

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Toutes les sections de la division 26.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques et tous les amendements de l'Ontario.
 - .2 CAN/CSA C22.3 n° 7-10, Réseaux souterrains, y compris la mise à jour n° 1 (2011).
 - .3 CAN3-C235-83(C2010), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE 100(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 100(SP1122).

1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.

- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .4 Utiliser une plaque indicatrice ou une étiquette pour chaque langue.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Aux fins d'examen, soumettre les schémas unifilaires encadrés sous plexiglass et les placer.
 - .1 dans le local existant de réseau local (« LAN »).
- .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 une copie électronique des dessins, et des fiches techniques, au Représentant du Ministère.
 - .6 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .4 Contrôle de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir de n'importe quel fournisseur des appareils et des matériels certifiés CSA, soumettre les appareils et les matériels proposés aux autorités d'inspection, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
 - .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .4 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant du Ministère le certificat de réception délivré par l'autorité d'inspection.

- .5 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant du Ministère, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.
- .6 Étude de coordination et en court-circuit : remettre une étude de coordination au sujet de la protection et des courts-circuits pour les installations. Toutes les puissances nominales de l'équipement doivent être conformes aux recommandations minimales de l'étude.
- .7 Réaliser une étude sur les coups d'arc (ou flashes d'arc) pour les installations. Étiqueter l'équipement neuf et l'équipement existant quant aux coups d'arc.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Qualification : les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, par un maître électricien ou par un entrepreneur électricien titulaire d'une licence délivrée par la province dans laquelle les travaux seront exécutés ou par des apprentis selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'oeuvre.
 - .1 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe d'un électricien agréé qualifié.
 - .2 Tâches permises : selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .3 Réunions de chantier
 - .1 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant et prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3 doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes :
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
 - .2 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25% puis à 60%.
 - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .4 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison au Représentant du Ministère suivant l'attribution.

- .2 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Entreposage, selon la section 01 00 10 - Instructions générales.

1.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Représentant du Ministère et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 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.

1.9 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 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Les matériels et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Les matériels et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir de n'importe quel fabricant des matériels ou des appareils certifiés CSA, soumettre les matériels et les équipements de remplacement aux autorités d'inspection avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .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 09 24 - Commandes d'éclairage basse tension.
- .3 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, des autorités d'inspection et du Représentant du Ministère.
- .2 Écrêteaux lamicoïd, 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 et des étiquettes 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.

FORMAT 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 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO ». Numéroter doivent être approuvées par le Représentant du Ministère.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .9 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.
- .10 Dispositifs, à étiqueter par rapport à leur tableau d'amenée de courant et à leur numéro de circuit.

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 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 à tous les 3 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
Jusqu'à 5 kV	jaune	bleu
Jusqu'à 15 kV	jaune	rouge
Téléphone	vert	
Autres réseaux de communication	vert	bleu
Alarme incendie	rouge	
Communication 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 l'extérieur doivent être peints; couleur à être déterminé par le Représentant du Ministère.

- .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.

2.9 ÉCLAIRAGE TEMPORAIRE DURANT LA CONSTRUCTION

- .1 Prévoir des installations temporaires d'éclairage de construction à l'intérieur de l'enceinte ainsi qu'à l'extérieur.

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 souterrains conformément à la norme CAN/CSA-C22.3 numéro 7.

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 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 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.

- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.
 - .1 Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

3.5 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage 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 d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
 - .3 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1400 mm.
 - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.
 - .4 Prises pour téléphones et interphones : 400 mm.
 - .5 Prises pour téléphones et interphones montés au mur : 1200 mm.
 - .6 Postes avertisseurs d'incendie : 1200 mm.
 - .7 Timbres ou klaxons d'alarme incendie : 2100 mm.
 - .8 Prises pour téléviseurs : 400 mm.
 - .9 Haut-parleurs montés au mur : 2100 mm.
 - .10 Prises pour horloges : 2100 mm.
 - .11 Boutons de sonnerie de porte : 1200 mm.
 - .12 Ensembles à batteries de secours; à 200 mm du plafond fini.

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 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE ET ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

- .1 Équilibrage des charges
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
 - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2% près de la tension nominale des appareils.

- .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .1 Réseau de 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.
- .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 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V.
- .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant
- .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.8 ÉCLAIRAGE TEMPORAIRE DURANT LA CONSTRUCTION

- .1 Fournir et installer des installations temporaires d'éclairage au cours de la construction.
- .2 Déplacer progressivement l'éclairage temporaire pour permettre l'exécution des travaux d'électricité.
- .3 Enlever progressivement l'éclairage temporaire, les câbles d'alimentation et les boîtes électriques jusqu'à la source au moment de l'installation des appareils d'éclairage définitifs. Le câblage utilisé pour l'éclairage temporaire doit être enlevé entièrement une fois le projet terminé.

3.9 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours de transport et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.
- .2 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

3.10 PROTECTION CONTRE LES SECOUSSES SISMQUES

- .1 L'Entrepreneur devra prévoir des systèmes d'entretoise et de protection contre les secousses sismiques et ce, pour l'ensemble de l'appareillage électrique et en conformité avec les codes de construction pertinents. Produire des dessins d'atelier portant l'étampe d'un Ingénieur accrédité pour l'ensemble des ouvrages d'entretoise et de protection contre les secousses sismiques.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.2 n° 18-98(C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits et raccords.
 - .2 CSA C22.2 n° 65-13, Connecteurs de fils. (Norme tri-nationale, à combiner aux normes UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE).
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
 - .1 EEMAC 1Y-2, 1961, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1 200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

1.2 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .4 Acheminer le câblage métallique inutilisé vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIELS

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme 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 armés, câbles à isolant minéral, conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
- .1 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 CSA C22.2 numéro 65.
 - .2 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V.
- .3 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .4 Section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.
- .5 Section 26 50 00 - Éclairage.

1.2 FICHES TECHNIQUES

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprises des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre: de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RW90 XLPE, avec enveloppe.
- .3 Conducteurs en cuivre : de grosseur selon les indications, avec isolant thermoplastique de type TWU pour les conduits souterrains; en nylon de type T90 pour la filerie du bâtiment; conçus pour une tension nominale de 600 V.

2.2 CÂBLES TECK 90

- .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 agrafé.
- .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, acier, aluminium, 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 1 m 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.

2.3 CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

- .1 Conducteurs : nus, en cuivre massif recuit, de la grosseur indiquée.
- .2 Isolant : poudre de magnésie comprimée ou dioxyde de silicium, formant une masse homogène compacte sur toute la longueur du câble.
- .3 Enveloppe extérieure : sans joint longitudinal, en cuivre recuit, de type MI, pour tension nominale de 600 V et une température de 250 °C.
- .4 Degré de résistance au feu : deux heures.
- .5 Connecteurs : installés sur place, approuvés pour les câbles MI.
- .6 Trousses de terminaison : installées sur place, approuvées pour les câbles MI.

- .7 Trousses d'épissure de montage en usine, là où les longueurs dépassent les longueurs standard de fabrication en usine.

2.4 CÂBLES ARMÉS

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe PVC recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet, dans le cas des câbles posés dans un endroit humide.
- .5 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.
- .6 Seulement pour des connexions définitives et ce, à l'emplacement de dispositifs et (ou) d'appareils.

2.5 CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Câbles de type LVT : 2 conducteurs en cuivre recuit, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : thermoplastique.
 - .2 Gaine : enveloppe thermoplastique.
- .2 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit massifs toronnés, de la grosseur indiquée. Câbles de type LVT : 2 conducteurs en cuivre recuit, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : polyéthylène.
 - .2 Blindage : tresses ruban enduit d'un composé paramagnétique, sur chaque conducteur.
 - .3 Enveloppe extérieure : polyéthylène.

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 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 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V.
- .2 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .5 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .6 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.
 - .2 Dans les canalisations enfouies, conformément à la section 26 05 43.01 - Pose de câbles en tranchée et en conduits.
 - .3 Dans les canalisations en saillie et les chemins de câbles d'appareils d'éclairage, conformément à la section 26 50 00 - Éclairage.

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 - 1000 V)

- .1 Utiliser des câbles Teck 90 pour les raccordements flexibles définitifs aux moteurs et aux pièces d'équipement. Teck câble doit être utilisé pour les connexions finales de l'équipement.
- .2 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .3 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides et d'étriers de suspension.

3.5 INSTALLATION DES CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

- .1 Utiliser des câbles à isolant minéral pour la pompe d'incendie, avec câbles d'alimentation cotés pour une résistance au feu de 2 heures.

- .2 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides et d'étriers de suspension.
- .3 Supporter à intervalles de 1 m les câbles ayant un degré de résistance au feu de 2 heures.
- .4 Terminer l'extrémité des câbles à l'aide de troupes de terminaison fabriquées en usine.
- .5 A l'extrémité des câbles, insérer le bout dénudé des conducteurs dans des manchons en thermoplastique.
- .6 Poser des manchons à l'entrée et la sortie des câbles noyés dans les ouvrages en béton coulé en place ou en maçonnerie.
- .7 Sauf indication contraire, il est interdit de faire des épissures sur les câbles.

3.6 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

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

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.2 n° 41-13, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse (norme tri-nationale, concurremment avec les normes NMX-J-590-ANCE et UL 467).

1.2 FICHES TECHNIQUES

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

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE Câbles

- .1 Connecteurs à pression à douille longue, en cuivre, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 41, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.

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.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 22 11 16 - Tuyauterie d'eau domestique.
- .3 Section 22 13 17 - Tuyauteries d'évacuation et de ventilation - fonte et cuivre.
- .4 Section 33 11 16 - Réseaux de distribution d'eau.
- .5 Section 33 31 13 - Réseaux publics d'égout sanitaire.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 TRACEURS POUR TUYAUTERIES/ RÉSERVOIRS

- .1 Type A : câble chauffant à auto-régulation, avec tuyaux de 19 mm à 25 mm; il s'agit ici de fils omnibus en cuivre et à placage au nickel (de calibre 16 AWG), avec matrice de chauffage par radiation et à semi-conductance réticulée. Ensemble de mise au sol tressé et en cuivre étamé. Doublures du primaire et de l'ensemble à la polyoléfine. Capacité de chauffage : 16 W/m; à utiliser à partir d'une source de courant de 120 volts.
- .2 Type B : pour tuyaux d'au moins 25 mm; câble de chauffage à auto-régulation, avec fils omnibus en cuivre et à placage au nickel (de calibre 16 AWG), avec matrice de chauffage par radiation et à semi-conductance réticulée. Ensemble de mise au sol tressé et en cuivre étamé. Doublures du primaire et de l'ensemble à la polyoléfine. Capacité de chauffage : 26 W/m; à utiliser à partir d'une source de courant de 120 volts.

2.2 DISPOSITIFS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Thermostat. Dispositif de ligne sensible et fonctionnant à distance, avec ensemble capillaire de 3 mètres, par le fabricant qui s'occupera des câbles chauffants et ce, dans le cas de tuyaux de 25 mm - 103 mm.

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 câbles chauffants de type A et B conformément aux instructions du fabricant. Coordonner l'installation des câbles avec le calorifugeage des tuyauteries.
- .2 Poser les câbles chauffants de type A et B conformément aux instructions du fabricant. Disposer le câble uniformément et l'attacher à la tuyauterie à l'aide d'un feillard ou d'un ruban posé à intervalles d'au plus 0.5 m. S'assurer que les longueurs de câble ne se touchent ni ne se croisent. Ne passer que des fils conducteurs froids dans les conduits et s'assurer que les ensembles capillaires sensibles ne viennent pas en contact avec les câbles. Ground shield to building ground. Relier la gaine au réseau de mise à la terre du bâtiment. Coordonner la pose du câble avec celle du calorifuge. Laisser une boucle de câble supplémentaire aux raccords, aux appareils de robinetterie et aux brides.
- .3 Faire les connexions aux réseaux de commande/régulation et d'alimentation électrique.
- .4 Appliquer des étiquettes de « Chauffage électrique » sur la partie extérieure de l'isolant thermique.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais
 - .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Utiliser un mégohmmètre de 2500 V pour vérifier la continuité du circuit et déterminer la valeur de la résistance d'isolement de chacun des câbles, et enregistrer les résultats obtenus avant, pendant et après l'installation. Mesurer la résistance de l'isolant entre les fils omnibus des câbles chauffants et la tresse métallique et ce, avant l'installation et après l'installation le long des tuyaux ainsi qu'après le montage de toutes les trousse d'accessoires.
- .3 Si le mégohmmètre indique une résistance de 50 mégohms ou moins, arrêter immédiatement les travaux et aviser le Représentant du Ministère.

- .4 Par exigences de vérification, il faut entendre :
 - .1 Matériaux, matériels et ressources.
 - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
 - .3 Gestion des déchets de construction.
 - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
 - .5 Teneur en matières recyclées.
 - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
 - .7 Matériaux et matériels à faible émission.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - .1 ANSI/IEEE 837-2002, IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International
 - .1 CSA Z32-09, Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de soins de santé, y compris la mise à jour n° 1 (2010), compris la mise à jour n° 2 (2010).

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .5 Plier les feuillets métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

- .1 Colliers de mise à la terre : grandeur appropriée.

- .2 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné étamé recuit, de grosseur, diamètre indiquée.
- .3 Conducteurs de terre sous isolant vert, de type RW90.
- .4 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions selon les indications, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .5 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment :
 - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
 - .2 Brides de protection.
 - .3 Connecteurs boulonnés.
 - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
 - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
 - .6 Connecteurs serre-fils.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4 Réaliser par soudage aluminothermique à l'aide de connecteurs mécaniques permanents ou de connecteurs à compression en cuivre ouvré, contrôlables, conformes à la norme ANSI/IEEE 837, les connexions enfouies, les connexions aux électrodes et les connexions à une conduite d'eau souterraine présentant une bonne conductivité.
- .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 Belleville.

- .8 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .9 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique, en soudant le cuivre à l'acier.
- .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.

3.2 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

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

3.3 BARRES OMNIBUS DE MISE À TERRE

- .1 Installer un ensemble omnibus de mise au sol en cuivre et le monter sur des supports isolés sur le mur du local de réseau local (« LAN »).
- .2 Mettre au sol les articles de l'appareillage électrique et ce, en les raccordant à l'ensemble omnibus de mise au sol, par l'emploi de connexions individuelles en cuivre torsadé et à nu, de grosseur 2/0 AWG.

3.4 SYSTEMES DE COMMUNICATION

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie et d'intercommunication, comme suit :
 - .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
 - .2 Sonorisation, alarme incendie et intercommunication : selon les indications.
 - .3 Local du RL, local de contrôle au rez-de-chaussée et plancher.

3.5 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.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .5 Plier les feuillets métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 PRODUITS

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 et pose suspendue.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces pleines en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide de chevilles en nylon.
- .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 acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 2 po 50 mm de diamètre ou moins.
 - .2 Feuillards à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 2 po 50 mm de diamètre.
 - .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
 - .6 Systèmes de supports suspendus :
 - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
 - .2 Supporter au moins deux 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 travaux.
 - .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.
 - .13 Assujettir les supports des installations électriques uniquement à l'ossature en acier. Ne pas assujettir ces supports à la sous-face du tablier en acier.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques et tous les amendements de l'Ontario.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 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.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

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

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopiece en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples et groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .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.
- .5 Cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour montage en affleurement dans les murs en enduit ou revêtus de carreaux de céramique.

2.3 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

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

2.4 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 afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.

- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.2 n° 18-98 (C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits et raccords.
 - .2 CSA C22.2 n° 45.1-07 (C2012), Conduits métalliques rigides en acier pour canalisations électriques (norme trinationale avec UL 6 et NMX-J-534-ANCE-2007).
 - .3 CSA C22.2 n° 56-04 (C2009), Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 n° 83-M1985 (C2013), Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 n° 211.2-06 (C2011), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .6 CAN/CSA-C22.2 n° 227.3-05 (C2010), Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM) (Norme bi-nationale, y compris la norme UL 1696).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis 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 du fabricant concernant les produits visés.
 - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.
- .3 Assurance de la qualité
 - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
 - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 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.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 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 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .2 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.
- .3 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56, étanches aux liquides.
- .4 Conduits flexibles en PVC : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3.

2.3 Fixations de conduits

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

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 50 mm et plus.
- .3 Raccords à vis de pression en acier pour les tubes EMT.

2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 200 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

2.6 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 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques, des locaux non finis.
- .3 Sauf indications contraires ailleurs, utiliser des tubes électro-métalliques à l'intérieur de toutes les zones.

- .4 Utiliser des conduits en pvc rigide lorsqu'il s'agit d'installations souterraines et le long de la partie extérieure du bâtiment ainsi que dans le vide sanitaire.
- .5 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs, de connexions d'appareils d'éclairage fluorescents montés en saillie ou encastrés, d'ouvrages ou d'éléments montés dans des cloisons métalliques amovibles.
- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .7 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .8 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .9 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .10 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .11 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .12 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

3.5 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 31 23 33.01 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les câbles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section.

- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 PROTECTION DES CABLES

- .1 Madriers de 38 mm x 140 mm traités sous pression avec un produit de préservation hydrofuge constitué d'une solution transparente de naphténate de cuivre ou de pentachlorophénol à 5 %.

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 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 POSE DE CABLES 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 CONTROLE 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 l'épissage et le raccordement, mesurer la résistance d'isolement de chaque conducteur de phase, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.
 - .2 Après l'exécution de chaque épissure et/ou raccordement, vérifier la résistance de l'isolant afin de s'assurer que le réseau de câbles est prêt pour l'essai de réception.
- .6 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.
- .7 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

3.4 NETTOYAGE

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

- .3 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.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.5 PROTECTION

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

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Les fiches doivent indiquer la teneur en COV du produit.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Soumettre les fiches d'entretien conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Rapports des essais
 - .1 Soumettre les rapports des essais certifiant que l'ouvrage est conforme aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 APPAREILLAGE

- .1 Description fondamentale des systèmes :
 - .1 Système de commande. Par un seul fabricant; l'assemblage comme tel devra se faire en se servant de pièces composantes compatibles.
 - .2 Par système de commutation basse tension, il faut entendre des pièces composantes de tableau de relais, des interrupteurs de basse tension, des capteurs d'occupation et (ou) des cellules photo-électriques, de même que l'ensemble du câblage connexe.
 - .3 Monter le tableau de relais sur la partie extérieure du bâtiment et ce, à l'intérieur d'un boîtier de type NEMA 4, selon les indications comprises dans les dessins. Les relais numérotés dans le tableau devront être câblés de sorte à assurer le contrôle du courant pour chaque charge et ce, en conformité avec les indications dans les Nomenclatures du câblage des tableaux qui sont comprises dans les dessins. Identifier chaque fil de courant en inscrivant son numéro de circuit le contrôlant au point de chargement.
 - .4 Des interrupteurs de basse tension devront être montés dans les espaces indiqués dans les dessins. Le câblage basse tension à partir des interrupteurs et des capteurs et le tableau de relais devra se retrouver dans des conduits de CLASSIFICATION 2 et ce, en conformité avec les exigences de l'« OESC » et des normes locales. Chaque fil basse tension devra être étiqueté en inscrivant son

numéro de relais (1 à 48) à l'emplacement de chaque interrupteur ou capteur. Utiliser du fil codé de couleur appropriée, de type torsadé et de format 20 AWG au moins, selon les indications pertinentes des dessins. Éprouver tous les relais et interrupteurs après leur montage et ce, afin de confirmer qu'ils fonctionnent de façon adéquate et que les charges sont enregistrées sur la carte d'annuaire dans chaque tableau.

.5 Chaque tableau devra comprendre un crochet de montage pour l'ajout de séquenceurs principaux de MISE EN CIRCUIT et (ou) d'ARRÊT ou de modules de commande à photo-capteurs. Ces dispositifs devront être entièrement compatibles avec le fonctionnement manuel des interrupteurs basse tension et des capteurs d'occupation. Et advenant un dérèglement d'un séquenceur ou d'une photo-commande, les interrupteurs et les capteurs d'occupation devront continuer à fonctionner et à contrôler les relais.

.6 Les tableaux à relais modulaires devront figurer aux listes de produits homologués des UL et comprendre ce qui suit :

.1 Cuvette. Boîtier vide NEMA 4, de format assez grand pour accepter un intérieur comprenant d'un à 12 relais.

.2 Partie intérieure. Crochet et plan arrière à planchette à circuits. Les parties intérieures devront être assez grandes pour pouvoir accepter d'un (1) à douze (12) relais. Chaque relais devra être capable de diriger la commande de MISE EN CIRCUIT et (ou) de MISE HORS CIRCUIT et ce, par l'entremise d'un interrupteur basse tension ou d'un capteur d'occupation. Les relais devront être à contacteurs d'enclenchement mécanique et à impulsions momentanées, calibrés en fonction d'un régime en courant alternatif de 120 volts et d'un ampérage de 20 A. Il devra être possible de les attacher à l'intérieur et ce, par l'emploi d'un connecteur enfichable simple.

.3 Amenée de courant. Ensemble transformateur, comprenant deux transformateurs de 40 VA, dotés de secondaires distincts, dont un est prévu pour offrir du courant aux relais et aux interrupteurs et capteurs basse tension connexes et le deuxième, pour offrir du courant à des dispositifs accessoires ou complémentaires. Les transformateurs devront comprendre une installation interne de protection contre les courants excédentaires, cette installation devant comporter un ensemble de rajustement automatique ainsi qu'un ensemble de protection de varistance à l'oxyde métallique pour protéger le tout contre les surtensions dans les lignes de courant. Régime de 120 volts et 60 hertz, avec possibilité de variation jusqu'à concurrence de ± 10 p. 100.

.4 Couvercle. De montage en surface, avec vis prisonnières à l'intérieur d'une configuration verrouillable et articulée. Une carte annuaire de présentation de la nomenclature du câblage devra être fixée à la partie arrière du couvercle et ce, afin d'offrir une possibilité d'identification des circuits/charges/relais contrôlés lorsque la porte est ouverte.

2.2 INTERRUPTEURS DE COMMANDE A DISTANCE

- .1 Interrupteurs unipolaires, à deux voies, à contact momentané, pour service régulier, à courant nominal de 15 A, 25 V, à bouton-poussoir double avec lampes témoins.

2.3 RELAIS BASSE TENSION

- .1 Relais actionnés électriquement par impulsions momentanées, à verrouillage mécanique jusqu'à excitation de la bobine.
- .2 Solénoïde à deux bobines dont l'une sert à fermer les contacts et l'autre à les ouvrir.
- .3 Tension nominale de fonctionnement : 24 V en c.a.
- .4 Contacts de charge : 20 A sous 120 V c.a.
- .5 Contacts auxiliaires pour lampe témoin.
- .6 Conducteurs avec repérage couleur, dénudés à l'avance.

2.4 REDRESSEUR

- .1 Redresseur au sélénium : tension d'entrée de 24 V c.a., 60 Hz courant de sortie en régime continu de 0.36 A.
- .2 Redresseur au silicium : tension d'entrée de 24 V c.a., 60 Hz; courant de sortie en régime intermittent de 20 A.

2.5 COMMANDE MANUELLE

- .1 Interrupteurs individuels et télécommandés dans les hottes de garde et ce, selon les indications.
- .2 Sélecteur principal manuel pour 6 circuits, sous boîtier carré de 100 mm de côté, comprenant également :
 - .1 un interrupteur de verrouillage principal;
 - .2 des voyants individuels rouges.
 - .3 À monter dans la remorque existante, à l'emplacement du poste de garde.

2.6 CÂBLAGE BASSE TENSION

- .1 Tout le câblage basse tension devra être de couleurs codées, aux fins d'assortiment aux relais, interrupteurs et capteurs, selon les exigences. Le tout devra aussi être conforme aux énumérations des UL ainsi qu'aux exigences en matière de câblage de classification 2 ou 2P.
- .2 Codes de couleurs d'interrupteurs, selon ce qui suit :
 - .1 Rouge/Noir/Blanc.
 - .2 Rouge/Noir/Blanc/Jaune (lampe-témoin).
 - .3 Rouge/Noir/Blanc/Bleu (localisateur).

- .3 Code de couleurs de relais télécommandés :
 - .1 Rouge/Noir/Bleu/Jaune/Jaune.
- .4 Capteur d'occupation ou Capteur photographique :
 - .1 Rouge/Noir/Blanc/Bleu (même chose que dans le cas des interrupteurs localisateurs).

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 Placer et installer les pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sur place
 - .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Actionner chacun des éléments de commande en présence du Représentant du Ministère, afin de démontrer que les circuits d'éclairage sont assujettis au système de commande de la manière prévue.
- .3 Inspections effectuées sur place par le fabricant.
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.
- .4 Par exigences de vérification, il faut entendre :
 - .1 Matériaux, matériels et ressources.
 - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
 - .3 Gestion des déchets de construction.

- .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
- .5 Teneur en matières recyclées.
- .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
- .7 Matériaux et matériels à faible émission.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM D4059-00(2010), Standard Test Method for Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C2-M91 (R2003), Single-Phase and Three-Phase Distribution Transformers, Types ONAN and LNaN.
 - .2 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22^e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques; tenir compte aussi de tous les modificatifs ontariens.
- .3 FM 3990:1997, Less or Nonflammable Liquid-Insulated Transformers.
- .4 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - .1 IEEE C57.12.00-2010, IEEE Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers.
 - .2 IEEE C57.12.10-2010/Cor 1-2012, IEEE Standard Requirements for Liquid-Immersed Power Transformers--Corrigendum 1: Correction of 5.1.9--Sudden Pressure Relay.
 - .3 IEEE C57.12.28-2005, IEEE Standard for Pad-Mounted Equipment - Enclosure Integrity.
 - .4 IEEE C57.12.70-2011, IEEE Standard for Standard Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers.
 - .5 IEEE C57.12.80-2010, IEEE Standard Terminology for Power and Distribution Transformers.
 - .6 IEEE C57.12.90-2010, IEEE Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers and IEEE Guide for Short-Circuit Testing of Distribution and Power Transformers.
- .5 Norme américaine suivante : UL XPLH - Guide for Transformers, Distribution, Liquid-Filled Type, over 600V.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Le fabricant devra produire les renseignements ci-après et les soumettre à l'examen et à l'évaluation du Représentant du Ministère.
 - .1 Dessins d'atelier, montrant l'aménagement, les dimensions, la tension, les phases et la capacité du courant en continu.

- .2 Le point d'entrée des conduits ainsi que les grosseurs des bornes des câbles et les détails de montage.
- .2 Le fabricant se devra de produire les dessins définitifs d'après-exécution. Devront aussi être fournis ce qui suit : manuels de montage, d'exploitation et d'entretien.
- .3 La présentation proprement dite devra comprendre les données vérifiées suivantes :
 - .1 Les pertes au noyau, à 85 degrés C ou à 20 degrés C.
 - .2 Les pertes aux enroulements.
 - .3 Le courant excitant et ce, fonction d'une tension établie à 100 p. 100 ainsi qu'à 110 p. 100.
 - .4 La valeur d'impédance, exprimée en pourcentage.
 - .5 Les valeurs d'efficience devront être exprimées ou établies à partir des niveaux de chargement suivants : 100%, 75%, 50% et 25%.
 - .6 Le réglage du pourcentage devra être établi à partir des valeurs suivantes : valeurs PF, correspondant à 0,8 et 1,0, où le PF correspond au facteur de puissance.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Le fabricant devra s'être spécialisé dans la conception, la fabrication et l'assemblage de transformateurs remplis de liquides.
- .2 Le fabricant devra posséder un programme documenté d'assurance de la qualité.
- .3 Éprouver tous les éléments à partir des critères suivants :
 - .1 Pertes sans charge, à 85 degrés C et ce, fonction de tensions établies à 100 p. 100 et à 110 p. 100.
 - .2 Pertes totales, à 85 degrés C et ce, fonction du courant établi.
 - .3 Pourcentage d'impédance, à 85 degrés C et ce, fonction du courant établi et de valeurs extrêmes à l'emplacement des raccords.
 - .4 Essai du courant d'excitation, sous des tensions de 100 et de 110 p. 100.
 - .5 Essais de mesure de la résistance à l'emplacement des enroulements et des raccords d'extrémité.
 - .6 Essais de ratio fondés sur l'emploi de tous les réglages de raccords.
 - .7 Essais de rapport entre la polarité et la ou les phases.
 - .8 Essais de potentiels appliqué et induit.
 - .9 Essai d'impulsions fondé sur l'emploi d'ondes pleines et d'ondes à valeurs réduites.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Manutentionner et entreposer l'appareillage en conformité avec les manuels de montage et d'entretien produits par le fabricant. Une (1) copie de ces manuels ou documents devra accompagner l'appareillage au moment de son expédition de l'usine.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES TRANSFORMATEURS

- .1 La conception du transformateur devra être conforme aux stipulations pertinentes du présent devis et l'ensemble devra présenter les valeurs et régimes suivants :
 - .1 Valeurs du primaire : 100 kVA et 2 400 V; valeur du secondaire, à 120/240 volts.
 - .2 60 Hz.
 - .3 Hausse de température : 65 °C.
 - .4 Impédance : impédance Z, à 4 p. 100, selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .2 La tension du primaire et la tension de tenue au choc devront être comme suit :
 - .1 Valeur du delta, à 2 400 volts; transformateur de distribution, à 60 kV; transformateur d'énergie, à valeur de tenue au choc de 60 kV.
- .3 La tension du secondaire et la tension de tenue au choc devront être comme suit :
 - .1 Valeur du delta, à 240 V et ce, compte tenu d'un demi-raccord à 120; transformateur de distribution, à 30 kV; transformateur d'énergie, à valeur de tenue au choc de 45 kV.
- .4 Classification du refroidissement, correspondant à l'identification suivante :
 - .1 ONAN.
- .5 Type de liquide :
 - .1 Huile à transformateur minérale.

2.2 RACCORDS

- .1 Le transformateur devra être fourni avec des raccords haute tension de pleine capacité. L'ensemble changeur de raccords devra être clairement étiqueté, de sorte à indiquer qu'il faut absolument désamorcer le transformateur avant d'exploiter l'ensemble changeur de raccords et ce, en conformité avec la norme C57.12.10 de l'IEEE. Des raccords devront être prévus pour répondre aux exigences de tension plus élevée des éléments primaires à double tension. L'ensemble changeur de raccords devra être exploitable depuis l'extérieur et ce, via un interrupteur à détente brusque et à poignée en levier. Des provisions de cadenassage constituent des caractéristiques standard. L'élément devra être doté d'une des deux configurations ci-après de raccordement :
 - .1 Deux raccords à 2½ p. 100 au-dessus et en dessous de la tension établie.

2.3 RÉGIME DE HAUSSE DE TEMPÉRATURE DES ENROULEMENTS

- .1 Le régime moyen de hausse de température des enroulements du transformateur devra correspondre à 65 degrés C. La hausse de température d'enroulement

susmentionnée ne devra pas dépasser 65 degrés C lorsque le tout est chargé à partir du régime de base en kVA.

2.4 IMPÉDANCE

- .1 La tension d'impédance en pourcentage et telle que mesurée à l'emplacement de la connexion de tension établie devra être conforme aux exigences de la plus récente édition de la norme C57.12.10 de l'IEEE.

2.5 REFROIDISSEMENT

- .1 Le transformateur devra être refroidi par l'entremise de la circulation naturelle de l'air au-dessus des surfaces des réservoirs et de tout radiateur et (ou) de toute surface froncée le cas échéant, ce qui assure la présentation du régime de base en kVA seulement, alors que le tout est assujéti à la classification ONAN.

2.6 MANCHONS ET BORNES SOUS HAUTE TENSION

- .1 Deux manchons sous haute tension.

2.7 MANCHONS ET BORNES SOUS BASSE TENSION

- .1 Les manchons de fils au neutre et de lignes basse tension devront être de type monté en latéral et ce, à l'aide de résine époxydique et moulée dans le cas des secondaires dont la tension est inférieure à 1 000 volts et par l'apport d'un gouvernail NEMA à six trous. Les manchons basse tension et dont le régime est supérieur à 1 000 volts devront être en porcelaine traitée, pour ainsi offrir une protection entre l'eau et les installations électriques. Les manchons basse tension devront se trouver dans le segment 2 ou 4, à l'opposé de la configuration prescrite sous haute tension.

2.8 RÉSERVOIR ET COMPARTIMENT TERMINAL

- .1 Le noyau et le serpentín devront être de type traité à vide et ce, afin d'assurer une pénétration maximale du liquide isolant dans le système d'isolation des serpentins. Alors que l'ensemble est assujéti à un vacuum, les enroulements devront s'amorcer pour chauffer les serpentins et faire sortir l'humidité et le transformateur sera alors rempli du liquide isolant préchauffé, filtré et dégazé. La fabrication du noyau devra se faire en se servant d'acier au silicone, de type exempt de bavures et d'orientation en fonction du grain de l'acier; le tout devra être précisément empilé et ce, afin d'éliminer les jeux. Le serpentín devra être isolé par l'emploi d'un papier isolant à motif en forme de diamants, à enduit époxydique et de stade B, ce papier devant être mûri par chauffage et sous pression, afin d'assurer un liaisonnement positif entre le conducteur et le papier. La construction de l'enroulement devra se faire par l'emploi de cuivre.

- .2 L'ensemble de l'huile à transformateur devra être éprouvée en vrac, afin de déterminer la non présence de bpc et ce, en conformité avec la norme D4059 de l'ASTM; sur demande, le tout devra être homologué comme n'ayant aucun niveau décelable de bpc.
- .3 Lorsqu'il faut prévoir du refroidissement additionnel, les radiateurs constitués de panneaux ou tout ensemble à refroidissement de type ondulé sera directement soudé au réservoir.
- .4 Le soudage du réservoir devra se faire par coupage précis, à partir de plaques en acier roulé à froid; le tout devra être aménagé avec des coussins à vérins et des tiges de soulèvement ultra-robustes et de type soudé en place. Le socle du réservoir devra être conçu pour qu'il soit possible de le faire glisser ou rouler et ce, dans n'importe quelle direction.
- .5 Le transformateur devra être construit en se servant d'un réservoir imperméabilisé et dont la capacité est suffisante pour supporter une pression correspondant à 0,4846 barre sans subir de distorsions permanentes et à une pression correspondant à 1,034 barre sans subir de ruptures.
- .6 Le réservoir devra être aménagé avec un dispositif de sûreté de pression comme moyen de libérer le réservoir de toute pression excédentaire à la pression résultant d'une exploitation courante ou normale. Les caractéristiques d'aération et d'imperméabilisation devront être conformes aux exigences de la norme 3990 de la « Factory Mutual ».
- .7 L'on se devra de nettoyer le réservoir à l'aide d'un agent nettoyant alcalin et ce, afin d'assurer l'enlèvement de la graisse et de l'huile. Un enduit au phosphate de fer devra alors être chimiquement collé au métal, afin d'assurer une bonne adhérence de l'enduit et une protection contre la corrosion. L'on se devra d'apprêter le réservoir à la résine époxydique électro-déposée, afin de constituer une barrière contre l'humidité, les sels et les produits corrosifs. La couche supérieure devra être un enduit au polyuréthane liquide, afin d'imperméabiliser le tout et de protéger les installations contre les rayons ultra-violet. L'enduit sur le réservoir devra être conforme à toutes les exigences de rendement de la norme C57.12.28 de l'IEEE et ce, selon sa version la plus récente.
- .8 Réservoir et compartiment terminal :
 - .1 Aménager le réservoir avec une plaque signalétique en aluminium anodisé et à gravures au laser.

2.9 PROTECTION

- .1 Le schéma de protection contre les courants excédentaires prévu avec le transformateur devra comprendre un des attributs ci-après et être conforme aux exigences de la norme 3990 de la « Factory Mutual », laquelle norme limite l'énergie 12t à l'intérieur du réservoir du transformateur. Si, pour une raison ou une autre, l faut prévoir un schéma de protection particulier, l'on se devra alors de

l'indiquer de façon claire et précise sur la demande de renseignements ou sur la feuille de données.

.1 Le schéma de protection contre les courants excédentaires en tension élevée, tel que prévu avec le transformateur, devra correspondre à ce qui suit : un ensemble à bayonnet porteur, assorti d'une soupape à battant et ce, afin de minimiser les déversements d'huile. La protection contre les courants excédentaires devra correspondre à ce qui suit : un ensemble à fusibles d'expulsion de bayonnet, de montage en série, avec fusibles en plage partielle, dont la capacité d'interruption correspond à 30 000 ampères.

2.10 PROTECTION DU PRIMAIRE CONTRE LES SURTENSIONS

- .1 Par protection du primaire contre les surtensions, il faut entendre :
 - .1 Des parafoudres de classe intermédiaire et d'identification « MOV », dont le boîtier doit être en porcelaine.
 - .2 Un disjoncteur à air et dont l'ampérage correspond à 600 ampères, devant servir de fusible de limitation du courant.

2.11 CARACTÉRISTIQUES

- .1 Prévoir les caractéristiques standard suivantes :
 - .1 Ensemble changeur de raccord, à l'état désamorcé.
 - .2 Bouchon de remplissage à partir de la partie supérieure, de 25 mm, avec raccord de filtre-presse.
 - .3 Soupape de drainage et (ou) d'échantillonnage, de 25 mm.
 - .4 Dispositif de sûreté de pression, à manoeuvre automatique.
 - .5 Tiges (4) de soulèvement.
 - .6 Indicateur de niveau de liquide.
 - .7 Thermomètre à cadran.
 - .8 Indicateur de pression et (ou) d'aspiration.
 - .9 Coussins (4) au sol, en acier inoxydable.
 - .10 Tous les accessoires additionnels seront prescrits dans la demande.

2.12 ACCESSOIRES

- .1 Fers d'accroche et plaques d'adaptation.
- .2 Raccord de filtre-presse à la partie supérieure.

2.13 DESSINS

- .1 En vertu de la présente demande, les dessins ci-après seront présentés en format électronique :
 - .1 Dessins de construction.
 - .2 Dessins d'archivage.
 - .3 Dessins d'approbation.

- .4 Dessins informatisés.
- .5 Disques compacts, devant être disponibles sur demande.

2.14 PARAFOUDRES

- .1 Les parafoudres devront être comme suit :
 - .1 Parafoudres de classe intermédiaire et d'identification « MOV ».

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les transformateurs selon les dessins du projet et en conformité avec les exigences comprises dans le Manuel d'instructions et (ou) de montage produit par le fabricant.
- .2 La mise au sol devra être conforme aux indications comprises dans les dessins du projet; en outre, elle devra respecter les normes et codes locaux ainsi que les exigences du Code canadien de l'électricité.

3.2 RÉGLAGES ET NETTOYAGE

- .1 Enlever les débris du chantier et enlever la poussière et les saletés de toutes les pièces composantes par frottage.
- .2 Repeindre les surfaces marquées et égratignées à l'aide d'une peinture de retouche, qui devra s'assortir au fini d'origine.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Chaque transformateur devra être assujéti à tous les essais standard, routiniers et requis en vertu de la norme C57.12.00 de l'IEEE, avec une exécution conforme à la norme C57.12.90 de ce même institut IEEE.
- .2 La capacité de résister aux courts circuits devra être vérifiée en soumettant le tout à des essais de courts circuits complets et ce, en se servant d'éléments dont la capacité correspond au moins à celle des présents éléments, en conformité avec la plus récente révision des normes C57.12.00 et C57.12.90 de l'institut IEEE. Sur demande des Autorités compétentes, la vérification de la résistance aux courts circuits devra être présentée à l'acheteur avant d'expédier les transformateurs de l'usine de fabrication.
- .3 L'on se devra d'entreprendre un essai de fonctionnalité des dispositifs.

- .4 L'installation d'essai utilisée pour éprouver les essais de perte devra utiliser de l'appareillage d'essai à étalonnage NIST ou un laboratoire équivalent et approuvé en tierce.
- .5 Un rapport d'essai homologué devra être présenté aux Autorités compétentes et renfermer les données d'essais pour chaque transformateur fabriqué et portant un numéro de série distinct. À tout le moins, le rapport d'essai homologué devra renfermer les données prescrites dans la norme IEEE C57.12.90.

3.4 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 Effectuer les essais suivants de résistance d'isolement à l'aide d'un mégohmmètre de 20 000 mégohms, pour une température de référence de 20 degrés Celsius.
 - .1 Haute tension à la terre, secondaire mis à la terre pendant la durée de l'essai.
 - .2 Basse tension à la terre, primaire mis à la terre pendant la durée de l'essai.
 - .3 Enroulements haute et basse tension.
- .3 Vérifier si les connexions du primaire et du secondaire sont serrées et si elles présentent des signes de surchauffe.
- .4 Inspecter et nettoyer les traversées et les isolateurs.
- .5 Vérifier les indicateurs de niveau d'huile et de température.
- .6 Régler les prises aux tensions nominales, selon les indications.
- .7 Vérifier si les transformateurs laissent fuir de l'huile et s'ils présentent des signes de corrosion.
- .8 Contrôler le niveau d'huile.
- .9 S'assurer que les fusibles sont de calibre et de type appropriés.
- .10 Vérifier la mise à la terre du transformateur ainsi que la continuité du neutre entre le primaire et le secondaire.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 n° 29-11, Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins doivent indiquer les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 PRODUITS

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 distribution de 250 V : tenue des barres omnibus au courant de défaut, 22 kA (symétriques); les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure nominal de 22 kA (symétriques), selon les indications, ou selon les valeurs nominales indiquées dans l'étude en court-circuit.
- .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 Tous les panneaux de distribution doivent avoir le même type de serrure. Fournir deux clés pour chaque panneau.
- .6 Barres omnibus en cuivre; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase.
- .7 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .8 Cadre de la porte des panneaux avec boulons et charnières dissimulés, monté en retrait.
- .9 Porte et cadre de porte revêtus de peinture-émail grise cuite au four.
- .10 Boîtier étanche aux intempéries et de type NEMA 4.

2.2 DISJONCTEURS

- .1 Disjoncteurs conformes à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .2 Sauf indications contraires, 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 Munir de dispositifs de verrouillage les disjoncteurs des circuits des prises de courant, d'alarme incendie des sorties pour horloge, d'éclairage de sécurité, de surveillance des portes, d'interphone, d'éclairage de cages d'escalier, d'indicateurs lumineux de sortie et d'éclairage de nuit.

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.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 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 à la hauteur prescrite dans la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ou à la hauteur indiquée.
- .3 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.
- .4 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune; chaque conducteur neutre doit porter la désignation appropriée.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS 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 No.42-10, General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Wiring Devices.
 - .2 CAN/CSA-C22.2 n° 42.1-00 (C2009), Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-nationale avec UL 514D), y compris l'instruction générale n° 1 (2000), compris la mise à jour n° 2 (2001), compris la mise à jour n° 3 (2002), compris la mise à jour n° 4 (2003), compris la mise à jour n° 5 (2007), compris la mise à jour n° 6 (2011).
 - .3 CSA-C22.2 n° 55-M1986 (C2012), Interrupteurs spéciaux.
 - .4 CSA-C22.2 No.111-10, General-Use Snap Switches (Bi-national standard, with UL 20), Includes Update No. 1 (2012).

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs : unipolaires, 20 A, 120 V, à trois, quatre voies, 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 blanc.
- .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 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.

2.2 PRISES DE COURANT

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 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 blanc.
 - .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 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .3 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 CAN/CSA-C22.2 numéro 42.1.

- .2 Pour l'ensemble de l'installation n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .4 Plaques-couvercles en acier inoxydable, fini brossé à la vertical.
Plaques-couvercles de 2.5 mm d'épaisseur, pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.
- .5 Plaques-couvercles : moulées pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, montées en saillie.
- .6 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à l'épreuve des intempéries, à deux battants à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant doubles, selon les indications.
- .7 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à ressort, à l'épreuve des intempéries, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant simples ou interrupteurs, selon les indications.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 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 indiquée.
- .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 et indiquée.
 - .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.
- .3 Plaques-couvercles :
 - .1 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.

.2 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.

.3 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.2 n° 5-13, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme trinationale avec UL 489, dixième édition, et NMX-J-266-ANCE-2013).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs ayant un courant admissible de 100 A et plus et avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .3 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de réduction des déchets.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, disjoncteurs, et dispositifs de protection contre les fuites à la terre et protecteurs accessoires contre les courant de défaut élevés : 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 manoeuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 °C.

- .3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.
 - .1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.
- .5 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 22 kA symétriques efficaces.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES MODELE A

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

2.3 DISJONCTEURS À DÉCLENCHEURS À SEMICONDUCTEURS MODELE D

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé actionnés par déclencheurs à semiconducteurs munis de capteurs de courant connexes et de déclencheurs en dérivation (shunt) auto-alimentés assurant une protection à caractéristiques temps-courant inverse en cas de surcharge, et un déclenchement à temporisation longue, à temporisation brève, instantané en protection contre les courts-circuits des conducteurs de phase les courants de défaut à la terre.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 14-13, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 NEMA ICS 2-2000 (R2005), Controllers, Contactors and Overload Relays Rated 600 V.

1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les contacteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable
 - .1 Gestion des déchets de construction
 - .1 Soumettre le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 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.
- .3 Inclure les renseignements nécessaires à la mise en marche, à la synchronisation et à l'arrêt des groupes électrogènes.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les contacteurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 PRODUITS

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 Contacteur combiné à un disjoncteur, selon les indications.
- .4 Sauf indication contraire, contacteurs munis de deux (2) contacts auxiliaires normalement ouverts et de deux (2) contacts auxiliaires normalement fermés.
- .5 Sauf indications contraires, à monter dans un boîtier de type NEMA 4.
- .6 Le couvercle des contacteurs doit être muni des accessoires facultatifs suivants.
 - .1 Sélecteur manuel-arrêt-automatique.
- .7 Transformateur de commande : câblé en usine et monté dans le coffret du contacteur.

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 selon les indications.

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 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 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.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

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 contacteurs.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

- .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 CAN3-C13-M83 (C2004), Transformateurs de mesure.
 - .2 CSA C22.2 No.5-13, Molded-case circuit breakers, molded-case switches and circuit-breaker enclosures (Tri-national standard, with UL 489 and NMX-J-266-ANCE-2013).
 - .3 CSA C22.2 n° 178.1-12, qui porte sur de l'appareillage de commutation de transfert (Norme trinationale, comprenant aussi les normes NMX-J-672 ANCE et UL 1008).
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - .1 ANSI/NEMA ICS 2-2000 (C2005), Industrial Control and Systems: Controllers, Contactors, and Overload Relays Rated 600 V.
- .3 Commission électrotechnique internationale (CEI).
 - .1 CÉI 60947-6-1-2005. Appareillage et engrenage de commande basse tension - Partie 6-1; appareillage multi-opérationnel - Appareillage de commutation de transfert.
- .4 Underwriter's Laboratories
 - .1 UL 1008-12, Standard for Transfer Switch Equipment.

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Appareillage automatique de commutation de charge conçu pour :
 - .1 contrôler la tension de l'alimentation normale sur toutes les phases;
 - .2 provoquer le lancement du groupe électrogène de secours en cas de panne de l'alimentation normale ou en cas de tension anormale inférieure aux limites réglables, pré-établies, sur n'importe quelle phase, pendant une durée réglable;
 - .3 commuter le circuit de charge de l'alimentation normale à l'alimentation de secours lorsque le fonctionnement du groupe électrogène atteint les limites réglables, pré-établies, correspondant à la fréquence et à la tension nominales;
 - .4 commuter le circuit de charge à l'alimentation normale lorsque le rétablissement de cette dernière est confirmé par la détection, sur toutes les phases, d'une tension supérieure à la limite réglable pré-établie, pendant une durée réglable;

.5 provoquer ensuite l'arrêt du groupe électrogène de secours après que ce dernier ait fonctionné à vide, pour se refroidir, pendant une durée déterminée par un relais temporisateur réglable.

1.4 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent comprendre et indiquer ce qui suit :
 - .1 La marque, le modèle et le type d'appareillage.
 - .2 Une évaluation des charges :
 - .1 charge de moteurs : 15 kW.
 - .3 Un schéma de réalisation unifilaire des commandes et des relais.
 - .4 Une description du fonctionnement du matériel, portant sur ce qui suit :
 - .1 Démarrage automatique du groupe électrogène, la commutation automatique de la charge à l'alimentation de secours et son retour à l'alimentation normale.
 - .2 Commande d'essai.
 - .3 Commande manuelle.
 - .4 Arrêt automatique.
 - .5 Interrupteur de transfert, à capacité d'interruption asymétrique de 22 k ou à capacité d'interruption conforme aux exigences établies à partir de l'étude sur les courts-circuits.

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

- .1 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien de l'appareillage automatique de commutation de charge, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir les instructions détaillées nécessaires à l'exploitation, à l'entretien et à la réparation de l'appareillage.
- .3 Fournir les données techniques suivantes :
 - .1 Schéma de principe des éléments, des commandes et des relais.
 - .2 Listes de pièces, illustrées, avec numéros au catalogue correspondants.
 - .3 Copie certifiée des résultats des essais en usine.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de réduction des déchets.
- .4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Transformateurs de mesure : conformes à la norme CAN3-C13.
- .2 Contacteurs : conformes à la norme ANSI/NEMA ICS 2.
- .3 Ensemble d'interrupteur de transfert, selon la norme CSA C.22 n° 178.1 et la norme UL 1008; homologation et énumération du produit, selon la norme CEI 60947-6-1.

2.2 APPAREILLAGE DE COMMUTATION À CONTACTEURS

- .1 Appareillage de commutation à contacteurs : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 178.1.
- .2 Boîtier de type NEMA. Concevoir le système pour une exploitation à l'extérieur, sous des températures entre -40 et +40 degrés C.
- .3 Deux contacteurs monophasés montés sur un bâti commun, à deux voies, à enclenchement mécanique et électrique, actionnés par solénoïde, apparents placés sous armoire CSA.
- .4 Tension nominale : 120/240 V, 60 Hz, 400 A, 3 fils, neutre continu.
- .5 Contacts principaux à surface argentée, protégés par des moyens extincteurs d'arc.
- .6 Contacts du sélecteur et des relais, bobines, ressorts et éléments de commande accessibles par l'avant du tableau pour fins d'inspection et d'entretien sans qu'il soit nécessaire d'enlever le tableau de commutation ni de désaccoupler la tringlerie d'entraînement ni de débrancher les conducteurs d'alimentation.
- .7 Contact auxiliaire plaqué or, conçu pour amorcer le démarrage du groupe électrogène de secours en cas de panne de l'alimentation normale.
- .8 Capacité nominale de résistance à des courants de défaut de 35 kA symétriques, pendant trois cycles, pouvant atteindre une valeur de crête de 200 kA.

- .9 Un levier doit permettre l'actionnement manuel des contacteurs lorsque ces derniers sont isolés.
- .10 Barre neutre continue; intensité nominale de 400 A.
- .11 Contacts principaux et contacts de coupure remplaçables à l'avant.
- .12 Contrôleur programmable de micro-processeur, avec clavier à touches et affichage à diodes assorties.
- .13 Bloc terminal orienté au centre de l'ensemble, pour les connexions de commande appartenant au client.
- .14 Interrupteurs de commande de catégorie industrielle, de 16 mm et de type ultra-robuste, avec lampes indicatrices assorties.
- .15 Indicateurs de position d'interrupteur et lampes d'acceptabilité de source réelle.
- .16 Connexion standard de tige de mise au sol.
- .17 Quatre contacts auxiliaires, dont deux fermés lorsque l'interrupteur est en position normale et deux ouverts lorsque l'interrupteur est en position d'urgence.
- .18 Contacts de pré-transfert, afin d'initier un déversement de la charge avant d'amorcer la source d'urgence.

2.3 APPAREILS DE CONTRÔLE

- .1 Sélecteur à quatre positions, « essai », « auto », « manuel » et « démarrage moteur ».
 - .1 Essai : simulation d'une panne de l'alimentation normale; démarrage du moteur et commutation de la charge. Le sélecteur doit être ramené à la position « auto » pour que le moteur s'arrête.
 - .2 Auto : fonctionnement normal du commutateur en cas de panne de l'alimentation normale. Commutation de la charge à l'alimentation normale lorsque cette dernière est rétablie, et arrêt du moteur.
 - .3 Manuel : le commutateur peut être actionné manuellement par un levier; le fonctionnement automatique du commutateur et le démarrage automatique du moteur sont désactivés.
 - .4 Démarrage moteur : cette position provoque le démarrage du moteur mais sans commutation de la charge, sauf en cas de panne de l'alimentation normale. Le commutateur doit être ramené à la position « auto » pour que le moteur s'arrête.
- .2 Transformateurs de commande secs, avec enroulement secondaire de 120 V, conçus pour isoler les circuits de commande :
 - .1 du circuit d'alimentation normale;
 - .2 du circuit d'alimentation de secours.

- .3 Relais : pour service continu, de type industriel, avec contacts à frottement, d'une intensité nominale d'au moins 10 A :
 - .1 Relais sensible à la tension, pour les trois phases dans le cas de l'alimentation normale, et pour une phase seulement, dans le cas de l'alimentation de secours, à semiconducteurs, à déclenchement et amorçage réglables, à différentiel restreint; protection contre les sous-tensions et les surtensions d'au moins 2 V.
 - .2 Relais de temporisation de passage de l'alimentation normale à l'alimentation de secours, à semiconducteurs, réglable de 0 s à 60 s.
 - .3 Relais de temporisation de démarrage du moteur, réglable, pour annuler les effets des pannes passagères et des chutes momentanées de tension, à semiconducteurs, avec temporisation de 0 s à 60 s.
 - .4 Relais de temporisation de passage de l'alimentation de secours à l'alimentation normale, réglable de 0 s à 60 s.
 - .5 Relais de temporisation motorisé, à semiconducteurs, destiné à favoriser le refroidissement du moteur en permettant au groupe électrogène de secours de fonctionner à vide une fois la charge commutée à l'alimentation normale, réglable de 20 s à 10 min.
 - .6 Relais de temporisation de commutation, pour arrêter la commutation en position neutre afin d'empêcher une commutation rapide; réglable de 5 s à 180 s.
 - .7 Relais de fréquence destiné à empêcher le passage de l'alimentation normale à l'alimentation de secours tant que la fréquence de l'énergie produite par le groupe électrogène n'a pas atteint la valeur prévue, réglable.
- .4 Lampe indicatrice d'alarme lorsque l'interrupteur se trouve dans n'importe quelle position autre que la position automatique « AUTO ».

2.4 ACCESSOIRES

- .1 Voyants lumineux servant à indiquer la possibilité d'utiliser l'une ou l'autre de l'alimentation normale et de l'alimentation de secours, ainsi que la position du commutateur : vert pour l'alimentation normale, rouge pour l'alimentation de secours; les voyants doivent être montés sur le tableau et à distance.
- .2 Relais auxiliaire avec 2 contacts N.O. et 2 contacts N.F., destinés aux avertisseurs à distance.
- .3 Indicateurs :
 - .1 Indicateurs numériques, à valeur efficace vraie, ayant une précision de 2%, conçus pour montage en affleurement sur tableau :
 - .1 Voltmètre : c.a., avec échelle de 0 à 1 000 V.
 - .2 Ampèremètre : c.a., avec échelle de 0 à 400 A.
 - .3 Fréquencemètre : avec échelle de 55 à 65 Hz.
- .4 Dérivation manuelle :
 - .1 Offrant une possibilité d'atteinte du plein régime, en vue d'une dérivation en mode d'urgence ou à partir d'une source d'urgence.

.2 De fabrication assurée par le fabricant de l'interrupteur de transfert, avec un fonctionnement complètement intégré à l'interrupteur de transfert.

2.5 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Fournir et poser les plaques indicatrices conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Tableau de contrôle :
 - .1 Pour le sélecteur et le levier de commande manuelle, utiliser des plaques indicatrices de format 5.
 - .2 Pour les indicateurs, les lampes témoins et les commandes secondaires, utiliser des plaques indicatrices de format 3.
 - .3 Les plaques doivent porter les inscriptions suivantes :
 - .1 La nomenclature de la source, avec l'emplacement et la tension.

2.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

- .1 L'ensemble du matériel, y compris le mécanisme de commutation, les commandes, les relais et les accessoires, doit être monté et mis à l'essai en usine.
- .2 Essais :
 - .1 Faire fonctionner l'appareillage pour vérifier si ses éléments électriques et mécaniques fonctionnent correctement.
 - .2 Vérifier le sélecteur à tous les modes de fonctionnement « essai », « auto », « manuel », « démarrage du moteur » puis consigner les résultats.
 - .3 Vérifier le réglage des relais sensibles à la tension et des relais de temporisation.
 - .4 Vérifier les fonctions suivantes :
 - .1 Démarrage automatique du groupe électrogène et commutation automatique de la charge en cas de panne de l'alimentation normale.
 - .2 Commutation de la charge à l'alimentation normale lorsque cette dernière est rétablie.
 - .3 Arrêt automatique du groupe électrogène.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Déterminer l'emplacement de l'appareillage de commutation de charge, l'installer, puis le raccorder.
- .2 Vérifier les relais et les dispositifs de contrôle à semiconducteurs; les régler au besoin.
- .3 Installer la batterie et les avertisseurs à distance puis faire les connexions.

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 Mettre l'appareillage sous la tension fournie par l'alimentation normale.
- .3 Placer le sélecteur à « essai » pour vérifier si le démarrage, la marche, la commutation à l'alimentation de secours et la commutation à l'alimentation normale se font correctement. Placer le sélecteur à « auto » pour vérifier si le groupe électrogène s'arrête au moment déterminé.
- .4 Placer le sélecteur à « manuel » et vérifier son fonctionnement.
- .5 Placer le sélecteur à « démarrage du moteur » et vérifier son fonctionnement. Ramener le sélecteur à « auto » pour arrêter le moteur.
- .6 Placer le sélecteur à « auto » et mettre sous tension l'interrupteur de l'alimentation normale. Le groupe électrogène de secours doit alors démarrer, atteindre la tension et fréquence nominales, puis la charge doit être commutée à l'alimentation de secours. Laisser fonctionner le groupe électrogène pendant 10 min et mettre ensuite hors tension l'interrupteur de l'alimentation normale. La charge doit alors être commutée à l'alimentation normale et le groupe doit s'arrêter.
- .7 Répéter l'essai au complet 5 fois de suite, à intervalles d'une heure. À chaque essai, le sélecteur doit être placé successivement à toutes les positions.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI C82.1-04, For Lamp Ballasts - Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
 - .2 NEMA/ANSI C82.4-02 (R2007), Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps Multi Supply Type.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM F1137-11e1, Standard Specification for Phosphate/Oil Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .4 ICES-005-09, Radio Frequency Lighting Devices (RFLDs).
- .5 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - .1 IEEE C62.41.1-2002 (R2008), IEEE Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1000 V and less) AC Power Circuits.
 - .2 IEEE C62.41.2-2002/Cor 1-2012, IEEE Recommended Practice on Characterization of Surges in Low-Voltage (1000 V and Less) AC Power Circuits/Corrigendum 1: Deletion of Table A.2 and Associated Texts.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire examiner par le Représentant du Ministère.
 - .3 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit, s'il ya lieu : tableau illustrant le taux de CVP et critères d'espacement des appareils.

- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents suivants conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation écrites fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, et de nettoyage.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequeldoit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes,des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .5 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .6 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 BALLASTS

- .1 Ballasts pour lampes aux halogénures
 - .1 Tension nominale : 120 V, 60 Hz; conçus pour une (1) lampe de 50 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 - Auto-transformateur, à wattage super-constant.
 - .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 : intégré au luminaire.
 - .8 Facteur de crête du courant : au plus 1.7.

2.2 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.

2.3 LUMINAIRES

- .1 Luminaire A :
 - .1 Auge diodique et encastrée, de 600 mm sur 600 m.
 - .1 Profondeur totale du plénum, de 63 mm au maximum.
 - .2 Sortie lumineuse, entre 3 800 et 4 000 lumens.
 - .3 Calibrage des diodes, à 50 000 heures et ce, @40 °C.
 - .4 Entrée de 47 watts.
 - .5 Température de la couleur, à 3 000 k 120V.
 - .6 Régime de 120 volts.
 - .7 De couleur blanche.
- .2 Luminaire B :
 - .1 Applique mural de meuble-lavabo, en verre, de type linéaire et de 610 mm.
 - .1 À verre givré et à capuchons d'extrémité au nickel brossé.
 - .2 Lampe T5 de 20 watts
 - .3 Régime de 120 volts.
 - .4 De montage à l'horizontale.
- .3 Luminaire C :
 - .1 Lisière fluorescente T8, avec carter en fil métallique.
 - .2 Ballast T8, de type électronique et à fonctionnement en milieu froid.
 - .3 Lampe simple T8 et de 32 watts.
 - .4 Régime de 120 volts.
 - .5 Carter en fil métallique.
- .4 Luminaire D :
 - .1 Projecteur diodique.
 - .1 À large faisceau lumineux, calibré selon l'identif. suivante : IP66.
 - .2 Sortie lumineuse de 12 000 lumens, à 127 watts.
 - .3 Température de la couleur de 4 000 k.
 - .4 À Tenon de montage.
 - .5 Régime de 120 volts.
 - .6 Fini texturé noir.
- .5 Luminaire E :
 - .1 Projecteur à l'halogénure métallisé, de forme ronde et petite et de montage sur étrier.
 - .1 Petit projecteur de forme ronde, pouvant être réglé par l'utilisateur sur place et ce, sans besoin d'outils.
 - .2 Ballast électronique, de 50 watts et à l'halogénure métallisé.
 - .3 Faisceau moyen et réglable, calibré comme suit : IP66.
 - .4 Filtre anti-éblouissement, de montage sur la partie sup. du luminaire.
 - .5 Régime de 120 volts.

- .6 Luminaire, de type froid au toucher, afin de pouvoir l'ajuster alors qu'il est allumé.
 - .7 De forme ronde et à diamètre de 233 mm.
 - .8 À fini texturé noir.
- .6 Luminaire F :
- .1 Ensemble mural, à l'halogénure métallisé.
 - .1 À l'halogénure métallisé et de 50 watts.
 - .2 Auto-transformateur à wattage super-constant.
 - .3 Luminaire, à coupure complète d'éclairage.
 - .4 À photo-cellule intégrale.
 - .5 Régime de 120 volts.
 - .6 Fini texturé gris.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

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

3.2 CABLAGE

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

3.3 SUPPORTS DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en plafond suspendu doivent être supportés indépendamment du plafond.

3.4 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES

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

3.5 NETTOYAGE

- .1 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 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.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 21- Fils et câbles (0 - 1000 V).
- .2 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 numéro 141-10, Appareils autonomes d'éclairage de secours, y compris la mise à jour n° 1 (2011).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les appareils d'éclairage de sécurité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils d'éclairage de sécurité, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les appareils d'éclairage de sécurité de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Élaborer un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériel d'éclairage de sécurité : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 141.
- .2 Tension d'alimentation : 120 V, c.a.
- .3 Tension de sortie : 24 V, c.c.
- .4 Durée de fonctionnement : 30 minutes
- .5 Batterie : scellée, sans entretien.
- .6 Chargeur : à semiconducteurs; régimes de charge multiples; régulation de tension/courant; compensation inverse de température; protection contre les courts-circuits; tension de sortie réglée avec une précision de +/- 0.01 V, pour une variation de 10 % de la tension à l'entrée.
- .7 Circuit de commutation à semiconducteurs.
- .8 Interrupteur basse tension : à semiconducteurs, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.
- .9 Voyants lumineux : à semiconducteurs, fournissant les indications « Alimentation en c.a. » et « Régime élevé de charge ».
- .10 Projecteurs : montés sur le coffret du bloc d'éclairage, réglables sur 345 degrés horizontalement et sur 180 degrés verticalement, munis de lampes à DEL, de 4 W.

- .11 Coffret : pour montage directement au mur ou sur une tablette et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits; muni d'un panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux batteries.
- .12 Fini : blanc.
- .13 Accessoires
 - .1 Ampèremètre.
 - .2 Voltmètre.
 - .3 Commutateur d'essai.
 - .4 Interrupteur de batterie.
 - .5 Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret.
 - .6 Tablette de montage.
 - .7 Alarme et essai autonome.
 - .8 Fiche à blocage quart-de-tour et cordon de raccordement au secteur en c.a.
 - .9 Dispositifs antiparasitage.

2.2 RACCORDEMENT DES PROJECTEURS MONTÉS A DISTANCE

- .1 Conduits : de type EMT, conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 Conducteurs : de type T90, conformes à la section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1000 V), de grosseur selon les indications recommandée par le fabricant.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils d'éclairage de sécurité, 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

- .1 Installer selon les indications les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance.

- .2 Orienter les projecteurs selon les indications.
- .3 Raccorder les indicateurs de sortie lumineux aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- .4 Éprouver le tout en présence du Représentant du Ministère. Réaliser toutes les connexions du système et démontrer que ce dernier est en mesure de garder les lampes allumées pendant 30 minutes au moins.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 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.
 - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

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 d'éclairage de sécurité.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 n° 141-10, Appareils autonomes d'éclairage de secours.
 - .2 CSA C860-11, Performances des enseignes de sortie à éclairage interne.
- .2 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2010
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 101-2009, Life Safety Code.
- .4 ISO 3864-1:2011, Graphical symbols -- Safety Colours and Safety Signs -- Part 1: Design Principles for Safety Signs and Safety Markings.
- .5 ISO 7010:2012 Graphical symbols -- Safety Colours and Safety Signs -- Registered Safety Signs.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant et indiquer les méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, et de nettoyage.

1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 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.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 APPAREILS STANDARD

- .1 Indicateurs lumineux de sortie : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 141, ISO 7010 et NBC 2010.
- .2 Légende standard d'une « personne qui court ».
- .3 Boîtier : en aluminium extrudé, avec revêtement de finition de couleur blanche.
- .4 Plaques avant et arrière : en aluminium extrudé, avec revêtement de finition en aluminium brossé.
- .5 Lampes : puissance totale du système de 1,8 W.
- .6 Caractéristiques de fonctionnement : appareils conçus pour ne recevoir que des lampes fluorescentes d'une durée de vie de plus de 100 000 heures sans avoir à remplacer les lampes.
- .7 Plaque avant demeurant solidaire du boîtier au moment du remplacement des lampes.
- .8 « Personne qui court » conforme à la ISO 7010.
- .9 Couleur d'enseigne de sortie conforme à la ISO 3864-1, graphique illuminé vert.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : 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 Raccorder les douilles des lampes d'éclairage de sécurité au circuit d'éclairage de sécurité.
- .4 S'assurer que le disjoncteur du circuit des indicateurs de sortie est verrouillé en position fermée (« sous tension »).

3.3 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

