

|  |  |
| --- | --- |
| **DIRECTION PISTE** | **Patrimoine Immobilier & Services Techniques**  Secrétariat :   05 61 77 84 45  Fax : 05 61 77 84 01 |

**HÔPITAUX DE TOULOUSE**

**G2205 HALTE SANTE**

**C.C.T.P.**

**LOT 6 ELECTRICITE**

**Maître d'ouvrage**

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse 2, rue Viguerie

TSA 80035

31059 Toulouse

**SOMMAIRE**

## [CHAPITRE 1 Objet 3](#_bookmark0)

* 1. [Présentation du projet 3](#_bookmark1)

## [CHAPITRE 2 Généralités 4](#_bookmark2)

* 1. [Définition des prestations 4](#_bookmark3)
  2. [Conditions d’exécution du marché 5](#_bookmark4)
  3. [Obligations de l’Entrepreneur 5](#_bookmark5)

## [CHAPITRE 3 Prescriptions Techniques Générales 10](#_bookmark6)

* 1. [Normes et règlements 10](#_bookmark7)
  2. [Label 11](#_bookmark8)
  3. [Base de calculs 11](#_bookmark9)

## [CHAPITRE 4 Nature des matériaux et procédés d’exécution 15](#_bookmark10)

* 1. [Nature des courants 15](#_bookmark11)
  2. [Nature des matériaux 15](#_bookmark12)
  3. [Tableau Electrique 16](#_bookmark13)
  4. [Distribution principale et terminale 16](#_bookmark14)
  5. [Appareillages 20](#_bookmark15)
  6. [Eclairage artificel 21](#_bookmark16)
  7. [Procédés d’exécution 22](#_bookmark17)
  8. [Repérage 24](#_bookmark18)

## [CHAPITRE 5 Spécifications Techniques Particulières 25](#_bookmark19)

* 1. [Dépose 25](#_bookmark20)
  2. [Circuit de terre 25](#_bookmark21)
  3. [Armoires électriques 25](#_bookmark22)
  4. [Distribution terminale 25](#_bookmark23)
  5. [Alimentations spécifiques 27](#_bookmark24)
  6. [Appareillages 27](#_bookmark25)
  7. [Appareils d’Eclairage 29](#_bookmark26)
  8. [Eclairage de securite 30](#_bookmark27)

## [CHAPITRE 6 Luminaires 31](#_bookmark28)

## [CHAPITRE 7 Annexes 34](#_bookmark29)

* 1. [Annexe 1 : LOT A13\_CCTP\_Courants\_forts-version 2020 34](#_bookmark30)
  2. [Annexe 2 : CCTP DOE 34](#_bookmark31)

**CHAPITRE 1 Objet**

**1.1 PRESENTATION DU PROJET**

Le présent document a pour objet de définir la réalisation des travaux sur les installations du lot Courants Forts / Courants Faibles dans le cadre du projet **G2205 – Halte Santé** sur le site de **La Grave** à Toulouse (31).

**CHAPITRE 2 Généralités**

**2.1 DEFINITION DES PRESTATIONS**

Les travaux du présent corps d’état comprennent :

* Courant fort
  + L’adaptation des armoires de zone existantes (TD101 et TD102)
  + La reprise intégrale des tableaux électriques de chambres (TD104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111)
  + La dépose de toutes les installations électriques existantes dans les chambres
  + La distribution secondaire et terminale
  + L'appareillage électrique
  + Les appareils d'éclairage

Si l'entreprise a des desiderata particuliers concernant ces équipements, il lui appartient d'en faire part au Maître d'Œuvre avant signature des marchés et d'en donner le détail précis avant l'exécution des travaux par les autres corps d'état, faute de quoi elle est censée accepter les locaux mis à sa disposition en l'état où ils sont livrés.

Les prestations du présent lot comprennent également :

* Les études d'exécution et les interférences avant la synthèse
* La fourniture des échantillons
* La fourniture, le transport sur site, l'entrepose provisoire du matériel
* Le transport, la fourniture, la mise en place de l'ensemble du matériel des canalisations décrites dans le présent descriptif
* Le raccordement, le réglage de tous les appareils et organes accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations
* La mise en place du matériel, conformément aux prescriptions du présent descriptif
* La fourniture, la pose et la fixation de tous les chemins de câbles et conduits avec leurs accessoires de pose, ainsi que leur mise à la terre sur le réseau général
* L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires
* L'enlèvement des gravats provenant des travaux de la spécialité
* Les démarches et dossiers administratifs envers les administrations
* Les interfaces avec les autres corps d’état sur les limites de prestations CCTP Lot 00
* Les plans de réservation de leurs besoins pour les lots concernés, dans le cadre des plans de fabrication
* La protection et la conservation des approvisionnements et des ouvrages pendant la durée des travaux et

jusqu’à la réception des ouvrages

* Le nettoyage des installations pendant et en fin de chantier
* La réfection des ouvrages refusés pendant le déroulement des travaux et à la réception
* Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de

l’ensemble des installations

* La formation du personnel pour l’exploitation et l’entretien
* La participation au passage de la ou des différentes commissions de sécurité
* Les frais de compte prorata
* La fourniture avant les opérations préalables à la réception des fiches d’autocontrôle de l’entreprise
* Les essais préalables à la réception provisoire, ainsi que la participation aux essais et réceptions effectués à

la demande du Maître d'Œuvre ou de la Maîtrise d'Ouvrage

* L'entretien gratuit de l'installation pendant la période correspondant au délai de garantie et au minimum pendant un an
* La mise en service, les essais et la réception de tous les travaux
* La mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques de l'installation à raccorder sur le conducteur de protection
* Les percements, scellements, saignées, rebouchages et raccords, le rebouchage coupe-feu des gaines à chaque niveau de plancher
* Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire ainsi que tous les frais auxiliaires de main d’œuvre

s'y rattachant

* Les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie
* Le dossier technique des installations à réaliser, complété par la liste des matériels installés avec les documentations techniques, références constructeurs et fournisseurs ; en français
* La levée à ses frais des observations émises par l’organisme de contrôle.
* Les prestations et exigences demandées par le coordonnateur SSI (voir cahier des charges fonctionnel SSI, tableau de corrélation et plans de zones joints)
* La levée des observations émises par la maîtrise d’œuvre, l’organisme de contrôle, le coordonnateur SSI,

etc.

* La mise en service, les essais et la réception de tous les travaux (autocontrôles, essais avec bureau de contrôle, essais avec coordonnateur SSI, etc.)
* La fourniture du dossier technique sous forme de CD fournis Les éléments du dossier d’identité SSI sous

forme de classeur avec intercalaire suivant classement imposé par le coordonnateur SSI

* Les éléments du dossier d’identité SSI sous forme de CD ou DVD fournis suivant le nombre d’exemplaires définis par le coordonnateur SSI, constitués de dossiers et sous dossiers suivant le classement imposé pour le dossier papier par le coordonnateur SSI (plans et schémas au format Autocad 2010, notices d’exploitation au format Word 2003, autres documents en PDF). Le libellé des fichiers devra être en correspondance avec son contenu.

**2.2 CONDITIONS D’EXECUTION DU MARCHE**

# Conditions de travaux

L’entreprise devra prendre en compte les contraintes sur les travaux imposées par l’environnement du site que constitue le site hospitalier de LA GRAVE. Les travaux seront réalisés en milieu occupé, les services en travaux ne seront pas libérés ; les mesures de prévention seront prises pour accéder à la zone chantier pour l’approvisionnement des matériels et l’évacuation des installations déposées. En conséquence, toutes les interventions pouvant avoir une interface avec l’exploitation seront soumises à validation du Maître d’Ouvrage.

# Reconnaissance des lieux pour la rédaction de l’offre

Le marché étant à prix global et forfaitaire, l'adjudicataire du présent lot est reconnu avoir pris connaissance des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché, et tout particulièrement :

* + - * Les conditions d’accès à la zone de travaux
      * Les conditions de raccordement sur les installations existantes

Il ne pourra pas en effet invoquer, en cours de marché, la méconnaissance des caractéristiques des lieux ou des

accès aux locaux pour réclamer des suppléments au montant de son offre d’origine.

La visite des lieux par le soumissionnaire est obligatoire et celui-ci devra remettre un certificat de visite avec son offre. Les conditions de la visite sont définies au règlement de consultation.

# Conditions de planning et de phasage des travaux

Le titulaire du présent lot devra également tenir compte dans son offre du phasage des travaux. Pour cela, il devra

mettre en œuvre tous les moyens matériels et tout le personnel nécessaire pour respecter les délais d'exécution.

* 1. **OBLIGATIONS DE L’ENTREPRENEUR**

# Les documents à remettre au moment de la remise des offres

## Mémoire technique de l’offre

L’offre devra être obligatoirement accompagnée d’un mémoire technique comprenant au minimum les pièces

suivantes :

* + - * + Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire daté, signé et renseigné suivant le cadre du bordereau de prix fourni sans en modifier le contenu. Les coûts complémentaires que souhaiterait faire apparaitre l’entreprise seront rajoutés dans des postes spécifiques sans regroupement ou suppression de ceux définis dans le document d’origine
        + Le bordereau technique renseigné Le dossier technique comprenant :

Pour le CFO

* + - * + Les matériels proposés sont présentés dans un tableau indiquant la marque et le modèle, le tout accompagné des fiches techniques suivantes :

Les tableaux électriques et les principaux appareillages (disjoncteurs, interrupteurs, …) (3 pages sous

forme d’un tableau récapitulatif avec marques et modèle proposés)

Les appareillages (1 page sous forme de tableau avec marque, modèle et référence des équipements proposés)

Les luminaires (1 page par luminaire avec marque, modèle, photo et référence des luminaires proposés)

# Documents techniques à fournir après signature du marché

Les pièces fournies par les entreprises devront être non-verrouillées, notamment les documents créés sous MS Office qui auront leur format d’origine ainsi que les documents Autocad au format DWG. Cependant, pour une meilleure exploitation des jeux de plans, les entreprises fourniront en complément des documents au format PDF.

## En période de préparation

L'ensemble des travaux est défini par le présent CCTP et les plans des éléments principaux sont joints au présent dossier.

Le « Dossier d’exécution » remis à l’entreprise comprendra les documents suivants :

L’étude d’exécution des systèmes à mettre en œuvre doit être concrétisée par la remise de documents par le présent lot pour validation par le Maître d’Œuvre, le bureau de contrôle et le coordonnateur SSI avant l’exécution des ouvrages.

* + - * + Les plans d’implantation des équipements du présent lot, y compris câblage
        + Les plans de cheminement des réseaux
        + Un synoptique des installations
        + Les schémas unifilaires
        + Les documentations techniques du matériel installé, y compris certificats

En phase préparatoire à l’exécution, l’entreprise devra la fourniture des plans d’atelier et des plans de détails des systèmes à mettre en œuvre. Cette étape saura être concrétisée par la remise de documents par le présent lot pour validation par le Maître d’Œuvre et le bureau de contrôle avant l’exécution des ouvrages. Les documents attendus sont les suivants :

* + - * + L'organigramme des intervenants et la description de leurs fonctions
        + La liste prévisionnelle des documents à remettre, ainsi que leur date de remise
        + Le planning prévisionnel, y compris les points d’arrêts, ainsi que les remises de documents et essais
        + Les schémas et vues de face détaillés de toutes les armoires, baies et coffrets
        + Les plans d’encombrement intérieur et extérieur des armoires et coffrets électriques
        + Les nomenclatures des matériels installés
        + Un bilan de puissance des équipements du lot
        + L’analyse fonctionnelle des automatismes ou des systèmes paramétrables
        + La définition de modèle de fiche de contrôle et de réception
        + Un mode opératoire détaillé pour toutes les opérations complexes Pour les visas, les plans seront remis en version dématérialisée.
        + CFO

Les plans et synoptiques

Les plans d’implantation des équipements CFO avec les circuits de distribution repérés au 1/50

Les plans de cheminement des réseaux CFO 1/50

Les plans des réservations, des équipements et des cheminements pour la synthèse

Les schémas

Les schémas multifilaires de puissance et de commande des différents tableaux

Les schémas et vues de face détaillés de toutes les armoires et coffrets électriques

Les plans de détails

Les plans d’encombrement intérieur et extérieur des armoires et coffrets électriques

Les plans des borniers

Les carnets de câble

Les éléments de calcul

Les notes de calcul pour toutes les liaisons électriques

Un bilan de puissance

Une étude d’éclairement correspondant aux luminaires retenus

La documentation du matériel

Les nomenclatures et la documentation technique des équipements retenus

Les certificats et les documentations des équipements à installer NOTA important :

* + - * + Les plans d’implantation et de raccordement des matériels du SDI accompagnés de l’analyse de risque qui aura préalablement permis à l’entrepreneur de justifier du choix et du nombre de détecteurs implantés conformément à la norme NF S 61-970. Suivant les normes SSI, tous les composants du SDI doivent y figurer ainsi que les liaisons filaires et les éléments de fin de ligne. Doit également figurer l’identification individuelle de chaque matériel, y compris l’identification de chaque câble et sa nature.
        + La nomenclature des appareils qui doit permettre pour chaque type de matériel, d’identifier : le constructeur, sa référence commerciale, la référence de son certificat, d’en connaître la quantité et la localisation sur les plans d’implantation.
        + Le carnet de câbles comprenant pour chaque câble : son identification, son tenant, son aboutissant, son type et sa longueur.

## En cours de travaux

En cours des travaux, il pourrait être demandé tous les documents nécessaires au bon déroulement des travaux, et notamment la mise à jour des éléments transmis en période préparatoire.

Liste non exhaustive des documents pouvant être demandés :

* + - * + Les plans de détail pour certains travaux
        + Le programme des automatismes
        + Les réglages et paramétrages des systèmes
        + Un planning détaillé de certaines opérations
        + Un mode opératoire détaillé pour certaines opérations
        + Les vues de tous les éléments des interfaces utilisateurs pour validation

Pour les visas, les plans seront remis suivants spécification du CCTP DOE, joint en annexe.

## En fin de travaux

L'entreprise titulaire du présent Lot devra remettre en fin de travaux le ou les Dossiers d’Ouvrages Exécutés (DOE)

suivant le CCTP DOE joint en annexe.

# Essais et mise en service

Après achèvement complet du montage constaté conjointement par le Maître d'Œuvre et l'entreprise, le matériel étant prêt à fonctionner, l'entreprise procède à un examen de la fourniture afin de constater que tout le matériel prévu au marché a été fourni et qu'il est prêt à entrer en fonctionnement.

Préalablement à la réception, le titulaire du présent lot devra effectuer, à sa charge, les essais et vérifications de

fonctionnement de chaque matériel qu’il a mis en œuvre.

Pour cela, il procédera aux opérations de démontage et remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer les contrôles, essais et mesures.

Ces essais comprendront notamment :

* Les essais de fonctionnement (vérification de toutes les fonctions et de toutes les caractéristiques définies par le constructeur)
* Les vérifications consistant à procéder à des mesures et à réaliser des séquences de fonctionnement de telle sorte que les paramètres de comptabilité puissent être contrôlés
* Les essais d'environnement : vérification des conditions d'environnement du matériel
* Les essais de compatibilité : vérification de la compatibilité des différents éléments constitutifs entre eux à partir de la liste établie par le constructeur

Après réalisation, il doit fournir à la Maîtrise d’Œuvre et au bureau de contrôle les documents d’enregistrement complétés de ces essais, exhaustifs et sans réserve, sous forme d’un carnet d’essais faisant apparaître les équipements essayés, la nature du contrôle et le résultat des essais. Ils seront regroupés et organisés dans un document unique.

Les essais devront se dérouler préalablement aux opérations préalables à la réception et il sera prévu la vérification du bon fonctionnement, et notamment des essais spécifiques.

En complément de tous les essais décrits dans le présent chapitre, il sera possible de procéder à des essais en usine en présence de la Maîtrise d'Œuvre. A défaut, l'entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes les indications nécessaires. Ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal signé par l'entrepreneur et la Maîtrise d’Œuvre.

## Définition des essais CFO

Les essais doivent se dérouler préalablement aux opérations préalables à la réception et il est prévu notamment :

* + - * + La mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation
        + La vérification de l'équilibrage des phases
        + Le contrôle de la qualité du matériel installé
        + Le contrôle des sections de conducteurs et des fixations de canalisations
        + Le contrôle de l’isolation des câbles
        + La vérification des réglages et du bon fonctionnement des protections

En complément de tous les essais décrits ci-dessus, il pourra être procédé à des essais en usine en présence de la Maîtrise d'Œuvre. A défaut, l'entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes les indications nécessaires. Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal signé par l'entrepreneur et la Maîtrise d’Œuvre.

# Formation

## Généralités

Une formation pour le personnel d'exploitation fait partie intégrante des prestations dues au titre du présent lot et sera définie pour chaque système. Les détails et précisions sont à fournir dans l'offre de l'entreprise et comporteront notamment les durées, le nombre de participants et le contenu, et ceci concernant chaque système.

Avant la prise de possession des installations par le maître d’ouvrage et à une date en accord avec lui, une formation pour le personnel désigné pour l’exploitation sur chaque matériel fera partie intégrante des prestations dues au titre du présent lot.

## Formation spécifique appel malade

A la charge de l’entreprise titulaire du présent lot, la formation des utilisateurs au système mis en œuvre. A l’issue l’entreprise :

* + - * + Remettra aux personnes formées un support de formation résumant les apprentissages effectués
        + Au maitre d’œuvre, au maitre d’ouvrage et au coordinateur SSI une attestation des formations indiquant les

personnes ayant suivi la cession de formation

# Réception des travaux

## Généralités

Au minimum 21 jours avant la date des OPR définie dans le planning d’exécution, l'entrepreneur adresse à la Maîtrise d'Œuvre une demande de réception des travaux quand il estime avoir terminé entièrement ses prestations contractuelles (vérifications et essais compris).

Il doit donc adjoindre obligatoirement à sa demande ainsi qu’à l’organisme de contrôle :

* + - * + Le ou les comptes rendus exhaustifs des essais qu'il doit au titre de son marché
        + Un exemplaire provisoire du dossier DOE

Seulement après réception et analyse de ces documents, la Maîtrise d’Œuvre procède en présence de l'Entrepreneur, et éventuellement du Maître d'Ouvrage et/ou de l’organisme de Contrôle, aux opérations préalables à la réception pour lesquelles le titulaire du présent lot doit mettre à disposition le personnel, les appareils de mesures et de tests nécessaires aux différentes vérifications par sondage :

* + - * + De l'exécution complète des travaux
        + De la conformité de ceux-ci aux pièces du marché
        + Des essais de fonctionnement
        + Des réceptions techniques

Lors de la réception des systèmes, ceux-ci devront assurer l'ensemble des fonctions décrites dans le présent descriptif, toutes les documentations auront été remises et validées, notamment celles décrites aux chapitres spécifiques à chaque système.

La satisfaction résulte :

* + - * + Du contrôle de fonctionnement par l'usager ou son représentant
        + Des contrôles de spécifications en qualité des matériels
        + Des contrôles de conformité au descriptif original modifié des variantes convenues
        + Des recettes demandées à l'entreprise dans certains équipements
        + Des vérifications légales suivant la législation en vigueur
        + La réception est prononcée lorsque les réserves du Maître d’œuvre et ses assistants, ainsi que les observations valables de l'usager, sont satisfaites
        + Des prestations spécifiques au SSI
        + De la levée de tous les avis suspendus ou défavorables du bureau de contrôle
        + De la remise complète des documents des ouvrages exécutés au format papier et informatique

# Entretien et pièces de rechanges

## Entretien

Le fabricant doit fournir les renseignements relatifs à son organisation de maintenance et service après-vente, ses qualifications et l'importance du personnel employé pour ces stages.

Le fabricant doit soumettre une proposition de contrat de maintenance pour tous les systèmes.

Le contrat de maintenance doit comprendre la totalité des matériels et de la main d'œuvre nécessaires pour maintenir l'installation en parfaite condition de fonctionnement et pour réaliser les procédures de maintenance et de test nécessitées par les normes nationales et/ou locales et recommandées dans la documentation standard du fabricant.

La qualité des équipements doit être telle qu'elle nécessite de faibles efforts de maintenance.

Le tableau de maintenance pour les différentes parties de l'installation offertes doit être clairement mentionné au moment de la soumission.

Le fabricant doit soumettre une liste d'équipements de test qui seront le plus probablement nécessaires pour assurer un travail de maintenance correct. Ces équipements seront inclus dans son offre.

## Pièces de rechange

Le fabricant doit spécifier les pièces détachées de l'installation qui seront probablement les plus nécessaires pendant une période de deux ans. Cette liste doit indiquer un ensemble par article de pièces détachées et être fournie avec la soumission pour chaque système.

# Garantie

Pendant le délai de garantie, l'entreprise doit procéder à ses frais (main d’œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement de toutes les parties défectueuses. Elle devra, à ses frais, procéder au remplacement ou à la modification du matériel ou de certains organes en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

La garantie est propre à chaque type d'installation et ne pourra en aucun cas être inférieure à un an.

# Garantie spécifique

Pendant le délai de garantie, l'entreprise doit procéder à ses frais (main d’œuvre comprise) à la fourniture et à la remise en état de fonctionnement de toutes les parties défectueuses. Elle devra, à ses frais, procéder au remplacement ou à la modification du matériel ou de certains organes en vue de remédier à des défauts systématiques ou à des défauts de conception caractérisés.

La garantie est propre à chaque type d'installation et ne pourra en aucun cas être inférieure à un an.

L’entreprise présentera une garantie de son installation en accord avec le fournisseur de câblage. Cette garantie portera sur une durée minimale de 20 ans et elle indiquera précisément les valeurs sur lesquels cette garantie portera. Une proposition des conditions de garantie sera annexée au mémoire technique.

**CHAPITRE 3 Prescriptions Techniques Générales**

**3.1 NORMES ET REGLEMENTS**

# Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de se conformer aux spécifications contenues dans les règlements et normes, notamment :

* C 12.100 - Protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques
* C 15.100 - Exécution et entretien des installations BT
* Aux directives 89/336/CEE, modifiées par 92/31/CEE et 93/68/CEE concernant les perturbations électromagnétiques

De plus, elle est tenue de se conformer pour chaque système aux spécifications particulières précisées dans les chapitres se rapportant à chaque système.

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue de se conformer aux spécifications des chartes et CCTG du site, jointes au présent dossier en annexe :

* LOT A13\_CCTP\_Courants\_forts-version 2020 (joint en annexe)

# Normes et règlements spécifiques

## Normes et règlements spécifiques CFO

* + - * + Au code la construction et de l’habitation
        + Au code de la santé publique
        + Au décret du 26 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent

en œuvre des courants électriques

* + - * + A l’arrêté du 10 Novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements

assujettis au décret du 26 Novembre 1988

* + - * + A l’arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
        + A l’arrêté du 23 mai 1989 relatif au règlement de sécurité contre l’incendie dans les établissements de soins

(type U)

* + - * + A l’arrêté du 10 décembre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d’incendie et de panique dans les établissements recevant du public
        + A la circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre2007 relative à l’accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d’habitation
        + Aux recommandations du livre blanc édité par le ministère de la Santé en décembre 2000\*
        + A la circulaire DHOS/E4 n°2006-393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d’alimentation

des établissements de santé publics et privés

* + - * + A la circulaire DHOS/E4 N°2006-595 du 8 décembre 2006 relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grand froid
        + Au décret N°2007-1344 du 12 septembre 2007 pris pour application de l’article 7 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile
        + A la norme NFC 13.100 relative aux réseaux de distribution HTA publique
        + A la norme NFC 13.200 relative aux réseaux de distribution HTA privés dont la tension est comprise entre 1 kV et 63 kV
        + A la norme NFC 15.100, relative à l’exécution et à l’entretien des installations électriques basse tension ainsi qu’aux fiches d’interprétation et aux guides pratiques annexés
        + A la norme NFC 15.211 (dernière version novembre 2017), relative aux installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical
        + Au guide pratique C 15.400, relatif au raccordement des générateurs d’énergie électrique dans les

installations alimentées par un réseau public de distribution

* + - * + Au guide pratique C 15.401, relatif aux règles d’installation des groupes électrogènes
        + A la norme NFE 37 312 (dernière version), relative aux groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne – Groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité pour l’alimentation des installations de sécurité (GSS)
        + Au guide pratique C 15.402, alimentation sans interruption (ASI) de type statique et système de transfert statique (STS)
        + Au guide pratique C 15.712, Installations photovoltaïques
        + A la norme NFC 17.100, relative à la protection contre la foudre et ses guides pratiques annexés
        + A la norme NFC 71.800, Eclairage de sécurité
        + Au décret du 2 août 1983, relatif à l’éclairage des lieux de travail
        + A la norme NF C 03201, relative aux symboles électriques
        + A la norme NF EN 12464-1, relative à l’éclairage des lieux de travail
        + A la norme NF C 04200, relative aux repérages des conducteurs électriques
        + A la norme NF X 08-003, relative aux couleurs et signaux de sécurité
        + A la norme EN 12464, relative à l’éclairage des lieux de travail intérieurs
        + Au décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments
        + A l’arrêté du 28 décembre 2012, relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

D'une manière générale seront applicables toutes les normes de l'Association Française de Normalisation AFNOR et, en particulier, celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation ; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l’art.

* 1. **LABEL**

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de conformité aux normes NF Electricité ou de la marque de qualité USE, il ne doit être utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de la marque de qualité aux normes NF, NF Electricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables.

Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

* 1. **BASE DE CALCULS**

Les bases de calculs à prendre en compte pour l'exécution sont conformes aux différentes réglementations, normes, spécifications des fabricants et doivent plus particulièrement être établies suivant les principes définies dans la suite du chapitre.

# Données de base

## Réseau BTA

La distribution générale est existante, les TGBT sont existants.

# Dimensionnement

## Bilan de puissance

Un bilan de puissance est établi selon les indications de la NF C 15100, et plus particulièrement du guide UTE C 15105, et en fonction des précisions suivantes :

* + - * + Le bilan de puissance est établi avec une uniformité des unités, en kva ou bien kw avec dans les deux cas

indication du facteur de puissance, les coefficients de foisonnement et d’utilisation sont clairement indiqués

* + - * + Le bilan de puissance fait apparaitre des sous totaux par tableaux divisionnaires et généraux
        + Le bilan de puissance tiendra compte des hypothèses de réserve demandées

## Facteur de puissance

Il est tenu compte des valeurs suivantes :

* + - * + Résistances électriques : coef. 1
        + Eclairage par tubes fluorescents avec ballasts électroniques : coef. 0.97
        + Eclairage par lampes à décharge, prises de courant et petite force motrice : coef. 0.8
        + Moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques, à défaut coef. 0.75
        + Attentes force : déterminée par le calcul

## Réserve de dimensionnement

Les réserves d'extension suivantes sont prévues :

* + - * + Armoires électriques

Selon prescriptions particulières

* + - * + Distribution principale

20 % en volume sur les chemins de câble

* + - * + Distribution terminale

10 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice

10 % pour les prises de courant

# Note de calcul

Une note de calcul des réseaux est réalisée compte tenu des contraintes du site, et en fonction des différents

scénarios d’alimentations possibles. L'entreprise a la responsabilité du calcul des sections, selon NFC 15-100.

Ces calculs sont réalisés avec le logiciel CANECO. Dans tous les cas Section Ph = Section N = Section PEN sont calculées. Les sections de câbles sont à déterminer en fonction des normes et conditions d'installation d'exploitation suivantes :

* Les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 40° C en aérien et 20° C en enterré
* Les installations sont conçues de telle sorte que, pour l’appareil le plus défavorisé, la chute de tension, suivant tableau 52V NF C 15100 – Installations type B, n’excède pas toutes installations en service les valeurs définies ci-dessous :
  + Circuit éclairage 6 %
  + Circuit PC/FM 8 %
* Intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15.100
* Mode de pose
* Coefficients de proximité
* Eventuellement facteur de symétrie
* Facteur de puissance de la liaison
* Contrainte thermique (I2 t) que la protection laisse passer
* Type de câble et son âme
* Réglage magnétique et thermique de la protection
* Caractéristiques électriques des sources amont

Une note de calcul des réseaux est réalisée compte tenu des contraintes ci-dessus, et en fonction des différents scénarios d’alimentations possibles

Ces calculs doivent être réalisés en prenant en compte les puissances de court-circuit réelles du réseau HTA. Les cas de figure suivants sont à envisager :

* Fonctionnement selon les configurations de la boucle HTA en mode normal
* Fonctionnement selon les configurations de la boucle HTA et en mode secours sur centrale de groupes électrogènes en mode dégradé
* Fonctionnement sur batteries (pour les réseaux ondulés et les chargeurs/batteries)
* Fonctionnement sur by-pass (pour les réseaux ondulés) dans les trois cas de sources d’alimentation

Les calculs doivent tenir compte des positions les plus défavorables des récepteurs considérés, de leurs caractéristiques particulières et notamment des chutes de tension admissibles au démarrage.

Une sélectivité totale des protections est exigée.

## Protection contre les courts-circuits et les surcharges

La protection contre les courts-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l’installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts- circuits quel que soit le point d’apparition du défaut dans l’installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section, sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Dans le cas où le conducteur neutre est distribué, sa coupure et sa protection doivent être assurées selon les normes en fonction du schéma des liaisons à la terre.

Dans le cas des TGBT couplables, les pouvoirs de coupure sont déterminés en fonctionnement TGBT couplés (transformateurs abaisseurs débitant en parallèle).

Les courbes des déclenchements des protections sont adaptées aux caractéristiques des récepteurs et aux valeurs des courts-circuits importants susceptibles de se produire au niveau des récepteurs.

Les déclencheurs des protections de type boîtier moulé sont de type déclencheur électronique, disposant de plages de réglages étendues.

Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (ascenseur, compresseur,), il est tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à :

* Ith = ln + 1 Id/3

où Id est le courant de démarrage et In le courant nominal.

## Neutre

Les circuits triphasés avec neutre alimentant des récepteurs développant des courants harmoniques importants (lampes à décharge, redresseurs, lampes fluorescentes ...) doivent être considérés comme comportant 4 conducteurs chargés vis-à-vis des tableaux de la NF C15.100.

D'une façon générale, la section des conducteurs neutres est toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

## Conducteurs de protection PE

Les conducteurs de protection PE sont réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants. Les câbles multipolaires incluront systématiquement le conducteur PE.

# Echauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la Norme NFC 15-100 et les recommandations des constructeurs.

A défaut d’avoir des conditions particulaires, les canalisations sont calculées pour une température ambiante de

40°C en aérien et 20 °C en enterré.

# Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation, celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée, et de telle sorte que pour l’appareil le plus défavorisé la chute de tension n’excède pas, toutes installations en service, les valeurs définies ci-dessous.

Chutes de tension maximum dans le cas d’une installation avec poste privé à raccordement HTA :

* Chute de tension maximale pour les circuits éclairage : 6 %
* Chute de tension maximale pour les autres circuits : 8 %

Dans les notes de calcul, il est indiqué pour chaque départ la longueur du circuit, la section, le type de conducteur et la nature.

# Equilibrage

L'Entreprise doit impérativement équilibrer les installations sur les 3 phases. Seul un déséquilibre de 15 % maximum sur l'ensemble des circuits force et éclairage est admis.

# Pouvoir de coupure

La protection contre les courts circuits et les surcharges est efficacement assurée par l’installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts circuits quel que soit le point d’apparition du défaut dans l’installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête au point considéré de l’installation.

Le principe de la filiation entre les protections ne pourra pas être utilisé. En effet, la conservation des caractéristiques

de l’installation permettant l’usage de la filiation n’est pas garantie dans le temps.

# Sélectivité

Dans tous les schémas, il est indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

* Tension nominale
* Intensité nominale
* Intensité de court-circuit (au point considéré)
* Pouvoir de coupure
* Nombre de déclencheurs et réglages
* Principe de sélectivité (temps de déclenchement)

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du dispositif de protection placé immédiatement en amont de ce défaut qui doit être choisi en respectant les courbes de sélectivité données par le constructeur des appareillages.

Cette sélectivité, qui dans tous les cas est du type vertical, est adaptée suivant le régime de distribution du neutre

et à l’architecture. Elle se décompose en trois axes :

* Chronométrique, qui repose sur le choix de temporisation retardant le déclenchement des protections
* Ampèremétrique, qui repose sur le choix de seuils de déclenchement à maximum d'intensité des protections
* Logique, qui repose sur la transmission d’informations sur le déclenchement des protections situées en aval pour connaître l’état de celle-ci afin d’autoriser le déclenchement des protections amont

Une sélectivité totale de l'installation est recherchée.

# Harmoniques

Dans le calcul des sections du conducteur de neutre, le pourcentage d’harmoniques sera en base compris en 15% et 33%. Si les équipements installés en base dans le cadre du projet devaient conduire à un taux supérieur à 33%, le présent lot doit la mise en place des filtres anti-harmoniques pour satisfaire à cette condition.

* Taux de distorsion harmonique :

o THD : 15 % < THD < 33 %

Sauf à dérogation à la suite d’une analyse justifiée que les récepteurs ne sont pas polluants en termes d’harmoniques, le THD < à 15% est proscrit.

L’usage de neutre réduit à la moitié de la section des phases est proscrit.

# Locaux à risques d’incendie

Dans tous les locaux à risques d’incendie, les installations électriques sont réalisées en régime de neutre TNS et tous les circuits d’alimentation des équipements terminaux de ces locaux à risques sont protégés par dispositif différentiel d'au plus 300 mA (conformément à l’article BE2 de la Norme NFC 15 100).

Les canalisations dans ces locaux doivent être limitées à celles nécessaires à l'exploitation de ces locaux ; dans le cas où il serait nécessaire de traverser ces locaux, l’entreprise du présent lot prévoit l’encoffrement coupe-feu 1 heure de ces canalisations et aucune boite de raccordement n’est acceptée dans le volume ainsi créé.

**CHAPITRE 4 Nature des matériaux et procédés d’exécution**

* 1. **NATURE DES COURANTS**

# 4.1.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture et la mise en œuvre des installations électriques des

équipements prévus (CTA notamment…).

**4.2 NATURE DES MATERIAUX**

Tous les matériaux utilisés doivent être neufs et de première qualité. Chaque fois que cela existe, ils doivent porter les estampilles de qualité.

En outre, toutes les fournitures doivent être conformes aux Normes Françaises en vigueur ou à défaut être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle, qui donnent leur accord par écrit.

Le matériel installé doit être conforme aux spécifications indiquées dans le présent descriptif.

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations doivent obligatoirement avoir fait l’objet d’une norme établie par l’UNION TECHNIQUE DE L’ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il est installé des matériaux et appareillages ayant fait l’attribution d’un label ou d’un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de qualité aux normes N.F. Électricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès- verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Le titulaire doit présenter à l’agrément du Maître d’Ouvrage et du Maître d’Œuvre les échantillons de matériaux et d’appareillages, et ce, avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d’appareillages doivent posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrits dans le présent document.

Dans le cas contraire, l’entreprise a à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d’une modification de matériel ou d’appareillage demandée par le Maître d’Ouvrage ou le Maître d’Œuvre.

Toute modification en cours de chantier ne peut être envisagée qu’après une demande écrite et accord du Maître d’Œuvre et du Maître d’Ouvrage.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables. Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

Ces matériaux et appareillages doivent être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux règles de l’art explicitées notamment par la norme NFC 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90. Ils sont choisis en fonction des influences externes présentes par les locaux où ils sont installés, conformément à la norme NFC 15.100.

Les indices de protection IP XX doivent être choisis en fonction de la norme NFC 20.010

Les matériels proposés sont à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d’économies en énergie. Tous les appareils doivent être :

* Neufs et en parfait état
* Conformes à la réglementation, aux pièces administratives, au CCTP
* Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe
* Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée
* Être agréés par les services publics ou par les sociétés concessionnaires lorsque ces organismes ont un droit de contrôle sur les installations du Maître de l'Ouvrage
* Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine
* Être munis de leurs étiquettes d'origine

Le Maître d’Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais de l'entrepreneur, tous matériaux ou tout appareil qui paraîtrait suspect ou qui ne serait pas conforme aux présentes spécifications ou au devis descriptif.

L'entrepreneur choisit ses matériels de façon à obtenir une standardisation de pièces (TGBT, disjoncteurs...).

* 1. **TABLEAU ELECTRIQUE**

# Généralités

Toutes les armoires ou coffret sont adaptés aux conditions extérieures du local d’installation et en adéquation avec les contraintes réglementaires, en particulier vis à vis des risques d’incendie. L’entreprise du présent lot doit l’adaptation de l’environnement si ce dernier n’est pas compatible avec les caractéristiques de ses tableaux électriques.

Caractéristique minimum à prendre en compte pour la conception des tableaux.

* + - * Tension d’isolement 1000 V
      * Tenue au court/circuit 25 ka/1s minimum
      * Tenue électrodynamique 50 ka crête minimum
      * Indices de Protection : IP30 et IK08 minimum

Les valeurs réelles sont déterminées par les caractéristiques de l’installation.

Les alimentations des équipements et appareillages sont répartis dans les tableaux généraux ou divisionnaires distincts selon leur usage et par zone géographique homogène.

Au niveau des tableaux généraux de distribution :

* + - * Les alimentations des tableaux divisionnaires
      * Les alimentations des appareils de d’intensité nominale supérieure à 32A ou avec des courants de démarrage ou d’appel importants Id/In >5,
      * Les alimentations des appareils avec un haut niveau de sécurité électrique

Au niveau des tableaux divisionnaires :

* + - * Circuits éclairage
      * Circuits prise de courant
      * Circuits alimentations force motrice diverses d’un calibre inférieur à 32A
  1. **DISTRIBUTION PRINCIPALE ET TERMINALE**

# Câbles basse tension et très basse tension

## Nature des câbles

Ils sont du type industriel, isolés au PRC, de la série U 1000 R02V. Caractéristiques des câbles U 1000 R2V :

* + - * + Tension d’isolement 1 000 V
        + Isolation PRC
        + Gaine extérieure PVC
        + U 1000 R 2 V : âme cuivre
        + U 1000 AR 2 V : âme aluminium (acceptée pour des sections ≥ 50 mm2)
        + Conformité à la norme NF.C 32-321

Les conducteurs alimentant des récepteurs soumis à des vibrations, des récepteurs mobiles, des dispositifs spécifiques (scanner, …), doivent être de type souple, de la série H07 RNF.

Caractéristiques des câbles HO7 RNF :

* + - * + Tension d’isolement 450 V / 750 V
        + Isolation élastomère réticulé
        + Gaine extérieure caoutchouc nitrile-acrylique vulcanisé
        + Ame cuivre
        + Souplesse de l’âme classe 5
        + Câbles catégorie C2
        + Conformité à la norme NF.C 32-102-4

Les câbles liés à la sécurité sont du type CR1-C1. Caractéristiques des câbles CR1-C1 :

* + - * + Tension d’isolement 500 V
        + Gaine silicone
        + Ame cuivre
        + Gaine extérieure PVC orange
        + Conformité à la norme NF.C 32-310.

Les âmes sont massives pour les conducteurs rigides de 1,5 - 2,5 et 4 mm ², câblées rondes ou sectorales pour les sections supérieures et les câbles souples.

Les canalisations aériennes ou enterrées sont en câble cuivre série U 1 000 RO2 V ; les câbles, devant être placés dans des conditions telles qu’ils risquent d’être immergés pendant plus de 2 mois par an ou posés dans des tranchées formant un drain, doivent être de type immergeable.

Le calibre de réglage des protections de chaque câble de liaison dépend de la section retenue pour les distributions générales et de l'équipement à protéger dans le cas d'aboutissement direct.

Distribution du conducteur PE :

La distribution du conducteur est réalisée :

* + - * + En incorporé pour les liaisons à câble multipolaire de sections ≤ à 50 mm²
        + En cheminant en parallèle et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaires

Les sections des conducteurs PE sont telles qu’elles permettent :

* + - * + Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tels que définis par la norme en cas de défaut
        + Pour les circuits terminaux, d’obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la norme C15.100

Les canalisations sont réalisées :

* + - * + D'une façon générale pour la distribution intérieure

En câbles U 1000 R2V

* + - * + Pour les circuits de sécurité

En câble résistant au feu qualité CR1 (ou cheminement protégé) suivant le règlement de sécurité

* + - * + Pour les circuits auxiliaires

En câbles U 1000 R2V multiconducteurs

* + - * + Pour les canalisations enterrées

Soit en câbles U 1000 R2V avec protection mécanique complémentaire

Soit en câbles armés type U 1000 RV FV

Les liaisons établies en câbles unipolaires sont constituées d'un ou plusieurs groupements (4 au maximum) comprenant chacun les 3 conducteurs de phase et le neutre disposés de façon à annuler le champ magnétique résultant. Les groupements posés en "trèfle" sont composés de câbles unipolaires de même nature, section et longueur et emprunteront le même cheminement.

Les câbles multiconducteurs de commande et signalisation doivent comporter une réserve de 20 % sur le nombre de conducteurs, en notant qu'il ne doit pas être constitué de conducteur commun entre plusieurs informations.

D'une façon générale, la section des conducteurs neutres est toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

Les conducteurs de protection PE sont réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants. Les câbles multipolaires incluront systématiquement le conducteur PE.

## Chemins de câbles BT

Le présent lot doit la mise en œuvre de l’ensemble des chemins de câbles pour les câbles de sa fourniture.

Les chemins de câbles en PVC ne sont pas autorisés.

Ces chemins de câbles possèdent les caractéristiques suivantes :

* + - * + Chemins de câbles à bords arasés
        + Accessoires à bords arrondis
        + Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537
        + Hauteur minimale 50 mm
        + Largeur variable de 100 mm à 500 mm
        + Couvercle plein clipsé suivant implantation
        + Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction…)
        + Avec accessoires de supportage de type pendard et par filin métallique ponctuellement lorsque la pose de pendard est impossible

Tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre sont à prévoir par le titulaire (support de bornes et bornes de mise à la terre, montants, supports, console, pendards, etc.…). Tous les supports, la boulonnerie, les suspentes et les accessoires sont en acier galvanisé.

Toutes les précautions sont prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre, ni gauchissement après installation des câbles. La valeur de la flèche est limitée à 1/300ème.

Les chemins de câbles sont fixés avec des systèmes robustes et en nombre suffisant.

De manière préférentielle, leur fixation est latérale ou centrale, afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles. L’ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée. Les éléments de chemins de câbles sont assemblés par cornières d'éclissage fixées par boulons.

Les fixations et supportages des chemins de câbles sont réalisés en fonction de la masse des câbles (en considérant la réserve équipée) et selon les recommandations du fournisseur de chemins de câbles.

Les modes de supportage de la dalle doivent être soumis à l’approbation du Maître d’Œuvre et doivent correspondre au minimum aux spécifications du fabricant.

Les virages et dérivations du fournisseur de chemins de câbles doivent être impérativement utilisés. Dans les cas où l’utilisation de pièces préfabriquées n’est pas possible, et après validation du Maître d’Œuvre seulement, les coudes et les tés sont formés sur place à la demande et sont soigneusement ébavurés.

La protection anticorrosion détruite au niveau des découpes exécutées sur le chantier doit être scrupuleusement reconstituée par utilisation de peinture à base de zinc.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle façon qu'il n'y ait pas d'angles vifs faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou rétrécissements. Les parties risquant de blesser les câbles sont recouvertes d'un profilé plastique collé.

Tous les chemins de câbles sont mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm² à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage est assurée par une liaison cuivre de section 25 mm² boulonnée cheminant tout le long des cheminements.

Dans tous les cas, pour le cheminement des canalisations électriques, les règles de voisinage avec les autres canalisations et les canalisations courants faibles doivent être respectées.

En cours d’exécution, le titulaire du lot doit prévoir tous les chemins de câbles horizontaux et verticaux qui ne sont pas explicitement tracés sur les plans, mais nécessaires à l’interconnexion :

* + - * + De coffrets, de baies et de chemins de câbles de distribution horizontaux ou verticaux
        + De chemins de câbles de distribution horizontaux de différentes altimétries
        + De coffrets, baies et armoires situées à des niveaux différents (et notamment dans les gaines techniques)
        + De chemins de câbles de distribution horizontaux et de réseaux enterrés

Un soin particulier est pris pour la réalisation des pénétrations des canalisations dans les coffrets et baies. L'entreprise doit rétablir les degrés coupe-feu ou pare-flammes des parois, dalles et busages qu'elle a dû altérer pour le cheminement.

L’entreprise détermine précisément les cheminements des différentes canalisations en accord avec les titulaires des

autres lots.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 1,50 m par rapport au sol fini reçoivent obligatoirement une protection mécanique complémentaire IK10.

Ils sont également capotés pour les câbles type CR1 en extérieur.

Aux extrémités des fourreaux ou goulottes métalliques, les câbles sont protégés par des embouts isolants protégeant contre les arêtes vives.

Les chemins de câbles ne portent que des câbles isolés pour la même classe de tension définie comme suit :

* + - * + Très Basse tension (TBT)

Courant continu : inférieur ou égal à 120 V

Courant alternatif : inférieur ou égal à 50 V

* + - * + Basse tension a (BTA)

Courant continu : supérieur à 120 V et inférieur ou égal à 750 V

Courant alternatif : supérieur à 50 V et inférieur ou égal à 500 V

* + - * + Basse tension b (BTB)

Courant continu : supérieur à 750 V et inférieur ou égal à 1 500 V

Courant alternatif : supérieur à 500 V et inférieur ou égal à 1 000 V

* + - * + Haute tension a (HTA)

Courant alternatif : supérieur à 1 000 V et inférieur ou égal à 50 000 V

En particulier, les câbles de distribution de courants forts (FM, Eclairage) ne peuvent pas emprunter les chemins de câbles courants faibles (VDI, sonorisation, TV, alarmes, détection incendie) ni les chemins de câbles de télécommande, de télésignalisation ou de télémesure, sauf exception précisée dans le descriptif.

Les câbles cheminant sur chemin de câbles sont correctement nappés, en particulier il n'est pas admis plus de 2 nappes de câbles dans les différents parcours.

Les câbles sont correctement attachés sur les chemins de câbles à l'aide de colliers type "Rilsan" ou similaire tous les 0,5 m.

Contraintes d'environnement

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

La perturbation des données transmises sur le câblage d'un bâtiment ayant pour origine les champs électromagnétiques ou électriques, les distances ou séparations suivantes sont à respecter :

* + - * + CDC en parallèle ≤ à 10 m => distance entre CFO et CFA > 5 cm
        + CDC en parallèle > à 10 m => distance entre CFO et CFA > 30 cm
        + Plinthes ou goulottes => distance entre CFO et CFA > 50 mm sur une longueur inférieure à une dizaine de mètres, une cloison séparative doit être prévue., le croisement perpendiculaire est autorisé
        + Sources de champs électromagnétiques (moteurs, disjoncteurs, etc.) : distance 1 m
        + Tubes fluorescents : distance minimum 50 cm ; croisement interdit

# Gaines et conduits

Les canalisations sont posées en encastré, dissimulées, apparentes ou suspendues suivant les conditions de pose indiquées par l'UTE.

Les canalisations en apparent sont admises dans les locaux techniques et les galeries techniques.

Les tubes acier sont soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité. Ils sont fixés par attaches rilsanisées ou colliers bichromatés, suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,60 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et de changements de direction.

L'encastrement n’est pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en brique. L'encastrement en tracé oblique n'est pas admis.

Leur dimension est telle qu'ils permettent une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci sont conformes à la Norme NFC 15-100. Il est rappelé que chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires sont prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation.

Les extrémités libres des conduits encastrés doivent pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'ils alimentent (boîte d'encastrement).

Aucune contrainte mécanique n’est tolérée au moment de leur pose.

Toute incorporation de canalisations dans le mortier de pose des revêtements de sol est interdite.

Les conduits apparents sont fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivations et changements de direction.

Les câbles de tension et d’utilisations différentes sont posés dans des conduits distincts.

# Boites de raccordement et de jonction

Il n’est pas toléré de boite de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique). Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés uniquement à l'aide de bornes.

Les boites de dérivation auront les caractéristiques suivantes :

* Dimension minimale de 80x80x45 mm
* IP55 IK 07, 650°C pour les circuits normaux, 960°C pour les circuits de sécurité
* Couvercle imperdable par lien
* Fermeture ¼ de tour

Les connexions sont effectuées :

* Pour les courant forts, par l'intermédiaire de bornes numérotées à serrage anti-cisaillant ou de connecteurs auto-serrants fixés sur le fond des boîtes
* Pour les câbles de type téléphone, par l'intermédiaire de réglettes à contacts auto-dénudants

Le raccordement du matériel d'utilisation s'effectue :

* Soit sur les bornes de raccordement au réseau intégrées par construction au matériel
* Soit par un connecteur
* Soit à l'aide de bornes placées dans une boîte

Le repiquage des conducteurs - c'est-à-dire la connexion sur une borne de plusieurs conducteurs servant à l'alimentation d'autres appareils - n'est admis que sur les bornes de socles de prises de courant, des luminaires prévus à cet effet en conformité avec les instructions du constructeur, et si les deux conditions suivantes sont simultanément remplies :

* Les bornes sont spécialement prévues à cet effet (par exemple certains socles de prises de courant) ou sont dimensionnées de façon à pouvoir recevoir la section totale des conducteurs connectés
* Leur intensité nominale n'est pas inférieure au courant d'emploi du circuit en amont

Pour tous les autres équipements que ceux cités ci-dessus, le repiquage est strictement prohibé.

Les boîtes de dérivation et de raccordement sont soigneusement fixées sur le chemin de câbles correspondant, soit à proximité de l'appareil alimenté sur un support approprié.

Chaque boîte de connexion et de dérivation doit être aisément accessible afin de permettre toute vérification des connexions, en particulier leur implantation doit tenir compte de la présence éventuellement gênante de canalisations d'autres corps d'état à proximité. Les boîtes de dérivation ne sont pas admises au-dessus des faux plafonds non démontables et dans les vides de construction non accessibles.

Ces boîtes sont repérées sur les plans et schémas d'exécution et implantées aux endroits les rendant discrets et accessibles en permanence ; sur les plans, un signe désignera leur positionnement. Les jonctions et dérivations sont identifiées par marquage indélébile et inaltérable suivant les repères portés sur les plans de récolement. Un croquis d'identification et de correspondance des câbles et raccordement est collé au dos des couvercles.

Les connexions des canalisations enterrées doivent être réalisées de façon qu'elles ne subissent aucune détérioration occasionnée par des vibrations, de la corrosion, des pénétrations de liquide ou un sous dimensionnement du boîtier de connexion.

Les boitiers d’incorporation sont adaptés aux natures des cloisons ou des murs. Les boîtiers sont choisis dans des gammes totalement compatibles avec les appareillages retenus en privilégiant les boitiers multiples lorsque plusieurs appareillages sont à proximité. Les boîtiers d’encastrements sont munis d’obturateurs souples qui ne sont ouverts que pour les entrées utilisées pour le passage d’une gaine. Les gaines non utilisées sont obturées par un bouchon adapté dans le boîtier. La mise en œuvre de ces boîtiers fait l’objet d’un contrôle spécifique de l’entreprise en vue du respect de la réglementation RT 2012 au travers de fiches d’autocontrôles exhaustives et d’une vérification par sondage lors des travaux.

Les boîtiers d’encastrement sont installés de manière à éviter les ponts phoniques et, le cas échant, complétés d’un encoffrement d’isolation acoustique à la charge du présent lot.

Le présent lot doit les boitiers d’encastrement des prises RJ45 des postes de travail.

# Raccordement des câbles

## Câbles BT

L'entreprise apporte un soin particulier, lors des raccordements, pour respecter le sens de rotation des phases.

Raccordement côté tableau, armoire, coffret Puissance :

* + - * + Le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fait directement sur l’organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm². Dans le cas de raccordements sur bornes, celles-ci sont repérées avec l’appellation des conducteurs actifs et de protection du circuit concerné
        + Les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne doivent pas cheminer dans les goulottes, les câbles sont fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales
        + Les conducteurs des câbles sont épanouis au plus près des bornes ou des plages de raccordement des appareils
        + Les conducteurs des câbles de puissance sont épanouis avant leur raccordement dans les tableaux, armoires ou coffrets, ils forment une boucle non fermée permettant le passage d’une pince ampèremétrique
        + Tous les raccordements directs sur les organes de commande ou de protection se font par cosse sertie

Les raccordements des câbles en cuivre se font par des cosses en cuivre de dimensions adaptées aux sections des câbles. Les raccordements des câbles en aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium). Une gaine thermorétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.

Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

* + - * + Le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie se fait sur borniers et non directement sur les appareils
        + Les conducteurs de ces câbles sont tous raccordés, y compris les conducteurs non utilisés
        + Les conducteurs d’un même câble de filerie sont raccordés sur des bornes disposées côte à côte sans

interposition d’autres bornes

* + - * + Les bornes de raccordement des conducteurs d’un même câble de filerie sont repérées par numérotage pris

dans la suite logique des nombres

* + - * + Les conducteurs de ces câbles sont raccordés de façon équivalente à leur tenant et à leur aboutissant, avec même sens de raccordement lu de gauche à droite ou de haut en bas
        + Les informations concernant le renvoi des alarmes, des commandes et des signalisations sont regroupées sur un même bornier repéré sans interposition d’autres bornes
        + Les conducteurs des câbles ne doivent pas cheminer dans des goulottes et sont épanouis au plus près des bornes
        + Les extrémités de conducteurs souples doivent obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosses serties

Raccordement côté récepteur

* + - * + Les raccordements des câbles sur les équipements sont réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui retenu pour ces équipements
        + Tous les raccordements se font par cosse sertie pour les câbles de section supérieure à 16 mm²

Les raccordements des câbles en cuivre se font par des cosses en cuivre de dimensions adaptées aux sections des câbles. Les raccordements des câbles en aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium). Une gaine thermorétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.

* + - * + Les jonctions se font à l’intérieur de boîtes de dérivation avec raccordement par bornes type WAGO
        + Aucune épissure n’est admise
        + Les connexions entre lignes ou circuits à l’intérieur des appareils ne sont pas acceptées, à moins que les appareils soient équipés des connectiques nécessaires (luminaire à connectique traversante, bornier de repiquage dans appareil)

Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, cellules, coffrets

La pénétration se fait au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presses étoupes conformes au degré d'étanchéité prescrit.

Les presses étoupes sont découpés de manière à conserver l’IP.

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il est prévu des barreaux ou tablettes métalliques permettant la fixation des câbles au minimum au point de pénétration ou au point d'épanouissement sur les organes puissance ou sur les bornes de raccordement.

**4.5 APPAREILLAGES**

Dans tous les cas, les appareillages doivent être mis en œuvre, positionnés, raccordés et alimentés suivant les

prescriptions et les recommandations des fournisseurs retenus pour l’opération.

Le petit appareillage monté en encastré dans les maçonneries et cloisons préfabriquées est obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) dans une boite d’encastrement adaptée et fixée au support (cette boîte

est exigée même dans le cas des encastrements dans les cadres et profils d’huisserie ou de cloisons préfabriquées démontables). Les boîtes d’encastrement sont adaptées au type d’appareillage devant y être monté.

Le petit appareillage, monté en apparent, doit être mis en œuvre en utilisant des cadres saillies spécifiques recommandés par le fournisseur de l’appareillage.

Les hauteurs des appareillages sont définies conformément aux règlementations et en fonction de l’aménagement des locaux

Les appareillages sont à déterminés par l’entreprise en fonction de la configuration des locaux et de leurs usages.

Ils doivent être adaptés aux conditions extérieures liées à la nature des locaux où ils sont installés.

Toutes les commandes d’éclairage des locaux aveugles comporteront un voyant lumineux.

L'utilisation d'interrupteurs est limitée à la commande de 8 points lumineux ou à un courant d'emploi de 6A. Au- delà, les commandes sont réalisées par boutons poussoirs agissant sur télérupteur, minuterie ou disjoncteur- contacteur.

Toutes les prises de courant sont prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipse.

Les organes de commande seront, sauf précisions contraires, installés entre 0,9m et 1.30 m du sol fini. Les hauteurs des prises de courant, lorsqu'elles ne sont pas précisées, doivent être adaptées aux besoins des utilisations mais obligatoirement à plus de 0,4m du sol fini.

Dans le cas d'appareillages encastrés, les organes de commande et les prises de courant doivent être fixés dans les boîtiers encastrés adaptés à la nature de la cloison ou du mur avec systèmes de fixation obligatoirement par vis.

Les implantations exactes des appareillages doivent faire l'objet d’une validation de la Maîtrise d'Œuvre.

**4.6 ECLAIRAGE ARTIFICEL**

# Base de calcul

Les luminaires permettent l'obtention des niveaux d'éclairement dans les spécifications particulières, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurés sur le plan utile défini.

# Grille de calcul

La grille de calcul est située à une hauteur de 0,80 m avec l’exclusion d’une bande 0,30 m. Le choix du maillage pour le calcul de l’éclairement moyen et de l’uniformité dépend de la taille et de la géométrie des surfaces considérées. Pour le projet, un maillage de 0,50 m est choisi.

Pour les circulations, le plan utile est retenu au niveau du sol.

# Nature des appareils

L’entreprise doit préciser dans son mémoire technique les caractéristiques suivantes des luminaires :

* + - * Durée de vie à 50 000h (Lxx)
      * Flux lumineux (lm)
      * Efficacité lumineuse (lm/W)
      * Indice de rendu des couleurs (IRC)
      * Température de couleur (TC en K)

La durabilité des produits est précisée dans les offres par leur « durée de vie typique » (DVT) selon la définition de la norme NF P 01-010 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction) :

* + - * Sont décrites les opérations de nettoyage et d’entretien
      * Sont préférés les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l’entretien utilisent le moins de produits nocifs pour l’environnement et la santé

# Mise en œuvre

Les appareils d'éclairage sont fournis complets, avec boîtes d’encastrement, platines d'alimentation, sources, filins et boîtes de dérivation. Le présent lot doit tous les dispositifs de fixation et de sécurité nécessaires à la pose de ses luminaires. Les luminaires en encastré dans les parois ou en sol sont pourvue de boitiers d’encastrement.

Tous les luminaires doivent être obligatoirement fixés en plancher haut ou sur la charpente au moyen de chaises, tiges filetées, d’accessoires de fixation adaptés au luminaire à poser, etc. (En aucun cas les fixations ne s'effectuent

sur les faux-plafonds. Aux protections d'isolation, elles doivent les traverser pour être attachées directement à la charpente ou aux dalles, l'isolation et la protection sont soigneusement reconstituées au niveau des perforations). Leur implantation est adaptée en fonction du calepinage des faux plafonds et des passages des tuyauteries de chauffage et gaines de ventilation. Toutes dispositions de coordination doivent être prises avec les autres lots afin d’assurer une qualité de finition et d’intégration parfaite.

Les luminaires sont positionnés judicieusement dans les locaux en fonction de leur destination et des terminaux des autres lots.

Les appareils suspendus sont posés complets avec tube de suspension et cache-crochet.

Les organes de fixation de ces luminaires, les découpes nécessaires aux encastrements des luminaires … sont à la charge du titulaire du présent lot. Les supports ne doivent pas altérer les propriétés mécaniques des éléments sur lesquels ils sont fixés.

Les appareils d'éclairage incorporés dans des faux plafonds assurant un traitement particulier (isolation phonique, coupe-feu, isolation thermique...) sont mis en œuvre dans des boîtes d'encastrement reconstituant les caractéristiques du faux plafond.

Chaque luminaire doit être obligatoirement alimenté à partir d’une boîte de dérivation dans la mesure où il ne serait pas équipé de connecteurs permettant un repiquage conformément à la règlementation.

Les appareils d'éclairage ne portant pas le signe "feu" (lettre F à l'intérieur d'un triangle) ne doivent pas être fixés directement sur des matériaux non classés au moins M2. Ils doivent en être séparés par un matériau classé M2 et non métallique.

L'implantation des luminaires est déterminée en fonction des aménagements définitifs et des besoins spécifiques. Les appareils d'éclairage sont fournis entièrement équipés y compris tubes et lampes, avec film de protection.

**4.7 PROCEDES D’EXECUTION**

# Contraintes d'environnement électromagnétique

La séparation entre les câbles de transmission de données et les câbles d’alimentation électrique doit être au

minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin de garantir le bon fonctionnement des équipements.

Dans un environnement fortement perturbé, il conviendra de prévoir une protection électromagnétique renforcée pour le passage des câbles (dalles marines capotées par exemple).

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2ème édition, qui stipule que le câblage installé ne doit en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés.

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

Il est demandé de respecter une distance de séparation minimale de :

* 12 cm avec les éclairages incandescents
* 60 cm avec les éclairages fluorescents
* 1 mètre avec les sources d’énergie supérieures à 10 kva

En cas de cheminement parallèle, les câbles sont au moins éloignés de :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Longueur du chemin parallèle | Source  < 2KVA | Source  de 2 à 5 KVA | Source  > 5 KVA |
| 3 m | 10 mm | 20 mm | 40 mm |
| 5 m | 15 mm | 40 mm | 80 mm |
| 10 m | 30 mm | 70 mm | 260 mm |
| 15 m | 50 mm | 120 mm | 240 mm |
| 20 m | 60 mm | 150 mm | 300 mm |
| > 30 m | 120 mm | 300 mm | 600 mm |

Le croisement perpendiculaire est autorisé à l'exception du croisement avec les éclairages fluorescents.

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2ème édition, qui stipule que le câblage installé ne doit en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés. Le titulaire doit garantir cette conformité.

# Protection contre la corrosion

Tous les matériaux installés dans des environnements présentant des risques de corrosion devront être protégés. Toutes les pièces métalliques comporteront une couche de protection anticorrosion en dehors des chemins de câbles qui seront galvanisés à chaud.

Pour cela, tous les métaux ferreux non galvanisés seront soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches de peinture au minimum de plomb, puis deux couches de peinture phosphatante.

Les tôleries des baies et coffrets électriques comporteront deux couches de finition.

Les cheminements seront peints aux couleurs conventionnelles (teinte de fond sur peinture de protection sur toute la longueur du cheminement).

Les teintes d'identification ou d'état seront conformes aux normes AFNOR NFX 08 100, 102 et 103.

# Etanchéité

Les étanchéités et les crosses de passage en toiture seront à la charge du présent lot pour les canalisations électriques.

Pour des raisons d’insonorisation ou autre, il pourra être demandé l’obturation et l’étanchement par calfeutrement

plastique des fourreaux et conduits y débouchant. Ces travaux seront exécutés par le présent lot.

# Rebouchage

Les rebouchages, calfeutrements CF au passage des câbles sont à prévoir au titre du présent lot ; le rebouchage de toutes les parois traversées suivant les règles de l'art, particulièrement dans les parois coupe-feu de toutes les réservations et trémies utilisées ou demandées par le présent lot.

Pour tous ses rebouchages, le présent lot doit mettre en œuvre des produits agréés (fournir le certificat des produits utilisés), appropriés aux ouvrages qui les subissent, qui répondent aux normes, et dont les principales caractéristiques sont :

* + - * Ne contenir ni amiante, ni fibres minérales, ni substances nocives pour les voies respiratoires
      * Rester insensible à l'humidité et aux moisissures
      * Utiliser des produits intumescents sous forme de mastic, pâte malléable, plaques
      * Assurer un degré coupe-feu équivalent à celui des matériaux dans lequel ils s'intègrent
      * Être stable et conserver leurs propriétés pendant toute la durée de vie des câbles
      * Être parfaitement étanches aux gaz et fumées
      * Réserver la capacité d'acheminement des câbles
      * Être suffisamment flexibles pour permettre un léger mouvement pour la courbure des câbles
      * Permettre une réintervention facile, sans dégagement de poussière ni produits pulvérulents
      * Disposer d’un certificat de conformité suivant le degré coupe-feu exigé

# Joints de dilatation

Au franchissement des joints de dilatation, les dispositions seront prises par le présent lot pour permettre une libre dilatation des canalisations ou de leurs supports

# Serrurerie

Dans le cas où le titulaire du présent lot aurait à réaliser des pièces de serrurerie particulières nécessaires à la fixation ou au support de certains équipements, ces pièces seraient :

* + - * A l’extérieur : galvanisées à chaud (avec boulonnerie galvanisée ou inox)
      * A l’intérieur : peintes (cf. chapitre précédent)

Tous les travaux de perçage, sciage… sur ces pièces métalliques seront effectués avant protection contre la corrosion

(galvanisation ou peinture).

# Fixation des matériels

Sur charpente métallique :

* + - * Par pincement ou ceinturage à l’aide d’accessoires préfabriqués
      * Soudure électrique autorisée sous réserve de l’accord du Maître d’Œuvre
      * Percements interdits

Sur ossature béton précontraint :

* + - * Douilles ou rails noyés
      * Tiges filetées placées dans des réservations prévues à cet effet
      * Par pincement ou ceinturage
      * Percements interdits

Sur ouvrages béton non précontraints :

* + - * Par chevilles métalliques ou plastiques adaptées à la charge de l’équipement à fixer et au type de matériau constituant l’ouvrage
      * Par scellement au ciment lent ou au plâtre adaptées à la charge de l’équipement à fixer et au type de matériau constituant l’ouvrage

Sur ouvrages en pierre ou en brique :

* + - * Par chevilles chimiques

# Trous, percements, réservations

Seront inclus dans les prestations du lot :

* + - * La transmission aux autres lots des dimensionnements, des encombrements, des dégagements calorifiques, des surcharges, etc… de tous les équipements, et la transmission des plans de détails aux lots concernés. Les contraintes particulières des équipements spécifiques sont à prendre en compte et à intégrer dès la phase de conception.
      * Les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
      * Le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
      * Les incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels

sont prévues des installations

* + - * Les incorporations dans les menuiseries intérieures et extérieures, les ouvrages de serrurerie, etc… afin d’éviter les cheminements apparents, notamment dans les parties des locaux accessibles au public
      * Les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes
      * Les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés
      * Le titulaire du lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de gros œuvre et de charpente liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservées au passage des fluides
      * Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée
      * Toute traversée par une canalisation, par exemple, d’une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d’isolement acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple
      * Les percements et encastrements divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l’étanchéité à l’air du

bâtiment

* + - * Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre devront être décalés et traités de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi

**4.8 REPERAGE**

# Généralités

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc.… devront être marqués et repérés de façon

claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de récolement. Les repérages par étiquettes à la pince, genre DYMO, ne seront pas admis.

Tous les matériels fournis par l'entreprise sont repérés.

L'appareillage doit être identifié par des plaques signalétiques sur lesquelles les caractéristiques assignées des matériels sont indiquées. Ces caractéristiques sont décrites pour chaque appareil dans les chapitres qui suivent.

Si le fonctionnement d'un appareil ne peut être observé par la personne qui le manœuvre et que de ce fait il peut en résulter un danger, une plaque indicatrice d'avertissement du danger doit être placée à un endroit visible de l'opérateur.

# Repérage spécifique

## Courant fort

Tous les matériels, appareillages, boîtes de dérivation, canalisations, etc.… doivent être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les repérages par étiquettes à la pince, genre DYMO, ne sont pas admis. Tous les matériels fournis par l'entreprise sont repérés, et notamment :

* + - * + Les tableaux et armoires
        + Les chemins de câbles
        + Les câbles
        + Les appareils d’éclairage
        + Les petits appareillages (commandes éclairages, prises, etc…)

L'appareillage doit être identifié par des plaques signalétiques sur lesquelles les caractéristiques assignées des matériels sont indiquées. Ces caractéristiques sont décrites pour chaque appareil dans les chapitres qui suivent.

Pour l’identification et le repérage des matériels, l’entreprise se conforme à la charte graphique du Maître d’Ouvrage, définie chapitre 6.17 « Identification – Repérages – Equilibrage » du CCTP type Courants Forts joint en annexe.

Si le fonctionnement d'un appareil ne peut être observé par la personne qui le manœuvre et que de ce fait il peut en résulter un danger, une plaque indicatrice d'avertissement du danger doit être placée à un endroit visible de l'opérateur.

Nota : les repérages définitifs font l’objet d’une approbation du Maître d’Œuvre, du Maître d’Ouvrage en début de chantier.

**CHAPITRE 5 Spécifications Techniques Particulières**

**5.1 DEPOSE**

Le titulaire du lot prévoira la dépose des équipements CFO de toutes les zones réaménagés (voir plan) ainsi que les câblages associés qui ne seront pas réutilisés suite aux travaux (modifications de cloisons, création de cloisons…).

Sous réserve de conformité des installations, le câblage terminal (entre le TD de chambre et les équipements) pourra éventuellement être conservés.

La dépose sera effectuée en fonction de l’avancement des travaux.

**Les réservations laissées suite à la dépose des petits appareillages seront refermées de façon propre et soignée.**

En dehors de l’emprise des travaux, les déposes et repose des faux plafonds nécessaires aux cheminements des liaisons seront prévues dans le présent marché.

Les faux-plafonds détériorées seront remplacées par le titulaire à ses frais.

* 1. **CIRCUIT DE TERRE**

Non concerné

**5.3 ARMOIRES ELECTRIQUES**

Les installations existantes sont composées de :

* + - * + TD101 & 102
        + TD 104
        + TD 105
        + TD 106
        + TD 107
        + TD 108
        + TD 109
        + TD 110
        + TD 111

Les TD101 & 102 seront conservés et adaptés au projet afin de correspondre aux installations définitives. Tous les autres TD seront entièrement remplacés par du matériel neuf en fonction des installations prévues.

* 1. **DISTRIBUTION TERMINALE**

# Généralités

Les câbles doivent toujours être accessibles et facilement retirables. Il est nécessaire de privilégier des conditions de pose permettant des modifications faciles et rapides de l’installation.

Avant leur mise en service, tous les câbles doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

# Câbles

## Câbles de distribution secondaire

On entend par distribution secondaire, l'ensemble des alimentations des appareils d'éclairage, prises de courants et petite force motrice issu des tableaux généraux et des châssis de zone.

Les canalisations secondaires sont réalisées en câbles mono conducteurs ou multiconducteurs dans les séries U 1000 R2V.

# Mode de pose

Les distributions principales, secondaires et terminales seront réalisées de la manière suivante, selon la nature des locaux et les implantations des cheminements, conformément au tableau ci-après :

La distribution secondaire (> à 3 câbles en parallèles) est réalisée dans les conditions suivantes :

* Sur chemins de câbles, dans les circulations, gaines techniques, dans les vides de construction et en apparent selon leurs implantations
* Sous fourreaux, au passage des murs, planchers et cloisons
* Sous goulottes PVC lorsque les modes de pose précèdent ne sont pas réalisables

Pour les distributions terminales (=<3 câbles en parallèles) on utilisera les protections suivantes :

* Sous tube métallique dans les locaux à risques mécaniques, à une hauteur inférieure ou égale à h = 1,50 m/sol
* Sous tubes IRO dans les locaux techniques
* Sous conduits encastrés dans les cloisons
* Gaine ICT en encastré et dans les faux plafonds
* En torons de 3 câbles avec fixation par étriers ou colliers dans les vides de construction
* Sur Plinthe PVC Blanche 3 compartiments à clippage direct pour des modules 45x45 assurant la séparation de câbles VDI et courants forts. Dans ce cas un mou de câble est prévu pour permettre le déplacement des appareillages de 2 mètres par rapport à leur position initiale.

Dans le cas de cheminement en parcours isolé sous faux plafond démontable : une cheville tous les 30 cm.

En aucun cas, les câbles ne devront reposer sur l’ossature ou les plaques de faux plafond ni gêneront le démontage

de celles-ci.

## Chemin de câbles

La distribution principale des câbles se fait en chemins de câbles en fonction des domaines de tension et de la nature des liaisons, comme suit :

* + - * + Basse tension : chemins de câble en dalle en tôle perforée en acier galvanisée à chaud
        + CFA : chemins de câble en dalle en tôle perforée en acier galvanisée à chaud

La nature de la protection des chemins de câble dépendra de l’implantation de ces derniers :

* + - * + En intérieur, les chemins de câbles et les supportages sont protégés par électro zingage
        + En extérieur et dans les locaux humides ou non chauffés, les chemins de câble et les supportages sont protégés par galvanisation à chaud

La distribution des câbles en chemins de câble est séparée selon les domaines de tension et de la nature des liaisons comme suit :

* + - * + CFO :

Basse tension CFO Normal

* + - * + CFA

VDI

SSI

## Gaines et conduits

Les conduits électriques sont du type ICTA 3422, IRL, 332, MRL 5557 ou CSA 4421 suivant l’environnement de pose défini dans le guide UTE C 15-103. Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il est utilisé les types de conduits suivants :

* + - * + En encastré : ICT 6 APE

Dans les dalles et parois en béton : Fourreau APE

Dans les vides de construction, faux-plafond non démontables et gaines : Fourreau APE

Dans les huisseries métalliques : ICT 6 APE

Dans les cloisons sèches : ICT 6 APE

* + - * + En apparent :

Sans risques mécaniques particuliers : IRL jusqu'à IP x5

Avec risques mécaniques importants : MRL >IPx6

* + - * + Dans le sol

Pour les conduits inférieurs à 40 mm de diamètre, les types ICD AE ou APE et ICT AE ou APE sont utilisables

Pour les conduits supérieurs à 40 mm de diamètre, les conduits en TPC sont utilisés, ils sont conformes à la norme UTE 68-171

## Goulottes, plinthes et moulures

Les goulottes de distribution terminale ont les caractéristiques suivantes :

* + - * + 3 compartiments

Compartiment supérieur : passage des réseaux courants faibles

Compartiment milieu : prises informatiques et téléphone, prises de courant et sorties de câble

Compartiment inférieur : passage des réseaux courants forts

* + - * + 3 couvercles démontables à l'aide d'un outil
        + Dimension : 180 x 50 mm
        + Matière : PVC rigide
        + Blanc neige RAL 9010,
        + Réaction au feu M1
        + Tenue mécanique : goulottes, éléments de fixation et adaptateurs : IK 07
        + Appareillage à clippage direct 45 x 45 mm

Les moulures de distribution secondaire ont les caractéristiques suivantes :

* + - * + 2 compartiments

Compartiment passage des réseaux courants faibles

Compartiment passage des réseaux courants forts

* + - * + 2 couvercles démontables à l'aide d'un outil
        + Dimension minimum : 32 x 12.5 mm (à adapter en fonction du nombre de câbles à poser)
        + Matière : PVC rigide
        + Blanc neige RAL 9010
        + Réaction au feu M1
        + Tenue mécanique : goulottes, éléments de fixation et adaptateurs : IK 07

La goulotte trois compartiments est réservée uniquement aux cheminements d’extrémité. Les descentes des câbles depuis le faux plafond pour l’alimentation des goulottes sont réalisées par fourreaux encastrés dans les cloisons ou sous moulures dans les angles de la pièce.

Dans les locaux à risques mécaniques particuliers, il est fait usage de goulottes métalliques présentant le degré IP requis au lieu d'installation.

Les plinthes ne doivent pas être filantes entre les locaux afin de ne pas engendrer de pont phonique.

La réalisation des angles et contours de poteaux s’effectueront en utilisant les pièces spéciales préfabriquées prévues

à cet effet. Il ne doit pas être mis en place de couvercles de fermeture de longueur inférieure à 1.00m.

Les goulottes posées en plinthe doivent comporter un joint de sol permettant d'absorber les irrégularités du sol. Les dérivations et connexions ne pourront s'effectuer que sur l'appareillage ou dans des boîtes réservées à cet usage. Les boites d'adaptation et de fixation de l'appareillage doivent résister à l'arrachement. Les cadres de recouvrement permettent de laisser un fini impeccable des découpes.

Les câbles installés dans les goulottes de distribution terminale ont un mou de câble prévu pour permettre le déplacement des appareillages de 2 mètres par rapport à leur position initiale.

**5.5 ALIMENTATIONS SPECIFIQUES**

Non concerné

**5.6 APPAREILLAGES**

# Généralités

Les implantations des appareillages données sur les plans sont indicatives et pourront lors des études d’exécution être ajustées par le Maître d’Ouvrage et le Maître d’Œuvre sans surcoût dans un rayon de 5 mètres par rapport à la position donnée sur les plans de consultation.

Les implantations en élévation seront à préciser par l’entreprise lors des études d’exécution.

Les appareillages sont adaptés aux zones d’implantation en fonction des critères esthétiques et normatifs, en particulier pour les zones suivantes :

* Dans les divers locaux secs à usage commun
  + De finition extérieure givrée ou glacée de couleur blanche
  + IP21 IK05
* Dans les divers locaux secs à usage médical
  + De finition extérieure givrée ou glacée de couleur blanche
  + IP42 IK05 traitement antibactérien
* Dans les vestiaires, sanitaires et les locaux avec zones humides
  + De couleur blanche
  + IP 55 IK 07
* Dans les vestiaires, sanitaires et les locaux avec zones humides à usage médical
  + De couleur blanche
  + IP 55 IK 07 traitement antibactérien
* Sur les plinthes techniques
  + Clippage direct finition blanc neutre
  + IP21 IK05
* Dans les ateliers et les locaux techniques
  + En saillie de couleur grise en PVC en allège à 1,20m
  + IP 55 IK 08

De manière générale, les appareillages sont :

* En saillie, dans tous les locaux existants
* En encastré, pour les cloisons ou les locaux créés au projet
* Antibactérien dans les locaux à usage médical

Les organes de commande seront, sauf précisions contraires, installés entre 0,9m et 1.30 m du sol fini. Les commandes d'éclairage sont implantées à une hauteur conforme pour les personnes handicapées.

Les organes de commandes disposeront d’un visuel contrasté entre l’enjoliveur et le mécanisme de commande afin de satisfaire aux exigences des lois sur l’accessibilité handicapés.

Les appareillages sont fournis et posés avec tous les supports et toutes les adaptations nécessaires pour obtenir une finition correcte.

Le petit appareillage qui sera monté en apparent devra être mis en œuvre en utilisant des cadres saillies spécifiques recommandés par le fournisseur de l’appareillage.

Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages possèderont un IK10.

# Prises de courants

Le bâtiment est équipé de prises de courants 10/16A 2P+T des types suivants :

* Les prises de courants dites de servitudes pour les usages d'entretien ou d'outillage électrique
* Les prises de courant liées aux postes de travail informatique
* Les prises à usage médical

## Limitation des circuits PC

Chaque circuit de prises de courant est protégé par disjoncteur différentiel de protection, suivant les cas le nombre de prises est limité à :

* + - * + Un disjoncteur 16 A courbe C / 30 mA pour 8 PC Circulation / Ménage
        + Un disjoncteur 16 A courbe C / 30 mA HPI pour 6 PC bureau de travail
        + Circuits force motrice :
        + Un disjoncteur avec différentiel 300mA, avec courbe à déterminer suivant récepteur
        + Des différentiels 30 mA seront prévus sur chaque départ alimentant des prises de courant
        + Les circuits spécialisés informatiques seront protégés individuellement par différentiels 30 ma du type SI immunisés
        + Adjonction de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens ci-avant et pour les locaux à risques BE2
        + Différentiels généraux haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant et les locaux ou emplacements humides ou à risques particuliers et locaux à risques BE3

## Caractéristiques techniques

Prise de courant monophasée (PC 2P+T)

* + - * + Standard CCE 7/17 Type E/F

o 2P+T – 16A – 250 Vac

Droite, inclinée ou à repiquage suivant implantation

Avec éclipses de protection

Avec support de fixation à vis dans boite d’encastrement et plaque de finition

Des blocs de prises multimédias courants forts/courant faibles sont prévus pour permettre le raccordement des postes de travail. L'appareillage des boîtiers est d'aspect et finition harmonisé avec les autres équipements et au format 45x45 à clippage direct.

## Prises de servitudes

Tous les locaux créés sont équipés d’au moins une prise de courant de servitude.

Selon les locaux et emplacements, les prises de servitudes sont installées de la manière suivante :

* + - * + Encastrées muraux dans les réservations existantes (remplacement)
        + Montées sur cadre saillie (locaux techniques ou locaux nécessitant un montage apparent)

# Appareils de Commande éclairage

## Généralités

Les principes de commandes d’éclairage sont définis sur le plan joint au présent dossier.

## Caractéristiques techniques

Simple allumage, Va & Vient

* + - * + Calibre 10A
        + 250Vac
        + Voyant à LED pour les locaux définis dans la NFC 15 100 et suivant implantation
        + Avec support de fixation à vis dans boite d’encastrement et plaque de finition
        + IP et IK selon les conditions extérieures du local
        + Couleur blanche

**Les interrupteurs des bureaux où seront installés les luminaires de type 1 seront à variation.**

**5.7 APPAREILS D’ECLAIRAGE**

# Généralités

L’éclairage est adapté à chaque type d’espace, conforme aux recommandations de l'Association Française de l'Eclairage (AFE) et conforme à la norme NF EN 12464-1 - Eclairage des lieux de travail, notamment en ce qui concerne les niveaux d’éclairement à obtenir et la température des couleurs des sources, notamment les tableaux

5.37 à 5.51 Etablissements de santé.

Le choix des sources permet de limiter les coûts d’exploitation. Les appareils sont installés de manière à être

facilement accessibles pendant les opérations de maintenance.

L’ensemble des luminaires sont prévus à source LED.

Les niveaux d'éclairement à maintenir et les coefficients d'uniformité seront répartis en 3 zones principales :

* La zone de travail pour laquelle les exigences seront les plus élevées
* La zone environnante immédiate dont le niveau d’éclairement sera conforme au tableau 1 de la norme EN

12464

* Le reste du local (éclairage général), dans lequel les exigences seront les moins élevées mais qui en aucun cas ne devront réduire le confort

# Base de calcul

Les calculs d'éclairement sont menés selon les règles de la norme européenne EN 12.464.1 de juin 2003, des hypothèses et des pièces graphiques. Ils permettent l'obtention des niveaux d'éclairement ci-après, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurés sur le plan utile défini.

L’ensemble des notes de calculs d’éclairement devront être réalisées.

# Facteurs de réflexion

Les facteurs de réflexion utilisés pour les locaux étudiés :

* + - * Plafond : 0,7
      * Murs : 0,5 et 0,2 pour les parois vitrées
      * Plan utile : 0,3
      * Sol : 0,3

# Coefficient de maintenance

Les coefficients de maintenance sont définis suivant les caractéristiques des appareils utilisés et du programme de maintenance de chaque espace. Les valeurs données dans le tableau ci-dessous ont été utilisées comme hypothèse de calcul. Les facteurs liés aux luminaires doivent être adaptés en exécution aux luminaires mis en œuvre sur site.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zone traitée** | **Facteur lié au luminaire à 50 000h**  **(A)** | **Facteur lié à la maintenance**  **(B)** | **Facteur global (AxB)** |
| **Chambre** | selon référence luminaire | 0.97 | A définir |
| **Sanitaires** | selon référence luminaire | 0.97 | A définir |

# Performances à atteindre

Le titulaire du lot doit atteindre les performances indiquées dans le tableau suivant.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zone** | **Em Travail** | **Em Environnant** | **UGR** | **U0**  **Travail** | **U0**  **Environnant** |
| **Sanitaires** | >200 lux au sol | - | <25  à 1.20m et 1.60m | >0.4  Au sol | - |
| **Chambres** | >300 lux à 0.80m |  | <19  à 1.20m | >0.6  à 0.80m |  |

# Caractéristiques des appareils

Tous les luminaires utilisés satisfont aux Normes NF EN 60 598.

D’une manière générale les luminaires auront les caractéristiques minimums suivantes, sauf spécifications particulières :

* + - * Les sources lumineuses sont de teinte chaude 4000 K
      * L’indice de rendu des couleurs minimum sera de 80

L’entreprise doit présenter des luminaires présentant au minimum, si les caractéristiques ne sont pas détaillées dans

les fiches luminaires :

* + - * Une durée de fonctionnement supérieure ou égale à L80B50 pour 50 000heures
      * Tolérance des couleurs : SDCM <4
      * Un rendement global (drivers + source + luminaire) > 0.80
      * Rendement spécifique du pilote /drivers >0.90
      * Les drivers ou pilote sont prévus pour une plage de fonctionnement entre -20°C et 50°C
      * Température maximale du drivers ou pilote de 90°C
      * Facteur de maintenance >0.87 à 25000h

# Références des luminaires

Les appareils d'éclairage intérieurs sont fournis complets, avec boîtes d’encastrement, platine d'alimentation, sources, système de supportage et filin de sécurité. Le présent lot doit tous les dispositifs de fixation et de sécurité nécessaires à la pose de ses luminaires. Les luminaires en encastré dans les parois ou en sol sont pourvus de boitiers d’encastrement.

Le détail des références techniques des luminaires est en annexe du présent document.

Type d’éclairage prévu :

* + - * Type 1 : Pave suspendu 600x600 à source LED
      * Type 2 : hublot
      * Type 3 : Applique design

**5.8 ECLAIRAGE DE SECURITE**

Non concerné

**CHAPITRE 6 Luminaires**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| Type 1 | Dalle LED | | Une image contenant plaque à biscuits, ustensiles de cuisine  Description générée automatiquement |
| Localisation | Bureau | |
|  | | | |
| Caractéristiques imposées | | **Sources :**   * LED * Puissance : 25W * Couleur source : 4000°K * Tolérance des couleurs : SDCM <3   **Luminaire :**   * Cadre : Aluminium Blanc * Diffuseur : Polycarbonate opale * IP minimum : 44 * IK minimum : 07 * Classe minimum : II * Tenue au fil incandescent : 850°C * Durée de vie 135 000h : L70B30 * Angle de diffusion : 120° * PBS : Risque 0 * IRC mini : 85   **Pilote / drivers :**   * Type de commande : ON/OFF * Facteur de puissance : >0.9 * Driver inclus   **Données photométriques :**   * Flux Utile : 3200lm * UGR : <19   **Performances :**   * Rendement lumineux mini : 125 lm/W   **Conditions de pose :**   * Suspendu (filins de suspension à acheter en plus)   **Conditions complémentaires :**   * Garantie 5 ans * Fabriqué en France | |
| Données ayant servi de base à l’étude de maîtrise d’œuvre | | Modèle : LUCIBEL type LUCIPANEL | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| Type 2 | Hublot LED | |  |
| Localisation | Sanitaires | |
|  | | | |
| Caractéristiques imposées | | **Sources :**   * LED * Puissance : 24W * Couleur source : 4000°K * Tolérance des couleurs : SDCM <6   **Luminaire :**   * Cadre : Aluminium laqué Blanc * Diffuseur : Polycarbonate opale * IP minimum : 66 * IK minimum : 10 * Classe minimum : II * Tenue au fil incandescent : 850°C * Durée de vie 100 000h : L80 * Angle de diffusion : 120° * PBS : Risque 0   **Pilote / drivers :**   * Type de commande : ON/OFF * Facteur de puissance : >0.9   **Données photométriques :**   * Flux Utile : 2500 lm   **Performances :**   * Rendement lumineux mini : 104 lm/W   **Conditions de pose :**   * En saillie   **Conditions complémentaires :**   * Garantie 5 ans | |
| Données ayant servi de base à l’étude de maîtrise d’œuvre | | Modèle : START surface IP66 de Sylvania | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| Type 3 | Applique | |  |
| Localisation | Chambre | |
|  | | | |
| Caractéristiques imposées | | **Sources :**   * LED * Puissance : 45W * Couleur source : 4000°K * Tolérance des couleurs : SDCM <3   **Luminaire :**   * Cadre : Aluminium laqué Blanc * Diffuseur : diffuseur PMMA transparent * IP minimum : 20 * IK minimum : 02 * Classe minimum : II * Tenue au fil incandescent : 850°C * Durée de vie 50 000h : L70B50 * Angle de diffusion : * PBS : Risque 0   **Pilote / drivers :**   * Type de commande : ON/OFF * Facteur de puissance : >0.9   **Données photométriques :**   * Flux Utile : 5000lm   **Performances :**   * Rendement lumineux mini : 111 lm/W   **Conditions de pose :**   * Applique   **Conditions complémentaires :**   * Garantie 5 ans | |
| Données ayant servi de base à l’étude de maîtrise d’œuvre | | Modèle : PHILAE de LUCIBEL | |

**CHAPITRE 7 Annexes**

* 1. **ANNEXE 1 : LOT A13\_CCTP\_COURANTS\_FORTS-VERSION 2020**
  2. **ANNEXE 2 : CCTP DOE**