


|   |  |
|---|--|
| IEC SA<br>Rue des Terreaux 23<br>1003 Lausanne                          | <br>AD Engineering<br>Route de la Pale 3<br>1026 Denges |
| Bâtiment scolaire Duillier  | SIA 33 Projet de construction  |
| Descriptif électrique   |  |
| Date: 01.12.2021  | Auteur: AD – Dragan Zlatanov   |
| Identification:<br>Duillier_33_ELEC_PRC_211201_DescriptifElectricite_AD | Nom du fichier:<br>Duillier_33_ELEC_PRC_211201_DescriptifElectricite_AD  |

Gestion de l'élaboration

|   |            |                                   |
|---|------------|-----------------------------------|
| Version 1   | 01.12.2021 | Dossier de projet de construction |
| Auteur: AD – Dragan Zlatanov  |            |                                   |
| Identification:<br>Duillier_33_ELEC_PRC_211201_DescriptifElectricite_AD |            |                                   |
| Nom du fichier:<br>Duillier_33_ELEC_PRC_211201_DescriptifElectricite_AD |            |                                   |

## 2 Descriptif des travaux

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>2.1</b> | <b>Informations générales .....</b>   | <b>2</b>  |
| 2.1.1      | Plans et schémas d'installation.....  | 2         |
| 2.1.2      | Conditions spécifiques.....   | 2         |
| <b>2.2</b> | <b>Fourniture et caractéristiques techniques des installations CFO/CFA.....</b> | <b>2</b>  |
| 2.2.1      | Généralités.....  | 2         |
| 2.2.2      | Prestations .....   | 3         |
| 2.2.3      | Limite de prestations entre l'entreprise et la direction des travaux .....      | 3         |
| 2.2.4      | Démarches officielles.....  | 3         |
| 2.2.5      | Montage, raccordement et mise en service .....                                  | 3         |
| 2.2.6      | Tests et réception .....  | 3         |
| 2.2.7      | Liste de prix unitaires .....   | 5         |
| 2.4        | CFC 1 Travaux préparatoires.....  | 5         |
| 2.4.1      | CFC 135 Installations de chantier .....   | 5         |
| 2.4.2      | CFC 136 Frais d'énergie électrique .....  | 5         |
| 2.5        | CFC 2 Bâtiment.....   | 6         |
| 2.5.1      | CFC 231 Equipements a courant fort .....  | 6         |
| 2.5.2      | CFC 232 Installations à courant fort.....                                       | 7         |
| 2.5.3      | CFC 233 Lustrerie .....   | 12        |
| 2.5.4      | CFC 236 Installation à courant faible.....                                      | 18        |
| 2.5.5      | CFC 237 Automatisation du bâtiment .....  | 19        |
| 2.5.6      | CFC 239 Divers.....   | 19        |
| <b>2.6</b> | <b>Annexes.....</b>   | <b>20</b> |

## 2 Descriptif des travaux

### 2.1 Informations générales

Le présent cahier d'appel d'offre comprend la fourniture et les prestations pour les codes des frais de construction suivants :

- CFC 23 Installations électriques courant fort et courant faible

#### 2.1.1 Plans et schémas d'installation

Au descriptif présenté ci-après s'ajoutent les plans transmis en annexe :

- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaCFOCFA
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaSonorisation&Horloge
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaDomotique
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaParafoudre
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaPhotovoltaïque
- Duillier\_33\_ELEC\_PLT\_N00\_211201\_ Rez\_AppareillageCFOCFA
- Duillier\_33\_ELEC\_PLT\_N10\_211201\_Etage\_AppareillageCFOCFA

#### 2.1.2 Conditions spécifiques

Sont à respecter les normes et directives SN, SIA, SICC, NIBT, AEAI, VKF et SUVA. Si aucune mention spécifique n'est faite, les spécifications et types décrits dans ce chapitre sont à appliquer.

Sont également à respecter les directives de construction de l'état de Vaud

- 04.2\_Directive\_Norme\_de\_cablage\_universel
- Recomm-CVSE\_01

## 2.2 Fourniture et caractéristiques techniques des installations CFO/CFA

### 2.2.1 Généralités

Les directives et conditions générales sont annexées au présent descriptif. L'entrepreneur devra en prendre connaissance et prévoir dans ces prix unitaires tout le matériel nécessaire afin de pouvoir y répondre.

Le soumissionnaire doit tenir compte des types et modèles des équipements proposés par AD dans le cahier des charges. Il a l'obligation de joindre à l'offre une liste avec les marques proposées et une documentation technique complète.

Le soumissionnaire renseignera ses fournisseurs et sous-traitants des conditions exactes d'utilisation du matériel choisi. S'il omet de le faire, il prend la responsabilité des conséquences éventuelles.

Après adjudication, l'entrepreneur ne pourra changer le matériel retenu. Toutefois, en cas de force majeure, toute proposition de changement fera l'objet d'une demande écrite et dûment motivée qui sera soumise avant le début des travaux au maître de l'ouvrage, après approbation par la DT.

Si lors des travaux, il est constaté que du matériel non conforme à la soumission, respectivement au contrat d'adjudication, a été installé, l'entrepreneur devra procéder à son remplacement, à ses frais, tout en respectant les délais fixés par la D.T.

### 2.2.2 Prestations

Une grande attention sera portée au choix des composants et à leur qualité. Pour chacun d'entre eux, un certificat d'homologation par un laboratoire agréé, ainsi qu'une feuille de spécification officielle du fabricant, pourra être exigée par la DT ou les mandataires.

### 2.2.3 Limite de prestations entre l'entreprise et la direction des travaux

Se référer aux conditions particulières de l'ingénieur spécialisé p.14.

### 2.2.4 Démarches officielles

Etablissement des demandes officielles spécifiques et nécessaires à la bonne exécution du mandat. Cette prestation comprend :

- Annonce aux instances de contrôle et SI
- Démarche pour les lignes télécom provisoires
- Démarche auprès des autorités pour les installations de chantier
- Démarches pour les subventions cantonales

### 2.2.5 Montage, raccordement et mise en service

Tous les moyens de transport, de levage et de mise en place sont à prévoir par l'entrepreneur.

Tous les travaux de montage, réglage, d'ajustage et de mise au point sont compris dans les prix indiqués par l'entrepreneur, y compris les prestations complémentaires qui sont sous-traitées directement par lui.

Sont compris dans ce poste :

- Montage et raccordement de l'ensemble des fournitures
- Contrôle général de l'installation exécutée
- Test et contrôle de tous les équipements de la soumission
- Mesures conservatoires entre le montage et la mise en service telles que :
  - Protection physique
  - Nettoyage, contrôle avant mise en service
  - Nettoyage, contrôle avant réception
- Assistance technique sur le chantier à la DT

### 2.2.6 Tests et réception

#### Documents

Les documents suivants en français seront remis au minimum en 3 exemplaires, dans un classeur fédéral format A4, avec support électronique :

Avant les travaux :

- Les certificats de conformité des câbles et matériaux utilisés.

Avant la réception :

- L'ensemble des schémas et plans électriques révisés.
- Dossier de révision selon la SIA (liste non exhaustive) :
  - Page de garde avec contact
  - Mode d'emploi
  - Listing des pièces de rechange avec photo à l'appui
  - Contrat et descriptif des opérations de maintenance
  - Protocole de test conforme à l'installation traitée

Après la réception :

- Manuel et documents d'instructions aux utilisateurs et services techniques.

### **Contrôles visuels**

Contrôle de l'intégralité de l'installation, selon les spécifications :

- Quantité et emplacement des équipements.
- Montage, fixation de l'appareillage, étiquetage des équipements.
- Place de réserve.
- Vérification de la concordance du montage avec les plans et schémas.
- Matériel de réserve et de test.
- Contrôle d'accessibilité pour les parties d'installation devant être desservies.
- Présence des éléments nécessaires à la protection des choses et des personnes (protections mécaniques, mise à terre, etc.).

### **Contrôle de fonctionnement**

L'entrepreneur est responsable de l'exécution de ses essais, que ce soit en usine ou sur site. Il fournira à la DT, pour approbation avant déroulement, les programmes de test prévus et les protocoles de test y relatifs, qui comprendront au minimum la description des essais pratiqués, les conditions appliquées et les types d'appareils de mesure prévus.

Certains de ces tests seront conduits conjointement avec les entreprises des lots techniques, CVSR, ascensoriste, fournisseurs, etc.

Sur la base des protocoles de test et essais réalisés par l'entrepreneur qui confirmeront que l'installation est opérationnelle et conforme aux normes et cahier de charges, la DT procédera, avec les entreprises concernées, à des contrôles visuels et de fonctionnement, soit par pointage, soit pour la globalité des fonctions souhaitées.

Si ces contrôles s'avèrent satisfaisants, la procédure de réception officielle peut être engagée.

### **Réceptions / démonstrations :**

Une fois les documents et protocoles remis à la DT, la réception proprement dite sera effectuée en présence du maître de l'ouvrage, de l'exploitant et de la DT.

Lors de cette réception, une partie des contrôles et tests cités ci-dessus sera effectuée à nouveau. La durée sera fixée lors de l'établissement du planning de réception.

### **Retouches :**

L'entreprise s'engagera à lever les différentes retouches dans un délai de 15 jours.

## 2.2.7 Liste de prix unitaires

Une série de prix unitaires pour du matériel spécifique pourra être demandée ultérieurement.

## 2.4 CFC 1 Travaux préparatoires

L'ensemble des installations électriques est décrit selon le principe du Code des Frais de Construction (CFC).

### 2.4.1 CFC 135 Installations de chantier

L'ensemble des installations provisoires doit respecter des normes NIBT et de l'OIBT 734.27, relatif aux installations électriques à basse tension en vigueur.

#### 2.4.1.1 CFC 135.11 Installations provisoires électrique Gros Œuvre

La cabine provisoire et les tableaux principaux seront fournis et posée par l'entreprise de gros œuvre, il en est de même pour leurs câbles d'alimentation.

#### 2.4.1.2 CFC 135.12 Installations provisoires électrique 2e œuvre

Fourniture, pose, raccordement et entretien de l'installation provisoire 2<sup>nd</sup> œuvre complète, ainsi que reprise du matériel en fin de chantier.

Durée maximum de mise à disposition de l'installation, selon planning de la DT.

Installation d'éclairage provisoire/chantier. Les principales zones à éclairer sont :

- Les zones de circulations intérieures et extérieures
- Les postes de travail (les luminaires d'appoints seront sous la responsabilité des entreprises respectives)

Les niveaux d'éclairement doivent répondre aux normes en vigueur.

L'éclairage sera commandé par horloge hebdomadaire programmable prévue dans le tableau principal et fourni par un tiers, il sera prévu avec des lampes Led à faible consommation énergétique.

Fourniture et installation de coffrets de prises, équipés de 2 prises T23, 2 prises T25, 2 prises CEE 32A, ainsi que des protections adéquates.

Le soumissionnaire doit prévoir, en fonction des caractéristiques de son matériel, tout accessoire de fixation et de raccordement nécessaire pour livrer une installation complète en service et répondant en tout temps aux normes OIBT.

### 2.4.2 CFC 136 Frais d'énergie électrique

Les coûts de raccordement provisoire (lignes pour chantiers) sont intégralement à la charge du Maître d'ouvrage. Les coûts liés à la consommation de l'énergie électrique pendant le chantier sont à la charge de la commune.

## 2.5 CFC 2 Bâtiment

L'ensemble des installations électriques est décrit selon le principe du Code des Frais de Construction (CFC).

### 2.5.1 CFC 231 Equipements a courant fort

#### Généralités

Fabrication des cellules et tableaux selon normes en vigueur et spécification technique du bureau d'ingénieurs, conditions générales

Arrivées des câbles d'alimentation et départs des câbles de distribution par haut.

Cellules fermées de tous les côtés extérieurs. Plastrons à l'avant et porte avec serrure, sens d'ouverture des portes selon chemin de fuite.

Synoptique pour le TGBT principal peint ou collé durablement en face frontale en plusieurs couleurs.

Etiquetage des cellules et des appareils par étiquette gravée et visée sur plastron

#### 2.5.1.1 CFC 231.11 Cabine TGBT

Fourniture, pose, raccordement et mise en service de la cabine TGBT. Ces cellules seront situées dans le local technique étage. Cette distribution est destinée à l'alimentation de tous les équipements du site, elle est composée des cellules suivantes :

Fourniture et pose d'un ensemble électrique TGBT,

Subdivisions

1 : Intro

2 : 1 Cellule Comptage avec TI

3 : 1 Cellule Distribution

=> disposition avec dimensions .....x2000x.... mm (lxhxp) à faire approuver par la DT avant la construction comprenant :

- portes

- fermeture olive préparées

pour cylindre Kaba

- socle noir de 100mm

- châssis intérieur

complet avec canaux

- Plaque PVC sur le haut pour

passage des câbles

- Plaques frontales en PVC

transparent

- tôles latérales et arrière

- couleur: RAL au choix du MO

- Poche à schéma

- Identifications des

armoires par scotchcall 40mm noir

- Etiquetage de tous les

appareils de ce chapitre équipé de :

- jeu de bornes 5x35mm<sup>2</sup> d'alimentation 100A

Disjoncteur (selon PDIE)

=> disj. Courbe B-C-D sur support de distribution isolé avec borniers d'alimentation (comme smissline ou Hager)

- 1x canal à grille 300mm, 2m

Installation et câblage de tous les appareils de ce chapitre dans les armoires, y compris câblage des appareils domotiques. Fourniture des câbles, barre de cuivres pour 100A, bornes et tous les accessoires. Le tout complet posé sur site.

#### 2.5.1.2 CFC 231.51 Equipements photovoltaïques

Afin de garantir au minima une compensation de 50% de l'énergie électrique utilisée dans le cadre de la production du rafraîchissement de confort et 20% de la consommation électrique selon la Loi sur l'Energie. Une installation solaire photovoltaïque d'une puissance installée de 6kWc sera répartie sur la toiture plate. Une coordination entre la PAC et le calepinage des panneaux photovoltaïque sera à prévoir.

L'onduleur sera positionné en toiture au plus près de l'installation qui lui est dédiée. Une ligne de vie est également à prévoir d'après les réglementations de la SUVA

La fourniture, la pose, le câblage et la mise en service des installations photovoltaïque seront réalisées par des personnes agréées.

### 2.5.2 CFC 232 Installations à courant fort

#### 2.5.2.1 CFC 232.01 Introduction dans le bâtiment

Les introductions des exploitants de réseaux sont à réaliser jusqu'en bord de parcelle. Une fouille regroupera les tubes suivants, une coordination doit être planifiée avec les réseaux pour le tracé est diamètre définitif ;

- SI se fera par un réseau, au moyen de tubes PE lisses a bande rouge, diamètre 120/132.
- Swisscom se fera par un réseau, au moyen de tubes K55.
- Télé réseaux se fera par un réseau, au moyen de tubes KSR 90
- Regroupement d'autoconsommateur relira le bâtiment existant parcelle voisine avec l'extension du bâtiment scolaire, au moyen de tubes PE lisses à bande rouge, diamètre 120/132.

Les travaux mentionnés ci-dessus seront réalisés en collaboration avec l'entreprise de gros œuvre.

#### 2.5.2.2 CFC 232.11 Electrode de terre

Électrode de terre de fondation des bâtiments, conformément au document de l'Association Suisse des Électriciens (ASE) N° 4113.19, des NIBT 2020 et des prescriptions (PDIE) du distributeur.

L'électrode de terre de fondation sera réalisée au moyen d'un ruban 25x3, posé sur la périphérie du radier du bâtiment. Le bâtiment est isolé contre terre une double ceinture d'électrode de terre est à prévoir.

Des points seront répartis à l'intérieur des bâtiments afin de permettre le raccordement des installations techniques et des parties métalliques importantes.

#### 2.5.2.3 CFC 232.12 Liaisons équipotentielles

Mise à terre du bâtiment, conformément au document de l'Association Suisse des Électriciens (ASE) N° 4113.19, des NIBT 2020 et des prescriptions (PDIE) du distributeur.

Toutes les canalisations métalliques pénétrant dans les bâtiments, et toutes les parties métalliques dont la surface est égale ou supérieure à 1 m<sup>2</sup> y seront raccordées, en conformité avec les normes et directives en vigueur. Il s'agit particulièrement :

- Des introductions électriques
- Des tuyauteries des sanitaires et du chauffage
- Des installations de ventilation
- Des chemins de câbles



- De la reprise de rails des ascenseurs
- Etc.

Création de barre collectrice d'équipotentialité permettant la reprise de toutes les installations techniques, et des masses métalliques importantes. Installation de lignes de terre entre les barres collectrices d'équipotentialité et les installations mentionnées ci-dessus.

Ces liaisons seront effectuées par des conducteurs de mise à terre couleur jaune/vert d'une section minimum de 16 mm<sup>2</sup> Cu.

#### 2.5.2.4 CFC 232.13 Paratonnerre protection intérieur

Fourniture et installation de parasurtenseurs pour toutes les liaisons internes/externes en courant fort et en courant faible. Les tableaux principaux seront équipés de parasurtenseurs modulaires combinés de type 1 et les tableaux secondaires de parasurtension de type 2, voire 3 selon concept.

#### 2.5.2.5 CFC 232.14 Paratonnerre protection extérieur

Fourniture d'une installation de protection contre la foudre, conformément aux exigences de l'ECA et aux directives de l'ASE.

Installation de paratonnerre de type "cage de Faraday" sera conforme aux prescriptions en vigueur comprenant les éléments suivants :

- La toiture est couverte par un maillage en fil de cuivre nu de 8 mm de diamètre. La maille est réalisée en fonction de la trame du bâtiment.
- Toutes les parties métalliques saillantes en toiture (cheminées, aération, panneaux photovoltaïques, etc.), sont connectées électriquement au maillage.
- Ces maillages sont reliés à la terre de fondation, soit par des descentes naturelles (façade métallique), soit par des descentes artificielles (ruban de cuivre en façade), à raison d'une descente tous les 10 mètres au minimum avec un point de mesure pour chaque descente.
- Les autres masses métalliques extérieures (escaliers métalliques, rambardes, etc.) sont également connectées.

#### 2.5.2.6 CFC 232.3 Système d'installation

Ces réseaux doivent permettre une distribution rationnelle, fonctionnelle et évolutive :

- Échelles à câbles métalliques pour la distribution verticale (colonne montante) avec fixation des câbles par étrier et séparations nécessaires, ainsi que les supports de fixation, les coudes verticaux flexibles, etc.
- Chemins de câbles métalliques, zingués à chaud, pour la distribution horizontale, y compris fixations adaptées aux structures du bâtiment, ainsi que pièces en T, coudes, changement de niveau, séparations, etc.

Les tronçons des réseaux doivent avoir une résistance au feu équivalente au plus exigeant des câbles les parcourants.

Ces réseaux seront protégés des arêtes vives pouvant endommager les réseaux de câbles.

Ces réseaux seront dimensionnés avec une réserve de capacité de 30 %.

Cette distribution inclut une séparation entre le courant fort et faible.

#### 2.5.2.7 CFC 232.37 Canaux d'installations

Installation de canaux d'installation en matière synthétique sans halogène dans les locaux technique CVCS

afin de permettre l'alimentation des appareils périphériques par l'intermédiaire de gaine « flex » et de presse étoupes.

Installation de canaux d'installation en matière synthétique sans halogène de dans les locaux électriques afin de permettre le tirage des câbles entre les tableaux, les centrales et les distributeurs courant faible.

#### 2.5.2.8 CFC 232.51 Installations d'éclairage générale

##### Généralités :

L'installation d'éclairage et de prise a été étudiée en fonction des facteurs suivants :

- Les besoins de l'utilisateur
- Directives de l'état de Vaud
- Les normes de l'Association Suisse des Électriciens
- Les normes EN 12464-1 Éclairage de lieux de travail intérieurs
- Flexibilité et adaptabilité ultérieures de l'installation
- Les plans du bureau d'architectes
- Les normes SIA 2024
- Les normes CEI 62471 sur les effets photo biologiques (danger de la lumière).

Les installations entre le tableau de distribution, les appareils tels qu'interrupteurs, prises de courant et luminaires seront réalisées de la manière suivante :

- Tubes noyés en dalle ou chape et murs.
- Tubes noyés dans les cloisons légères.
- Tubes apparents dans les locaux techniques

La distribution et la commande des éclairages (tubes, câblage et raccordements) comprenant les appareillages tels que poussoirs, interrupteurs, combinaisons, détecteurs, etc.

Ces commandes sont situées à l'entrée des locaux (interrupteurs, poussoir, variateur, etc) et/ou au plafond (détecteurs de présence, de mouvement).

Le soumissionnaire devra prévoir dans ces prix unitaire la fourniture d'appareillage de marque Feller Edizio Duo. Les données techniques sont à joindre au cahier des charges.

Les parties communes, dégagements sont gérés directement par une détection de présence ON-OFF.  
Les différents locaux sont gérés par une intelligence domotique KNX-DALI.

De manière générale, pour les locaux, le principe d'éclairage et de commande se résume comme décrit ci-dessous :

##### Cage d'escaliers :

- Luminaire LED DALI posé au plafond et/ou en applique, commandé par détecteur de mouvement KNX, temporisé.

##### Circulation :

- Bandeau LED DALI lèche mur posé au plafond, commandé par détecteur de mouvement KNX, temporisé.

##### Locaux techniques :

- Luminaire LED simple (réglette) posé au plafond, commandé par interrupteur combiné avec une prise T13.

#### Salle de classe :

- Luminaire LED DALI sur rail porteur suspendu, commande par interrupteur et sonde de luminosité KNX. Régulation automatique et manuelle de l'éclairage, en 3 zones, côté façade, côté entrée et tableau.

#### Sanitaire :

- Luminaire LED DALI Downlight encastré en plafond, commandé par détecteur de mouvement KNX, temporisé.

#### Réfectoire :

- Luminaire LED DALI simple (rond), posé ou suspendu au plafond, commande par interrupteur KNX.

#### Bureaux :

- Luminaire LED DALI sur rail porteur suspendu, commande par interrupteur et sonde de luminosité KNX. Régulation automatique et manuelle de l'éclairage

#### Espace activités :

- Luminaire LED DALI sur rail porteur suspendu, commande par interrupteur et sonde de luminosité KNX. Régulation automatique et manuelle de l'éclairage

#### Cuisine :

- Luminaire LED DALI simple (réglette IP54), posé ou suspendu au plafond, commande par interrupteur KNX.

### 2.5.2.9 CFC 232.52 Installation d'éclairage de secours

Mise en place des incorporés, tubes et boîte vide, destiné aux installations d'éclairage de secours mentionnées ci-dessous.

Pour les voies de fuite à l'intérieur des bâtiments, l'éclairage de sécurité et la signalisation de secours seront réalisés au moyen de luminaires LED autonomes, selon le principe suivant :

- Luminaires de balisage à LED, fonctionnement permanent secours, autonomes et autotest.
- Luminaires de secours à LED, fonctionnement secours, autonomes et autotest.
- Plaques photoluminescentes
- Les locaux techniques seront équipés de lampes portatives de secours.

Depuis leur circuit d'éclairage respectif, alimentation des luminaires de balisage et des luminaires de secours, par câbles 3x1.5mm<sup>2</sup> Cca.

### 2.5.2.10 CFC 232.61 Installation électrique de force

#### Local concierge :

Depuis le tableau de distribution, alimentation et raccordement de :

- 1 prise T25

#### Prises de service :

Depuis le tableau de distribution, installation de réseaux de prises T25 permettant le branchement de machines de nettoyage équipées de cordon de 15 m environ dans les zones de circulation et dans les cages l'escaliers.

### Cuisine :

Depuis le tableau de distribution du rez-de-chaussée, mise en place de tubes et boîte vides destinés à l'alimentation et la pose ultérieure des équipements suivants :

- 2 prises CEE32 pour Combi steamer
- 4 prises T25 pour plaque chauffante / Four /LV
- 3 prises T23 pour le frigo
- 1 prise T23 pour la hotte
- 4 prises 3xT23 de service

#### 2.5.2.10 CFC 232.63 Installation de stores électriques

Mise en place des incorporés, tubes et boîte vide, alimentation des moteurs de stores des installations mentionnées ci-dessous.

Les poussoirs, seront installés à l'entrée des pièces, ces poussoirs sont destinés à la commande individuelle ou groupée de leurs stores respectifs.

Un poussoir de commande centralisé, sera installés dans le local des professeurs. Il permettra la commande centralisée des stores de l'école. Une programmation horaire permettra la fermeture des stores en fin de journée.

Un anémomètre sera installé en toiture afin de permettre la montée des stores en cas de fort vent, vitesse de sécurité réglable selon les indications du fournisseur des stores. Les commande manuelles, locales, sont prioritaire sur toute autre commande ainsi que sur la station météo.

L'installation de stores électriques sera composée de :

- 1 moteur par fenêtres, selon plan d'appareillage
- 1 à 2 commande locale, selon plan d'appareillage
- 1 commande centralisée
- 1 centrale de commande
- 1 anémomètre

Création d'un bus de communication entre la station météo et les modules de gestions de stores, par câble 2x2x0.8 blindés.

Depuis leurs modules de gestion respectifs, alimentation et raccordement des stores, par câbles 4x1.5mm<sup>2</sup>.

Depuis leurs modules de gestion respectifs, alimentation, pose et raccordement des commandes de stores, par câbles 2x2x0.8 blindés.

Programmation et assistance à la mise en service des appareils mentionnés dans le présent chapitre.

#### 2.5.2.11 CFC 232.71 Installations de chauffage

Depuis le tableau distribution, alimentation et raccordement du tableau de commande MCR CH par câble 5x16mm<sup>2</sup> + contact sec

Alimentation et raccordement de la pompe à chaleur groupe chaleur. Depuis la centrale de gestion raccordement des vannes de chauffage (servomoteur) ainsi que des thermostats fournis par un tiers.

Bus de gestion et raccordement des compteurs de chaud et ECS depuis la centrale de comptage et mise en réseau Cat.6a s/ftp.

Assistance à la mise en service des appareils mentionnés dans le présent chapitre et fournis par un tiers.

#### 2.5.2.12 CFC 232.72 Installations de ventilation

Depuis le tableau distribution, alimentation et raccordement d'une tourelle d'extraction pour les toilettes par câble 5x2,5mm<sup>2</sup> + contact sec.

Assistance à la mise en service des appareils mentionnés dans le présent chapitre et fournis par un tiers.

#### 2.5.2.13 CFC 232.74 Installations sanitaires

Depuis le tableau distribution, alimentation et raccordement des équipements suivants ;

- 1 raccordement 230V pompe circulation à proximité chauffe-eau
- 1 raccordement 230V filtre fin de rinçage
- 1 raccordement traitement d'eau

Reprise des compteurs ECS sur le bus MBus mentionné au CFC232.71.

Assistance à la mise en service des appareils mentionnés dans le présent chapitre et fournis par un tiers.

### 2.5.3 CFC 233 Lustrerie

#### 2.5.3.1 CFC 233.11 Montage de la lustrerie générale

Ce chapitre prévoit la fourniture, la pose et le raccordement de la lustrerie générale.

Les prix unitaires du soumissionnaire devront comprendre le stockage des luminaires dans un local verrouillé mis à disposition par la DT, la répartition sur les lieux de montage, le déballage et l'évacuation des emballages.

Afin de réduire au minimum les besoins énergétiques, l'installation sera constituée de luminaires LED à haut rendement.

Les valeurs d'éclairement correspondant à l'utilisation prévue sont issues de la norme européenne SN EN12464-1 et de la norme SIA 2024. Toutefois, les demandes spécifiques des utilisateurs seront prépondérantes.

Une attention particulière sera accordée aux points suivants :

- Les besoins de l'utilisateur
- Les normes de l'Association Suisse des Électriciens
- Les normes EN 12464-1 Éclairage de lieux de travail intérieurs
- Les normes SIA 2024
- Les normes CEI 62471 sur les effets photo biologiques (danger de la lumière).
- Etude Relux

La fourniture des luminaire simple reste libre mais devra répondre aux caractéristiques mentionnées dans le présent chapitre.

#### Caractéristiques techniques des luminaires :

##### Luminaire rond LED, on/off, (Réfectoire)

Luminaire rond à LED décoratif à lumière diffuse avec cache LRO pour le montage encastré. Puissance du luminaire : 30,8 W, Luminaire pilotable via DALI avec convertisseur à LED ; durée de vie des LED de 50000 h jusqu'à une diminution du flux lumineux à 90 % de la valeur initiale. Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3. Flux lumineux du luminaire: 3840 lm, Efficacité lumineuse du luminaire: 125 lm/W. Rendu des couleurs Ra > 80, température de couleur 4000 K. Corps en aluminium, blanc laqué. Caches-en Polyméthylméthacrylate avec UGR <19 LRO optique à luminance réduite à surface satinée, fixé sur le cadre. Convertisseur électronique à

LED pour la commande via DALI fourni. Luminaire avec câble exempt d'halogène Dimensions : Ø590 x 85 mm  
Découpe au plafond : Ø 619 mm ; poids : 5,8 kg. Le kit d'encastrement avec cadre pour l'étanchéité et le matériau de fixation sont à commander séparément.

Caractéristique minimum du luminaire :

- Puissance système 30W
- Flux lumineux 3840lm
- Température de couleur 4000°k
- UGR < 19
- IRC > 80
- SDCM 3 échelons
- Maintien du flux lumineux L80 (B50), 50'000h
- Degré de protection IP20

Référence : Zumtobel Onda2 ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### Downlight LED, on/off, (WC)

Plafonnier encastré à LED « Stable White » ; angle de défilement 60° ; lampe : LED1000-940; Rendu des couleurs Ra > 90 (R9 > 50), température de couleur 4000 K (blanc neutre) ; Tolérance de la couleur (MacAdam intial): 2 ; Puissance du luminaire: 9 W ; Flux lumineux du luminaire: 1001 lm, Efficacité lumineuse du luminaire: 111 lm/W ; durée de vie : 50000h avec 95% du flux lumineux / 100000h avec 90% du flux lumineux ; avec unité à ballast Luminaire pilotable via DALI (via DALI uniquement) ; unité optique modulaire haut de gamme comprenant un réflecteur et une cellule lumineuse intégrée dans la gestion thermique optimisée en fonderie d'aluminium ; réflecteur lissealuminisé, haut brillant, sans irisation ; réflecteur/colerette en Polycarbonate (PC) de haute qualité, résistant aux UV ; Colerette blanche ; colerette en Polycarbonate renforcé aux fibres de verre (PC), gris ; montage rapide sans outil de l'unité lumineuse par fermeture à baïonnette ; IP44\_IP20 ; câblage du luminaire exempt d'halogène ; raccordement : Bornier à 5 pôles à enfichage, possibilité de câblage traversant ; tension secteur : 220-240V / 0/50/60Hz, compatible avec une unité centrale de batterie de 220 Vcc ; montage rapide sans outil à l'aide de clips de fixation anti-dérappants pour plafonds d'une épaisseur de 1-40mm ; découpe du plafond : 100mm, profondeur d'encastrement : 100mm (épaisseurs de plafonds: 1-15mm) ; poids : 0,57 kg ;

Caractéristique minimum du luminaire :

- Puissance système 9W
- Flux lumineux 1001lm
- Température de couleur 4000°k
- UGR < 22
- IRC > 80
- SDCM 3 échelons
- Maintien du flux lumineux L70 (B50), 50'000h
- Degré de protection IP44
- Indice de résistance aux chocs IK04

Référence : Zumtobel Panos infinity ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### Bandeau LED, on/off, (cages d'escaliers, hall, sas d'entrée)

Canal pour ligne lumineuse à LED en aluminium, pour l'encastrement dans des plafonds en plaques de plâtre, montage apparent ou suspendu, noir thermopoudré. Jeu d'embouts non fourni ; Luminaire avec câble exempt d'halogène. SLOIN slim se compose d'un canal, d'une réglette à LED, d'une vasque et d'accessoires devant être configurés et commandés séparément. Ce produit fait partie de la configuration complète.

Le prix unitaire du luminaire doit comprendre tout le matériel nécessaire à sa pose.

Appareillage DALI intégré avec câblage sans halogène.

Caractéristique du luminaire :

- En fonction longueur et mètre linéaire

Référence : Zumtobel SLOIN ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### Réglette LED, on/off, avec rail (Bureaux, salles de classes)

Luminaire pour chemin lumineux TECTON MIREL LED linéaire, énergétiquement efficace en tôle d'acier profilé revêtu de laque polyester blanc. Puissance du luminaire : 37,4 W, Luminaire pilotable via DALI (via DALI uniquement) avec convertisseur à LED. Durée de vie des LED de 50000 h jusqu'à une diminution du flux lumineux à 90 % de la valeur initiale. Tolérance de la couleur (MacAdam initial): 3. Efficacité lumineuse du luminaire: 148 lm/W. Flux lumineux du luminaire: 5550 lm. Rendu des couleurs Ra > 80, température de couleur 4000 K. Luminaire pour chemin lumineux à LED avec 4 Mid-Power LED haute performance par segment de lentilles. Guidage du flux par combinaison réflecteur-lentilles offrant un design unique du chemin lumineux et des avantages techniques tels que des facteurs UGR très réduits pour une surface de sortie lumineuse très petite. Le réflecteur à lentille permet d'obtenir un UGR <19 et une luminance de <3000 cd/m<sup>2</sup>. Équipement tout-en-un : réglette, lampe et réflecteur combinés en un produit unique. Support de base du chemin lumineux à LED en tôle d'acier laqué à la résine polyester, blanc. Grande souplesse de pose, installation mécanique et électrique sans outil ; fixation par encliquetage avec deux verrous quarts de tour rapportés latéralement sur le rail porteur TECTON. Exempt de rayonnement ultraviolet et infrarouge. Résistance aux impacts : IK03. Luminaire avec câble exempt d'halogène. Dimensions : 1498 x 60 x 85 mm poids : 2,2kg

Alimentation électrique intégrée à 7 pôles, 5x2,5mm<sup>2</sup> + 2x1,5mm<sup>2</sup>. Rail

en tôle d'acier, zingué, blanc RAL 9016, peint par pulvérisation.

Couvercle de fermeture en polypropylène blanc.

Joint pour profilé de support, montage sur la liaison entre 2 profilés porteurs.

Suspension à câble d'acier avec œillet de fixation, longueur 1500mm.

Caractéristique minimum du luminaire :

- Puissance système 37W
- Flux lumineux 5550lm
- Température de couleur 4000°k
- UGR < 19
- IRC > 80
- SDCM 3 échelons

- Maintien du flux lumineux L80 (B50), 50'000h
- Degré de protection IP20
- Indice de résistance aux chocs IK03

Référence : Zumtobel Tecton Mirel ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### Réglette LED, on/off, apparente (Locaux technique)

Réglette de système pour montage simple. Support d'appareil en acier moulé, blanc RAL 9016

Embouts : Polycarbonate (PC) moulé par injection, blanc. Diffuseur : acrylique texturé opale.

Appareillage électronique intégré avec câblage sans halogène.

Caractéristique minimum du luminaire :

- Puissance système 35.6W
- Flux lumineux 4650lm
- Température de couleur 4000°k
- UGR < 22
- IRC > 80
- SDCM 3 échelons
- Maintien du flux lumineux L80 (B50), 50'000h
- Degré de protection IP20
- Indice de résistance aux chocs IK03

Référence : PopPack LED ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### 2.5.3.2 CFC 233.12 Montage de la lustrerie de secours.

Ce chapitre prévoit la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de la lustrerie de secours.

L'installation, son fonctionnement, son entretien, ainsi que matériel offert devront répondre aux exigences suivantes :

- EN 60598-2-22 (luminaires)
- EN 60598-1 (luminaires)
- EN 50172 (conception et entretien)
- EN 62034 (conception et entretien)
- ISO 7010 (pictogramme)

Les prix unitaires du soumissionnaire devront comprendre le stockage des luminaires dans un local verrouillé mis à disposition par la DT, la répartition sur les lieux de montage, le déballage et l'évacuation des emballages.

Pour les voies de fuite à l'intérieur des bâtiments, l'éclairage de sécurité et la signalisation de secours seront réalisés au moyen de luminaires LED autonomes, selon le principe suivant :

- Luminaires de balisage à LED, fonctionnement permanent secours, autonomes et autotest.
- Luminaires de secours à LED, fonctionnement secours, autonomes et autotest.
- Plaques photoluminescentes
- Les locaux techniques seront équipés de lampes portatives de secours.



## Caractéristiques techniques des luminaires :

### Luminaire de signalisation apparent plafond, autonome

Fourniture, pose et raccordement de luminaires de balisage type « drapeau » pour montage apparent au plafond, autonome avec fonction permanent, secours et autotest.

Caractéristique minimum :

- Alimentation 230VAC 50Hz
- 13 LED haute puissance
- Consommation 8VA
- Accumulateur LiFe-PO
- Autonomie 1 heure
- Boitier métallique thermolaqué blanc
- Classe de protection IP20
- Pictogramme selon choix ultérieur

Référence : Aprotéc FAD13 ou équivalent

Marque et type proposé : .....

### Luminaire de signalisation apparent au mur, autonome

Fourniture, pose et raccordement de luminaires de balisage type « drapeau » pour montage apparent au mur, autonome avec fonction permanent, secours et autotest.

Caractéristique minimum :

- Alimentation 230VAC 50Hz
- 13 LED haute puissance
- Consommation 8VA
- Accumulateur LiFe-PO
- Autonomie 1 heure
- Boitier métallique thermolaqué blanc
- Classe de protection IP20
- Pictogramme selon choix ultérieur
- Equerre de montage en applique

Référence : Aprotéc FAM13 ou équivalent

Marque et type proposé : .....

### Luminaire de secours encastré, faisceau linéaire, autonome

Fourniture, pose et raccordement de luminaire de secours pour montage encastré au plafond, faisceau linéaire, autonome avec fonction permanent, secours et autotest.

Caractéristique minimum :

- Alimentation 230VAC 50Hz

- Flux lumineux 240lm en mode secours
- Faisceau de lumière linéaire.
- Consommation 5VA
- Accumulateur NiMH
- Autonomie 1 heure
- Boîtier polycarbonate blanc
- Classe de protection IP40
- Indice de résistance aux chocs IK04
- Boîtier d'encastrement

Référence : Aprotéc LSU3HX ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### Plaque photoluminescente

Fourniture, pose et raccordement de plaque photoluminescente

Caractéristique minimum :

- Plaque en Forex de 3mm d'épaisseur
- Difficilement inflammable
- Couleur RAL 6029, teinté dans la masse.
- Pictogramme en peinture photoluminescente.
- Verso de la plaque neutre clair (pour porte)

Référence : Aprotéc LF30 ou équivalent

Marque et type proposé : .....

#### Mise en service et instruction :

La mise en service sera exécutée lorsque toutes les installations du bâtiment seront en état de fonctionnement et comprendra :

- Le contrôle général de l'installation.
- Les essais de fonctionnement de tous les luminaires.
- Mesures du niveau d'éclairement des voies d'évacuation, y.c. l'établissement du rapport.
- Le contrôle des fonctions électroniques des composants et des éléments de secours.
- Instruction du personnel d'exploitation
- La fourniture au personnel d'exploitation d'un manuel d'utilisation.
- La liste exhaustive des équipements installés avec N° de référence pour commande de matériel de maintenance.
- Correction et mise à jour du dossier technique d'exécution.
- Mise en service et réception définitive avec les autorités, réception feu.

## 2.5.4 CFC 236 Installation à courant faible

### 2.5.4.1 CFC 236.12 Alimentation des distributeurs de télécommunication

Un réseau FTTH (Fiber to the Home) doit être prévu, et permettra l'accès à internet à très haut débit. Ce réseau de distribution de la fibre optique, est constitué des éléments ci-dessous :

La distribution entre le Nœud de raccordement Optique, le point de raccordement le BEP se fera de la manière suivante :

- Au moyen de tube K55, posés en fouille, à l'extérieur des bâtiments.
- Au moyen des chemin de câble ou de tubes noyés en dalle à l'intérieur des bâtiments.

Les travaux mentionnés ci-dessus seront réalisés par un tiers, le tirage et le raccordement des câbles fibre optique sera quant à lui réalisé par Swisscom.

### 2.5.4.2 CFC 236.44 Installation de distribution CUC

Une armoire de distribution CUC sera placée dans le local technique de l'école. Depuis l'armoire de distribution, la mise en place de tubes et boîtes vide destinée à l'alimentation et la pose des prises RJ45 en câble Cat.6a s/ftp.

La longueur maximale des liaisons entre les armoires de distribution et les prises (postes de travail) est de 90 mètres. Le cheminement est défini par le tracé des chemins de câbles afin de respecter cette directive impérative.

### 2.5.4.3 CFC 236.61 Installation de sonorisation évacuation

Fourniture, pose et raccordement d'une installation de sonorisation évacuation complète Public adresse selon les normes en vigueur EN54, destinée à la couverture de l'intégralité des locaux, et comprend :

- Une centrale sonorisation (située dans le local électrique).
- Une commande d'évacuation.
- Des haut-parleurs dans les zones de circulation.
- 2 haut-parleurs pour chaque classe.
- 1 haut-parleur par bureaux
- 5 haut-parleurs pour le réfectoire

L'installation sera constituée de deux boucles permettant ainsi le raccordement « croisé » des haut- parleurs. Les câbles d'alimentations jusqu'au' au compartiment feu devront avoir les caractéristiques nécessaires au maintien de fonction.

#### Mise en service et instruction :

La mise en service sera exécutée lorsque toutes l'installations du bâtiment sera en état de fonctionnement et comprendra :

- Le contrôle général de l'installation.
- Les essais de fonctionnement de tous de tous les appareils fournis.
- Le contrôle des fonctions électroniques des composants de la centrale et des éléments de commandes.
- Instruction du personnel d'exploitation
- La fourniture au personnel d'exploitation d'un manuel d'utilisation.
- La liste exhaustive des équipements installés avec N° de référence pour commande de

matériel de maintenance.

- Correction et mise à jour du dossier technique d'exécution.
- Mise en service et réception définitive.

#### 2.5.4.4 CFC 236.63 Installation d'horloge

Le projet prévoit l'installation d'horloge, cette installation comprend :

- 1 horloge mère (située dans le local électrique).
- 1 horloge sous le couvert extérieur.
- 1 horloge par circulation d'étage.
- 1 antenne DCF

Depuis l'horloge mère, mise en place de tubes et boîtes destiné à l'alimentation et la pose des horloges et de l'antenne DCF.

#### 2.5.5 CFC 237 Automatisme du bâtiment

##### 2.5.5.1 CFC 237.2 Installations d'automatisme du bâtiment

Ce chapitre comporte le câblage, la pose, la manutention et la mise en service des équipements de domotique KNX.

Une station météo permet la régulation des stores en fonction de l'ensoleillement. Une commande KNX et intégrée dans chaque local avec la possibilité de forcer l'ouverture ou la fermeture des stores. Cette commande gère également les allumages des différents luminaires.

Chaque luminaire est muni d'un ballast DALI. La topologie KNX comportera un coupleur de zone avec l'intégration des actionneurs dans le tableau du local technique. Des modules déportés pourront également être prévu dans l'optique de simplifier le câblage

#### 2.5.6 CFC 239 Divers

##### 2.5.6.1 CFC 239.1 Démontage, élimination

Démontage, repérage des installations sont à prévoir pour la démolition de villa existante sur la parcelle.

Tri et évacuation des déchets de chantier, conformément aux normes en vigueur. Le tri comme l'évacuation devront être effectués de manière hebdomadaire.

Ces prestations font partie intégrante de l'offre, elles sont comprises dans les prix unitaires.

##### 2.5.6.2 CFC 239.25 Contrôle OIBT

Le contrôle final des installations électriques, selon normes OIBT, fait partie intégrante de l'offre, il est compris dans les prix unitaires.

##### 2.5.6.3 CFC 239.4 Etiquetage

Étiquetage de l'ensemble des installations, cellules, armoires, boîtes de dérivation et appareillage. Il sera exécuté de manière claire et durable.

Ces prestations font partie intégrante de l'offre, elles sont comprises dans les prix unitaires.

- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaCFOCFA
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaSonorisation&Horloge
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaDomotique
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaParafoudre
- Duillier\_33\_ELEC\_SCH\_211201\_SchemaPhotovoltaïque
- Duillier\_33\_ELEC\_PLT\_N00\_211201\_ Rez\_AppareillageCFOCFA
- Duillier\_33\_ELEC\_PLT\_N10\_211201\_Etage\_AppareillageCFOCFA
- 04.2\_Directive\_Norme\_de\_cablage\_universel
- Recomm-CVSE\_01