon les indications.
- .3 Tableaux de distribution à disjoncteurs : conformes à la section 26 24 16.01 - Panneaux de distribution à disjoncteurs; caractéristiques nominales selon les indications.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel de branchement.
- .2 Faire les raccordements à l'arrivée de l'alimentation électrique.
- .3 Faire les raccordements aux circuits de charge émanant du tableau de distribution.
- .4 Faire le raccordement aux bornes de mise à la terre conformément à la section 26 05 28 - Mise à la terre du secondaire.
- .5 Fournir les moyens nécessaires pour satisfaire aux exigences du distributeur d'électricité en ce qui concerne l'installation de ses appareils de comptage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 29-11, Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les panneaux de distribution. Les fiches techniques doivent indiquer les dimensions et la finition.

1.4 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 des panneaux de distribution, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

Partie 2 Produit

2.1 PANNEAUX DE DISTRIBUTION

- .1 Panneaux de distribution : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 29. Tous les panneaux de distribution doivent provenir d'un seul et même fabricant.
 - .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans les panneaux avant livraison au chantier.
 - .2 Les plaques signalétiques du fabricant doivent indiquer, en plus des données exigées par la CSA, le courant de défaut que le panneau et les disjoncteurs peuvent supporter.
- .2 Panneaux de 250 V, tenue des barres omnibus au courant de défaut de 10 k A (symétriques); les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure, selon les indications.
- .3 Faire les raccordements de manière que les circuits à numéro impair soient alimentés par la barre de gauche, et ceux à numéro pair, par la barre de droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification permanente du numéro de circuit et de la phase.
- .4 Panneaux de distribution : intensité nominale, numéros et calibres des disjoncteurs de dérivation selon les indications.
- .5 Au moins deux dispositifs de verrouillage installés d'affleurement par panneau de distribution.

- .6 Tous les panneaux de distribution doivent avoir le même type de serrure. Fournir deux clés pour chaque panneau.
- .7 Barres omnibus en cuivre; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase.
- .8 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .9 Cadre de la porte des panneaux avec boulons et charnières dissimulés.
- .10 Porte et cadre de porte selon les indications du tableau des finitions.
- .11 Inclure une barre omnibus de mise à la terre avec trois des terminaux pour lier le conducteur correspondant à la capacité des disjoncteurs du panneau de distribution.

2.2 DISJONCTEURS

- .1 Disjoncteurs conformes à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .2 Sauf indication contraire, les panneaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs à déclenchement thermomagnétique.
- .3 Disjoncteur principal installé séparément à la partie inférieure ou supérieure du panneau, selon l'emplacement de l'entrée des câbles. Lorsque le disjoncteur est monté à la verticale, l'ouverture du circuit doit être réalisée par abaissement de la manette.
- .4 Dispositifs de verrouillage aux endroits indiqués, pour les disjoncteurs, selon les besoins.

2.3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices de format 4 pour chaque panneau, portant l'inscription indiquée.
- .3 Plaques indicatrices de format 2 pour chaque circuit des panneaux de distribution, portant l'inscription indiquée.
- .4 Nomenclature complète des circuits, avec légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chaque circuit, dans une enveloppe de plastique du côté intérieur de la porte du panneau.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des panneaux de distribution, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.

- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les panneaux aux endroits indiqués, solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.
- .2 Monter les panneaux de distribution en saillie sur un panneau de fixation en acier galvanisé.
- .3 Monter les panneaux de distribution à la hauteur prescrite dans la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.
- .5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune; chaque conducteur neutre doit porter la désignation appropriée.

3.3 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des panneaux de distribution.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 94.1-07 (R2012), Enveloppes pour appareillage électrique : Facteurs non ambiants.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA 250-2008, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les armoires pour équipement extérieur. Les fiches techniques doivent indiquer les dimensions et la finition.
- .3 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .1 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
 - .1 Appareillage et composants.
 - .2 Diagrammes schématique.
 - .3 Agencement de l'équipement dans les armoires.

1.4 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 des armoires pour matériel extérieur, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIEL

- .1 Armoires internes : en tôle d'acier d'au moins 2.7 mm d'épaisseur, conforme à la norme NEMA 250, à la norme CAN/CSA C22.2, dimensions selon les indications.
- .2 Armoires externes : en acier inoxydable d'au moins 2.7 mm d'épaisseur, conforme à la norme NEMA 250, à la norme CAN/CSA C22.2, dimensions selon les indications.
- .3 Panneaux amovibles à rives façonnées; fixations extérieures en acier galvanisé et intérieures en acier inoxydable, amovibles de l'intérieur de l'armoire seulement.

- .4 Couvercle : boulonné, inviolable, à bombement pour assurer l'écoulement de l'eau.
- .5 Porte : enclenchement en trois points et dispositifs de cadenassage.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Assembler l'armoire conformément aux instructions du fabricant, et la monter solidement sur la structure du bâtiment avec des profilés, des supports et des attaches galvanisés, selon les indications.
- .2 Installer le matériel dans l'armoire si expédié séparément.
- .3 Étiqueter les armoires pour matériel extérieur conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 No.42-2010, General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
 - .2 CAN/CSA numéro 42.1-2000 (R2009), Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement.
 - .3 CSA C22.2 numéro 55-M1986 (R2012), Interrupteurs spéciaux.
 - .4 CSA C22.2 numéro 111-2010, Interrupteurs à rupture brusque tout usage.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de câblage.

1.4 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 des dispositifs de câblage, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

Partie 2 Produit

2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs : unipolaires, 20 A, 120 V, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 55 et à la norme CSA C22.2 numéro 111.
- .2 Interrupteurs : à commande manuelle, d'usage universel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Orifices de raccordement : pour fils de grosseur 10 AWG.
 - .2 Contacts : en alliage d'argent.
 - .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
 - .4 Raccordement : latéral ou arrière.
 - .5 Bascule : de couleur brune.
- .3 Interrupteurs : à bascule d'intensité nominale selon la pleine charge dans le cas d'appareils d'éclairage fluorescents et à incandescence, et correspondant à 80% de la charge, dans le cas de moteurs.

- .4 Interrupteurs d'un seul fabricant tout au long du projet.

2.2 PRISES DE COURANT

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-20 R, 125 V, 20 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 42, présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, de couleur brune.
 - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
 - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
 - .4 Huit orifices de raccordement arrière, quatre bornes à vis pour raccordement latéral.
 - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .2 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.

2.3 PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA C22.2 numéro 42.1.
- .2 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .3 Plaques-couvercles : en tôle pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FD, montées en saillie.
- .4 Plaques-couvercles moulées, en PVC, à l'épreuve des intempéries, à deux battants à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant doubles à disjoncteur différentiel (GFCI), selon les indications.

2.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

- .1 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Interrupteurs
 - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
 - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
 - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Prises de courant
 - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
 - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
 - .4 Installer des prises à disjoncteur différentiel (GFCI) pour toutes les installations extérieures.
- .3 Plaques-couvercles
 - .1 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .2 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

3.3 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- .3 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des dispositifs de câblage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 No. 5-13, Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches and Circuit-Breaker Enclosures.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 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 et les critères de performance.

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, dispositifs de protection contre les fuites à la terre: 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.
- .5 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 10 kA symétriques efficaces.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES (MODÈLE A)

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversement proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

2.3 DISPOSITIFS FACULTATIFS

- .1 Inclure ce qui suit.
 - .1 Dispositif de verrouillage « marche-arrêt ».

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 144-M1991 (R2011), Disjoncteurs de fuite à la terre.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA PG 2.2-1999 (R2009), Application Guide for Ground Fault Protection Devices for Equipment.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de protection contre les fuites à la terre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits et les critères de performance.

1.4 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 des dispositifs de protection contre les fuites à la terre, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIEL

- .1 Matériel de protection contre les fuites à la terre, et ses éléments constitutifs, conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 144 et à la norme NEMA PG 2.2.
- .2 Tous les éléments constitutifs du système de protection contre les fuites à la terre doivent provenir d'un seul et même fabricant.

2.2 DISJONCTEURS PROTÉGÉES CONTRE LES FUITES À LA TERRE

- .1 Prises de courant simples protégées, pour circuit monophasé de 20 A, 120 V avec dispositif d'essai et de réarmement.

2.3 PANNEAUX DE PROTECTION DE RÉSEAUX CONTRE LES FUITES À LA TERRE

- .1 Panneaux autonomes convenant pour circuit monophasé de 15 A, 120 V et possédant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Disjoncteur solide avec déclencheur en dérivation (shunt).
 - .2 Dispositifs d'essai et de réarmement.
 - .3 Enveloppe à l'épreuve des intempéries, montée en surface avec façade étanche.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des dispositifs de protection contre les fuites à la terre, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Raccorder le câblage d'alimentation et de charge au matériel, conformément aux instructions du fabricant.

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 et coordonner les prescriptions de la présente section avec celles de la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Faire un essai du système en simulant des fuites à la terre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 4-04 (R2009), Interrupteurs sous boîtier.
 - .2 CSA C22.2 numéro 39-M1987 (R2007), Porte-fusible.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.

Partie 2 Produit

2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs à fusibles, sans fusibles, puissance nominale en horsepower, sous coffret CSA 4X et 12/3R, selon la norme CAN/CSA C22.2 numéro 4.
- .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
- .4 Porte-fusibles : selon la norme CSA C22.2 numéro 39, convenant, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.
- .5 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .6 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.

2.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 14-2013, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA ICS 2-2000, Controllers, Contactors and Overload Relays Rated 600 V.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les contacteurs.

1.4 SOUMISSIONS À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des contacteurs, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

Partie 2 Produit

2.1 CONTACTEURS

- .1 Contacteurs : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
- .2 Contacteurs : maintenus électriquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au type de charge commandée.
- .3 Sauf indication contraire, contacteurs munis de contacts auxiliaires normalement ouverts et de contacts auxiliaires normalement fermés.
- .4 Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret NEMA.
- .5 Le couvercle des contacteurs doit être muni des accessoires facultatifs suivants.
 - .1 Voyant lumineux.
 - .2 Sélecteur manuel-arrêt-automatique.
- .6 Transformateur de commande : ne s'applique pas.

2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Identifier le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4, portant le nom de la charge commandée.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les contacteurs et raccorder les câbles d'alimentation et les dispositifs auxiliaires de commande.
- .2 Sur les contacteurs, apposer des étiquettes ou des plaques qui indiquent les numéros de panneau et de circuit.
- .3 Tester les contacteurs conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

3.2 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des contacteurs.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 14-2013, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA ICS 1-2000 (R2008), Industrial Control and Systems: General Requirements.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de commande. Les fiches techniques doivent indiquer les dimensions et la finition.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

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 des dispositifs de commande, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

Partie 2 Produit

2.1 RELAIS DE COMMANDE C.A.

- .1 Relais de commande : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14 et à la norme NEMA ICS 1.
- .2 Relais à contact inverseur : contacts pouvant passer de N.O. (normalement ouvert) à N.F. (normalement fermé), à maintien électrique, caractéristiques nominales de la bobine : 120 V, 120 VA; caractéristiques nominales des contacts : 600 V, 10 A.
- .3 Relais à contacts scellés : à maintien électrique, à 4 pôles au moins et avec bloc de contacts monté à l'avant pour fournir 4 pôles supplémentaires; puissance nominale de la bobine : 120 V, 120 VA; caractéristiques nominales des contacts : 600 V, 10 A.

- .4 Relais à pôles universels : à maintien électrique, à 4 pôles au moins, contacts pouvant passer de N.O. à N.F. par inversion des connexions; caractéristiques nominales de la bobine : 120 V, 120 VA; caractéristiques nominales des contacts : 600 V, 10 A.

2.2 ACCESSOIRES DES RELAIS

- .1 Cartouches de contact standard : contacts pouvant passer de N.O. à N.F. par inversion du champ de la bobine de maintien.

2.3 INTERRUPTEURS DE FIN DE COURSE ÉTANCHES À L'HUILE

- .1 Interrupteurs du type à action brusque : boîtier CSA de type 4X; caractéristiques nominales des contacts : 120 V, 10 A c.a., selon la norme NEMA ICS 1.
- .2 Interrupteurs montés en saillie.
- .3 Bloc de contacts standard.
- .4 Interrupteurs: retourner ou maintenir le contact, pôle simple ou double, double jettent au besoin. Contact classification: NEMA ICS 1, 120 V, 10 A AC.

2.4 RELAIS DE TEMPORISATION À SEMICONDUCTEURS

- .1 Relais de temporisation électronique, fonctionnant en c.a., avec circuit temporisateur à semi-conducteurs commandant les contacts de sortie.
- .2 Fonctionnement : retard au déclenchement ou à l'enclenchement.
- .3 Potentiomètre : incorporé, permettant le réglage de l'intervalle de temps.
- .4 Tension d'alimentation : 120 V, c.a., 60 Hz.
- .5 Plage de températures : moins 20 degrés Celsius à plus 60 degrés Celsius.
- .6 Puissance des contacts de sortie : tension maximale 300 V, c.a. ou c.c. Courant 10 A, conforme à la norme NEMA ICS 1.
- .7 Plage de temporisation : selon les indications.

2.5 POSTES DE COMMANDE

- .1 Boîtier : CSA de type 12 intérieur et 4X acier inoxydable extérieur, monté en saillie.

2.6 BOUTONS-POUSOIRS

- .1 Boutons-poussoirs NEMA 30.5 mm, standards, robustes, étanches à l'huile, en forme de champignon, selon les indications, de couleur noire avec 1 contact N.O. et 1 contact N.F.; tension et courant nominaux de 120 V et 10 A, c.a., étiquettes selon les indications. Bouton-poussoir d'arrêt de couleur rouge verrouillable en position enfoncée, avec étiquette portant l'inscription « arrêt d'urgence ».

2.7 COMMUTATEURS

- .1 Contacts à maintien NEMA 30.5 mm, selon les indications, manœuvre standard, pour service intensif, étanches à l'huile, disposition des contacts selon les indications; caractéristiques nominales : 120 V, 10 A, c.a.

2.8 VOYANTS LUMINEUX

- .1 Voyants NEMA 30.5 mm, standard, pour service intensif, étanches à l'huile, pleine tension à DEL, essai par simple pression; couleur du voyant : selon les indications; tension de l'alimentation de 120 V, c.a.; tension de l'ampoule 120 V, c.a.; étiquettes selon les indications.

2.9 TABLEAUX DES COMMANDES ET RELAIS

- .1 Boîtier CSA de type 12 en acier intérieur et 4X en acier inoxydable extérieur, en tôle d'acier, avec porte d'accès à charnières et cadénassable, renfermant les minuteriers des relais, avec étiquettes selon les indications. Les éléments doivent être installés, préfilés et raccordés en usine aux bornes désignées.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les boutons-poussoirs, les tableaux de commande et les relais, les dispositifs de commande et faire les interconnexions requises.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Selon l'envergure et l'importance du système de commande, le diviser en sections pratiques, mettre une section sous tension à la fois et en vérifier le fonctionnement.
- .3 Après avoir fait la vérification de toutes les sections, faire une vérification par groupe.
- .4 Vérifier le système complet pour s'assurer qu'il fonctionne dans la séquence voulue.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Petroleum Institute (API)
 - .1 API Std. 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage 11th Edition.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-3.6-2000, Carburant diesel à teneur régulière en soufre.
- .3 Loi canadienne sur la protection de l'environnement
 - .1 CCME PN 1326, Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage hors sol et souterrains de produits pétroliers et de produits apparentés.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA-B139ON-2006, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .5 Organisation internationale de normalisation (ISO)
 - .1 ISO 3046-1-2002, Moteurs alternatifs à combustion interne - Performances - Partie 1 : Déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, et méthodes d'essai - Exigences supplémentaires pour les moteurs d'usage général.
- .6 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA MG 1-2011, Motors and Generators.
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S601-2007, Norme sur les réservoirs en acier horizontaux hors-sol fabriqués en usine pour liquides inflammables et combustibles.
- .8 Technical Standards and Safety Act 2000
 - .1 TSSA LFHC-2007, TSSA Liquid Fuels Handling Code 2007.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les groupes électrogènes à moteur diesel. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

.3 Dessins d'atelier

- .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de l'Ontario. Les dessins et les fiches techniques doivent indiquer ce qui suit.
 - .1 La marque, le modèle et les courbes de rendement du moteur.
 - .2 La marque et le modèle de l'alternateur.
 - .3 La marque, le modèle et le type du régulateur de tension.
 - .4 La marque, le modèle et la capacité de la batterie.
 - .5 La marque, le modèle et le type du chargeur de batterie.
 - .6 La marque et le type de commandes et indicateurs du tableau de contrôle de l'alternateur.
 - .7 Le modèle et le type du régulateur mécanique de vitesse.
 - .8 Le schéma du système de ventilation automatique du local du moteur.
 - .9 Le débit d'air de refroidissement nécessaire en m³/s.
 - .10 La puissance nominale du moteur selon la norme British Standard ou la norme DIN.
 - .11 Les schémas de principe de circuit indiqué ci-après.
 - .1 Circuit de carburant diesel.
 - .2 Circuit d'air de refroidissement.
 - .12 Un dessin coté du groupe électrogène monté sur bâti en acier, y compris les fixations antivibratoires, le système d'échappement et le bac d'égouttement, avec indication de la masse totale.
 - .13 La puissance effective continue du groupe électrogène en régime de pleine charge pour un facteur de puissance déphasée (en retard) de 0.8.
 - .14 La description des séquences de fonctionnement ci-après du groupe électrogène.
 - .1 Le démarrage manuel.
 - .2 L'arrêt automatique et le déclenchement d'alarme dans les cas indiqués ci-après.
 - .1 Tentatives excessives de lancement du moteur.
 - .2 Vitesse excessive du moteur.
 - .3 Température élevée du moteur.
 - .4 Basse pression du lubrifiant.
 - .5 Court-circuit.
 - .6 Surtension à la sortie de l'alternateur.
 - .7 Température élevée de l'huile de lubrification.
 - .8 Température excessive de l'alternateur.
 - .3 Arrêt manuel d'urgence, commandé à distance.

1.4 SOUMISSIONS À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien du groupe électrogène et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit comprendre les instructions relatives au groupe électrogène fourni et non une description générale des divers groupes électrogènes produits par le fournisseur. Le manuel doit contenir ce qui suit.
 - .1 Les directives d'exploitation et d'entretien du moteur, de l'alternateur, du tableau de contrôle, du chargeur de batterie, de la batterie, du circuit de carburant, du système de ventilation du local du moteur, du système d'échappement et des accessoires, afin d'assurer l'efficacité de l'exploitation, de l'entretien et des réparations du groupe électrogène.
 - .2 Les fiches techniques indiquées ci-après.
 - .1 Les listes illustrées des pièces, avec les numéros au catalogue.
 - .2 Le schéma de filerie des commandes et contrôles électriques.
 - .3 Les schémas de principe des circuits indiqués ci-après.
 - .1 Circuit de carburant.
 - .2 Circuit d'huile de lubrification.
 - .3 Circuit de refroidissement.
 - .4 1 copie certifiée des résultats des essais en usine.
 - .5 Les instructions et calendriers d'entretien et de révision.
 - .6 Les instructions précises pour le réglage sur place des relais temporisés et des capteurs.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Fournir les matériaux et matériels de remplacement requis, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les matériaux et matériels de remplacement/pièces de rechange doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Deux cartouches de rechange pour filtre de carburant.
 - .2 Deux cartouches de rechange pour filtre d'huile de lubrification.

- .3 Deux filtres d'air.
- .4 Deux jeux de fusibles pour le tableau de contrôle.
- .5 Les outils spéciaux nécessaires à l'entretien.

Partie 2 Produit

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Groupe électrogène comprenant ce qui suit.
 - .1 Moteur diesel.
 - .2 Alternateur.
 - .3 Tableau de contrôle de l'alternateur.
 - .4 Batterie et chargeur de batterie.
 - .5 Système de ventilation automatique du local du moteur.
 - .6 Circuit d'alimentation en carburant.
 - .7 Système d'échappement.
 - .8 Bâti de montage en acier.
 - .9 Tableau de synchronisation.
- .2 Système conçu pour fonctionner comme source d'alimentation.

2.2 MOTEUR DIESEL

- .1 Moteur diesel : conforme à la norme ISO 3046-1.
- .2 Moteur à aspiration naturelle ou turbocompressé, à régime synchrone de 1800 tr/min.
- .3 Puissance
 - .1 La puissance nominale en kW, en régime continu nominal, après déduction de la puissance nécessaire à l'entraînement des accessoires, est égale à la puissance nominale de l'alternateur, en kW, divisée par le rendement de l'alternateur à pleine charge.
 - .2 Capacité de surcharge du moteur de 110% du débit continu, durant 1 heure, par période de 12 heures en marche continue.
- .4 Circuit de refroidissement du moteur
 - .1 Refroidissement par liquide : radiateur industriel pour service intense, monté sur le bâti du groupe électrogène, avec ventilateur refoulant entraîné par le moteur et repoussant l'air au travers du radiateur, depuis le côté du moteur; antigel à base d'éthylèneglycol, demeurant non visqueux jusqu'à -46 degrés Celsius.
 - .2 Refroidissement par air : conduit enveloppant les parois des cylindres et y dirigeant l'air pulsé par un ventilateur entraîné par le moteur.
 - .3 Le système de refroidissement doit maintenir la température du moteur à l'intérieur de la plage recommandée par le fabricant, lorsque le moteur fonctionne en surcharge continue de 10%, à une température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .5 Carburant : selon la norme CAN/CGSB-3.6, type A arctique.

- .6 Alimentation en carburant : injection mécanique, pompe mécanique avec amorce manuelle, filtres de carburant et filtre d'air. Le solénoïde de la crémaillère doit être excité lorsque le moteur est en marche.
- .7 Régulateur de vitesse : régulateur mécanique-hydraulique.
 - .1 Régulation à vitesse constante : $\pm 0.5\%$.
 - .2 Régulation de vitesse de charge nulle à pleine charge : 5% maximum.
- .8 Circuit de lubrification
 - .1 Lubrification sous pression, au moyen d'une pompe entraînée par le moteur.
 - .2 Filtre d'huile de lubrification : à débit intégral, remplaçable sans qu'il soit nécessaire de défaire la canalisation d'huile.
 - .3 Refroidisseur d'huile de lubrification.
 - .4 Robinet de vidange du carter d'huile du moteur.
 - .5 Jauge de niveau d'huile.
- .9 Système de démarrage
 - .1 Démarreur 12 V, c.c., à engrènement positif.
 - .2 Limiteur de lancement : permettant 3 tentatives successives de lancement d'une durée de 10 s chacune, avec pause de 5 s entre chaque tentative.
 - .3 Batterie : 12 V, au plomb, d'une puissance suffisante pour faire tourner le moteur pendant 1 min à une température ambiante de 0 degré Celsius, sans utiliser plus de 25% de sa capacité nominale, en ampères/heure.
 - .4 Chargeur de batterie : à tension constante, à semiconducteurs, à deux régimes de charge, soit une charge d'entretien lorsque la batterie est au repos et une charge de compensation après utilisation.
 - .1 Régulation du régime de charge : $\pm 1\%$ au débit, pour une variation de $\pm 10\%$ à l'entrée.
 - .2 Charge de compensation automatique d'une durée de 6 heures, tous les 30 jours.
 - .3 Le chargeur doit être muni d'un voltmètre c.c., d'un ampèremètre c.c. et d'un interrupteur marche-arrêt.
 - .4 Capacité maximale du chargeur : 7 A.
- .10 Tableau des appareils indicateurs, sur support antivibratoire, comprenant ce qui suit.
 - .1 Indicateur de pression d'huile de lubrification.
 - .2 Indicateur de température d'huile de lubrification.
 - .3 Indicateur de niveau d'huile de lubrification.
 - .4 Indicateur de température de liquide de refroidissement.
 - .5 Indicateur de niveau de liquide de refroidissement.
 - .6 Compteur horaire de marche, du type inviolable.
- .11 Protections conçues pour empêcher que les personnes viennent en contact avec des pièces chaudes ou mobiles.
 - .1 Les protections doivent être placées de manière qu'il ne soit pas nécessaire de les enlever pour effectuer les inspections quotidiennes d'entretien préventif.

- .12 Bac d'égouttement.

2.3 ALTERNATEUR

- .1 Alternateur : conforme à la norme NEMA MG1.
- .2 Caractéristiques nominales : monophasé, 3 fils, 120/240 V, 50 kW, 60 Hz, pour un facteur de puissance de 0.8.
- .3 Puissance de sortie à une température ambiante de 40 degrés Celsius.
 - .1 100% de la pleine charge en régime continu.
 - .2 110% de la pleine charge pendant une 1 heure.
 - .3 150% de la pleine charge pendant une 1 minute.
- .4 Inducteur tournant, sans balais, à un seul palier.
- .5 Enveloppe abritée.
- .6 Enroulements amortisseurs.
- .7 Du type synchrone.
- .8 Rotor équilibré de façon dynamique et aligné en permanence avec le moteur à l'aide d'un accouplement à disque flexible.
- .9 Excitatrice : à redresseur tournant, sans balais à aimant permanent.
- .10 Isolation des enroulements : AMEEC or NEMA, classe H.
- .11 Thermistances ou Transducteurs de température à résistance en platine insérés dans les enroulements du stator et raccordés au circuit de contrôle de l'alternateur.
- .12 Régulateur de tension : redresseurs à thyristors, avec circuit détecteur de phase.
- .13 Alternateur : pouvant fournir 300% du courant nominal pendant au moins 10 s, et permettant le déclenchement sélectif des protections en aval, en cas de court-circuit.

2.4 TABLEAU DE CONTRÔLE

- .1 Entièrement fermé, autostable.
- .2 Indicateurs.
 - .1 Indicateurs analogiques ou numériques, avec précision de 2%, à cadran rectangulaire, pour montage encastré.
 - .1 Voltmètre c.a., avec échelle de 0 à 300 V.
 - .2 Ampèremètre c.a., avec échelle de 0 à 300 A.
 - .3 Wattmètre avec échelle de 0 à 60 kW.
 - .4 Fréquencemètre avec échelle de 55 à 65 Hz.
 - .2 Sélecteur rotatif du voltmètre, montage sur tableau, à poignée ronde crénelée, à trois positions désignées « Hors circuit – Ligne 1 – Ligne 2 ».
 - .3 Sélecteur rotatif de l'ampèremètre, à contacts maintenus, pour montage sur tableau, conçu pour empêcher l'ouverture des circuits de courant, à poignée ronde crénelée, à trois positions désignées « Hors circuit - Phase A – Ligne 1 – Ligne 2 ».

- .4 Transformateurs de mesure selon les besoins.

2.5 COMMANDES

- .1 Bouton de démarrage du moteur.
- .2 Commutateur : Arrêt - Manuel - Essai de pleine charge à charge nulle.
- .3 Bouton d'arrêt d'urgence du moteur et raccordement prévu pour bouton d'arrêt d'urgence à distance.
 - .1 Disjoncteur de sortie de l'alternateur.
 - .1 Disjoncteur : boulonné, sous boîtier moulé, à compensation pour une température ambiante de 40 degrés Celsius, à déclenchement thermique et magnétique.
 - .2 Disjoncteur avec détecteur transistorisé, comprenant ce qui suit.
 - .1 Châssis renfermant les contacts du disjoncteur, des étouffeurs d'arc, un mécanisme de commande manuel, à fermeture rapide et rupture brusque, avec basculement à ressort, à déclenchement mécanique non assujéti à la poignée, de type fixe.
 - .2 Détecteur statique : des capteurs détectent les courants de surcharge, de court-circuit et de défaut à la terre et transmettent ces signaux par des circuits à semi-conducteurs jusqu'au détecteur statique, qui provoque le déclenchement du disjoncteur; la valeur de ces courants ainsi que le délai du déclenchement sont réglables.
 - .3 Déclencheur en dérivation à transfert de flux : déclencheur magnétique actionné par un signal émis par le détecteur statique et provoquant l'ouverture des contacts du disjoncteur. Ce déclencheur ne nécessite aucune source d'énergie extérieure.
 - .2 Rhéostat de commande de tension : monté à l'intérieur du tableau de contrôle.
 - .3 Voyants lumineux montés sur tableau.
 - .1 Voyant vert « disjoncteur fermé », voyant rouge « disjoncteur ouvert ».
 - .4 Voyants lumineux à semiconducteurs, pour alarme, avec 1 jeu de contacts NO/NF à rétablissement manuel, raccordés au bornier, pour l'annonce à distance des situations indiquées ci-après.
 - .1 Bas niveau de carburant.
 - .2 Basse tension de batterie.
 - .3 Panne de ventilation.
 - .4 Basse température de liquide de refroidissement.
 - .5 Contrôleur à semiconducteurs pour arrêt automatique et déclenchement d'alarme, avec 1 jeu de contacts NO/NF à rétablissement manuel, raccordés au bornier, pour l'annonce à distance des situations ci-près.
 - .1 Tentatives excessives de lancement du moteur.
 - .2 Survitesse du moteur.
 - .3 Température élevée du moteur.
 - .4 Basse pression d'huile de lubrification.

- .5 Court-circuit.
- .6 Surtension c.a.
- .6 Bouton de test des voyants lumineux.
- .7 Dispositifs de synchronisation et répartition de la charge.
- .8 Possibilité de raccordement pour circuit de surveillance à distance.

2.6 BÂTI DE MONTAGE EN ACIER

- .1 Le groupe électrogène doit être monté sur un bâti en acier, ayant une résistance et une rigidité suffisantes pour le protéger contre toute contrainte ou déformation en cours de transport et d'installation, et en service, une fois installé sur une surface de niveau.
- .2 Le groupe doit être muni de supports antivibratoires et le tableau de contrôle doit être monté sur des tampons souples.
 - .1 Supports à ressorts, avec réglage de mise à niveau, munis d'amortisseurs latéraux réglables.
- .3 Des tampons insonorisants doivent être posés entre les supports antivibratoires et le socle en béton.

2.7 SYSTÈME D'ÉCHAPPEMENT

- .1 Silencieux conçu pour service intense, de type industriel : monté horizontalement, avec évacuation des condensats, bouchon, brides de raccordement.
- .2 Tuyau d'échappement flexible pour service intense, muni de brides de raccordement, selon les besoins.
- .3 Raccords et accessoires selon les besoins.
- .4 Joints de dilatation : en acier inoxydable ondulé, de la longueur appropriée, pouvant absorber les mouvements de dilatation dans les axes vertical et horizontal.
- .5 Gaine isolée en aluminium pour tuyau d'échappement et silencieux.
- .6 Sortie d'échappement coupée à 45 degrés avec écran.

2.8 CIRCUIT DE CARBURANT

- .1 Réservoirs de stockage de carburant : conformes à la norme API 650, homologués ULC, exigences CEPA.
 - .1 Réservoir de carburant à double paroi. Conforme à la norme ULC-S601.
- .2 Réservoir de stockage : capacité suffisante pour fonctionner 12 heures, capacité minimal de 265 litres.
 - .1 Pompe de transfert encastrée au carburant à commande électrique et interrupteur à flotteur.
- .3 Indicateur de niveau de carburant et sifflet d'alarme sur tuyau d'évent.
- .4 Bonde de vidange et bouchon d'extrémité.
- .5 Canalisations d'alimentation et de retour en fer noir, munies de terminaisons flexibles pour raccordement au moteur.

- .6 Robinet d'arrêt.
- .7 Filtre à cartouche remplaçable.
- .8 Robinet d'arrêt en cas de feu.
- .9 Robinets d'isolement sur les canalisations alimentant les appareils auxiliaires.
- .10 Alarme de bas niveau de carburant, pour signalisation à distance.

2.9 CIRCUIT D'AIR DE REFROIDISSEMENT

- .1 Système de ventilation du moteur
 - .1 Registre modulant motorisé de recirculation.
 - .2 Registre modulant motorisé d'admission d'air frais.
 - .3 Cols-de-cygne protégeant l'entrée et la sortie d'air contre les intempéries.
 - .4 Thermostat modulant.
 - .5 Filtres d'air remplaçables.

2.10 DÉSIGNATION DES MATÉRIELS

- .1 Prévoir les plaques indicatrices conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Tableau de contrôle
 - .1 Plaques indicatrices pour les commandes et les contrôles, y compris les disjoncteurs de l'alternateur et le sélecteur de programme.
 - .2 Plaques indicatrices pour les indicateurs, les alarmes, les voyants lumineux et les commandes et contrôles secondaires.

2.11 FABRICATION

- .1 Réaliser en usine le montage du groupe électrogène constitué des éléments indiqués ci-après.
 - .1 Bâti de montage.
 - .2 Moteur et radiateur.
 - .3 Alternateur.
 - .4 Tableau de contrôle.
 - .5 Batterie et chargeur de batterie.
 - .6 Réservoir de carburant à double paroi.

2.12 REVÊTEMENTS DE FINITION

- .1 Les revêtements de finition doivent être conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Armoire de commande de l'alternateur : revêtements intérieur et extérieur de même couleur que ceux du moteur et de l'alternateur.
- .3 Cols-de-cygne d'entrée et de sortie d'air de couleur orange international.
- .4 Autres supports et conduits peints en gris.

- .5 Fournir 0.25 litres de peinture-émail grise pour les retouches.

2.13 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ EN USINE

- .1 Soumettre l'ensemble du groupe électrogène, comprenant moteur, alternateur, tableaux de contrôle et accessoires, à un essai de réception en usine, en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Informer le Représentant du Ministère de la tenue des essais, jours avant la date prévue.
- .3 Méthode d'essai
 - .1 Préparer des formules vierges ainsi qu'une feuille de contrôle comportant l'espace nécessaire pour consigner les données. À la partie supérieure de la première feuille, inscrire les données indiquées ci-après.
 - .1 La date.
 - .2 Le numéro de série du groupe électrogène.
 - .3 La marque, le modèle et le numéro de série du moteur.
 - .4 La marque, le modèle et le numéro de série de l'alternateur.
 - .5 La marque et le modèle du régulateur de tension.
 - .6 Les caractéristiques nominales du groupe électrogène : la puissance effective (kW), la puissance apparente (kVA), la tension (V), le courant (A), la vitesse (tr/min), la fréquence (Hz).
 - .2 Cocher la feuille de vérification et consigner les données en double exemplaire sur les formules appropriées, durant les essais.
 - .3 Le Représentant du Ministère doit signer les formules complétées pour attester son acceptation des résultats des essais.
- .4 Essais
 - .1 Faire fonctionner le groupe électrogène pendant 8 heures, à 100% de sa charge nominale. À intervalles de 30 minutes, relever les paramètres de fonctionnement et consigner ce qui suit.
 - .1 L'heure du relevé.
 - .2 Le temps de marche.
 - .3 La température ambiante, en degrés Celsius.
 - .4 La pression de l'huile de lubrification, en kPA.
 - .5 La température de l'huile de lubrification, en degrés Celsius.
 - .6 La température du liquide de refroidissement, en degrés Celsius.
 - .7 La température des gaz d'échappement, en degrés Celsius.
 - .8 La tension de l'alternateur, aux phases 1, 2.
 - .9 Le courant de l'alternateur, aux phases 1, 2.
 - .10 La puissance, en kW.
 - .11 La fréquence, en Hz.
 - .12 Le facteur de puissance.
 - .13 Le courant de sortie du chargeur de batterie, en ampères.
 - .14 La tension de la batterie.

- .15 La température de l'air de refroidissement, à la sortie de l'alternateur, en degrés Celsius.
- .2 À la fin de cette période de 8 heures, augmenter la charge à 110% de la valeur nominale puis relever ces valeurs aux 15 minutes, pendant 1 heure.
- .3 Après avoir complété cette période d'essais de 9 heures, démontrer le fonctionnement des dispositifs d'arrêt et d'alarme dans les situations ci-après.
 - .1 Tentatives excessives de lancement du moteur.
 - .2 Survitesse du moteur.
 - .3 Température élevée du moteur.
 - .4 Basse pression de l'huile de lubrification.
 - .5 Court-circuit.
 - .6 Surtension à la sortie de l'alternateur.
 - .7 Basse tension de la batterie ou batterie déchargée.
 - .8 Actionnement à distance du dispositif manuel d'arrêt d'urgence.
 - .9 Température élevée de l'alternateur.
- .4 Installer ensuite des enregistreurs sur bande continue, pour prendre les variations de fréquence et de tension au moment de la commutation de la charge. Chaque changement de charge est différé pour permettre aux conditions de se stabiliser avant la commutation suivante. Les valeurs doivent être relevées aux conditions ci-après.
 - .1 De charge nulle à pleine charge à charge nulle.
 - .2 De charge nulle à 70% de la charge à charge nulle.
 - .3 De charge nulle à 20% de la charge à charge nulle.
 - .4 De 20% de la charge à 40% de la charge à charge nulle.
 - .5 De 40% de la charge à 60% de la charge à charge nulle.
 - .6 De 60% de la charge à 80% de la charge à charge nulle.
- .5 Faire la simulation/démonstration des séquences et des caractéristiques indiquées ci-après.
 - .1 Démarrage automatique du groupe électrogène et commutation automatique de la charge en cas de panne de l'alimentation normale.
 - .2 Fonctionnement du commutateur manuel de dérivation.
 - .3 Passage automatique du chargeur de batterie à son régime de charge maximale après le lancement du groupe électrogène.
 - .4 Simuler les conditions pour la démonstration.
- .6 Faire la démonstration du bon fonctionnement des dispositifs d'arrêt en cas de basse pression d'huile et de température élevée du moteur, sans toutefois soumettre réellement le moteur à de telles conditions.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le groupe électrogène à l'endroit prévu, selon les indications.

- .2 Installer l'alimentation en carburant, selon les indications de la norme CSA-B139.
- .3 Installer les conduits d'air du système de ventilation.
- .4 Canaliser l'évacuation des condensats du silencieux vers l'extérieur.
- .5 Achever la filerie et les connexions électriques, selon les indications.
- .6 Faire fonctionner le groupe électrogène et le mettre à l'essai pour s'assurer que tous ses composants fonctionnent correctement.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Informer le Représentant du Ministère de la tenue des essais, 10 jours ouvrables avant la date prévue.
- .3 Fournir le carburant nécessaire aux essais, et remplir les réservoirs après acceptation du groupe électrogène.
- .4 Faire la démonstration des séquences et des caractéristiques indiquées ci-après.
 - .1 Démarrage et arrêt du groupe électrogène, en mode « manuel ».
 - .2 Démarrage du groupe électrogène et commutation en mode « essai ».
 - .3 Démarrage du groupe électrogène, en mode « démarrage du moteur ».
 - .4 Fonctionnement des alarmes et des arrêts automatiques.
- .5 Mettre le groupe électrogène en charge pendant au moins 9 heures, afin de vérifier sa capacité d'alimenter la charge prévue, la stabilité de la tension et de la fréquence, ainsi que le bon fonctionnement des registres du système de ventilation.
- .6 Une fois la période d'essai terminée, vérifier la tension de la batterie, pour s'assurer que le chargeur lui a redonné sa charge maximale.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Acheminer les batteries inutilisées vers une installation de recyclage de batteries approuvée par le Représentant du Ministère.
- .3 Acheminer les huiles lubrifiantes inutilisées vers une installation de recyclage d'huile approuvée par le Représentant du Ministère.
- .4 Acheminer l'antigel inutilisé vers une installation de recyclage d'antigel approuvée par le Représentant du Ministère.
- .5 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

3.4 ENTRETIEN - DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des systèmes, des équipements et des composants afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences de la norme CSA-B139.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI C82.1-2004, Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
 - .2 ANSI C82.4-2002, Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps Multi Supply Type.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE C62.41, Recommended Practice for Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
- .3 American Society for Testing and Materials (ASTM International Inc.)
 - .1 ASTM F1137-2000, Standard Specification for Phosphate/Oil and Phosphate/Organic Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-2012, Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant.
- .3 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire examiner par le Représentant du Ministère.

Partie 2 Produit

2.1 LAMPES

- .1 Lampes fluorescentes : T8, 32 W, culot moyen à deux broches, démarrage rapide, température de couleur de 4100 K, flux lumineux initial de 2950 lumens, indice de rendu des couleurs de 80, durée de vie de 30 000 heures, ou selon les indications.
- .2 Lampes aux halogénures : 100 W, claires, culot goliath, pour installation en position horizontale, température de couleur de 4100 K, flux lumineux initial de 36 000 lumens, indice de rendu des couleurs de 65, durée de vie de 15 000 heures, lampes fermées selon le luminaire.

2.2 BALLASTS

- .1 Ballasts pour lampes fluorescentes : homologués CBM et CSA, à faible consommation d'énergie, à circuit intégré.
 - .1 Tension nominale : 120 V, 60 Hz; conçus pour deux lampes de 32 W, à allumage rapide.
 - .2 Ballasts entièrement fermés et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 degrés Celsius.
 - .3 Facteur de puissance d'au moins 95%, à 95% du flux lumineux nominal des lampes.
 - .4 Facteur de crête de courant : au plus 1.7.
 - .5 Harmoniques : taux global de distorsion harmonique d'au plus 10%.
 - .6 Fréquence de fonctionnement des ballasts électroniques : au moins 20 kHz.
 - .7 Puissance totale du circuit : 62 W.
 - .8 Facteur de puissance du ballast : supérieur à 0.90.
 - .9 Niveau sonore : Classe A.
 - .10 Montage : intégré au luminaire.
- .2 Ballasts pour lampes aux halogénures
 - .1 Tension nominale : 120 V, 60 Hz; conçus pour une lampe de 100 W aux halogénures; circuit pour brûleur à quartz de réamorçage.
 - .2 Ballasts entièrement fermés et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 degrés Celsius.
 - .3 Facteur de puissance : au moins 95%, à 95% du flux lumineux nominal des lampes.
 - .4 Type : à autotransformateur à puissance constante.
 - .5 Plage de tensions d'alimentation : plus ou moins 10% de la tension nominale.
 - .6 Température minimale d'amorçage : moins 30 degrés Celsius, à 90% de la tension nominale d'alimentation.
 - .7 Montage : à l'extérieur intégré au luminaire.
 - .8 Facteur de crête du courant : au plus 1.7.

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 LUMINAIRES

- .1 Intérieur, profil bas, luminaire fermé et étanche.
- .2 Extérieur, murale, fermé, luminaire de type surface.

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 dans le bâtiment de contrôle.

3.2 CÂBLAGE

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
 - .1 Installer conduit flexible ou rigide pour luminaires selon les indications.

3.3 SUPPORTS DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires doivent être supportés indépendamment des appareillages électriques et mécaniques, conformément aux exigences de l'organisme d'inspection local.

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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 141-02, Appareils autonomes d'éclairage de secours.
 - .2 CSA C860-11, Performances des enseignes de sortie à éclairage interne.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 101, Life Safety Code.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant.

Partie 2 Produit**2.1 APPAREILS AUTONOMES**

- .1 Indicateurs lumineux de sortie : conformes aux normes CSA C22.2 numéro 141 et CSA C860.
- .2 Boîtier : en acier laminé à froid d'au moins 1.0 mm d'épaisseur.
- .3 Plaques avant : en acier laminé à froid et matricé.
- .4 Lampes : LED - 12 W, 120 V.
- .5 Caractéristiques de fonctionnement : appareils conçus pour ne recevoir que des lampes d'une durée de vie de plus de 100 000 heures allumées en permanence.
- .6 Affichage : inscriptions « EXIT »/« SORTIE » en lettres de 150 mm de hauteur par 19 mm de largeur, avec trait de ligne de 13 mm d'épaisseur, de couleur rouge sur fond en verre blanc.
- .7 Indicateurs à flux lumineux dirigé vers le bas : à surface inférieure constituée d'un réflecteur en acrylique translucide.
- .8 Plaque avant demeurant solidaire du boîtier au moment du remplacement des lampes.
- .9 Tension d'alimentation : 120 V, c.a.
- .10 Tension de sortie : 12 V, c.c.
- .11 Durée de fonctionnement : au moins 4 heures.
- .12 Temps de recharge : 12 heures.

- .13 Batterie d'accumulateurs : 10 ans scellée, sans entretien.
- .14 Chargeur : à semi-conducteurs, à régulation de tension/courant, à compensation inverse de température et à protection contre les courts-circuits; à tension de sortie régulée à ± 0.01 V près pour une variation de tension à l'entrée de 10%.
- .15 Circuit de commutation à semi-conducteurs.
- .16 Témoins lumineux : à semi-conducteurs, servant à donner les indications « Alimentation c.a. en circuit » et « Régime élevé de charge ».
- .17 Projecteurs : montés sur la batterie d'accumulateurs, réglables sur 345 degrés horizontalement et sur 180 degrés verticalement.
 - .1 Type de lampe : au quartz, de 8 W.
- .18 Projecteurs a distance :
 - .1 Type de lampe : au quartz, de 8 W.
- .19 Montage : boîtier permettant le montage direct sur boîte de jonction, avec débouchures pour le passage des conduits.
 - .1 Panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux accumulateurs.
- .20 Coffret : au fini blanc.
- .21 Accessoires
 - .1 interrupteurs pour lampes;
 - .2 commutateur d'essai;
 - .3 blocs de raccordement pour entrée en c.a. et sortie en c.c., installés à l'intérieur du coffret.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les indicateurs lumineux de sortie conformément aux instructions du fabricant, aux exigences d'homologation, à la norme NFPA et aux exigences des organismes de réglementation locaux.
- .2 Raccorder les indicateurs de sortie au circuit d'éclairage qui leur est destiné.
- .3 S'assurer que le disjoncteur du circuit des indicateurs de sortie est verrouillé en position fermée (« sous tension »).

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 206-M1987 (R2008), Poteaux d'éclairage.
 - .2 CSA C22.2-2012 STD 250 Luminaires.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI C136:31-2001, Roadway Lighting.
- .3 American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
 - .1 Roadside Design Guide, 2006.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques.

Partie 2 Produit

2.1 POTEAUX EN ALUMINIUM

- .1 Poteaux en aluminium conformes à la norme CSA C22.2 numéro 206, pour alimentation souterraine et présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Montage sur socle en béton, 197 mm cercle de boulon.
 - .2 Type de poteaux : conique, de section ronde, en aluminium de nuance G063-T6; paroi d'une épaisseur de 3 mm, 3.6 mm de hauteur, 102 x 76 mm de profondeur nominal, AASHTO classification de 6,9 EPA maximum à 90 mph.
 - .3 Fût droit comportant un support pour luminaire.
 - .4 Trou de main à 450 mm au-dessus de la base, avec cadre de renfort soudé et couvercle boulonné, pour les connexions électriques.
 - .5 Boulons d'ancrage en acier, de 19 mm x 500 mm, avec cales, écrous et capuchons.
 - .6 Fini : semi-brillant, réalisé par ponçage rotatif.
 - .7 Borne de mise à la terre.

2.2 SUPPORTS POUR LUMINAIRES

- .1 Supports en acier ou aluminium convenant au type de luminaire prescrit et présentant les caractéristiques suivantes.

- .1 Supports simples, tenon de montage.

2.3 LUMINAIRES

- .1 Luminaire à boîtier en aluminium moulé, à l'épreuve des intempéries, muni des accessoires suivants.
 - .1 Lampe : LED, 120 LED lampe.
 - .2 Ballast : 120 V, auto détection, pour une lampe, conformément à la section 26 50 00 - Éclairage.
 - .3 Répartition de la lumière
 - .1 Répartition selon l'IES, class 2 moyen, symétrique.
 - .4 Loquet à verrouillage automatique, en acier inoxydable et en aluminium.
 - .5 Luminaires pré-filés en usine avec ballast incorporé, prêts à être connectés par le bloc à bornes.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les poteaux, équipés de leurs supports, de manière qu'ils soient droits et d'aplomb, selon les instructions du fabricant.
- .2 Installer les luminaires sur les poteaux et poser les lampes.
- .3 Vérifier l'orientation, la hauteur et l'inclinaison des luminaires.
- .4 Connecter les luminaires au circuit d'éclairage.
- .5 Effectuer les essais requis, conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

FIN DE LA SECTION