SECTION 26 0943

COMMANDES D'ÉCLAIRAGE – WAVELINX (câblé/connecté par CAT5/6)

La présente spécification a été mise à jour en novembre 2024 et remplace toutes les spécifications précédentes sur les produits hybrides WaveLinx.

La présente section comprend les remarques de révision. Ces remarques sont masquées et peuvent être consultées avec Microsoft Word. Pour ce faire, aller au menu FICHIER, sélectionner OPTIONS, puis AFFICHAGE. Sous VUE D'AFFICHAGE, cocher ou décocher l'option TEXTE MASQUÉ et cliquer sur OK.

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉSUMÉ

A. Contenu de la section

1. Dispositifs de commande d'éclairage câblés
2. Panneau de relais en réseau
3. Interfaces logicielles du système
4. Réseau de base du système et équipement d'intégration

B. Sections connexes

1. Section 260010 – Exigences supplémentaires en matière d'électricité pour les abréviations, les définitions, les soumissions, les qualifications, les organismes d'essai et les autres exigences applicables aux travaux précisés dans la présente section.
2. Section 262726 – Exigences relatives aux dispositifs de câblage et aux commandes d'éclairage pour les interrupteurs, les gradateurs et les prises câblés applicables aux travaux indiqués dans la présente section.
3. Division 250000 – Automatisation intégrée pour les exigences relatives à l'intégration du système de commande de l'éclairage aux systèmes de contrôle automatique de bâtiments.

1.2 DÉFINITIONS

A. Bus de communication : Une interface câblée utilisée par un dispositif pour communiquer avec d'autres dispositifs de commande.

B. Dispositif : Un équipement câblé ou sans fil qui commande la lumière émise par une source d'éclairage, y compris les ballasts fluorescents, les pilotes de DEL, les lampes à incandescence, les interrupteurs manuels, les relais de commutation, les modules de gradation et les capteurs.

C. Groupe : Un ensemble de dispositifs qui communiquent ensemble.

D. Réseau de base du système : Les dispositifs utilisés pour connecter des espaces séparés via TCP/IP, y compris les dispositifs de pontage, les passerelles et les contrôleurs d'espace.

E. Scène : Un niveau d'éclairage numérique associé à un préréglage.

F. Système de surveillance : Un ensemble d'outils permettant d'acquérir, de traiter, de communiquer et d'afficher les données sur l'état de l'équipement, les valeurs des paramètres électriques mesurés, les données d'évaluation de la qualité de l'alimentation, les signaux d'événements et d'alarmes, les rapports compilés et les journaux d'événements.

1.3 RÉUNIONS AVANT L'INSTALLATION

A. Conférence avant l'installation : Tenir une conférence à [**Site du projet**].

B. Réunion(s) de coordination avant l'installation : Pour les systèmes en réseau, tenir une ou plusieurs réunions par vidéoconférence ou en personne sur le site du projet avant les activités de construction.

1. Participants : Installateurs, fabricants, représentants des fabricants et administrateurs pour les essais et les inspections sur le terrain. Informer l'architecte, le directeur des travaux et l'autorité de mise en service du propriétaire des dates prévues des réunions.
2. Portée : Examiner avec l'équipe du projet le plan de soumission, la séquence des opérations, les exigences en matière de TI et les pratiques exemplaires de câblage, y compris les essais de câblage, les pratiques exemplaires d'installation des dispositifs et les exigences en matière d'intégration des commandes d'éclairage avec d'autres systèmes.

1.4 SOUMISSIONS D'ACTION

A. Données sur le produit

1. La nomenclature nécessaire pour installer le système de commande de l'éclairage en réseau.
2. Les fiches techniques des produits indiquant les descriptions générales des dispositifs, les dimensions, les spécifications électriques, les détails du câblage et la nomenclature.
3. Les informations de connexion des technologies de l'information (TI) relatives à l'interconnexion avec l'équipement de mise en réseau des TI de l'installation et les systèmes tiers.
4. Les remarques générales et les remarques sur le système définissent les caractéristiques du système que l'installateur doit connaître avant l'installation.
5. Les autres diagrammes et descriptions opérationnelles, au besoin, pour indiquer le fonctionnement du système ou l'interaction avec d'autres systèmes.

B. Dessins d'atelier

1. Un schéma de colonnes qui montre le câblage du dispositif ou les connexions sans fil et qui est propre au type de pièce ou d'espace.
2. Un dessin du système des TI qui montre comment les dispositifs IP sont connectés (en particulier pour les dispositifs de mise en réseau de niveau supérieur).

C. Séquence de fonctionnement

D. La description du fonctionnement de chaque composant et de la manière dont toute fonctionnalité à l'échelle du bâtiment est atteinte pour dépasser le code de l'énergie local (Titre 24 de Californie, ASHRAE 90.1 et CEI).

E. Formulaires de mise en service

1. Les formulaires doivent être remplis par l'installateur avant de demander le démarrage du système.

1.5 SOUMISSIONS INFORMATIVES

A. Feuille de travail de démarrage/mise en service de l'entrepreneur

B. Fiches techniques des services indiquant les descriptions générales des services, y compris le démarrage, la formation, le soutien après le démarrage et les modalités du contrat de service

C. Rapports sur le contrôle de la qualité sur le terrain

D. Exemple de garantie : pour la garantie spéciale du fabricant

1.6 SOUMISSIONS DE CLÔTURE

A. Contrats d'entretien

B. Manuels d'utilisation du matériel et du logiciel

C. Entente de service d'entretien

D. Documents de garantie

1.7 ASSURANCE QUALITÉ

A. Qualifications du fabricant

B. Soutien téléphonique : Un soutien technique sans frais doit être offert par le fabricant au moyen d'un outil en ligne pour prendre un rendez-vous de soutien technique et fournir un soutien d'urgence 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

C. Soutien à distance : Le fabricant doit être en mesure de fournir un soutien à distance et de communiquer virtuellement avec les clients, afin de régler les problèmes avec des conseils visuels superposés sur des images d'objets du monde réel.

D. Soutien sur site : Le fabricant doit être en mesure de fournir un temps de réponse sur site de 72 heures dans la zone continentale des États-Unis et du Canada.

E. Contrats de service : Le fabricant doit être en mesure de fournir des contrats de service pour le soutien continu sur site et à distance du système de commande de l'éclairage après l'installation, sur une période maximale de dix (10) ans à compter de l'achèvement substantiel des travaux, y compris ce qui suit :

F. Intervention d'urgence à distance et sur site.

G. Vérifications du rendement du système à distance.

H. Diagnostics à distance.

I. Pièces de rechange.

1.8 GARANTIE

A. Garantie : Le fabricant et l'installateur garantissent que les dispositifs de commande de l'éclairage installés fonctionnent conformément aux exigences spécifiées et conviennent de réparer ou de remplacer (main-d'œuvre, matériaux et équipement inclus) les dispositifs qui ne fonctionnent pas comme spécifié pendant la période de garantie prolongée.

B. Les défaillances comprennent les suivantes, sans s'y limiter :

1. Mauvais fonctionnement du matériel de commande de l'éclairage.
2. Mauvais fonctionnement du micrologiciel de commande de l'éclairage.
3. <Insérer les modes de défaillance>.

C. Période de garantie minimale.

D. Cinq (5) ans pour les dispositifs de commande de l'éclairage à compter de la date d'expédition.

E. Un (1) an pour le contrôleur de surveillance à compter de la date d'expédition.

F. Un (1) an pour l'application logicielle de gestion de l'éclairage à compter de la date d'expédition.

G. Pièces de rechange recommandées :

1. Capteurs au plafond : une (1) pièce de rechange pour 200 pièces installées à des fins d'entretien.
2. Postes muraux : une (1) pièce de rechange pour 200 pièces installées à des fins d'entretien.
3. Prise : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
4. Bloc commutateur de relais : une (1) pièce de rechange pour 200 pièces installées à des fins d'entretien.
5. Contrôleur d'espace : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
6. Concentrateur d'espace : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.

7. Contrôleur de panneau : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
8. Clavier de panneau : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
9. Relais de panneau : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
10. Module de gradation de panneau : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
11. Module d'alimentation basse tension : une (1) pièce de rechange pour 100 pièces installées à des fins d'entretien.
12. Écrans tactiles : une (1) pièce de rechange pour 50 pièces installées à des fins d'entretien.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 CONFORMITÉ DU SYSTÈME

A. Composants fabriqués conformément aux normes UL 916 et UL 924, le cas échéant.

B. Composants fabriqués conformément aux normes du CFR, Titre 47, partie 15, le cas échéant.

C. Composants fabriqués conformément aux normes CNR-247 d'ISDE Canada, le cas échéant.

D. Composants fabriqués conformément aux normes IFT-008-2015 et NOM-208-SCFI-2016, le cas échéant.

E. Le système doit être homologué comme système qualifié en vertu de la spécification de Design Lights Consortium pour système de commande de l'éclairage en réseau de version 5.0 ou ultérieure.

F. Critères de rendement.

G. Homologué et étiqueté conformément à la NFPA 70 par un laboratoire d'essai électrique qualifié reconnu par les autorités compétentes, et marqué pour l'emplacement et l'application prévus.

2.2 EXIGENCES DE RENDEMENT DU SYSTÈME

A. Caractéristiques du système

1. Le système est composé des dispositifs de commande numérique interconnectés suivants :

   a. Postes muraux
   b. Capteurs au plafond d'occupation et d'inoccupation
   c. Bloc commutateur de gradation
   d. Bloc commutateur de gradation d'urgence
   e. Entrée de fermeture de contact
   f. Module d'interface de capteur
   g. Modules d'alimentation basse tension pour alimenter les luminaires basse tension
   h. Écran tactile
   i. Interface de programmation Bluetooth
   j. Contrôleur d'espace pour les espaces en réseau
   k. Concentrateur d'espace pour relier plusieurs espaces de contrôle à un contrôleur d'espace
   l. Panneau de relais en réseau – IP connecté en réseau
   m. Serveur de surveillance
   n. Applications logicielles de gestion de l'éclairage
   o. Interfaces BACnet/IP, API, OpenADR et des ombrages

2. Le système doit pouvoir prendre en charge les topologies suivantes :
    a. Les dispositifs de commande numérique interconnectés pour contrôler les lumières dans une pièce ou un espace autonome avec une ou plusieurs zones.
    b. Les dispositifs de commande numérique interconnectés, les concentrateurs d'espace et les contrôleurs d'espace pour contrôler l'éclairage dans les pièces ou les espaces en réseau avec une ou plusieurs zones par pièce.
    c. La commande de l'éclairage hybride avec les dispositifs d'intégration, comme les concentrateurs d'espace et les contrôleurs d'espace pour contrôler l'éclairage sans fil, y compris les luminaires connectés de façon transparente. Le système sans fil devrait également être en mesure de contrôler le système câblé.
    d. Les panneaux de relais et les produits utilisant des câbles CAT ou sans fil (y compris les luminaires dotés de contrôleurs sans fil intégrés) devraient tous pouvoir être contrôlés au moyen de la même application (mobile ou Web) ou de dispositifs de commande (comme les postes muraux, les capteurs d'occupation, etc.).
3. Dans une topologie de pièce ou d'espace unique, le système de commande de l'éclairage doit offrir les capacités suivantes :
    a. Communication câblée – les dispositifs doivent pouvoir échanger des données entre eux au moyen de câbles de réseau basse tension.
    b. Détection de l'occupation – la capacité d'allumer et d'éteindre automatiquement les lumières en fonction de la détection de la présence ou de l'absence de personnes dans un espace intérieur ou extérieur.
    c. Exploitation de la lumière du jour – la capacité d'influencer automatiquement le fonctionnement des luminaires en fonction de la quantité de lumière du jour présente dans un espace.
    d. Zonage – la capacité de regrouper les luminaires pour former des zones de commande d'éclairage uniques en vue d'une stratégie de commande au moyen de logiciels ou de détails d'installation électrique (p. ex. câblage).
    e. Limite supérieure – la capacité de régler la puissance lumineuse maximale à un état inférieur au maximum d'un luminaire ou d'une lampe ou d'un groupe de luminaires ou de lampes à l'aide de l'application logicielle.
    f. Adressage individuel – la capacité d'identifier et de traiter de manière unique chaque dispositif de commande, ce qui permet la configuration et la reconfiguration des dispositifs et des zones de contrôle indépendamment des circuits électriques.
    g. Gradation continue – la capacité d'offrir des changements harmonieux du niveau d'éclairage en offrant une haute résolution dans la commande de puissance lumineuse.
    h. Contrôle personnel – la capacité pour les utilisateurs individuels d'ajuster les lumières à leurs préférences personnelles à l'aide d'une interface de commande.
    i. Contrôle de scènes – la capacité de fournir au moins deux réglages de niveau d'éclairage préprogrammés pour un groupe ou plusieurs groupes de luminaires.
    j. Contrôle de zone – la capacité de contrôler une zone en fonction de la dernière zone touchée ou de la dernière scène active qui était contrôlée par un dispositif de commande tel qu'un poste mural.
    k. Contrôle de la charge de fiche – la capacité de contrôler l'alimentation fournie aux prises au moyen de la programmation ou de la détection de l'occupation.
    l. Éclairage d'urgence – la capacité d'assurer l'allumage maximal de l'éclairage d'urgence en cas de perte de puissance normale.
    m. Programmation – la capacité de permettre aux installateurs et aux propriétaires d'un système de configurer le système en fonction de leurs spécifications à l'aide d'une application fonctionnant sur un dispositif mobile.
    n. Les dispositifs du système prennent en charge les mises à jour du micrologiciel à partir d'une application mobile ou d'un contrôleur.

o. Contrôle prêt à l'emploi – dans le cas des espaces contrôlés par des dispositifs de commande câblés ou des espaces connectés sans fil, les lumières doivent pouvoir atteindre un niveau d'éclairage de 50 % une fois qu'elles sont alimentées et s'allument ou s'éteignent automatiquement en fonction de l'état d'occupation de l'espace sans programmation.
p. Contrôle de zone prêt à l'emploi – la capacité de contrôler divers dispositifs de commande numériques, comme les postes muraux et les blocs commutateurs de gradation préconfigurés, avec un numéro de zone du fabricant permettant le contrôle de zone prêt à l'emploi de l'espace sans programmation.
q. Contrôle autonome – la capacité des dispositifs de commande d'éclairage numériques dans le même espace d'assurer un contrôle automatique à partir des capteurs (capteur d'occupation et/ou photodétecteur) sans nécessiter de connexion à un composant du système de niveau supérieur.
r. Entrées de fermeture de contact – la capacité du système câblé à réagir à l'entrée d'une alarme, d'une réponse à la demande, d'un interrupteur à clé ou principal et d'une horloge enregistreuse sans nécessiter de connexion à un composant du système de niveau supérieur.

4. Dans une topologie de pièces ou d'espaces en réseau, le système doit fournir les capacités suivantes en plus des capacités disponibles dans une seule application de pièce ou d'espace :

a. Programmation sept (7) jours/astronomique – la capacité d'influencer automatiquement le fonctionnement de l'équipement d'éclairage en fonction de l'heure du jour. Le système doit offrir une fonctionnalité de programmation temporelle et de programmation « astronomique » pour programmer le lever et le coucher du soleil en fonction de l'emplacement géographique et de la période de l'année.
b. Réponse à la demande (délestage des charges) – la capacité de réduire temporairement la consommation d'énergie d'un système d'éclairage, de façon prédéfinie, en réponse à un signal de réponse à la demande sans intervention manuelle.
c. OpenADR – la capacité de recevoir des commandes de réponse à la demande d'une entreprise de services publics en utilisant la norme OpenADR.
d. Plan d'étage – la capacité de gérer le système d'éclairage au moyen d'un plan d'étage, c.-à-d. changer l'éclairage d'un seul luminaire ou d'un groupe de luminaires du plan d'étage et voir l'état de santé d'un luminaire ou d'un groupe de luminaires.
e. Programmation – la capacité de programmer et de gérer tous les espaces à partir d'une application mobile fonctionnant sur un dispositif mobile et d'un navigateur Web accédant à un dispositif informatique. Le serveur de surveillance, le contrôleur d'espace et le concentrateur d'espace desservent les pages Web.
f. Rapports sur l'énergie – la capacité de déclarer la consommation d'énergie (calculée ou mesurée) d'un luminaire connecté ou d'un groupe de luminaires pendant une période maximale de 13 mois.
g. Rapports d'occupation – la capacité de déclarer l'occupation des espaces pendant une période maximale de 13 mois.
h. Intégration avec des systèmes tiers via BACnet/IP et (REST) API publique.
i. Mise à jour du micrologiciel – la capacité de mettre à jour le micrologiciel de plusieurs contrôleurs d'espace.
j. Surveillance de la santé du système – la capacité de surveiller, de diagnostiquer et de signaler le rendement opérationnel, y compris les défaillances du système et/ou des composants.
k. Capacité d'apporter des changements centraux au moyen d'un contrôleur d'espace local, lorsqu'il y a plusieurs contrôleurs d'espace dans un emplacement connecté à un concentrateur central (CORE).

B. Caractéristiques du système de commandes câblés

1. Les dispositifs câblés doivent être connectés selon une topologie de « guirlande ». La topologie d'étoile, qui exige que tous les dispositifs individuels en réseau soient connectés à un composant central, est inacceptable pour réduire le total de câbles de réseau requis pour chaque zone de contrôle.
2. Les raccordements aux dispositifs à l'intérieur d'un espace de contrôle câblé doivent être effectués au moyen d'un seul type de câble de réseau basse tension conforme aux spécifications CAT5 ou supérieures.
3. Les câbles de réseau CAT5 (ou supérieurs) classés de type plénum et préterminés doivent être fournis par le fabricant.
4. Les dispositifs raccordés aux mêmes câbles CAT5 (ou supérieurs) doivent pouvoir se découvrir automatiquement une fois alimentés, sans qu'il soit nécessaire de fournir des adresses de système ou de zone.
5. Après une installation et une alimentation adéquates, tous les dispositifs en réseau connectés à des câbles de réseau basse tension doivent automatiquement former une zone de contrôle fonctionnelle de l'éclairage sans nécessiter de programmation. La fonction « prête à l'emploi » consiste à regrouper automatiquement les capteurs en un seul ensemble d'occupation et à éteindre les lumières dans l'espace en cas d'inoccupation. L'utilisateur peut également contrôler les lumières à partir de n'importe quelle interface de commande dans l'espace. Cette fonction vise à offrir un contrôle minimal avant le démarrage et la programmation du système.
6. Les dispositifs doivent détecter les câbles de communication inadéquats et émettre des notifications par DEL pour alerter le personnel chargé de l'installation et du démarrage.
7. Les dispositifs de commande câblés doivent être dotés d'un bouton d'identification qui, une fois enfoncé, fera apparaître le dispositif sur l'application logicielle avec une icône clignotante.
8. Les dispositifs de commande adaptés au contrôle des sources lumineuses d'évacuation ou d'urgence doivent pouvoir détecter une perte d'alimentation normale sans dispositif de dérivation UL 924 supplémentaire monté à l'extérieur ou sans dispositif de sectionnement de 0 à 10 V (c.c.). Ces dispositifs doivent pouvoir prendre en charge la séquence de fonctionnement suivante :

    a. Détection d'une alimentation basse tension : les dispositifs fournissent automatiquement un niveau d'éclairage de 100 % lors de la détection d'une perte d'alimentation détectée par une connexion de câble de réseau basse tension, le cas échéant.
    b. Détection d'une alimentation de tension de ligne : les dispositifs répertoriés comme relais d'urgence UL 924 ferment automatiquement le relais du contrôle de charge et fournissent 100 % de puissance lumineuse, lorsque une perte de puissance est détectée via la connexion de la tension de ligne à l'alimentation normale.

C. Caractéristiques du panneau de relais en réseau

1. Le panneau de relais doit pouvoir être mis en réseau au moyen d'un réseau IP.
2. L'adresse IP peut être statique ou automatiquement attribuée via DHCP.
3. Une connexion réseau doit être requise entre le panneau de relais et le contrôleur d'espace WaveLinx.
4. Le relais et le module de gradation doivent être commandés individuellement par le contrôleur d'espace WaveLinx.
5. Le panneau de relais doit être commandé par des dispositifs câblés et sans fil connectés au système WaveLinx.
6. Le panneau de relais doit être commandé par la même application mobile ou application Web WaveLinx que les dispositifs câblés et sans fil.
7. Le panneau de relais doit permettre le contrôle manuel local des relais et du module de gradation.

    a. Permettre une priorité principale locale pour les relais individuels ou tous les relais.

b. Permettre une priorité principale locale pour les canaux de gradation individuels ou tous les canaux de gradation.

8. Verrouiller ou déverrouiller la priorité pour les groupes de relais multiples et individuels.

   a. Priorité à à l'interface du panneau ACL.
   b. Verrouiller la priorité de relais locale (voir les détails des relais R40).

9. Le panneau de relais doit prendre en charge jusqu'à des configurations de relais tripolaires.
10. Le panneau de relais doit prendre en charge l'intervention d'urgence locale UL924.

D. Capacités d'intégration du système

1. Le système doit fournir les interfaces nécessaires pour s'intégrer aux systèmes tiers, comme les systèmes de gestion des immeubles (SGI) et les plateformes de bâtiments intelligents.
2. Le contrôle holistique et l'intégration du système sont indépendantes de la technologie.
3. Le système doit offrir les interfaces suivantes :

   a. Le protocole BACnet/IP à intégrer au système de contrôle automatique de bâtiments et à d'autres systèmes de soutien BACnet/IP.
   b. L'interface RESTful API comprend les capacités d'intégration de systèmes suivantes :
      1) « Écrire » des messages pour contrôler les dispositifs individuels, y compris le relais et la sortie de gradation.
      2) « Écrire » des messages pour contrôler des groupes de dispositifs au moyen d'une seule commande, y compris le contrôle du relais et de la sortie de gradation de tous les dispositifs.
      3) « Lire » des messages pour obtenir des renseignements sur l'état de chaque dispositif. L'état disponible variera en fonction du type et des capacités du dispositif, y compris l'état du relais, la sortie de gradation, la mesure de puissance, l'état du capteur d'occupation et la mesure de la lumière du photodétecteur.
      4) « Lire » des messages pour obtenir des renseignements sur l'état du groupe pour l'occupation, l'état du relais et la sortie de gradation.
   c. La spécification OpenADR 2.0b pour activer les requêtes de réponse à la demande provenant des serveurs d'automatisation de réponse à la demande (DRAS) des entreprises de services publics.

E. Séquence de fonctionnement prise en charge

1. Zones de contrôle

   a. Topologie autonome : Un ensemble de dispositifs de commande d'éclairage (capteur au plafond, postes muraux et blocs commutateurs) installés dans un seul espace qui communiquent entre eux et ajustent les lumières dans l'espace en fonction de l'état d'occupation de l'espace, des niveaux de lumière du jour entrant dans la pièce ainsi que des actions des occupants. Les lumières peuvent être regroupées jusqu'à 16 zones de contrôle uniques pour prendre en charge des séquences de fonctionnement différentes et reconfigurables dans l'espace.
   b. Topologie en réseau : Un groupe de luminaires et de dispositifs de commande de l'éclairage (capteurs au plafond, postes muraux, blocs commutateurs) connectés, y compris une topologie hybride, installés dans différents espaces qui communiquent avec un contrôleur d'espace. Les dispositifs communiquent entre eux et ajustent les lumières dans l'espace en fonction de l'état d'occupation de l'espace, des niveaux de lumière du jour entrant dans les pièces ainsi que des actions des occupants. Les lumières peuvent être regroupées jusqu'à 30 zones de contrôle par espace et jusqu'à 49 espaces pour prendre en charge des séquences de fonctionnement différentes et reconfigurables dans ces espaces.

2. Capacités du poste mural

   a. Les postes muraux prennent en charge les capacités suivantes :
      1) Commande marche/arrêt d'une ou de plusieurs zones.
      2) Commande de gradation continue du niveau d'éclairage d'une ou de plusieurs zones.
      3) Commande multidirectionnelle : plusieurs postes muraux capables de contrôler les mêmes zones pour prendre en charge la commutation « multidirectionnelle » et le contrôle de la gradation.
      4) Actions prises en charge au minimum : niveau d'éclairage spécifique, scène spécifique, élévation, abaissement, basculement (disponible uniquement pour la topologie en réseau).
      5) Intégration de Mechoshades^{MD} : dans une topologie en réseau avec un contrôleur de surveillance, un poste mural peut contrôler un ombrage commandé par un système de commande Mechoshades^{MD}.

3. Capacités de détection de l'occupation

   a. Capteurs d'occupation configurables pour contrôler une ou plusieurs zones.
   b. Plusieurs capteurs d'occupation contrôlant une ou plusieurs zones.
   c. Modes de la séquence de fonctionnement pour la détection d'occupation :
      1) Détection d'occupation à activation/désactivation.
      2) Détection d'occupation à activation partielle (y compris les ensembles d'occupation associés).
      3) Détection d'occupation à désactivation partielle.
      4) Détection d'inoccupation (activation manuelle/désactivation automatique).
   d. Séquence de fonctionnement pour les modes de détection d'occupation à activation/désactivation, activation partielle et désactivation partielle :
      1) En cas de détection d'occupation, l'occupation allume automatiquement les lumières à un niveau ou à une scène désigné (de 0 à 100 %).
      2) En cas de détection d'occupation par l'ensemble d'occupation associé, celui-ci allume automatiquement les lumières à un niveau ou à une scène désigné (de 0 à 100 %).
      3) Les capteurs d'occupation éteignent automatiquement les lumières ou les placent en état gradué (désactivation partielle) en cas d'inoccupation ou de détection d'une quantité suffisante de lumière du jour.
      4) Un système capable de combiner les opérations de désactivation partielle et de désactivation complète en fournissant une gradation des lumières à un niveau désigné en cas d'inoccupation et en éteignant complètement les lumières après un délai supplémentaire.
      5) S'ils sont activés dans la zone de contrôle de la détection d'occupation, les relevés des photodétecteurs ajustent automatiquement les niveaux d'éclairage pendant les conditions d'occupation ou d'inoccupation, au besoin.
      6) L'activation du poste mural modifie le niveau de gradation ou éteint les lumières au gré de l'occupant. En option, les lumières restent à ce niveau d'éclairage spécifié manuellement jusqu'à ce que la zone devienne inoccupée. À l'inoccupation, la séquence normale de fonctionnement reprend.
   e. Séquence de fonctionnement du modes de détection d'inoccupation ou du mode d'activation manuelle/désactivation automatique :
      1) L'activation d'un poste mural est nécessaire pour allumer les lumières. Un système capable de programmer l'espace afin d'allumer à un niveau d'éclairage désigné. L'occupation initiale de l'espace sans utiliser de poste mural ne doit pas entraîner l'activation des lumières.
      2) Les capteurs d'occupation éteignent automatiquement les lumières ou les placent en état gradué (désactivation partielle) en cas d'inoccupation ou de détection d'une quantité suffisante de lumière du jour. Les utilisateurs

peuvent changer le niveau d'éclairage inoccupé par défaut (0 %) à un autre niveau d'éclairage.

3) S'ils sont activés dans l'ensemble de contrôle de la détection d'occupation, les relevés des photodétecteurs ajustent automatiquement le niveau d'éclairage pendant les conditions d'occupation ou d'inoccupation, au besoin.

4) L'interaction avec le poste mural modifie le niveau de gradation ou éteint les lumières au gré de l'occupant. Les lumières restent au niveau d'éclairage spécifié manuellement jusqu'à ce que la zone devienne inoccupée; la séquence de fonctionnement normale reprend au moment de l'inoccupation.

f. Délais d'occupation avant la gradation ou l'arrêt des lumières programmables séparément pour toutes les zones de contrôle de 15 secondes à deux (2) heures.

g. Séquence de fonctionnement du mode d'énergie :

1) Le système doit être capable de fournir une gradation des lumières en cas d'inoccupation, puis de les éteindre complètement après un délai supplémentaire.

2) Ensembles d'occupation associés : les dispositifs de commande en réseau peuvent suivre les émissions d'occupation depuis les zones adjacentes. Lorsque cette fonction est activée, la sortie du luminaire pour une zone inoccupée passera à un état gradué configurable si une ou plusieurs zones adjacentes sont occupées. Les luminaires s'éteignent lorsque les zones principales et adjacentes sont inoccupées.

4. Capacités de détection de la lumière du jour

a. Dispositifs à photodétecteur configurables pour contrôler une zone locale.

b. Commande par photodétecteur : le photodétecteur ajuste automatiquement la sortie de gradation en réponse aux relevés photométriques, afin de maintenir un niveau d'éclairage minimal composé à la fois de sources de lumière électrique et de lumière du jour. La réponse du photodétecteur peut être réglée à l'aide de l'application de programmation.

5. Capacités d'événements temporels dans les opérations en réseau

a. Le système doit pouvoir déclencher des actions au moment défini par l'utilisateur.

b. Les actions suivantes peuvent être définies au moyen d'un événement temporel :

1) Activer/désactiver les postes muraux.

2) Sélectionner les actions d'occupation.

3) Sélectionner une scène pour un ou plusieurs espaces/zones.

4) Définir le niveau de réglage de la lumière blanche pour un ou plusieurs espaces/zones.

5) Définir le niveau de zone pour une ou plusieurs zones.

6) Activer/désactiver la détection d'occupation.

7) Activer/désactiver la minuterie manuelle.

c. Le système doit permettre à l'utilisateur de définir des actions récurrentes. L'utilisateur peut définir une date quotidienne, hebdomadaire, annuelle et précise. Le système doit prendre en charge la définition des éléments suivants : date de début, date de fin, fin après « n » récurrences ou fin sans fin.

d. Le système doit permettre aux utilisateurs de planifier des événements en fonction du lever et du coucher du soleil. Les heures du lever et du coucher du soleil sont automatiquement dérivées de l'emplacement du bâtiment à l'aide d'une horloge astronomique. Le système doit pouvoir prendre en charge des bâtiments situés dans différentes régions géographiques. Le système doit également permettre la définition des décalages temporels par rapport au lever ou au coucher du soleil.

e. L'application logicielle de gestion de l'éclairage doit offrir une vue de calendrier graphique des événements planifiés et des programmations de profil pour chaque zone de contrôle. Le système doit prendre en charge les vues de calendrier quotidiennes, hebdomadaires et mensuelles.

6. Caractéristiques générales

   a. Système capable de fournir un « avertissement clignotant » visible avant qu'une lumière s'éteigne si la séquence de fonctionnement l'exige.

2.3 INTERFACES LOGICIELLES DU SYSTÈME

A. Le système doit permettre aux utilisateurs de programmer et de gérer le système au moyen d'une application mobile et/ou du navigateur Web le plus récent d'Apple, de Googe et de Microsoft.

B. Programmation

1. Le système doit prendre en charge les caractéristiques suivantes :

   b. La programmation via un dispositif auxiliaire ou via une interface déjà intégrée à certains ou tous les dispositifs de commande. Une fois la programmation terminée, le dispositif de programmation auxiliaire peut être retiré et les dispositifs de commande devraient se souvenir de sa programmation. De même, lorsque le dispositif auxiliaire est connecté au système câblé programmé, il devrait pouvoir lire les paramètres configurés et programmés du système.
   c. La création, la modification et la suppression des éléments du bâtiment, c.-à-d. le bâtiment, l'étage, les espaces et les zones, les groupes d'occupation et les groupes de lumière du jour.
   d. La découverte des dispositifs de commande.
   e. L'identification par clignotement des dispositifs de commande, en clignotant ces derniers ou des dispositifs qui y sont connectés.
   f. La capacité d'ajouter un ou plusieurs dispositifs à un espace défini.
   g. La configuration de la zone de l'interrupteur, du capteur d'occupation et du photodétecteur.
   h. La définition des limites supérieures et inférieures.
   i. La capacité de régler la durée de conservation d'un capteur d'occupation et la sensibilité à infrarouge passive.
   j. La capacité de définir le mode d'occupation du capteur (occupation ou inoccupation).
   k. La capacité d'activer ou de désactiver un capteur d'occupation ou un groupe de capteurs d'occupation.
   l. La capacité d'activer ou de désactiver un capteur de lumière du jour ou un groupe de capteurs de lumière du jour
   m. La capacité d'ajuster les points de consigne de la cellule photoélectrique et les délais de transition.
   n. La capacité d'étalonner la cellule photoélectrique et le point de consigne automatique.
   o. La définition des valeurs de réponse à la demande pour chaque espace.
   p. La définition des valeurs de scène pour chaque espace.
   q. La définition d'événements temporels pour allumer ou éteindre les lumières dans un ou plusieurs espaces.
   r. Le système doit afficher l'état en direct des dispositifs de commande et des luminaires connectés :
      8) État de marche/arrêt du luminaire
      9) Niveau de gradation
      10) État du capteur d'occupation
      11) Relevé du photodétecteur
      12) État de santé du dispositif
   s. Le système doit permettre aux utilisateurs d'identifier facilement les dispositifs à l'aide de ses attributs :
      1) Type de dispositif
      2) Description du dispositif

3) Description du modèle
4) Numéro de série ou ID du réseau
5) Nom du dispositif modifiable

C. Gestion de l'éclairage

1. Le système doit permettre aux utilisateurs de surveiller et de contrôler les lumières :

   a. L'état de marche/arrêt des lumières de l'espace peut être surveillé.
   b. Les lumières de l'espace peuvent être modifiées à une scène prédéfinie ou à un niveau d'éclairage défini.
   c. L'état de marche/arrêt des lumières de la zone peut être surveillé.
   d. Les lumières de la zone peuvent être modifiées pour définir le niveau d'éclairage.
   e. L'état de marche/arrêt des dispositifs de commande individuels peut être surveillé.
   f. Les dispositifs de commande individuels peuvent être modifiés pour définir les niveaux d'éclairage ou l'état de marche/arrêt.

2. Lorsque des dispositifs de réseau de niveau supérieur sont utilisés, le système doit offrir un plan d'étage graphique :

   a. L'utilisateur doit créer un plan d'étage pour chaque étage du bâtiment avec des espaces, des zones et des dispositifs. Aucun service supplémentaire de la part des fabricants n'est requis pour créer et gérer le plan d'étage.
   b. Le plan d'étage doit offrir les caractéristiques suivantes :
      1) Des commandes de vue panoramique et de zoom sont prises en charge pour pouvoir afficher les espaces plus petits sur une plus grande échelle, simplement en effectuant une vue panoramique et un zoom sur le graphique principal de chaque étage.
      2) Lors de la sélection d'un espace ou d'une zone ou bien d'un dispositif à partir du plan d'étage, le système doit afficher une vue de la propriété qui permettrait aux utilisateurs de surveiller l'élément sélectionné et d'effectuer des actions précises :
         a) Nom de l'élément
         b) Total des alarmes
         c) Niveau d'éclairage actuel (scène ou niveau d'éclairage)
         d) Actions manuelles, y compris la priorité manuelle
         e) Informations de diagnostic du dispositif

D. Gestion des alarmes et des événements

1. Le système doit afficher la défaillance du système en temps quasi réel. Les défaillances du système comprennent la perte de communication et les alarmes de pile faible pour les dispositifs alimentés par pile (postes muraux sans fil et capteurs au plafond sans fil).
2. Lorsque des interfaces réseau de niveau supérieur sont utilisées, comme le concentrateur d'espace et le contrôleur d'espace :
3. Le système doit permettre aux utilisateurs de visualiser les défaillances actuelles et passées du système afin de mieux comprendre l'état de santé du système.
4. Le système doit offrir des conseils de dépannage adaptés au contexte pour chaque alarme.
5. Le système doit offrir un localisateur de plan d'étage pour chaque alarme. Lorsqu'il est sélectionné, le système doit lancer automatiquement le plan d'étage et effectuer un zoom avant sur le dispositif sélectionné.
6. Le système doit envoyer des avis par courriel aux utilisateurs abonnés pour chaque défaillance. L'utilisateur doit fournir les informations du serveur SMTP pour permettre à l'application logicielle de surveillance d'envoyer des notifications par courriel.

E. Gestion des utilisateurs

1. Le système doit comprendre un module de gestion des utilisateurs permettant aux utilisateurs de faire ce qui suit :

   a. Créer des comptes d'utilisateur.

b. Attribuer le compte d'utilisateur à un rôle précis.
c. Créer des rôles personnalisés en fonction d'autorisations prédéterminées.
d. Restreindre l'accès des comptes d'utilisateur à des espaces précis du système.

F. Analyse énergétique du système et production de rapports

1. Lorsque des dispositifs de réseau de niveau supérieur sont utilisés, comme un concentrateur d'espace et un contrôleur d'espace :

a. Le système doit offrir une interface graphique intuitive permettant au propriétaire du bâtiment de visualiser la consommation d'énergie des bâtiments contrôlés par le système.
b. L'interface doit permettre aux utilisateurs d'analyser les données en fonction de la hiérarchie du bâtiment, c.-à-d. le bâtiment, les étages, les espaces et les zones, ainsi qu'en fonction du type de source, c.-à-d. l'éclairage et/ou les prises.
c. Le système doit recueillir des données sur la consommation d'énergie pendant 13 mois consécutifs.
d. Le système doit permettre aux utilisateurs de sélectionner la période de consommation d'énergie, c.-à-d. les 24 dernières heures, les sept (7) derniers jours, les 30 derniers jours, les trois (3) derniers mois, les 12 derniers mois.
e. Le système doit fournir les économies d'énergie générées par le système d'éclairage en kWh pour la période sélectionnée.
f. Le système doit permettre aux utilisateurs d'exporter le rapport en format PDF ou Excel.

2.4 CYBERSÉCURITÉ

A. Les produits pouvant être connectés par réseau IP au sein du système de commande d'éclairage en réseau, sans fil et hybride peuvent être conformes à la norme de cybersécurité 62443-4-2 de la CEI. Une lettre de conformité doit être fournie par un laboratoire de certification autorisé par la CEI pour tous les produits pouvant être connectés par réseau IP. L'autocertification à la norme n'est pas acceptée.

B. Toutes les communications sans fil entre les composants de commande d'éclairage prennent en charge les cinq (5) niveaux de mesures de sécurité suivants :

1. Chiffrement des données
2. Protection des micrologiciels
3. Matériel inviolable
4. Accès utilisateur authentifié
5. Authentification réciproque des dispositifs

C. Les dispositifs sans fil utilisent le chiffrement AES pour sécuriser la communication avec une clé de chiffrement unique générée pour chaque site programmé.

D. Les dispositifs sans fil utilisent un micrologiciel signé pour garantir que des logiciels authentiques non modifiés sont toujours installés.

2.5 DISPOSITIFS CÂBLÉS

A. Bloc commutateur de gradation câblé

1. Produit de base de conception : Bloc commutateur de gradation WaveLinx CAT avec un canal de gradation de 0 à 10 V [RSP-C-010].
2. Communication :

a. Câble de réseau basse tension.
b. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.

3. Classé de type plénum.

4. Unité intégrée et autonome composée à l'interne d'un relais de commande de commutation de charge isolé [et d'un bloc d'alimentation pour fournir une alimentation basse tension].
5. Tension d'entrée : 120/277 V c.a.
6. Sortie du relais : relais de verrouillage de 20 A de classe 1 à 277 V c.a.
7. Signal de sortie de la fermeture de contact (-R) vers les systèmes tiers.
8. Sortie de gradation : sortie unique de gradation de 0 à 10 V de classe 2.
9. Courant absorbé : 30 mA à 0-10 V c.c.
10. Puissance de sortie : 24 V c.c.; 350 mA.
11. Montage : mamelon de traversée de cloison intégré de 12,7 mm (1/2 po).
12. Données calculées sur la consommation d'énergie disponibles par l'entremise de WaveLinx CORE ou d'appareils de mise en réseau de niveau supérieur.
13. Doit pouvoir contrôler des charges de prise ou de fiche allant jusqu'à 20 A.
14. Normes et réglementations environnementales :
    a. Certifié FCC
    b. Homologué cULus

B. Bloc commutateur de gradation d'urgence câblé

1. Produit de base de conception : Bloc commutateur de gradation d'urgence WaveLinx CAT avec un canal de gradation de 0 à 10 V [ESP-C-010].
2. Communication :
    a. Câble de réseau basse tension.
    b. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.
3. Classé de type plénum.
4. Unité intégrée et autonome composée à l'interne d'un relais de commande de commutation de charge isolé [et d'un bloc d'alimentation pour fournir une alimentation basse tension].
5. Tension d'entrée : 120/277 V c.a.
6. Une seule source de tension d'entrée entre le panneau d'urgence et l'ESP-C.
7. Détection normale de la perte de puissance sur le signal réseau (bus de communication).
8. Sortie du relais : relais de verrouillage de 20 A de classe 1 à 277 V c.a.
9. Sortie de gradation : sortie unique de gradation de 0 à 10 V de classe 2.
10. Courant absorbé : 30 mA à 0-10 V c.c.
11. Puissance de sortie : 24 V c.c.; 350 mA.
12. Montage : mamelon de traversée de cloison intégré de 12,7 mm (1/2 po).
13. Données calculées sur la consommation d'énergie disponibles par l'entremise de WaveLinx CORE ou d'appareils de mise en réseau de niveau supérieur.
14. Doit automatiquement mettre en priorité le luminaire d'urgence à pleine luminosité en cas de perte de puissance normale.
15. Normes et réglementations environnementales :
    a. Certifié FCC
    b. Homologué cULus
    c. Homologué UL924 (éclairage d'urgence et équipement électrique)

C. Interfaces de contrôle personnel câblé

1. Produit de base de conception : Poste mural WaveLinx CAT [WST-C-*].
2. Communication :
    a. Câble de réseau basse tension.
    b. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.
3. Tension d'entrée : Alimentation basse tension fournie par un câble de réseau basse tension.
4. Témoin DEL unique indiquant l'état du poste mural et de la communication.
5. Les commandes intègrent une mémoire non volatile. Les réglages et les paramètres sauvegardés dans une mémoire protégée ne doivent pas être perdus si l'alimentation est interrompue et rétablie.
6. Configurations de boutons prises en charge :

a. 1 bouton
b. 3 boutons
c. 3 boutons + augmenter/diminuer
d. 5 boutons + augmenter/diminuer

7. Le système doit permettre à l'utilisateur de définir l'action de chaque bouton au moyen de l'application logicielle de programmation.
8. Actions prises en charge par bouton :

   a. Sélectionner une position.
   b. Basculement vers d'autres scènes.
   c. Niveau de la zone.
   d. Basculement vers d'autres zones.
   e. Augmenter le niveau.
   f. Diminuer le niveau.
   g. Maintenir/relâcher le niveau occupé.
   h. Action du réseau utilisée pour l'intégration des ombrages.

9. Configurations de boutons numériques prédéfinies. Chaque poste mural est expédié avec des actions par défaut pour chaque bouton.
10. Plusieurs postes muraux câblés peuvent être installés dans un espace en les connectant simplement au système WaveLinx. Aucune configuration supplémentaire ne sera nécessaire pour effectuer une commutation multidirectionnelle.
11. Une gravure personnalisée pour les boutons est disponible en option pour améliorer l'expérience utilisateur.
12. Couleur : blanc, rouge, ivoire, noir, amande claire et gris.

D. Capteur d'occupation au plafond câblé

1. Produit de base de conception : Capteur d'occupation au plafond WaveLinx CAT [OCS-C-].
2. Communication :

   a. Câble de réseau basse tension.
   b. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.

3. Tension d'entrée : Alimentation basse tension fournie par un câble de réseau basse tension.
4. Technologies de détection :

   a. Détection de mouvement :
      3) Lentille à infrarouge passive à segments multiples, avec rainures internes pour éliminer l'accumulation de poussière et de résidus
      4) Produits testés de manière identique, conformes aux normes sur les détecteurs de mouvement d'occupation WD 7-2011 de la NEMA
      5) Délai par défaut de 20 minutes pouvant atteindre 40 minutes
   b. Détection de lumière du jour :
      1) Capteur de lumière du jour en boucle ouverte
      2) 0 à 10 000 lux
      3) Apport de lumière à l'intérieur d'un cône de 60°

5. Mémoire en cas de panne de courant : le dispositif doit intégrer une mémoire non volatile. Les réglages et les paramètres sauvegardés dans une mémoire protégée ne doivent pas être perdus si l'alimentation est interrompue et rétablie ultérieurement. La programmation est enregistrée dans chaque capteur en plus du contrôleur d'espace.
6. Le capteur transmet les données suivantes au contrôleur d'espace :

   a. État d'occupation
   b. Niveau d'éclairage ambiant

7. Témoins DEL : les témoins DEL fournissent toujours un moyen visuel de vérifier que le mouvement est détecté pendant les essais et le fonctionnement normal.

8. Les capteurs doivent être entièrement adaptatifs et avoir la sensibilité et la synchronisation pour être réglés à distance, afin de garantir un contrôle optimal de l'éclairage pour toute utilisation de l'espace.
9. Les capteurs sont dotés de réglages à distance pour les niveaux de gradation, les niveaux d'éclairage occupé/inoccupé, la détection de l'occupation/inoccupation et la sensibilité aux changements de mouvement et aux changements de niveaux d'éclairage ambiant.
10. Les capteurs peuvent régler à distance la puissance lumineuse à des niveaux réduits et rester à ce niveau réduit pendant une période réglable avant de s'éteindre lorsque l'espace est inoccupé.
11. Normes et réglementations environnementales :
    a. Homologué cULus
    b. RoHS

E. Interface de commande à écran tactile

1. Produit de base de conception : Écran tactile [TSE57-WLX-B].
2. Communication : Ethernet.
3. Puissance d'entrée : alimentation électrique par Ethernet (PoE – IEEE 802.3af).
4. Écran : écran tactile capacitif en diagonal de 15,5 cm (5,7 po).
5. Montage : s'installe dans une boîte standard simple.
6. L'écran tactile offre les fonctions suivantes :
    a. Envoyer des commandes de scène définies par l'utilisateur ou préconfigurées à un espace.
    b. Modifier les niveaux d'éclairage d'un espace ou d'une zone.
    c. Changer les températures de couleur pour l'éclairage dans une pièce ou une zone.

F. Dispositif de programmation Bluetooth câblé à faible consommation d'énergie

1. Produit de base de conception : Module d'interface de programmation Bluetooth WaveLinx [BPI-C].
2. Communication :
    a. Câble de réseau basse tension utilisé pour communiquer avec d'autres dispositifs câblés.
    b. Communication Bluetooth permettant la connexion à partir d'une application pour téléphone intelligent pour programmer les paramètres des dispositifs dans la zone en guirlande locale.
3. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.
4. Tension d'entrée : Alimentation basse tension fournie par un câble de réseau basse tension.
5. Témoins DEL : DEL intégrée au dispositif fournissant une indication visuelle de la connexion Bluetooth à distance.
6. Montage : classé de type plénum, câblage en ligne et montage par vis.

G. Module d'interface de capteur câblé

1. Produit de base de conception : Module d'interface de capteur WaveLinx CAT [SIM-C-V]
2. Communication :
    a. Câble de réseau basse tension utilisé pour communiquer avec d'autres dispositifs câblés.
    b. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.
3. Tension d'entrée : Alimentation basse tension fournie par un câble de réseau basse tension.
4. Entrées du capteur : une (1) entrée du capteur et alimentation vers le capteur.
5. Témoins DEL : DEL intégrée au dispositif fournissant une indication visuelle de la connexion Bluetooth à distance.
6. Bouton-poussoir : pour désactiver le module, effectuer une réinitialisation logicielle ou d'usine.
7. Montage : classé de type plénum, câblage en ligne et montage par vis.

8. Normes et réglementations environnementales :
    a. Homologué cULus
    b. RoHS

H. Module d'interface de fermeture de contact

1. Produit de base de conception : Module d'interface de capteur WaveLinx CAT [CCI-C-V].
2. Communication :
    a. Câble de réseau basse tension utilisé pour communiquer avec d'autres dispositifs câblés.
    b. Ports de communication : deux (2) connecteurs RJ-45.
3. Tension d'entrée : Alimentation basse tension fournie par un câble de réseau basse tension.
4. Entrées de fermeture de contact : quatre (4) entrées de contact sec, qui sont momentanées et/ou maintenues.
5. Témoins DEL : DEL intégrée au dispositif fournissant une indication visuelle de la connexion Bluetooth à distance.
6. Montage : classé de type plénum, câblage en ligne et montage par vis.
7. Normes et réglementations environnementales :
    a. Homologué cULus
    b. RoHS

2.6 PANNEAU DE RELAIS EN RÉSEAU

A. Boîtier

1. Produit de base de conception : Panneau de relais en réseau WaveLinx avec gradation de 0 à 10 V [PLE-*].
2. Jusqu'à 64 relais et canaux de gradation.
3. Disponible en différentes tailles de boîtier.
4. Tension d'entrée : 120/277/347 V c.a.
5. Chaque boîtier doit comprendre un boîtier en acier galvanisé NEMA 1 muni d'un couvercle à vis amovible. Il doit également disposer d'entrées défonçables de 12,70 mm (1/2 po) et de trous de montage prépercés.
6. Classé de type plénum.
7. Option de boîtier d'urgence UL 924.
    a. Détection de puissance normale multiphase.
    b. Détecte 120/277 V et 347 V.
    c. Intervention d'urgence du panneau local.
8. Intervention d'urgence personnalisable à l'aide de matériel embarqué.
    a. L'intervention d'urgence doit être réglée sur MARCHE/ARRÊT et Maintenir.
9. Normes et réglementations environnementales :
    a. Certifié FCC
    b. Homologué cULus
    c. Homologué UL924 (option de panneau d'urgence)

B. Relais de panneau

1. Sortie du relais : Relais de verrouillage de 40 A à 120/277/347 V c.a., SCCR 18 K.
2. Options multipolaires : options de relais unipolaires, bipolaires et tripolaires disponibles.
3. Unipolaire : 40 A à 120/277/347 V c.a.
4. Bipolaire : 40 A à 208/240/480 V c.a.
5. Tripolaire : 40 A à 208/240/480 V c.a.

6. Interrupteur de verrouillage/déverrouillage sur le relais pour désactiver la commande de marche/arrêt du contrôleur.
7. Données calculées sur la consommation d'énergie disponibles par l'entremise de WaveLinx CORE.
8. Doit pouvoir contrôler des charges de prise ou de fiche allant jusqu'à 40 A.
9. Option de priorité manuelle.
10. Données calculées sur la consommation d'énergie disponibles par l'entremise de WaveLinx CORE.
11. Doit être compatible avec les charges de ballasts électroniques, les DEL, les lampes à incandescence, magnétiques ou électroniques à basse tension, les lampes fluorescentes magnétiques ou électroniques et les charges motrices.
12. Doit pouvoir contrôler des charges de prise ou de fiche allant jusqu'à 40 A.
13. Certifications :
    a. Homologué UL et CUL
    b. FCC

C. Module de gradation de panneau

1. Sortie de gradation de 0 à 10 V : quatre (4) sorties de gradation par module.
2. Courant absorbé : 100 mA à 0-10 V c.c. par canal.
3. Montage du module de gradation : option de montage sur panneau et de montage à distance.
4. Perte de puissance.
5. Données calculées sur la consommation d'énergie disponibles par l'entremise de WaveLinx CORE ou d'appareils de mise en réseau de niveau supérieur.

D. Contrôleur de panneau

1. Communication :
    a. Communication du réseau IP au contrôleur d'espace.
    b. Un câble CAT5 ou supérieur doit être utilisé.
2. Connexion du câble CAT5 ou supérieur aux modules de gradation du panneau.
    a. Alimente jusqu'à six (6) modules de gradation.
3. Les commandes intègrent une mémoire non volatile. Les réglages et les paramètres sauvegardés dans une mémoire protégée ne doivent pas être perdus si l'alimentation est interrompue et rétablie.

E. Module d'urgence du panneau

1. Surveillance de l'alimentation normale UL 924 jusqu'à trois (3) phases.
2. Inclus dans l'option de panneau d'urgence.
3. Communication :
    a. Connexion série câblée aux modules de relais.
4. La perte d'alimentation normale déclenche le mode d'urgence dans les modules de relais.
5. Le module de relais peut être configuré sur MARCHE/ARRÊT et MAINTENIR.

2.7 CONTRÔLEUR DE PANNEAU DE RELAIS, CONCENTRATEUR D'ESPACE, CONTRÔLEUR D'ESPACE ET APPAREILS DE SURVEILLANCE

A. Pont de communication câblé

1. Produit de base de conception : Concentreur d'espace WaveLinx [WAH-POE].
2. Un appareil qui sert de passerelle en convertissant les données reçues de huit (8) espaces à un contrôleur d'espace via Ethernet.

3. Communication : câble de réseau basse tension vers les dispositifs de commande câblés et Ethernet vers le commutateur de réseau IP.
4. Ports de communication : neuf (9) ports RJ-45 dont huit sont utilisés pour se connecter à huit espaces/emplacements et un pour connecter le pont de communication à un commutateur de réseau IP et un contrôleur d'espace.
5. Puissance d'entrée : alimentation électrique par Ethernet (PoE – IEEE 802.3af).

B. Contrôleur de panneau de relais en réseau WaveLinx

1. Produit de base de conception : Panneau de relais en réseau WaveLinx [PLE-XX].
2. Un appareil qui sert de passerelle en convertissant les données reçues du contrôleur d'espace aux relais et modules de gradation dans le panneau via Ethernet.
3. Communication : connexion de câble basse tension embarqué au relais de panneau et aux modules de gradation. Un commutateur de réseau Ethernet à IP pour la communication avec le contrôleur d'espace.
4. Ports de communication : deux (2) ports RJ-45 utilisés pour se connecter aux modules de gradation et un port Ethernet utilisé pour connecter le pont de communication à un commutateur de réseau IP et un contrôleur d'espace.
5. Puissance d'entrée : alimentation c.c. provenant de l'alimentation de 120/277/347 V c.a. à l'intérieur du boîtier du panneau.

C. Contrôleur d'espace

1. Produit de base de conception : Contrôleur d'espace WaveLinx [WAC2-POE].
2. Un appareil qui permet aux utilisateurs de découvrir, de programmer et de gérer les dispositifs de commande câblés et sans fil WaveLinx et les luminaires connectés.
3. Communication :
   a. Sans fil IEEE 802.15.4 pour communiquer avec les dispositifs sans fil WaveLinx.
   b. Sans fil IEEE 802.11 a/b/g/n pour communiquer avec des dispositifs mobiles à l'aide d'un navigateur compatible et/ou des applications mobiles WaveLinx.
   c. Un (1) RJ45 pour communiquer avec le concentrateur d'espace et l'appareil de surveillance via Ethernet.
4. Source d'alimentation : entrée d'alimentation électrique par Ethernet (IEEE802.3af) normalisée, permet de construire des commutateurs de réseau PoE (fournis par des tiers) ou un injecteur PoE [WPOE2-120] (accessoire de Cooper Lighting Solutions) pour la connexion de l'alimentation et du réseau.
5. La distance maximale du câble Ethernet (CAT5 ou supérieur) entre le contrôleur d'espace WaveLinx et un commutateur de réseau PoE est de 100 m (328 pi). Des précautions doivent être prises lors de l'acheminement du câble pour ne pas dépasser la limite de 100 m (328 pi), y compris la distance de déplacement vers le haut et le bas des structures.
6. Le point d'accès Wi-Fi permet aux utilisateurs d'utiliser l'application mobile WaveLinx pour programmer le système.
   a. L'utilisateur doit être en mesure de désactiver ou d'activer le point d'accès Wi-Fi.
7. Émetteur-récepteur de 2,4 GHz pour radio sans fil IEEE 802.15.4 afin de connecter les dispositifs et les capteurs.
8. Doit prendre en charge le chiffrement AES 128 bits.
9. Doit utiliser une sécurité HTTPS conforme aux normes de l'industrie avec un chiffrement AES-128 protège l'intégrité de l'ensemble du système.
10. Témoins DEL pour l'état de diverses radios et communications sans fil.
11. Doit être certifié RoHS et FCC, partie 15, classe A.
12. Les câbles de connexion du contrôleur d'espace WaveLinx doivent être classés de type plénum.
13. Doit être un dispositif classe 2.
14. Doit avoir la certification 62443-4-2 de la CEI par un laboratoire tiers autorisé par la CEI. L'autocertification n'est pas acceptée.

15. Les espaces définis dans le contrôleur d'espace WaveLinx doivent être équipés d'un dispositif de commande permettant d'éteindre automatiquement l'éclairage dans ces espaces. Ce dispositif de commande automatique doit fonctionner sur l'un des éléments suivants :

    a. Une base de programmation de l'horloge enregistreuse, où les lumières intérieures et extérieures contrôlées par le contrôleur d'espace WaveLinx sont modifiées en fonction de l'heure du jour ou de l'astronomie (lever et coucher du soleil).
        1) L'horloge astronomique doit être intégrée au contrôleur d'espace WaveLinx et ne doit pas nécessiter de connexion Internet pour maintenir son temps.
        2) Après une panne de courant, la programmation de l'horloge enregistreuse et les réglages de l'horloge doivent être conservés.
        3) L'horloge doit permettre les répétitions hebdomadaires.
        4) Les événements de l'horloge peuvent être programmés pour :
            a) Régler les espaces aux scènes désirées.
            b) Régler les niveaux d'éclairage de la zone au niveau d'éclairage désiré.
            c) Régler les niveaux d'éclairage de la zone en cas d'occupation.
            d) Régler les niveaux d'éclairage de la zone en cas d'inoccupation.
    b. Une base d'occupation, où les lumières intérieures et extérieures contrôlées par le contrôleur d'espace WaveLinx sont modifiées en fonction de l'état de l'ensemble d'occupation. L'ensemble d'occupation est composé d'un ou de plusieurs capteurs d'occupation et doit éteindre l'éclairage dans les 20 minutes suivant la sortie d'un occupant.
    c. Une base de commande manuelle, où un utilisateur ou un programme transmet une commande prioritaire à l'aide d'un poste mural câblé ou sans fil, de l'application mobile ou de BACnet/IP ou API publique. Le signal BACnet/IP et API publique sera reçu par le gestionnaire Insights ou le système de surveillance.

16. Doit permettre aux utilisateurs de sauvegarder la programmation pour éviter la perte de données et remettre les luminaires en mode de fonctionnement.
17. Doit permettre aux utilisateurs de gérer de façon centralisée d'autres appareils de surveillance (p. ex. WaveLinx CORE) lorsqu'ils se déplacent sur un chantier.
18. Groupement de construction

    d. Bouton JUMELER pour permettre la création automatique du groupement de construction, afin de disposer d'un contrôle automatique simple de tous les dispositifs et capteurs connectés.
    e. Le mode de groupement de construction en attente de brevet permet aux entrepreneurs d'effectuer le démarrage rapide d'un système pour confirmer que les dispositifs ont bien été installés plutôt que d'attendre que des techniciens formés en usine mettent l'éclairage d'un projet en marche. Les entrepreneurs doivent suivre un processus explicite pour jumeler les dispositifs sans fil au WAC approprié et lancer la fonctionnalité de commande de l'éclairage en fonction de l'occupation. Ce processus permet d'économiser de l'énergie avec l'éclairage pendant la phase de construction du projet, car il permet de s'assurer que les lumières sont éteintes lorsque l'espace est inoccupé.
    f. Le groupement de construction indique visuellement à l'installateur que les dispositifs ont reçu une communication sans fil du contrôleur d'espace WaveLinx et qu'ils ont reçu une adresse individuelle unique. Les systèmes qui ne fournissent pas d'indication visuelle de l'état de connexion du dispositif ne doivent pas être acceptés.
    g. Le groupement de construction fournit un groupement automatique des dispositifs connectés pour assurer un contrôle simple de tous les dispositifs en fonction de l'occupation et des postes muraux, sans avoir besoin d'un technicien formé par le constructeur. Les systèmes qui nécessitent un logiciel spécial ou une formation pour regrouper les dispositifs sans fil ne doivent pas être acceptés.

19. Extensibilité et intégrité des données

    a. Le contrôleur d'espace WaveLinx peut être déployé comme une installation dédiée gérant jusqu'à 400 dispositifs câblés (dispositifs connectés à l'aide d'un câble CAT5 ou supérieur).
    b. Le contrôleur d'espace WaveLinx peut être déployé comme une installation dédiée gérant jusqu'à 400 dispositifs câblés. Lorsqu'il est déployé comme une installation dédiée, le contrôleur d'espace WaveLinx agit comme un point d'accès sans fil local pour la méthode de connexion Wi-Fi à l'application mobile ou Web WaveLinx.
    c. Le contrôleur d'espace WaveLinx peut être déployé comme une installation réseau ou hybride gérant jusqu'à 400 dispositifs au total, avec un maximum de 150 dispositifs sans fil (dispositifs connectés et capteurs connectés) par contrôleur d'espace WaveLinx. Lorsqu'il est déployé en tant qu'installation réseau, le contrôleur d'espace WaveLinx se connecte au réseau local ou sans fil du bâtiment en tant que client en utilisant un DHCP. Le nombre maximal de contrôleurs d'espace WaveLinx sur le réseau du bâtiment dépend de la configuration du réseau du bâtiment.
    d. Dans les espaces où plusieurs contrôleurs d'espace WaveLinx sont centralisés à l'aide d'un appareil de surveillance comme le WaveLinx CORE, les modifications centrales devraient être permises dans un espace via le contrôleur d'espace WaveLinx. Après l'authentification, le contrôleur d'espace WaveLinx permet une connexion directe à l'appareil de surveillance.

D. Appareil de surveillance

1. Produit de base de conception : WaveLinx CORE [TRX-TCPRO2, TRX-TCENT2, TRX-TCVRT2].
2. Un appareil qui permet aux utilisateurs de gérer à distance un système connecté au moyen d'un navigateur Web ou d'une application mobile.
3. Assure un contrôle global et l'intégration de divers services qui sont indépendants de la technologie (agnostiques en matière de technologies).
4. Communication :

    a. Deux (2) RJ45 pour communiquer avec les contrôleurs d'espace via un commutateur de réseau.

5. Source d'alimentation : adaptateur basse tension pour les versions d'appareils physiques.
6. Capacité de se connecter au maximum à 300 contrôleurs d'espace WaveLinx. Le modèle d'entrée de gamme (WaveLinx CORE Pro) doit prendre en charge jusqu'à 20 contrôleurs d'espace WaveLinx, tandis que le modèle d'entreprise (WaveLinx CORE Enterprise) doit prendre en charge jusqu'à 500 contrôleurs d'espace WaveLinx.
7. Doit pouvoir être hébergé sur un appareil virtuel VMWare (TRX-TCVRT2).
8. Doit héberger toutes les applications nécessaires à la gestion du système d'éclairage, à l'analyse des données recueillies par les capteurs et à la localisation des actifs et du personnel.
9. Pas besoin d'installer une application logicielle.
10. Doit héberger les interfaces utilisées pour échanger des données avec un système tiers : BACnet/IP, REST API et OpenADR (pour la conformité au Titre 24).
11. Doit avoir la certification 62443-4-2 de la CEI par un laboratoire autorisé par la CEI. L'autocertification n'est pas acceptée.
12. Capacité de stocker 13 mois de données sur l'énergie et l'occupation.

2.8 APPLICATIONS LOGICIELLES

A. Application mobile (réseau autonome)

1. Produit de base de conception : Application mobile WaveLinx CAT [CATAPP].
2. Application mobile iOS et Android permettant aux utilisateurs de programmer les espaces contrôlés par des dispositifs câblés WaveLinx.
3. L'application mobile doit prendre en charge les caractéristiques suivantes :

4. La découverte des dispositifs de commande.
5. L'identification par clignotement des dispositifs de commande, en clignotant ces derniers ou des dispositifs qui y sont connectés.
6. Les dispositifs et les capteurs connectés identifiés indiqueront sur l'application mobile WaveLinx CAT leur sélection par l'icône du dispositif pulsant à l'écran.
7. Les identifiants de connexion administratifs uniques pour chaque réseau autonome.
8. La capacité d'utiliser les fonctions glisser-déposer, sélection multiple et filtre pour faciliter l'association des dispositifs et des capteurs connectés.
9. La création de 16 zones au maximum.
10. La création de six (6) occupations au maximum.
11. La création d'ensembles de lumière du jour.
12. La création des valeurs de réponse à la demande.
13. La définition de sept (7) valeurs de scène au maximum.
14. La définition d'événements temporels pour allumer ou éteindre les lumières dans un ou plusieurs espaces.
15. Les caractéristiques de mise en service à code automatique comprennent les éléments suivants :

    a. L'association automatique de tous les dispositifs ajoutés à un espace pour fournir une séquence de fonctionnement conforme au code du Titre 24 de Californie.
    b. Tous les capteurs d'occupation sont assemblés pour fournir une activation automatique à un niveau d'éclairage de 50 %.
    c. Tous les capteurs d'occupation sont raccordés pour une désactivation automatique de tous les luminaires et des charges de fiche après 20 minutes sans détection d'occupation.
    d. Une lumière du jour naturelle automatique en boucle fermée jusqu'à environ 500 lux (46 pieds-bougies).
    e. Le mappage automatique des boutons du poste mural fournit le bouton dominant offrant un niveau d'éclairage de 50 %; tous les autres boutons offrent un contrôle de gradation à plusieurs niveaux de 30 % à 100 %.
    f. Une réponse à la demande automatique de 20 %.
    g. Des écrans supplémentaires au besoin pour régler les paramètres de mise en service à code automatique.

B. Application mobile (installation en réseau)

1. Produit de base de conception : Application mobile WaveLinx [WAPP].
2. Application mobile iOS et Android permettant aux utilisateurs de programmer les espaces contrôlés par les dispositifs de commande câblés et sans fil WaveLinx, y compris les panneaux de commande d'éclairage (ou les panneaux de relais ou de gradation en réseau).
3. L'application mobile doit prendre en charge les caractéristiques suivantes :

    a. La découverte des dispositifs de commande, des luminaires connectés, des concentrateurs d'espace et du contrôleur d'espace.
    b. L'identification par clignotement des dispositifs de commande,des concentrateurs d'espaces et des luminaires connectés, en clignotant ces derniers ou des dispositifs qui y sont connectés.
    c. Les dispositifs et les capteurs connectés identifiés indiqueront sur l'application mobile WaveLinx leur sélection par l'icône du dispositif pulsant à l'écran.
    d. Les identifiants de connexion administratifs uniques pour chaque contrôleur d'espace.
    e. La découverte de dispositifs sans fil par contrôleur d'espace (Trouver des dispositifs).
    f. La création de 50 espaces par contrôleur d'espace au maximum.
    g. La capacité d'utiliser les fonctions glisser-déposer, sélection multiple et filtre pour faciliter l'association des dispositifs et des capteurs connectés à un espace défini.
    h. La création de 16 zones par espace au maximum, au total jusqu'à 200 zones par contrôleur d'espace.

i. La création de six (6) ensembles d'occupation par espace au maximum, au total jusqu'à 100 ensembles d'occupation par contrôleur d'espace.
j. La création d'ensembles de lumière du jour par espace.
k. La création de valeurs de réponse à la demande pour chaque espace.
l. La définition des valeurs de scène pour chaque espace.
m. La définition d'événements temporels pour allumer ou éteindre les lumières dans un ou plusieurs espaces.

4. Les caractéristiques de mise en service à code automatique comprennent les éléments suivants :

   a. L'association automatique de tous les dispositifs ajoutés à un espace pour fournir une séquence de fonctionnement conforme au code du Titre 24 de Californie.
   b. Tous les capteurs d'occupation sont assemblés pour fournir une activation automatique à un niveau d'éclairage de 50 %.
   c. Tous les capteurs d'occupation sont raccordés pour une désactivation automatique de tous les luminaires et des charges de fiche après 20 minutes sans détection d'occupation.
   d. Une lumière du jour naturelle automatique en boucle fermée jusqu'à environ 500 lux (46 pieds-bougies).
   e. Le mappage automatique des boutons du poste mural fournit le bouton dominant offrant un niveau d'éclairage de 50 %; tous les autres boutons offrent un contrôle de gradation à plusieurs niveaux de 30 % à 100 %.
   f. L'affichage automatique des données de mesure sur la puissance de l'espace.
   g. Une réponse à la demande automatique de 20 %.
   h. Des écrans supplémentaires au besoin pour régler les paramètres de mise en service à code automatique.

C. Application logicielle d'entreprise Web (installation en réseau et hybride)

1. Produit de base de conception : CORE Lighting (TRX-LGT).
2. L'application doit être offerte en tant qu'application mobile fonctionnant sur les dispositifs Android et IOS ainsi que sur les navigateurs Web compatibles HTML5 tels que Microsoft Edge, Google Chrome et Apple Safari.
3. L'application doit prendre en charge plusieurs types de dispositifs informatiques, c.-à-d. téléphones intelligents, tablettes, ordinateurs portables et ordinateurs de bureau.
4. L'application logicielle doit être conçue pour l'interaction tactile.
5. L'application doit utiliser le protocole HTTPS (chiffrement et authentification de sécurité fondés sur des certificats conformes aux normes de l'industrie).
6. Le système doit afficher l'emplacement des dispositifs, des zones et des espaces sur un plan d'étage (jpeg ou svg).
7. Le système doit permettre aux utilisateurs de surveiller et de contrôler les lumières :

   a. L'état de marche/arrêt des lumières de l'espace peut être surveillé.
   b. Les lumières de l'espace peuvent être modifiées à une scène prédéfinie ou à un niveau d'éclairage défini.
   c. L'état de marche/arrêt des lumières de la zone peut être surveillé.
   d. Les lumières de la zone peuvent être modifiées pour définir le niveau d'éclairage.
   e. L'état de marche/arrêt des dispositifs de commande individuels peut être surveillé.
   f. Les dispositifs de commande individuels peuvent être modifiés pour définir les niveaux d'éclairage ou l'état de marche/arrêt.

8. Le système doit permettre aux utilisateurs de surveiller et de contrôler les programmations de l'éclairage :

   a. Afficher la programmation de l'éclairage sur un calendrier quotidien, hebdomadaire ou mensuel.

b. Configurer une programmation de l'éclairage en fonction d'une journée spécifique ou d'un événement astronomique.

9. Le système doit afficher la défaillance du système en temps quasi réel. Les défaillances du système comprennent la perte de communication avec le contrôleur d'espace WaveLinx, le poste mural câblé, le capteur au plafond câblé, le bloc commutateur câblé, le capteur de lumière du jour câblé et le module de commande câblé.
10. Le système doit afficher la défaillance du système en temps quasi réel. Les défaillances du système comprennent la perte de communication avec le contrôleur d'espace WaveLinx, le poste mural sans fil, le capteur au plafond sans fil, le bloc commutateur sans fil, le capteur de lumière du jour sans fil, le module de commande sans fil et les alarmes de pile faible pour les dispositifs alimentés par pile (postes muraux sans fil et capteurs au plafond sans fil).
11. Le système doit consigner dans un journal toutes les défaillances actuelles et passées du système afin de mieux comprendre l'état de santé du système.
12. Le système doit offrir des conseils de dépannage adaptés au contexte pour chaque alarme.
13. Le système doit envoyer des avis par courriel aux utilisateurs abonnés pour chaque défaillance. L'utilisateur doit fournir les informations du serveur SMTP pour permettre à WaveLinx CORE d'envoyer des notifications par courriel.
14. Le système doit afficher la consommation d'énergie des bâtiments contrôlés par le système WaveLinx :

    a. L'utilisateur doit filtrer les données en fonction de la hiérarchie du bâtiment, c.-à-d. le bâtiment, les étages, les espaces et les zones, ainsi qu'en fonction du type de source, c.-à-d. l'éclairage et/ou les prises.
    b. Le système doit recueillir des données sur la consommation d'énergie pendant 13 mois consécutifs.
    c. L'utilisateur doit changer la période de consommation d'énergie, c.-à-d. les 24 dernières heures, les sept (7) derniers jours, les 30 derniers jours, les trois (3) derniers mois, les 12 derniers mois.
    d. L'utilisateur doit obtenir les économies d'énergie générées par le système d'éclairage en kWh pour la période sélectionnée.
    e. L'utilisateur doit voir les économies d'énergie moyennes pour la période sélectionnée.

15. Le système doit afficher l'espace pour les bâtiments contrôlés par le système WaveLinx :

    a. L'utilisateur doit filtrer les données en fonction de la hiérarchie du bâtiment, c.-à-d. le bâtiment, les étages, les espaces et les zones.
    b. Le système doit être en mesure de recueillir des données d'utilisation de l'espace pendant 13 mois consécutifs.
    c. Le système doit afficher l'utilisation de l'espace selon 24 heures ou selon les heures de travail.
    d. Le système doit afficher par ordre les espaces les plus utilisés.
    e. Le système doit afficher l'utilisation de l'espace pour chaque espace en fonction de la période sélectionnée.

D. Interface BACnet (installation en réseau et hybride)

1. Produit de base de conception : Interface de BACnet (TRX-BACNET).
2. Permettre à un système de contrôle automatique de bâtiments de recueillir des données du système d'éclairage et de contrôler les niveaux d'éclairage dans différents espaces.
3. L'interface BACnet/IP doit prendre en charge les capacités suivantes :

    a. Surveiller (lire) :
        1) Scène de l'espace
        2) Consommation d'énergie de l'espace
        3) Niveau de la zone de gradation (0 à 100 %)
        4) Niveau de la zone (marche/arrêt)

5) État occupé/inoccupé du capteur d'occupation
6) Niveau du capteur de lumière du jour

b. Contrôler (écrire) :
1) Activation/désactivation de la réponse à la demande à l'échelle du système
2) Niveau d'éclairage du bâtiment
3) Niveau d'éclairage de l'étage
4) Scène de l'espace
5) Niveau de la zone de gradation (0 à 100 %)
6) Niveau de la zone (marche/arrêt)
7) Capteur d'occupation

4. Le système doit permettre aux utilisateurs de sélectionner les types d'objets que le système doit exposer, c.-à-d. espace, zones, dispositifs d'entrée et dispositifs de sortie.
5. Le système doit être en mesure de générer le document électronique PICS et permettre aux utilisateurs d'envoyer le document PICS aux intervenants appropriés.

E. Interface API (installation en réseau et hybride)

1. Produit de base de conception : API publique (TRX-API).
2. L'API publique permet au système tiers d'échanger des données avec l'appareil WaveLinx CORE.
3. L'interface API publique doit prendre en charge les capacités obtenir/donner suivantes :

a. Obtenir :
1) Informations sur la hiérarchie du bâtiment (espaces, zones et dispositifs)
2) Scène de l'espace
3) Consommation d'énergie de l'espace
4) Niveau de la zone de gradation (0 à 100 %)
5) Niveau de la zone (marche/arrêt)
6) État occupé/inoccupé du capteur d'occupation
7) État de l'ensemble d'occupation
8) Niveau du capteur de lumière du jour

b. Donner :
1) Activation/désactivation de la réponse à la demande à l'échelle du système
2) Scène de l'espace
3) Niveau de la zone de gradation (0 à 100 %)
4) Niveau de la zone (marche/arrêt)
5) Capteur d'occupation

F. Interface OpenADR (installation en réseau et hybride)

1. Produit de base de conception : Interface OpenADR (TRX-OPNADR).
2. L'interface doit permettre aux utilisateurs de connecter leur système d'éclairage au serveur d'automatisation de réponse à la demande (DRAS) des entreprises de services publics en utilisant la norme OpenADR 2.0b.
3. Lancer un événement de délestage à l'aide du protocole OpenADR dans un événement de réponse à la demande automatique sans interface ou passerelle supplémentaire.

G. Services de localisation en temps réel (installation en réseau et hybride)

1. Produit de base de conception : CORE Locate (TRX-LOCBAS).
2. L'application doit permettre aux utilisateurs d'activer des services de localisation en temps réel sur les capteurs.
3. L'application doit permettre aux utilisateurs d'attribuer des étiquettes Bluetooth à basse consommation à des actifs ou des personnes.
4. L'application doit permettre aux utilisateurs de suivre l'équipement et de localiser les personnes en temps réel sur une vue de plan d'étage et une vue tabulaire avec une « précision au niveau de la pièce ».
5. L'application ne doit pas nécessiter d'accès au réseau public ou au nuage du fabricant pour fonctionner.

6. L'application doit permettre aux utilisateurs de rechercher et de filtrer un actif particulier qu'ils cherchent à l'aide de paramètres définis.
7. L'application doit permettre aux utilisateurs d'examiner le mouvement historique d'un actif ou d'une personne sur la vue de plan d'étage.
8. L'application doit fournir des données de localisation au moyen de l'interface de programmation d'applications (API).

H. Application d'utilisation de l'espace (installation en réseau et hybride)

1. Produit de base de conception : CORE Insights (TRX-INSOCC).
2. CORE Insights est une application logicielle d'analyse de l'espace qui permet aux utilisateurs de surveiller, de comparer et d'analyser leur utilisation de l'espace, afin de transformer les données d'occupation recueillies par les dispositifs intelligents et les capteurs d'occupation WaveLinx CORE/WaveLinx de manière à mieux comprendre l'utilisation de l'espace dans les bâtiments et à exploiter les possibilités d'optimisation.
3. Cette application stocke les données d'occupation sur 13 mois.
4. Cette application doit permettre aux utilisateurs de consulter les indicateurs de rendement clés de l'espace, comme le pourcentage moyen d'occupation, le nombre d'espaces vides par rapport à l'espace total, et le nombre de bâtiments, d'étages et de capteurs.
5. Cette application doit permettre aux utilisateurs d'accéder au tableau de bord d'occupation pour surveiller l'occupation de l'espace à l'échelle de l'entreprise, c.-à-d. les sites, les bâtiments, les étages, etc.
6. Cette application doit permettre aux utilisateurs de parcourir rapidement les vues du niveau de l'entreprise au niveau du site, de l'espace et de la pièce, compatibles avec un ordinateur de bureau, un appareil mobile et un kiosque.
7. Cette application doit permettre aux utilisateurs de consulter les renseignements sur l'occupation du plan d'étage en temps réel.
8. Cette application offre aux utilisateurs une vue graphique intuitive avec les tendances de l'espace, c.-à-d. graphique à barres/lignes et rapports.
9. L'application doit fournir des données d'occupation au moyen de l'interface de programmation d'applications (API).

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

A. Le système de commande doit être installé et entièrement câblé comme indiqué sur les plans par l'entrepreneur installateur. L'entrepreneur doit effectuer toutes les connexions électriques à tous les circuits de commande.

B. Sauf indication contraire, installer les travaux décrits dans la présente section conformément aux instructions imprimées du fabricant.

C. Fournir des documents écrits ou générés par ordinateur sur la mise en service du système, dont une description pièce par pièce, y compris :

D. Les paramètres du capteur, les délais, les sensibilités et les points de consigne de la lumière du jour.

E. Une séquence de fonctionnement (p. ex. activation manuelle, désactivation automatique, etc.).

F. Les paramètres de charge (p. ex. avertissement clignotant, etc.).

3.2 SOUTIEN ET SERVICE CONCERNANT LE PRODUIT

A. Le soutien de l'usine par téléphone doit être offerte gratuitement au propriétaire. L'assistance de l'usine doit résoudre les questions de programmation ou d'application concernant l'équipement de commande.

3.3 MISE EN SERVICE PAR L'USINE (EN OPTION)

A. Une fois l'installation terminée, le système doit être mis en service par le représentant autorisé par l'usine du fabricant, qui vérifiera si le système est complet et entièrement fonctionnel.

B. L'entrepreneur en électricité doit fournir au fabricant et à l'ingénieur en électricité un préavis écrit de 21 jours ouvrables de la date de mise en service et d'ajustement du système.

C. À la fin de la mise en service du système, le technicien autorisé par l'usine doit fournir la formation appropriée au personnel du propriétaire sur le réglage et l'entretien du système.

D. Qualifications de l'ingénieur de service sur le terrain certifié par l'usine :

E. Certifié par le fabricant de l'équipement sur le système installé.

F. Effectuer la première visite après l'installation du système d'éclairage connecté WaveLinx :

G. Vérifier l'emplacement des contrôleurs d'espace WaveLinx.

H. Vérifier la mise en place du processus de groupement de construction.

I. Identifier les dispositifs connectés et les programmes à l'aide de l'application mobile WaveLinx et de la mise en service à code automatique.

J. Vérifier que la commande de fonctionnement du système est basée sur la séquence de fonctionnement définie.

K. Obtenir l'approbation des fonctions du système.

L. Effectuer une deuxième visite (en option) pour expliquer au représentant du propriétaire les capacités, la programmation, l'ajustement approfondi et l'entretien du système.

M. En raison des opérations du bâtiment, le démarrage du système d'éclairage connecté WaveLinx peut être nécessaire en dehors des heures ouvrables normales (du lundi au vendredi, de 7 h à 17 h).

3.4 ACTIVITÉS DE CLÔTURE (EN OPTION)

A. Visite de formation

1. Le fabricant du système de commande de l'éclairage doit fournir une (1) journée de formation supplémentaire sur site sur le système au personnel du site. Cela doit faire partie de la deuxième visite du site par le service sur le terrain. Une troisième visite distincte exigera des frais supplémentaires.

B. Visite sur site

1. Dans le cas des projets LEED, le fabricant doit effectuer une visite sur site pour démontrer la fonctionnalité du système à un agent de mise en service.
2. Au cours de cette visite, l'ingénieur de service sur le terrain du fabricant effectuera des tâches à la demande du représentant de l'installation ou de l'agent de mise en service, comme démontrer les fonctions des commandes murales, expliquer ou décrire la fonctionnalité des capteurs d'occupation et/ou de lumière du jour.
3. Le fabricant du système de commande de l'éclairage doit fournir un ingénieur de service sur le terrain certifié par l'usine pour démontrer la fonctionnalité du système à l'agent de mise en service.

3.5 ENTRETIEN

A. Pouvoir fournir un service de soutien sur site dans les 48 heures n'importe où aux États-Unis continentaux et dans les 72 heures dans le monde entier, sauf lorsque des visas spéciaux sont requis.

B. Offrir un contrat de service renouvelable sur une base annuelle, y compris les pièces, la main-d'œuvre d'usine et les visites de formation annuelles. Rendre les contrats de service disponibles jusqu'à 10 ans après la date de mise en service du système. Il faut vérifier que des contrats de service et des garanties supplémentaires sont disponibles.

C. Avant de présenter une soumission, confirmer si une réunion sur site entre le fabricant du système de commande de l'éclairage et un représentant de l'installation sera nécessaire pour évaluer l'utilisation du système après la mise en service du bâtiment pendant une période prédéterminée. Si une visite de service sur le terrain est requise pour les essais d'acceptation ou la mise en service du bâtiment, elle doit être facturée à titre de frais de service supplémentaires, sauf indication contraire dans la spécification et confirmation sur la nomenclature de l'éclairage connecté WaveLinx.

FIN DE LA SECTION