AMPHITHÉÂTRES DE TERRE-SAINTE
Construction d'amphithéâtres sur le campus de Terre-Sainte

INTERVENANTS

Architecte mandataire
TAND'M RÉUNION

BET Structure
EMCI

BET VRD
ISOFLU

BET Fluides
AIR DARWIN CONCEPT

BETs QE
RÉSILIENS
SOLENER

Paysage
AWE

Économiste
CIEA

Scénographie
AGENCE CLAIR OBSCUR

Acoustique
MARSHALL DAY ACOUSTICS



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Lot n°10 - Electricité

SAINT-PIERRE	MARCHÉ PUBLIC	UNIVERSITÉ	TRAVAUX NEUFS
Numéro d'affaire	Date	Phase	Indice
A3-25-1681	Octobre 2026	DCE	1

0. REVISIONS DE DOCUMENTS 3

1. GENERALITES 4

1.1 OBJET DU MARCHE 4
1.2 CLASSEMENT DE L'OPERATION 4
1.3 PRESTATIONS A LA CHARGE DU PRESENT LOT 4
1.4 PIECES GRAPHIQUES 5
1.5 ORDRE PRIORITAIRE DES DOCUMENTS 6
1.6 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT 6
1.7 LIMITE DE PRESTATIONS 6
1.8 REGLEMENTS - PRESCRIPTIONS - TEXTES SPECIAUX 9
1.9 DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE CONSULTATION 10
1.10 DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE D'EXECUTION 11
1.11 DOCUMENTS A REMETTRE A LA FIN DES TRAVAUX 12
1.12 PROVENANCE DES FOURNITURES 13
1.13 PROTECTION CONTRE LA CORROSION & AIR SALIN 14
1.14 TENUE AUX VENTS 14
1.15 ETIQUETAGE – REPERAGE 15
1.16 AUTO-CONTROLES 15
1.17 ESSAIS ET VERIFICATIONS 15
1.18 RECEPTION DES INSTALLATIONS 16
1.19 GARANTIE 17
1.20 NOTE PARTICULIERE 17

2. BASES DE CALCULS 19

2.1 TENSIONS 19
2.2 CHUTES DE TENSIONS ADMISSIBLES 19
2.3 EQUILIBRAGE DE L'INSTALLATION 19
2.4 DISTRIBUTION 19
2.5 PRINCIPE DE DISTRIBUTION DU NEUTRE 19
2.6 ECLAIRAGE 20

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 21

3.1 RESEAU ET PRISE DE TERRE 21
3.2 CANALISATIONS ELECTRIQUES 21
3.3 TABLEAU DE PROTECTION 23
3.4 APPAREILS DE COMMANDE DE PROTECTION ET DE DISTRIBUTION 24
3.5 CANALISATIONS EN TOITURES TERRASSES ET EXTERIEUR 27
3.6 CONTRAINTES SISMIQUES 27

4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COURANTS FORTS 28

4.1 ORIGINE DES INSTALLATIONS 28
4.2 RESEAU ET PRISE DE TERRE 28
4.3 CANALISATIONS ELECTRIQUES 29
4.4 ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION 32
4.5 TABLEAU DE PROTECTION 34

4.6 APPAREILLAGE 36
4.7 ECLAIRAGE 37
4.8 ECLAIRAGE DE SECURITE 44
4.9 EQUIPEMENT ELECTRIQUE PARTICULIER 47
4.10 EQUIPEMENTS DIVERS 49

5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COURANTS FAIBLES 56

5.1 VDI 56
5.2 SECURITE INCENDIE 64
5.3 ALARME TECHNIQUE 68
5.4 ALARME ANTI-INTRUSION 69
5.5 VIDEOSURVEILLANCE 71
5.6 CONTROLE D'ACCES PORTAIL 72
5.7 GTB 73
5.8 CONTROLE D'ACCES ELECTRONIQUE 74
5.9 SYSTEME CONNECTE 76

6. VARIANTE 82

0. REVISIONS DE DOCUMENTS

Le tableau de révision ci-dessous présente les modifications apportées au dossier pour le lot considéré.

Indice de révision	Date	Rédacteur	Données d'entrée	Descriptif des modifications
0	01/07/2026	AT	Premier envoi	
1	18/09/2026	AT	Mise à jour selon plan de bornage. Mise à jour suite aux remarques RICT sur le Dce	
2				
3				

1. GENERALITES

1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent CCTP a pour objet de définir l'ensemble des travaux **d'Electricité courants forts - courants faibles** dans le cadre de la construction **d'amphithéâtres sur le campus de Terre Sainte sur la commune de Saint-Pierre pour le compte de l'Université de la Réunion**.

1.2 CLASSEMENT DE L'OPERATION

Voir notice de sécurité pour plus d'informations.

1.3 PRESTATIONS A LA CHARGE DU PRESENT LOT

Le présent CCTP a pour but de définir les principes des installations à mettre en œuvre et le niveau de prestation minimum attendu par le Maître d'ouvrage. L'entreprise attributaire du présent lot sera responsable des détails d'exécutions.

La description des travaux présent dans le présent document correspondent à un minimum acceptable par le Maître d'ouvrage.
Cependant le CCTP et les plans ne peuvent contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, équipements, détails ou dispositions nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.
Les entreprises doivent proposer dans leur offre, en complément aux prestations décrites en cas d'insuffisance, des techniques et des produits de leur choix pour parvenir à un résultat équivalent à la description donnée dans le CCTP.

Les prestations comprendront de manière non exhaustive, la fourniture, la pose et le raccordement des installations suivantes conformément au présent descriptif, aux plans et aux schémas/synoptiques joints au présent dossier (y compris toutes sujétions) :

Le présent lot doit, de façon générale :

Courants forts :

- Mise en œuvre d'un borne poste ;
- Installations de prises de courants ;
- Installation d'éclairage intérieur et extérieur ;
- Alimentations spécifiques et alimentations forces ;
- Installation des tableaux électriques ;
- Alimentations électriques des installations ;
- Installation d'éclairage de sécurité ;
- Appareillages spécifiques ;

Courants faibles :

- Mise en œuvre de l'arrivée FT ;
- Mise en œuvre d'une liaison fibre optique entre le présent bâtiment et le SEAS-OI ;
- Mise en œuvre d'une installation VDI y compris mise en œuvre de baie de brassage ;
- Mise en œuvre d'une alarme incendie ;
- Mise en œuvre d'un système d'anti-intrusion ;

- Mise en œuvre d'un système de vidéosurveillance ;
- Mise en œuvre d'une GTB ;
- Mise en œuvre d'un système de contrôle d'accès ;
- Mise en œuvre d'un système connecté.

NOTE IMPORTANTE :
En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprévision des pièces fournies ou d'omissions, s'il y a lieu, pour refuser d'exécuter son marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement de ses installations.
Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des travaux, et de suppléer, par ses connaissances professionnelles, aux ouvrages qui seraient normalement prévus pour la réalisation correcte des travaux.

Les installations devront être complètes, en ordre de marche, prêtes à être réceptionnées par le maître de l'œuvre. Toutes sujétions de fournitures et de pose comprises et conformes aux règles de l'art, aux règlements et normes en vigueur et ce, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à aucune majoration de prix, pour raison d'omissions aux plans ou devis, ce dernier s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et nature et ayant suppléé par ses connaissances professionnelles, aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis.

La description des éléments et fournitures nécessaires à l'équipement des installations faisant l'objet des différents articles du présent CCTP n'est donné qu'à titre indicatif et ne comporte aucune limitation. L'entrepreneur est tenu de fournir tout ce qui est indispensable à la complète réalisation et au bon fonctionnement des installations demandées, dans le cadre des prévisions du CCTP. De plus il devra se soumettre en cours de travaux à toutes vérifications sur la qualité du matériel et appareillage, sur l'emploi en conformité aux normes et au cahier des charges.

Le présent CCTP ne fixe que les principes de cette installation, à charge de l'attributaire d'en choisir les détails d'exécution, dont il restera entièrement responsable.

Si l'entrepreneur estimait que les appareils ou certaines de leurs caractéristiques n'étaient pas en rapport avec les besoins à assurer, il devrait exprimer ses réserves dans une note annexe en exposant clairement les raisons et proposer en variante chiffrée le matériel ou les caractéristiques qu'il préconise.

Si l'entrepreneur n'a pas cru devoir formuler de réserves, il sera alors considéré comme pleinement d'accord sur la consistance du présent programme et acceptera ipso-facto toutes les conséquences de cet acquiescement.

1.4 PIECES GRAPHIQUES

L'entrepreneur devra soigneusement vérifier :

- Les côtes portées sur les plans
- La concordance des plans techniques avec les plans architectes
- La cohérence dans les différents documents graphiques.

En outre, l'entrepreneur s'assurera de la faisabilité de mise en œuvre de son matériel. Si tel n'est pas le cas, il devra clairement exprimer ses réserves avant signature du marché.

Sont joints au présent dossier de consultation, les plans que le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage reconnaissent suffisants pour la complète compréhension des travaux à réaliser.

1.5 ORDRE PRIORITAIRE DES DOCUMENTS

En cas de différend entre les divers documents, l'ordre prioritaire est celui défini au CCAP. En cas d'absence de pièces administratives précisant l'ordre prioritaire des documents, celui-ci sera le suivant :

1. Le présent CCTP
2. Les plans
3. Les schémas de principe
4. Le CDPGF

Cette clause de priorité n'a pas pour but d'annuler la réalisation d'un ouvrage quelconque figurant sur l'une des pièces et non sur l'autre. Cette priorité ne joue qu'en cas de contradiction. Si tel est le cas, il devra clairement exprimer ses réserves avant signature du marché.

Tout ouvrage figurant sur l'un **ou** l'autre des documents techniques est formellement dû. En conséquence, tout ouvrage figurant aux plans et non décrit au CCTP est formellement dû et vice versa.

1.6 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'entrepreneur est censé avoir pris connaissance, de façon approfondie, de l'ensemble du dossier de consultation des entreprises (DCE) et en particulier le CCTP concernant les autres corps d'état.

Nul entrepreneur ne pourra se prévaloir de les ignorer pour éluder ses obligations en matière de prestations et de liaisons avec les autres corps d'état.

Avant réalisation de ses travaux, l'entrepreneur du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots, afin d'arrêter avec eux les détails, les dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs. Le présent lot de vérifier avec les autres lots, la puissance et les caractéristiques des équipements ainsi que la localisation des attentes à mettre en œuvre.

Le titulaire du présent lot réalisera la synthèse des cheminements de ces canalisations avec les autres corps d'état.

L'entrepreneur titulaire du présent lot doit intervenir sur le chantier ou en atelier de préfabrication en liaison avec les entrepreneurs des autres corps d'état intéressés pour effectuer ses travaux sans porter atteinte au planning d'avancement de travaux des autres corps d'état.

1.7 LIMITE DE PRESTATIONS

1.7.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

L'entreprise titulaire du présent lot devra s'assurer que les travaux non prévus au présent lot soient bien prévus par les autres lots. Auquel cas, il devra le prévoir en option.

Il est réputé avoir pris connaissance de la totalité des C.C.T.P et des plans définissant les prescriptions de chaque corps d'état et notamment des prescriptions générales tous corps d'état concernant toutes les entreprises dans lequel sont précisées les obligations dues par ces dernières.

En cas de litige ou d'imprécision, l'entrepreneur devra se reporter au DTU relatif aux équipements concernés. Ces limites de prestations et leurs conséquences seront appliquées sans que l'entrepreneur ne puisse se prévaloir d'aucun dédommagement.

En cas d'impossibilité pour l'entrepreneur de s'adapter à la configuration existante, l'entrepreneur prendra alors à sa charge tous les travaux supplémentaires. Pour ce faire l'entrepreneur se mettra en relation directe avec les entreprises titulaires des lots concernés.
Ayant pris conscience des contraintes techniques, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucun dédommagement.

1.7.1.1 CONNAISSANCE DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur est réputé avoir parfaitement connaissance de toutes les sujétions imposées par l'exécution des travaux et toutes les conditions locales susceptibles d'influencer le prix des ouvrages et notamment :

- De la nature et la qualité du terrain
- Des conditions de transport et d'accès au chantier
- De toutes sujétions découlant de l'exécution des travaux dans sa région
- De l'existence de constructions à proximité

1.7.1.2 COORDINATION

L'entrepreneur devra coordonner ses travaux avec les autres intervenants, en particulier ceux des entreprises de construction, ainsi qu'avec les représentants des différents services concernés (EDF, France Télécom, Service des Eaux, Services Techniques Municipaux,).

1.7.2 DISPOSITIONS PARTICULIERES

1.7.2.1 LIMITES DE PRESTATION AVEC LE LOT GROS ŒUVRE

Travaux à la charge du lot Gros Œuvre :

- La réalisation des réservations sur demande du présent lot

Travaux à la charge du présent lot :

- La réalisation des édicules, socles et dès en béton nécessaires aux installations du présent lot
- La réalisation des saignées et sciages de sol
- La fourniture et pose des supports nécessaires à la mise en œuvre des réseaux du présent lot (chemins de câbles, luminaires, …)
- La fourniture des plans de réservations à réaliser par le lot Gros Œuvre
- Les rebouchages et calfeutrements

1.7.2.2 LIMITES DE PRESTATION AVEC LE LOT ETANCHEITE

Travaux à la charge du lot Etanchéité :

- L'étanchéité des socles et dès maçonnés
- Les renforts d'étanchéité sous plots béton et socles désolidarisés
- L'étanchéité des pénétrations dans les bâtiments.

Travaux à la charge du présent lot :

- La fixation des équipements sur étanchéité au moyen de scellement chimique
- La fourniture d'un plan de positionnement des renforts d'étanchéité et étanchéité des pénétrations à réaliser par le lot étanchéité
- Reprise de l'étanchéité en cas de détérioration par le présent lot.

1.7.2.3 LIMITES DE PRESTATION AVEC LE LOT PLOMBERIE – VENTILATION - CLIMATISATION

Travaux à la charge du lot Plomberie – Ventilation – Climatisation :

- La fourniture des positions, puissances, tensions et protections des attentes à réaliser par le lot électricité
- Le raccordement électrique des appareils à partir des attentes protégées laissées à proximité par le lot électricité
- Le câblage des thermostats filaires y compris fourreaux, etc.

Travaux à la charge du présent lot :

- Les attentes électriques protégées laissées à proximité des appareils du lot Plomberie – Ventilation - Climatisation
- La réalisation des liaisons équipotentielles

1.7.2.4 LIMITES DE PRESTATION AVEC LE LOT PLATRERIE

Travaux à la charge du lot Plâtrerie :

- La réalisation des encoffrements et soffites dans le bâtiment sur demande du présent lot
- Les trappes d'accès nécessaires à la maintenance de l'installation seront fournies et posées par le lot plâtrerie.

Travaux à la charge du présent lot :

- Les découpes de faux plafond pour implantations des luminaires et appareillages sont à la charge du présent lot.
- La fourniture des plans de réalisation des encoffrements et soffites au lot Plâtrerie

1.7.2.5 LIMITES DE PRESTATION AVEC LE LOT MENUISERIE

Travaux à la charge du lot Menuiserie :

- La pose des ventouses sur les menuiseries suivant indications du lot Electricité
- Les réservations dans les menuiseries

Travaux à la charge du présent lot :

- La fourniture au lot menuiserie des équipements pour pose
- Le passage des câbles dans les menuiseries
- Le raccordement des équipements
- La mise à la terre des menuiseries

1.7.2.6 LIMITES DE PRESTATION AVEC LE LOT VRD

Travaux à la charge du lot VRD :

- Les tranchées et fourreaux pour le réseau extérieur CFO-CFA
- Les chambres de tirages CFO-CFA

Travaux à la charge du présent lot :

- Les massifs béton des candélabres, bornes piétonnes et bornes de recharge pour IRVE.
- La fourniture et pose des projecteurs extérieurs sur les façades des bâtiments
- Le câblage et les candélabres (compris équipement en façade bâtiment).
- Les crosses de scellement des candélabres.
- Les alimentations extérieures y compris leurs protections.
- Pénétrations des bâtiments.
- **Tous les fourreaux nécessaires qui ne sont pas prévus au lot VRD seront prévus au lot Electricité.**

1.8 REGLEMENTS - PRESCRIPTIONS - TEXTES SPECIAUX

L'entrepreneur du présent lot devra exécuter tous les travaux conformément aux règles de l'art, aux textes législatifs et réglementaires en vigueur et en particulier.

Tous les travaux seront réalisés conformément aux spécifications et règlements techniques en vigueur à la date de signature des marchés de travaux (DTU, Normes, Règles de calcul, Règles professionnelles, Règle de l'art, etc.).

L'entrepreneur se référera aux normes, stipulations, prescriptions, règlements et documents de référence applicables aux travaux objets du présent lot, notamment (liste non limitative) :

Codes, lois et règlements :

- Code de la Construction et de l'Habitation
- Code de l'Environnement
- Code de la Santé Publique
- Code du Travail
- Code de l'urbanisme
- Le règlement sanitaire type
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP

DTU Documents techniques unifiés
Règles de calcul

Cahiers des prescriptions techniques (CPT) y/c avis technique du CSTB référant
Guides techniques
Normes
Règles de calcul DTU
Autres textes de références (circulaires, arrêtes, décret, etc.)

La liste donnée ci-dessous est non-exhaustive :

- Spécifications spéciales prévues au présent CCTP.
- Spécifications, règles de normalisation et instructions publiées par l'UTE, dans leurs plus récentes éditions et en particulier aux normes :
  - ✓ NF C 15.100 et ses additifs, installations électriques à basse tension
  - ✓ NF C 14.100 et ses additifs, branchements.
- Documents techniques unifiés contenus dans le REEF (DTU) en particulier :
  - ✓ DTU 70.1
  - ✓ DTU 70.2
- Décrets 2010-1016 à 2010-1018 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.
- Recueil technique ORANGE "Installations et réseau de communication des immeubles neufs à usage d'habitation" édition septembre 2009 seconde édition
- Règlement de sécurité incendie en vigueur
- NFC 90 125 antennes individuelles ou collectives de radiodiffusion sonore ou visuelle
- Documents techniques contenus dans le REEF, dans leur édition la plus récente
- NFS 61 930 à 61 940 concernant les systèmes de sécurité incendie.
- Arrêté du 20 avril 2017 – relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées ERP.

1.9 DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE CONSULTATION

1.9.1 A LA REMISE DE SON OFFRE

Voir règlement de consultation.

1.9.2 CONTENU DES PRIX

L'entrepreneur doit de manière générale :

- La fourniture, le transport sur site y compris manutention et engin de levage, la pose, le raccordement et la mise en service de tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de ces installations.
- Prendre connaissances des travaux à réaliser par les autres corps d'état.
- Le stockage, le gardiennage et la protection des équipements jusqu'à la réception des travaux sont à la charge du maître d'ouvrage.
- La fourniture des accessoires de fixation tels que plots anti-vibratiles, colliers anti-vibratiles, etc.
- Le nettoyage résultant des travaux qu'il a réalisé avant réception par le maître d'œuvre.
- La fourniture du personnel, des instruments de mesure et équipements divers à titre de prêt demandé par le maître d'œuvre afin de contrôler ou réceptionner les ouvrages.

Sauf avis contraire d'une pièce prioritaire au présent CCTP, Le marché est à prix global et forfaitaire.

1.10 DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE D'EXECUTION

1.10.1 CONCEPTION DU PROJET - ETUDES

L'entrepreneur doit aux conditions du marché réaliser une installation complète répondant parfaitement au service qu'on doit en attendre dans des conditions de sécurité de confort et de durabilité convenable.

L'entrepreneur est tenu en conséquence de vérifier le projet figurant à l'appel d'offres, de le compléter dans toute la mesure nécessaire et de fournir tous les équipements voulus tels que chemins de câbles, supportages, boite de dérivation, etc., même si ces accessoires ne figurent pas explicitement dans les descriptions des ouvrages.

Deux mois après la signature du marché, l'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre en complément des documents fournis dans son offre, une note justificative et descriptive, les plans de détails concernant les ouvrages dont il a la charge qui seront conçus dans l'esprit ci-dessus.

Son dossier précisera les matériaux proposés, les passages à réserver et percements à effectuer, les types d'appareillages, les types de supportages utilisés et leurs accessoires.

L'entrepreneur soumettra au bureau d'études pour approbation, tous les plans et détails d'exécution consécutifs à des solutions variantes proposées par l'entreprise et acceptées par le maître d'ouvrage.

L'entrepreneur sera également tenu de remettre pendant la période de préparation au titulaire du lot GROS OEUVRE, tous les plans de réservations nécessaires aux passages de ses réseaux ou à la fixation de ses ouvrages.

1.10.2 PLANS D'ATELIER ET DE CHANTIER

Il appartient à l'entreprise titulaire du présent lot l'exécution des plans d'exécution et d'atelier et de chantier "PAC" comprenant en particulier :

- Définition du choix des matériels et équipements (caractéristiques techniques et acoustiques, marque, besoins particuliers, avis techniques).
- Plans de détail des supports et accrochages, massifs, repérages et étiquetages.
- Plans des fouilles et remblais.
- Choix de l'appareillage
- Implantation des tableaux
- Plans de câblages et bornier
- Besoins en fluides divers (électricité, air comprimé, etc.…)
- Plans de réservations, percements secondaires, maçonnerie
- Bilan de puissance en adéquation avec les notes de calcul.
- Note de calcul : section de câble (type de pose adapté) / PDC / équilibrage.
- Plans et notices de montage chantier liés au choix des matériels et procédés de mise en œuvre.
- Plans d'adaptation des installations en locaux techniques en fonction des choix de matériels
- Schémas d'armoires électriques, tableaux, synoptiques
- Schémas électriques
- Les carnets de câbles
- LIAISONS EQUIPOTENTIELLES
    - Détails d'exécution éventuels
    - CIRCUITS TERMINAUX en aval de dernière protection

  - Plans des circuits terminaux avec tracés des parcours, nature des câbles ou conduits, nombre et sections des conducteurs
- Plans de présentation des armoires électriques (façade, implantation des matériels)
- Exécution des plans de détails et coupes nécessaires à la compréhension et définissant les passages difficiles
- Plans définitifs constituant en partie les documents des ouvrages exécutés (implantation définitive des canalisations et appareillage)
- Détails de mise en œuvre, diamètres, sections, etc...

De plus les plans d'exécution, d'atelier et de chantier feront l'objet d'une approbation par la maîtrise d'œuvre et devront être remis impérativement au bureau d'études fluides pendant la phase de préparation de chantier ou un mois avant l'intervention de l'entreprise sur le chantier sauf pour les plans de réservations qui seront obligatoirement remis pendant la phase de préparation du chantier.

1.10.3 PLANS D'EXECUTION

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la confection des plans d'exécution des ouvrages. Ces plans devront être remis avant tout commencement des travaux et feront l'objet d'une approbation préalable du BET. Il en sera remis 5 exemplaires à la maîtrise d'œuvre.

Ces plans comprennent :

- Plans de niveaux au 1/50°
- Plans de détails d'exécution au 1/20° si nécessaire
- Schémas de principes
- Schémas électriques des installations
- Notes de calcul de dimensionnement
- **Plan de synthèse mobilier/électricité à la charge de l'électricien. Le titulaire du présent lot devra récupérer les dimensions exactes du mobilier et réaliser un plan d'implantation et de détail précisant le cheminement des réseaux sous bureaux (amphi et salles de TD)**
- **Plan d'EXE électricité comprenant la vue en plan général ;**
- **Plan d'EXE électricité comprenant la vue en plan de plafond ;**
- **Plan d'EXE électricité comprenant les vues en coupes (en complément des attente BIM)**

1.11 DOCUMENTS A REMETTRE A LA FIN DES TRAVAUX

L'entrepreneur remettra au conseil technique, les notices techniques de tous les matériaux particuliers ainsi que toutes les instructions précises et détaillées pour la conduite des installations.
Ces documents seront remis en 3 exemplaires avant la réception des travaux.

1.11.1 PLANS DE RECOLEMENT

En cours d'exécution, l'entrepreneur établira en collaboration avec son bureau d'études techniques :

- Les dessins côtés des ouvrages non visibles, dont la réalisation peut être différente des essais primitifs et tels que ces ouvrages ont été réellement exécutés.
- Dessins des conduits canalisations visibles ou non visibles, tels qu'ils ont été posés, repérés par des symboles et teintes conventionnelles avec indication des sections ou autres caractéristiques.
- Les plans de récolement seront remis en fin de chantier au maître d'ouvrage, juste avant la réception sous forme de 3 jeux de tirages et 1 jeu sur support numérique (format DWG).

1.11.2 CONTRAT D'ENTRETIEN

L'entreprise devra l'entretien complet durant l'année de GPA selon la proposition du contrat d`entretien.

Les soumissionnaires devront obligatoirement joindre à leur proposition un projet de contrat d'entretien pour l'année suivant la GPA, qui précisera au minimum :

- Le nom, l'adresse et les qualités de la société qui assurera l'entretien.
- La fréquence des visites normales d'entretien
- Le délai d'intervention en cas de panne intempestive
- Le coût annuel de contrat, le prix de vacations occasionnelles, la formule de révision de prix proposée.

EN L'ABSENCE DE CE DOCUMENT, LA PROPOSITION DE L'ENTREPRISE NE SERA PAS PRISE EN CONSIDERATION

NOTA : Les exploitants de l'établissement seront tenus de souscrire le contrat proposé pour l'année de garantie.

1.12 PROVENANCE DES FOURNITURES

L'entrepreneur indiquera dans son offre la provenance, les caractéristiques et les qualités de tous les matériaux, appareils et produits qu'il compte utiliser.

Ceux-ci resteront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ils devront répondre aux prescriptions du marché, provenir de fabricants reconnus présentant toutes garanties et avoir obtenu des agréments, avis techniques, et labels de qualité voulus.

A défaut, ces fournitures devront avoir fait ou devront faire l'objet aux frais de l'entrepreneur d'essais montrant qu'elles rentrent dans les normes et figurer sur des certificats d'au moins les cinq dernières années prouvant qu'elles ont satisfait à des conditions de service analogues à celles du présent marché.

L'entrepreneur fournira à l'appui de ses demandes d'approbation au maître d'œuvre, les échantillons de tous les appareillages électriques, luminaires, brasseurs d'airs, tableaux, etc., ces échantillons seront repérés, étiquetés et conservés par le maître d'œuvre à titre de pièces témoins.

Tout le matériel mis en œuvre devra être de première qualité.

Les installations devront être complètes, en ordre de marche, prêtes à être réceptionnées par le maître d'œuvre, toutes sujétions de fourniture et de pose comprises et conformes aux règles de l'art, aux règlements et normes en vigueur et ce, sans que l'entrepreneur ne puisse prétendre à aucune majoration pour raison d'omissions aux plans ou devis, ce dernier s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et nature et ayant suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et devis.

La description des éléments et fournitures nécessaires à l'équipement des installations faisant l'objet des différents articles du présent CCTP n'est donné qu'à titre indicatif et ne comporte aucune limitation. L'entrepreneur est tenu de fournir tout ce qui est indispensable à la complète réalisation et au bon fonctionnement des installations demandées dans le cadre des prévisions du CCTP.
De plus il devra se soumettre en cours de travaux à toutes vérifications sur la qualité du matériel et appareillage, sur l'emploi en conformité aux normes et au cahier des charges.

Sauf avis contraire formulé dans la suite de ce document, le matériel et ses accessoires seront conformes aux normes, avis techniques, homologations et labels les concernant.

L'entrepreneur devra fournir tous les procès-verbaux, certificats et références du matériel qu'il propose à l'acceptation du maître d'ouvrage.

Les soumissionnaires devront établir leurs offres avec le matériel prévu au CCTP ou présentant des caractéristiques identiques.

Tout matériel faisant l'objet des normes UTE doit être conforme à celles-ci et lorsque pour un matériel déterminé, les normes UTE prévoient l'attribution de la marque, il ne doit être utilisé que du matériel revêtu de la marque nationale de conformité aux normes NF USE ou de la marque USE.

S'il n'existe aucune norme ou publication concernant un matériel, celui-ci doit posséder toutes les qualités nécessaires pour son emploi.
L'entrepreneur doit remettre au maître d'œuvre ou à son représentant qualifié tous procès-verbaux d'essais et de référence que celui-ci demandera.

Le maître d'œuvre ou son représentant qualifié peut prescrire s'il le juge utile de nouveaux essais et reste seul juge de l'acceptation de ce matériel sans que pour autant la responsabilité de l'entrepreneur en soit atténuée.
Dans le cas où les composants installés ne proviendraient pas du même constructeur, l'entrepreneur sera tenu pour responsable du mauvais fonctionnement qui résulterait d'un assemblage de matériaux mal adaptés.

1.13 PROTECTION CONTRE LA CORROSION & AIR SALIN

Toutes les parties métalliques **susceptibles d'être corrodées**, y compris la visserie et la boulonnerie, doivent être efficacement protégées par un traitement en usine ou par une peinture sur le chantier.

Tout l'appareillage de la prestation sera du type "TROPICALISE", c'est-à-dire qu'il aura subi un traitement le rendant insensible à l'action du climat tropical et résistant à l'air salin.

La galvanisation à chaud par trempage après fabrication, sera conforme aux normes en vigueur.

1.14 TENUE AUX VENTS

Les équipements techniques situés à l'extérieur devront résister aux vents cycloniques. L'entrepreneur devra intégrer dans son offre toutes les suggestions de mise en œuvre pour assurer cette tenue (fixations, haubanage, etc.). Une note de calcul de tenue aux vents devra être fournie.

À défaut d'information, les hypothèses à prendre en compte sont les suivants :

- Vents extrêmes – région V site exposé : 210 km/h
- Ks : 1,2

1.15 ETIQUETAGE – REPERAGE

1.15.1 SCHEMA SYNOPTIQUE

Un schéma général de l'installation sera affiché dans chaque local technique ou en terrasse, reprenant l'ensemble des réseaux. Il sera fixé sur support rigide et plastifié, et comportera entre autres :

- La dénomination des circuits
- La nomenclature du matériel
- Les dimensions des liaisons
- Le détail des protections

1.16 AUTO-CONTROLES

Tout au long de la réalisation de ses travaux, l'entrepreneur effectuera des autocontrôles de ses prestations.

Il établira des fiches d'autocontrôle qu'il diffusera au Maître d'œuvre et au Contrôleur Technique de l'opération.

Ces vérifications auront pour but de s'assurer de la bonne exécution de chacun des ouvrages réalisés.

Ces autocontrôles porteront notamment sur :

- Les continuités des liaisons
- La vérification des mises à la terre
- Les valeurs de résistivité
- Le fonctionnement des équipements
- Etc.

1.17 ESSAIS ET VERIFICATIONS

L'entreprise devra faire appel à un organisme de contrôle avant la mise en service des installations.
En phase d'exploitation devra faire appel à un organisme de contrôle pour avoir le Certificat Q18 de l'ensemble de l'installation.

Les attestations d'essais de fonctionnement (AQC) se substituent aux anciens PV COPREC.
Elles ne sont pas considérées comme un processus d'autocontrôle.

Il s'agit de la vérification finale avant la réception réalisée par l'entreprise sur ses équipements mais qui ne dispense pas :

- De réaliser ses autocontrôles pendant la réalisation du chantier
- Des contrôles réglementaires (ex : gaz, électricité, etc.) dus au présent lot (conformément au décret 73.1007 du 31/10/73).
- De participer aux essais coordonnés

Les vérifications ont pour but de s'assurer du bon fonctionnement des installations, dans les conditions normales d'utilisation mais ne sont pas :

- Une vérification de la conception, du dimensionnement des ouvrages.
- Une preuve de réglage, l'équilibrage nécessaire pour optimiser les installations,
- Une vérification des performances des équipements

Ces vérifications et essais sont réalisés sur le chantier, par les opérateurs présents sur chantier, avec l'outillage habituel disponible, utilisé pour l'exécution des travaux.

Ces essais de fonctionnements ont lieu à la fin des travaux : durant les OPR (Opérations Préalables à la Réception…).

Ces attestations visent des ouvrages de construction classiques. Pour certains bâtiments tertiaires complexe, ces fiches peuvent être complétées.

Les fluides médicaux, ainsi que les trottoirs roulants et escaliers mécaniques ne font pas couverts par ces présentes attestations.

Ces essais doivent être effectués à l'aide des plans des ouvrages réalisés pour définir les équipements sujets des essais, et figureront dans le DOE et des notices des matériaux mis en œuvre.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la vérification des installations électrique par un organisme de contrôle agrémenté.

NB : Ces essais sont à distinguer des essais spécifiques visant à vérifier le bon fonctionnement des équipements vis-à-vis de la sécurité des personnes.

A la fin de chaque essai, il sera établi un procès-verbal en trois exemplaires signés par les représentants des parties contractantes.

1.18 RECEPTION DES INSTALLATIONS

Avant la réception, l'entrepreneur devra la révision complète de son installation, la réparation ou le changement des pièces abîmées en cours de chantier.

Les conditions suivantes devront être réunies pour prononcer la réception :

- Essais satisfaisants,
- Levée de toutes les réserves consécutives aux opérations préalables à la réception,
- Levée des réserves des contrôleurs techniques,
- Achèvement complet des ouvrages.

Les installations électriques feront l'objet d'un certificat délivré par le Consuel HT et BT à la charge du présent lot avant la mise en service des installations ainsi qu'une visite Q18 en phase d'exploitation.

La réception sera prononcée en présence de l'entrepreneur. Celui-ci supportera les frais des essais demandés par le Maître de d'Ouvrage, et devra fournir le matériel et le personnel nécessaire.
L'entrepreneur fournira à la réception.

- Les notices techniques du matériel.
- Les instructions précises et détaillées pour la conduite des installations.

Elle comportera :

- La vérification contradictoire du parfait achèvement de l'installation et la conformité au projet.
- Disposition et calibrage des appareils de protection.

- Contrôle des sections des liaisons électriques.
- Vérification des appareils et équipements.
- Contrôle des dispositifs de sécurité.
- La vérification du bon fonctionnement des installations, les mesures d'isolement des appareils conducteurs et pièces sous tension.
- L'isolement des divers circuits devra être supérieur à 3 mégohms.
- L'isolement général qui devra être supérieur à 500000 ohms.
- La vérification des résistances des prises de terre qui devront être inférieures à 10 ohms, dans les conditions climatiques les plus défavorables.

Durant la période de garantie, l'entrepreneur sera tenu de remplacer à ses frais toutes les parties de matériel reconnues défectueuses liées à un défaut de fabrication (sauf toutes les pièces électronique et électrique ayant subi une surcharge électrique de la source d'alimentation) et d'exécuter gratuitement toutes modifications, mises au point et réglages nécessaires au bon fonctionnement de l'installation en conformité avec le cahier des charges et les divers règlements en vigueur.

Le délai de garantie sera prolongé d'un nombre de jours égal à la durée pendant laquelle l'installation a été indisponible.

La réception technique sera prononcée après une année de fonctionnement pendant laquelle l'installation n'aura fait l'objet d'aucune réclamation.

1.19 GARANTIE

L'entrepreneur sera tenu d'assurer la protection de ses installations entre l'achèvement des travaux et la réception. Pendant ce délai, il remplacera à ses frais toutes les pièces mécaniques et électriques et accessoires qui viendraient à manquer au moment de la réception.

Il demeure responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être demandés par voie de conséquence.

L'entrepreneur sera tenu d'assurer une garantie de 72 000 heures pour tous les luminaires après la réception.

Les délais des interventions sous garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt des installations, ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

Une maintenance préventive doit être prévue avant le déblocage de la GPA : nettoyages des équipements, appareillages, armoires, resserrages des bornes vérification du bon fonctionnement des installations de sécurité avec un rapport de maintenance.

1.20 NOTE PARTICULIERE

1.20.1 RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES COMPAGNIES CONCESSIONNAIRES

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics, les compagnies concessionnaires et consuel afin d'obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux, à la bonne

coordination des travaux, et pour effectuer les branchements et réaliser les travaux que ces organismes ne prennent pas en charge.

L'entreprise ne pourra en aucun cas arguer des délais que pourront prendre les services publics, les compagnies concessionnaires et Consuel pour répondre aux demandes, pour justifier d'un retard au planning général.

L'entrepreneur devra faire valider les principes de distributions par les concessionnaires. Il fournira tous les documents et les pièces justificatives demandés. Ces documents feront partie intégrante de son dossier d'exécution.
Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteurs et agents des services compétents tout au long du chantier.

L'entrepreneur aura à sa charge les démarches, les déplacements et les rendez-vous nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

1.20.2 FORMATION DU PERSONNEL

L'entrepreneur devra assurer le complément de formation du personnel pour l'utilisation des nouveaux équipements.

2. BASES DE CALCULS

2.1 TENSIONS

- *Basse tension :* *400 - 230 volts - 50 HZ*
- *Contrôle/Télécommande :* *48 volts - 50 HZ*

2.2 CHUTES DE TENSIONS ADMISSIBLES

Depuis les départs au tableau général basse tension jusqu'aux points d'utilisation de la prestation ou de livraison force motrice. (*Tableau 52.23 Chutes de tension dans les installations de la NF C15-100*)

- *Eclairage* *3 % ;*
- *Autres usages* *5 % ;*

2.3 EQUILIBRAGE DE L'INSTALLATION

Pour chaque tableau, l'équilibrage des puissances sur les 3 phases sera effectué. Le déséquilibrage maximal ne devra pas excéder 10% de la puissance totale du tableau.

2.4 DISTRIBUTION

Tous les circuits terminaux seront établis en monophasé 1 phase + neutre + terre ou triphasé et à chaque disjoncteur sera associée la coupure du neutre du circuit considéré.
Un même circuit alimentera au plus :

- *8 Points lumineux incandescents.*
- *8 Ballasts pour éclairage fluorescent.*
- *8 Prises de courant 10/16A*
- *1 Prise de courant 20A ou 32A (sauf prises de courant ondulé : pas plus de 10 récepteurs par différentiel 30mA HPI ou SI)*
- *1 Interrupteur divisionnaire chauffe-eau*
- *8 cassettes de climatisation*

Un même disjoncteur différentiel alimentera au plus :

- *3000 W d'éclairage fluorescent ou incandescent, sensibilité de 300 mA*
- *21 prises de courant 220v 10/16A, sensibilité de 30 mA*
- *1000 W d'éclairage, sensibilité de 30 mA pour les salles de bains, salles d'eau*
- *6 climatiseurs split system, sensibilité de 300 mA.*

2.5 PRINCIPE DE DISTRIBUTION DU NEUTRE

Le principe de distribution du neutre est du type direct à la terre suivant le schéma TT, les masses étant reliées à la terre.
Les protections des tableaux de distribution et de répartition devront en tenir compte conformément aux spécifications de la NF C 15 100 et aux décrets 2010-1016 à 2010-1018 sur la protection des travailleurs.

2.6 ECLAIRAGE

Type de zones, de tâche ou d'activité	Niveaux d'éclairements (Lux)	Hauteur de référence (m)
Circulations extérieures	20	0.00 (au sol)
Circulations intérieures	100	0.00 (au sol)
Escalier extérieur	20	0.00 (au sol)
Escalier intérieur	150	0.00 (au sol)
Amphi	500	0.80 (sur plan de travail)
Bureau et salle de classe	500	0.80 (sur plan de travail)
Locaux techniques	200	0.00 (au sol)
Vestiaires / sanitaires	200	0.00 (au sol)

Niveaux d'éclairement selon NF EN 12 464-1

Le titulaire du présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires à l'obtention des niveaux d'éclairement réglementaires et notamment la réglementation d'accessibilité PMR.

Les commandes des circuits d'éclairages seront prévues comme suit :

- *Pour l'intérieur : par des interrupteurs, tableaux de commande, détecteurs*
- *Pour l'extérieur : par inter crépusculaire, horloge et détecteur de mouvement.*

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

3.1 RESEAU ET PRISE DE TERRE

Le réseau de terre sera constitué d'un ceinturage à fond de fouille du bâtiment en conducteur cuivre de 25 mm2 de section. Ce ceinturage sera raccordé sur une réglette de terre générale.
La résistance de la prise de terre devra être conforme à la réglementation dans les conditions climatiques les plus défavorables. La valeur sera conforme à la norme NFC 15.100, chapitre 531.2.4.2.2 Tableau 53B.

Des barrettes de terre seront positionnées sur le réseau de terre général et desserviront chaque tableau.

Des barrettes de terre informatique seront positionnées sur le réseau de terre général et desserviront chaque circuit informatique.

D'une manière générale, toutes les masses métalliques accessibles susceptibles d'être mises accidentellement sous tension sont à reliées à la terre et particulièrement :

- Le conducteur principal de protection
- Les supports et armatures des appareils d'éclairage.
- Les conduits principaux d'eau froide et d'eau chaude.
- Les socles de prises de courant.
- Les canalisations EF/EC en sortie des chauffe-eaux.
- Les liaisons équipotentielles dans les locaux contenant une baignoire ou une douche (canalisation EF, EC, les siphons de douches, les huisseries métalliques (portes, fenêtre, nacos…)
- Les armoires et tableaux électriques, y compris plastrons, portes etc.
- L'armature des câbles des télécommunications
- Les boîtiers des discontacteurs, socles de prises de courant, boites de dérivation et de distribution métalliques.
- Les chemins de câbles électriques courants forts et courants faibles.
- Les armatures de faux plafond supportant de l'appareillage.
- Les huisseries de porte si nécessaire.
- Les armatures métalliques des câbles armés (à chaque extrémité).
- **Les éléments métalliques accessibles de la construction.**

NOTE IMPORTANTE : les liaisons équipotentielles des huisseries métalliques devront être soigneusement calfeutrées.

3.2 CANALISATIONS ELECTRIQUES

3.2.1 NATURE.

La nature des canalisations électriques est précisée dans chaque cas par le présent CCTP.
Sauf exception précisée, les canalisations principales seront en câble de série Cca, d2, s2, a2 à conducteur cuivre, le neutre ayant même section que les phases sauf pour les sections supérieures à 50 mm2, où il sera de section réduite selon paragraphe 524 de la NF C 15.100.

3.2.2 MODE DE POSE.

La pose de ces canalisations sera réalisée conformément au chapitre 5 de la norme C 15 100.
Tous les conducteurs et câbles devront être démontables sans démolition.

Le câble sera posé suivant le cas :

- Sur chemin de câble en faux-plafond et en apparent suivant la localisation des plans.
- Pose sous tube IRO tolérée dans les ateliers pour un nombre de câble inférieur à 2 sur le même cheminement.
- Dans les bureaux, pose en cloison intérieur (tous câbles électriques en cloisons seront prévus sous fourreaux) et en encastré dans les murs et plafond béton en l'absence de cloison.

NOTA : Pour toutes les traversées de maçonnerie les câbles seront protégés par des fourreaux en plastique. Après leur pose, les conduits encastrés seront soigneusement obturés, et l'entrepreneur devra s'il y a lieu, les nettoyer de tous gravas pouvant s'y trouver.

3.2.3 CHEMINS DE CABLES.

L'entrepreneur devra l'utilisation de chemins de câbles de type acier **galvanisé à chaud** (résistant à l'air salin) pour les courants forts/faibles, fixés par l'intermédiaire d'accessoires normalisés fournis par le constructeur.
Les câbles devront être fixés sur les chemins de câble par l'intermédiaire de colliers rilsan.
Il sera prévu des chemins de câbles séparés pour les câbles courants forts et les câbles courants faibles.
Les chemins de câbles courant forts seront de type Cablofil.
Les chemins de câbles courants faibles seront de type tôle (dalle marine).
Il sera prévu une tresse de cuivre nu dans chaque chemin de câble avec une connexion par dalle minimum pour mise à la terre.
Les dimensions des chemins de câble feront l'objet d'une étude de dimensionnement à soumettre à la maitrise d'œuvre en début de chantier.
Une réserve de passage de 30% sera prévue pour chaque cheminement CFO et CFA.
Une protection mécanique métallique (capotage en dalle pleine) sera prévue à chaque descente jusqu'à une hauteur de 2m du sol.

3.2.4 SECTIONS DES CONDUCTEURS

La section des conducteurs actifs est précisée sur les schémas et sera conforme au tableau de la norme NF C 15 100.
Pour les circuits terminaux, les sections minimums sont les suivantes :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage
- 2,5 mm² pour les circuits de prise de courant 10/16A.
- 4 mm² pour les circuits de prise de courant 20A.
- 6 mm² pour les circuits de prise de courant 32A.

En ce qui concerne le conducteur principal de terre, sa section sera celle définie par la norme NF C 15 100 tableau 54A. Avec un minimum de 25 mm2 de section.
Pour les câbles multiconducteurs des distributions principales, et des distributions secondaires, le conducteur de terre sera associé à ces câbles et dans la même section que les conducteurs actifs.

3.2.5 REPERAGE

Pour les conducteurs on respectera dans toute l'installation les continuités de couleur d'isolants, selon la norme NF C 15 100. Le conducteur de neutre sera repéré en couleur bleu clair.
La double coloration vert/jaune étant strictement réservée aux conducteurs de protection, aucune dérogation ne saura être accordée à cette prescription réglementaire.

3.2.6 DERIVATIONS ET CONNEXIONS

Les épissures entre conducteurs sont formellement interdites.

Dans toute l'installation, les dérivations et connexions, devront être accessibles. Les dérivations sont interdites sur les bornes de douille de lampe à incandescence.
Les connexions et dérivations seront exclusivement localisées dans les tableaux et dans les boites de dérivations réservées à cet effet, munies de bornes isolées fixées à l'intérieur.
Les dérivations seront réalisées exclusivement sur borne avec un maximum de trois conducteurs par borne.
Dans les parcours enterrés, il ne devra se trouver aucune jonction, ni dérivation. Les jonctions et dérivations des câbles enterrés se feront directement sur les tableaux divisionnaires.

3.2.7 ETIQUETAGE ET REPERAGE

Tous les tableaux, coffrets de raccordement, boites à fusibles, boitiers, etc., doivent être repérés par des étiquettes collées ou fixées par vis.
Les conducteurs des canalisations d'énergie doivent être repérés sur toute leur longueur, par les teintes conventionnelles fixées par la NF C 04 200.
Les canalisations en barres, y compris celles des tableaux, doivent être repérées par les mêmes teintes, au moins à proximité des plages de raccordement et de dérivation.
Les conducteurs des autres circuits, (télécommande, signalisation, alarmes, etc.) sont repérés à leurs extrémités par des symboles qui doivent figurer sur les bornes de connexions.
Le repérage des câbles CF et cf, sera également réalisé par étiquettes fixées sur les câbles, aux arrivées de tableaux, et tous les 30 mètres au minimum, pour les canalisations posées sur chemin de câble, et dans tous les regards pour les câbles enterrés.
Les repérages seront systématiquement reportés sur les plans de récolement.

3.3 TABLEAU DE PROTECTION

3.3.1 CONSTITUTION

Voir prescriptions techniques courant fort.
Tous les tableaux auront une réserve en place de 30%
Tous les tableaux devront pouvoir être consignés par cadenas ou par clé

A - Pour les locaux humides, extérieur ou techniques (Zone reefer, TD COM, …).

- *Armoires métalliques fermées sur les six faces, degré de protection IP 55, protection contre les agents corrosifs par revêtement polyester plastrons à fenêtre pour appareillage modulaire, étanchéité par joint néoprène, charnières invisibles, bornes de prises de terre repérées sur corps de l'armoire avec liaison souple sur portes.*
- *Fermeture par crémone et poignée bec de cane à condamnation pour le tableau général basse tension.*
- *Fermeture par crémone en verrou à ailettes à condamnation pour les tableaux divisionnaires.*

L'étanchéité sera assurée par presse étoupe pour les entrées de canalisations.

B - Pour les locaux secs.
Coffrets métalliques du type modulaire, degré de protection IP 40 électro zingué 10/10 avec revêtement anti-corrosion polyester, plastrons à fenêtre pour appareillage modulaire (hauteur de saillie 45 mm) à fixation pour rail OMEGA avec portes à fermeture à clé et charnières invisibles, bornes de terre repérées sur corps de l'armoire avec liaison souple sur portes. Il sera prévu un seul numéro de clé pour l'ensemble des serrures.
Dans chaque armoire, il sera prévu une réserve de 30 % minimum pour permettre une extension ultérieure des installations.

3.3.2 CABLAGE

Les canalisations d'alimentations arriveront soit sur un jeu de barre + terre pour les tableaux, soit sur une série de 4 blocs de jonction de puissance type VIKING ou similaire plus une borne de terre. **Les parties actives doivent faire l'objet d'une protection spécifique afin d'avoir l'indice de protection nécessaire.**

Les circuits extérieurs seront ramenés soit sur un jeu de barre + terre pour les tableaux, soit sur un bornier du type VIKING ou similaire. Ce bornier devra être équipé de bornes supplémentaires correspondant aux 30 % des réserves prévues. Les parties actives doivent faire l'objet d'une protection spécifique afin d'avoir l'indice de protection nécessaire.

3.3.3 BORNIER DE TERRE

Les conducteurs de terre arriveront soit sur un collecteur de terre à raison d'une fixation par cosse sertie par conducteur, soit sur un bornier par conducteur associé aux borniers des conducteurs actifs.

3.3.4 REPERAGE

Le repérage des conducteurs sera réalisé par un système de marquage du type "CAB 3".
L'appareillage, les commandes extérieures aux armoires, les voyants de signalisation, etc., seront repérés à l'aide d'étiquettes gravées isolantes et inamovibles. Le repérage par étiquettes du genre DYMO ne sera pas admis.
A l'intérieur de l'armoire, sera mise en place une pochette plastique transparente contenant le schéma des installations sur lequel sera porté le numéro de repérage de chaque départ.
Le repérage des conducteurs sera réalisé conformément aux prescriptions de la norme NF C 03 156 en amont et aval des borniers de raccordement.

3.3.5 SCHEMAS

Sur la porte à l'intérieur sera apposé un schéma détaillé complet, ce schéma comprendra d'une part, l'implantation du matériel dans l'armoire avec définition des installations et indication du calibre de chaque protection, y compris des fusibles, et d'autre part, le schéma de filerie. Ce schéma sera établi par l'entrepreneur.

3.4 APPAREILS DE COMMANDE DE PROTECTION ET DE DISTRIBUTION

3.4.1 DETERMINATION DES DISJONCTEURS

3.4.1.1 PROTECTION DU NEUTRE EN REGIME TT

Le choix d'un déclencheur approprié, sera fait en tenant compte des contraintes d'affiliations, déclenchements, sélectivité.

3.4.1.2 POUVOIR DE COUPURE

Les disjoncteurs devront avoir un pouvoir de coupure supérieur au courant de court-circuit présumé à l'endroit où ils sont installés.

3.4.1.3 SELECTIVITE AMPERE METRIQUE

Les disjoncteurs devront permettre la sélectivité totale (ou partielle selon les cas) des installations.
A l'apparition d'un court-circuit, seul le disjoncteur situé immédiatement en amont du défaut devra déclencher.

3.4.1.4 SELECTIVITE DIFFERENTIELLE RESIDUELLE

Les disjoncteurs DR devront permettre la sélectivité totale des installations et de type (Ac, A, Hpi, SI, B) adapté selon la configuration du réseau. A l'apparition d'un défaut d'isolement, seul le disjoncteur DR situé immédiatement en amont du défaut devra déclencher.

3.4.2 DISJONCTEURS ET INTERRUPTEURS

3.4.2.1 DISJONCTEURS PRINCIPAUX.

Les disjoncteurs principaux seront du type compact avec déclencheur magnéto thermique (4 pôles coupés - 3 pôles protégés) conformes à la norme NF C 63 120 livrés avec tropicalisation pour fonctionnement en climat chaud et humide T2 (humidité relative 95 % à 45° C).
Leur pouvoir de coupure sera adapté en fonction de la note de calcul et ils proviendront de fabricants notoirement connus.
Dans certains cas, ils seront associés à un dispositif différentiel à courant résiduel, sous forme de relais électronique fonctionnant avec source auxiliaire (220/380 v) réglage (sensibilité 0,3-1-10 A) (retard 0 - 50 - 200 ms) conformes à la norme NF C 60 130.
Les calibres des déclencheurs et des réglages du dispositif différentiel sont définis sur les schémas.

3.4.2.2 DISJONCTEURS SECONDAIRES ET PROTECTION DES CIRCUITS TERMINAUX.

Les disjoncteurs secondaires seront du type modulaire, bipolaire, tripolaire ou tétrapolaire avec déclencheur magnétothermique conforme à la norme NF C 63 120 livrés avec tropicalisation niveau T2.
Leur pouvoir de coupure sera adapté en fonction de la note de calcul et ils proviendront également de fabricants notoirement connus.
Suivant le cas ils seront associés à un bloc déclencheur différentiel électromécanique à courant résiduel fonctionnant sans source auxiliaire et ayant suivant les besoins les sensibilités 0,03 A ou 0,3 A.
NOTA : Les disjoncteurs devront être installés impérativement en position verticale.

3.4.2.3 INTERRUPTEURS DE PUISSANCE

Les interrupteurs de tête des tableaux seront à partir de In 63A selon le dispositif de coupure réglementaire, des interrupteurs sectionneurs à coupure visible à commande extérieure, genre VISTOP, ou INTERPACT ou interrupteur COMPACT NI associé à une bobine de déclenchement.
Tous les tableaux, via l'interrupteur de tête, devront pouvoir être consignés par cadenas ou par clé.

3.4.2.4 SELECTIVITE

L'installation sera prévue avec une sélectivité totale de l'installation électrique. A ce titre, l'entrepreneur se fera confirmer par le concessionnaire la valeur de l'Ik3 au point de livraison et utilisera cette valeur pour l'ensemble de ces calculs. Les équipements tiendront compte de la valeur du courant de court-circuit à chaque niveau de la distribution.

Par ailleurs, les contacteurs, télérupteurs, interrupteurs différentiels et inter-sectionneurs tiendront-compte de la valeur du courant de court-circuit présumé (Iq) à chaque niveau de la distribution.

3.4.2.5 SPECIFICITES

Les installations seront dimensionnées afin d'obtenir :

- Une filiation totale entre équipements
- Une sélectivité : TOTALE chronométrique et ampèremétrique.

Il conviendra pour l'ensemble de l'installation de conserver la même marque des constructeurs pour une question de filiation, et de protection de tenu au court-circuit de certains éléments. (Partie 535 NFC 15100).

Afin de limiter les coupures intempestives des dispositifs différentiels liés aux différentes perturbations du réseau et équipements à alimenter, des protections différentielles spécifiques seront prévues :

- Type AC : Détection des défauts à composante alternative,
- Type A : Détection des défauts à composante alternative et continue,
- Type F : Détection des défauts à composantes alternatives et continue, immunité renforcée aux déclenchements intempestifs et détection des courants de défauts hautes fréquences,
- Type B : détection des défauts à composantes alternatives et continue et des défauts à courant continu lisse.

L'alimentation des circuits desservant des locaux recevant du public devra être indépendante des circuits desservant des locaux non accessibles au public, aussi bien au niveau de la protection contre les surintensités qu'au niveau des défauts d'isolement.
De même, l'éclairage des salles pouvant recevoir plus de 50 personnes sera assuré par 2 circuits distincts au minimum.
Les installations desservant des installations dites publics ne devront en aucun cas cheminer dans les locaux à risque sauf si ces liaisons sont protégées mécaniquement et avec un coupe-feu restituant le degré coupe-feu du local traversé.

3.4.2.6 CONTACTEUR

L'intensité de court-circuit (ICC) des différents contacteurs installés sur l'opération devra être adaptée à l'ICC maximal aux bornes de ce dernier.
Lorsque celui-ci est insuffisant, un disjoncteur spécifique avec un ICC adapté et un courant conditionnel « Iq » (suivant la NF EN 61095) devra être prévu.
« Les contacteurs seront regroupés sur un même rail ou groupe de rails et une séparation physique type intercalaire, sera mise en place entre chaque appareil, afin de favoriser le refroidissement de ces derniers. »

3.4.2.7 PARAFOUDRE

Le bâtiment sera équipé de protection contre la foudre directe et indirecte.
Les tableaux de protection seront équipés d'un système permettant de limiter toutes les surtensions (de toute origine), aux bornes de l'installation électrique de l'établissement.
L'installation sera conforme à la NF EN 62 305-3.

Le titulaire du présent lot devra fournir une étude technique et la note de calcul en concordance avec le matériel selon la RGC 24 193 et la RGC 24 194.

Protection directe contre la foudre réalisée par tête sur mat acier galvaniser 6m sur bâtiment avec des dispositifs d'amorçage, des descentes et des pattes d'oie.
Les descentes seront réalisées en cuivre étamé méplat avec prises de terre spécifiques en patte d'oie interconnectées au réseau de terre du bâtiment.
Prévoir au minimum 2 descentes par pointes de réception.
Prévoir une protection mécanique sur une hauteur de 2 mètres au bas de chaque descente.

Les liaisons équipotentielles en toiture seront réalisées conformément à la norme NFC 17-102. Prévoir les équipements de comptage des coups de foudre.
Prévoir les bornes de coupure au pied de chaque descente pour permettre la réalisation de mesure de la prise de terre.

Prévoir toutes les dispositions nécessaires pour l'interconnexion au réseau de terre.

Les tableaux de protection seront équipés de parafoudre de type 1 et 2 selon leur type de distribution.

Les parafoudres de type 1+2 pourront être intégrer, selon les préconisations du constructeur

Le titulaire du présent lot devra fournir un contrôle technique par un organisme certifié.

3.5 CANALISATIONS EN TOITURES TERRASSES ET EXTERIEUR

Les câbles d'alimentation des diverses installations situées en toiture terrasse ou à l'extérieur des bâtiments chemineront : sous tube IRO, gaine ICTA avec une protection contre les UV, crosses de sortie de toiture en tube acier galvanisé cintré, chemin de câble ou fourreau, de plus le présent lot aura à sa charge toutes formes de réservations, massifs d'encrage, maçonnerie pour la pose de ses cheminements, plots de lestage, calfeutrements, souches et de reprise d'étanchéité.
Un mou de câble pour le raccordement des installations sera à prévoir.

3.6 CONTRAINTES SISMIQUES

L'entrepreneur devra tenir compte des contraintes sismique suivantes :

- Eurocode 8 avec une rugosité 3A.

4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COURANTS FORTS

Le titulaire du présent lot aura a sa charge l'ensemble des équipements et prestations décrites ci-après.

4.1 ORIGINE DES INSTALLATIONS

4.1.1 BORNE POSTE

Les installations seront alimentées depuis le borne poste à créer sur site. Ce dernier alimentera le TGBT à mettre en œuvre ainsi que les tableaux divisionnaires. La distribution basse tension sera réalisée en 400/230V 3 phases + neutre.
Le présent lot aura à sa charge l'équipement complet du local borne poste. Seule la maçonnerie de ce local est hors lot.
Le présent lot devra la fourniture et mise en œuvre des câbles et fourreaux (3 fourreaux TPC) depuis ce coffret de coupure jusqu'au tableau général basse tension de l'opération (TGBT).
Au présent lot incombe la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des éléments constitutifs et accessoires nécessaires au bon raccordement et fonctionnement du borne poste. La distribution basse tension sera réalisée en 400/230V 3 phases + neutre.

- *Armoire pour branchement à puissance surveillée*
- *Armoire en polyester*
- *IP 55 – IK 10*
- *Porte anti-affiche*
- *Dispositif de sectionnement aval*
- *Disjoncteur intégré*
- *Tableau de contrôle câblé sur la porte du coffret de puissance*



Transformateur

4.2 RESEAU ET PRISE DE TERRE

Le réseau de terre sera constitué d'un ceinturage à fond de fouille du bâtiment en conducteur cuivre de 25 mm2 de section. Ce ceinturage sera raccordé sur une réglette de terre générale.
La résistance de la prise de terre devra être conforme à la réglementation dans les conditions climatiques les plus défavorables. La valeur sera conforme à la norme NFC 15.100, chapitre 531.2.4.2.2 Tableau 53B.

Des barrettes de terre seront positionnées sur le réseau de terre général et desserviront chaque tableau.

Des barrettes de terre informatique seront positionnées sur le réseau de terre général et desserviront chaque circuit informatique.

D'une manière générale, toutes les masses métalliques accessibles susceptibles d'être mises accidentellement sous tension sont à reliées à la terre et particulièrement :

- Le conducteur principal de protection
- Les supports et armatures des appareils d'éclairage.
- Les conduits principaux d'eau froide et d'eau chaude.
- Les socles de prises de courant.
- Les canalisations EF/EC en sortie des chauffe-eaux.

- Les liaisons équipotentielles dans les locaux contenant une baignoire ou une douche (canalisation EF, EC, les siphons de douches, les huisseries métalliques (portes, fenêtre, nacos…)
- Les armoires et tableaux électriques, y compris plastrons, portes etc.
- L'armature des câbles des télécommunications
- Les boîtiers des discontacteurs, socles de prises de courant, boites de dérivation et de distribution métalliques.
- Les chemins de câbles électriques courants forts et courants faibles.
- Les armatures de faux plafond supportant de l'appareillage.
- Les huisseries de porte si nécessaire.
- Les armatures métalliques des câbles armés (à chaque extrémité).
- **Les éléments métalliques accessibles de la construction.**

NOTE IMPORTANTE : les liaisons équipotentielles des huisseries métalliques devront être soigneusement calfeutrées.

4.3 CANALISATIONS ELECTRIQUES

4.3.1 NATURE.

La nature des canalisations électriques est précisée dans chaque cas par le présent CCTP.
Sauf exception précisée, les canalisations principales seront en câble de série Cca, d2, s2, a2 à conducteur cuivre, le neutre ayant même section que les phases sauf pour les sections supérieures à 50 mm2, où il sera de section réduite selon paragraphe 524 de la NF C 15.100.
Les lignes secondaires seront en câble de la série AO5 VV. U ou AO5 VV. R, à conducteur cuivre, ou fils de la série Cca, d2, s2, a2 posés sous conduit isolant ICD 6^{E} ou ICD 6 APE.

4.3.2 MODE DE POSE.

La pose de ces canalisations sera réalisée conformément au titre 5 de la norme C 15 100 et aux prescriptions suivantes :

- *Tous les conducteurs et câbles devront être démontables sans démolition.*

A — Distribution en enterré.
Dans les parcours en terrain revêtu (parking, voies de circulation, etc.…) ou non (pelouse) les canalisations enterrées seront réalisées en câble sous fourreau de type TPC, avec regard de tirage (équipés de trous siphons), à chaque changement de direction et tous les 30 m au moins pour les parcours rectilignes. Les fourreaux seront enterrés à 0,80 m du sol fini (1 m sous les voies), la protection mécanique complémentaire sera assurée par dallette béton.
Les canalisations de courants faibles seront posées également sous fourreaux empruntant les mêmes tranchées et installées dans les mêmes conditions que les courants forts.
A l'entrée des bâtiments, toutes les précautions seront prises pour que les rongeurs ne puissent pas pénétrer dans les locaux par les fourreaux.
Il sera posé le long du tracé, des bornes de repérage en béton à chaque angle avec indication des directions.

L'attributaire devra au titre du présent lot :

- *La fourniture, la pose et le raccordement des câbles (CF et cf).*
- *La fourniture et la pose des fourreaux sous bâtiment y compris fouilles, et raccordements jusqu'aux chambres de tirage.*

A la charge du lot VRD :

- *La confection de la tranchée.*
- *La fourniture et la pose des fourreaux.*
- *La fourniture et la pose du lit de sable.*
- *La fourniture et la pose des dallettes de protection mécanique.*
- *La fourniture et la pose du grillage avertisseur à maille 0,04 x 0,04 de couleur rouge.*
- *La confection des regards de tirage, y compris tampons de visite en fonte (série lourde pour chaussée).*
- *La réfection des sols et le réglage des terres avec compactage pour éviter les tassements ultérieurs.*
- *Le balisage des passages des canalisations enterrées par plot en béton.*

Lors des passages des câbles, l'entrepreneur devra laisser en attente dans chaque fourreau, deux aiguilles en fil nylon de 20/10 de section, pour le passage de câble ultérieur.

B — Distribution en apparent.

- *1°) Canalisations principales.*

Câble Cca, d2, s2, a2 posé suivant le cas :
a) Dans les goulottes de filerie PVC fixé par colliers rilsan tous les 0,50 mètre.
b) Directement posé sur mur ou dalle, par colliers atlas cadmiés fixés tous les 0,25 mètre maximum.
c) Posé sous conduit rigide IRO 5 APE diamètre minimum 21 fixé par colliers atlas cadmiés tous les 0,50 mètre maximum.

- *2°) Canalisations secondaires.*

Câble A05 VV.U ou A05 VV.R posé suivant le cas :
a) Directement posé aux murs et plafonds par attaches cadmiées fixées tous les 0,20 mètre maximum ou fixé directement sous les charpentes.
b) Posé sous conduit rigide IRO 5 APE fixé aux murs ou plafond par colliers atlas cadmiés tous les 0,40 mètre maximum, (passage en plafond ou partie haute des murs, dans les faux plafonds, ainsi que toutes les descentes aux appareillages ou tous passages nécessitant une protection mécanique.
c) Posé dans goulotte de filerie PVC dans les mêmes conditions que les câbles Cca-s2, d2, a2.
NOTA : Pour toutes les traversées de maçonnerie les câbles seront protégés par des fourreaux en plastique.

C — Distribution en encastré (suivant NF C 15 100 tableau 52B).

Conducteurs de la série Cca, d2, s2, a2 V.U ou Cca, d2, s2, a2 V.R posés sous conduits encastrés du type ICD 6^{E} pour les conduits noyés dans le béton, lors de la construction et ICD 6 APE pour les conduits encastrés dans les maçonneries ou posés dans les saignées aménagées dans le béton ou agglos.
Après leur pose, les conduits encastrés seront soigneusement obturés, et l'entrepreneur devra s'il y a lieu, les nettoyer de tous gravas pouvant s'y trouver.
NOTA : Dans le cas de canalisations à installer obligatoirement en murs pignons, celles-ci seront réalisées en apparent (fil Cca, d2, s2, a2 V.U posé sous tubes IRO).

D — Chemins de câbles.

L'entrepreneur devra l'utilisation de chemins de câbles de type galvanisé pour les courants forts et faibles, fixés par l'intermédiaire d'accessoires normalisés fournis par le constructeur.
Les câbles devront être fixés sur les chemins de câble par l'intermédiaire de colliers rilsan.
Il sera prévu des chemins de câbles séparés pour les câbles courants forts et les câbles courants faibles.
Les chemins de câbles courant forts seront de type treillis soudés
Les chemins de câbles courant faibles seront de type dalle marine
Les chemins de câbles cheminant en toiture, extérieur et terrasse technique seront capotés.

E — Goulotte de filerie PVC.

- Les canalisations regroupant plusieurs circuits terminaux de lumière et de prises de courant, ainsi que les alimentations force ou les liaisons de tableaux seront posées sous goulotte de filerie PVC. (Implantation suivant plans).
- Les goulottes de filerie seront composées par des conduits d'installation en PVC d'une épaisseur de 40 mm minimum avec couvercle démontable et accessoires correspondants (angles intérieurs et extérieurs, embout de fermeture et agrafes spéciales pour fixation des câbles).
- Les goulottes de filerie destinées à la distribution des courants forts et des courants faibles seront munies de cloisons de séparation CF/cf.
- Les conduits d'installation feront l'objet d'une présentation d'un échantillon avec accessoires au maître d'œuvre pour approbation.
- Les goulottes de filerie seront fixées uniquement par l'intermédiaire de vis du type cadmié avec chevilles plastiques adaptées.
- (Tous les autres systèmes de fixation, pointe acier, collage, etc.…, seront refusés).

NOTA : Les canalisations regroupant au minimum 3 câbles (éclairage et prises de courant) seront systématiquement regroupées dans les goulottes de filerie, dès que les passages le permettront.

4.3.3 SECTIONS DES CONDUCTEURS

La section des conducteurs actifs est précisée sur les schémas et sera conforme au tableau de la norme NF C 15 100.
Pour les circuits terminaux, les sections minimums sont les suivantes :

- *1,5 mm2 pour les circuits d'éclairage sous réserve de validation par note de calcul.*
- *2,5 mm2 pour les circuits de prise de courant 10/16A sous réserve de validation par note de calcul.*
- *4 mm2 pour les circuits de prise de courant 20A sous réserve de validation par note de calcul.*
- *6 mm2 pour les circuits de prise de courant 32A sous réserve de validation par note de calcul.*

En ce qui concerne le conducteur principal de terre, sa section sera celle définie par la norme NF C 15 100 tableau 54A. Avec un minimum de 25 mm2 de section.
Les dérivations individuelles auront pour origine la barrette de terre principale et aboutiront sur le pôle de terre de chaque tableau. Elles seront constituées d'un fil Cca, d2, s2, a2 VR de section au moins égale à la section du câble d'alimentation.
Pour les câbles multiconducteurs des distributions principales, et des distributions secondaires, le conducteur de terre sera associé à ces câbles et dans la même section que les conducteurs actifs.

4.3.4 REPERAGE

Pour les conducteurs on respectera dans toute l'installation les continuités de couleur d'isolants, selon la norme NF C 15 100. Le conducteur de neutre sera repéré en couleur bleu clair.
La double coloration vert/jaune étant strictement réservée aux conducteurs de protection, aucune dérogation ne saura être accordée à cette prescription réglementaire.

4.3.5 DERIVATIONS ET CONNEXIONS

Les épissures entre conducteurs sont formellement interdites.
Dans toute l'installation, les dérivations et connexions, devront être accessibles. Les dérivations sont interdites sur les bornes de douille de lampe à incandescence.
Les connexions et dérivations seront exclusivement localisées dans les tableaux et dans les boites de dérivations réservées à cet effet, munies de bornes isolées fixées à l'intérieur.
Les dérivations seront réalisées exclusivement sur borne avec un maximum de trois conducteurs par borne. Dans les parcours enterrés, il ne devra se trouver aucune jonction, ni dérivation. Les jonctions

et dérivations des câbles enterrés se feront directement sur les tableaux divisionnaires, ou sur les bornes de distribution étanches installées à l'extérieur.

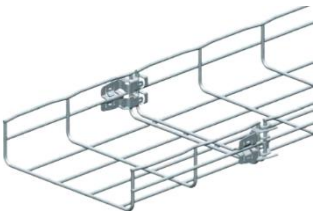
4.3.6 ETIQUETAGE ET REPERAGE

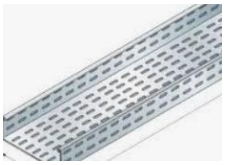
Tous les tableaux, coffrets de raccordement, boites à fusibles, boitiers, etc.…, doivent être repérés par des étiquettes collées ou fixées par vis.
Les conducteurs des canalisations d'énergie doivent être repérés sur toute leur longueur, par les teintes conventionnelles fixées par la NF C 04 200.
Les canalisations en barres, y compris celles des tableaux, doivent être repérées par les mêmes teintes, au moins à proximité des plages de raccordement et de dérivation.
Les conducteurs des autres circuits, (télécommande, signalisation, alarmes, etc.…) sont repérés à leurs extrémités par des symboles qui doivent figurer sur les bornes de connexions.
Le repérage des câbles CF et cf, sera également réalisé par étiquettes fixées sur les câbles, aux arrivées de tableaux, et tous les 30 mètres au minimum, pour les canalisations posées sur chemin de câble, et dans tous les regards pour les câbles enterrés.
Les repérages seront systématiquement reportés sur les plans de récolement.

4.4 ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

4.4.1 CHEMINS DE CABLES

Une réserve de 30 % pour de futures extensions devra être respecté pour tous les chemins de câbles.
Le titulaire du présent lot devra transmettre une note de dimensionnement pour justifier les dimensions des chemins de câbles. Cette note permettra de connaitre le taux de remplissage de chaque chemin de câbles et de sa réserve disponible.

Intérieur courant fort	• Galvanisé à chaud après fabrication selon la norme EN ISO 1461
	• Solution économique grâce à sa portée de 2 mètres
	• Structure ouverte à 90 % :
	  ○ Contrôle visuel et maintenance des câbles facilités
	  ○ Échauffement minimal des câbles : des économies substantielles sur les coûts d'exploitation
	  ○ Rétention de poussière restreinte au maximum pour un nettoyage des installations plus rapide et efficace
		

Intérieur courant faible	• Galvanisé à chaud après fabrication selon la norme EN ISO 1461 • Montage complet sans aucune visserie • Chemins de câbles à fond renforcé	

	• Multi-coupleur : accessoire multifonctionnel : coude, dérivation et plaque d'adaptation	
Extérieur – Toiture – Terrasse technique	• Pas de corrosion • Très bonne résistance aux agents chimiques • Résistance aux chocs (IK10) • Ininflammable, auto-extinguible • Non propagateur de la flamme (M1, I2, F4) • Résistance aux U.V. • Matériau 100% recyclable • Montage sans outil, sans vis	

4.4.2 GOULOTTE ELECTRIQUE POUR APPAREILLAGE (GOULOTTE MURAL)



Goulotte en PVC coloris blanc avec compartiments courants forts et courants faibles du type DLP EVOLUTIVE ou similaire, section 200 x 65 mm : équipé de prises de courant 2x10/16A+T avec ou sans plaque à volet et prises RJ 45 (suivant plans) spécial goulotte DLP, y compris accessoires de fixation et de raccordement (embout d'extrémité, angles réversibles, joint de couvercle, angle plat ; renfort …).
Lorsqu'il s'agit de distribuer uniquement des prises de courant, prévoir une goulotte 1 compartiment.
Goulotte IK10 à prévoir pour les amphis et les salles de TD. Une attention particulière sera apportée à la pose des goulottes pour assurer un bon maintien des prises de courants lors du branchement / débranchement des fiches (accessoires pour consolider la fixation à prévoir).
Localisation : suivant plans.

4.4.3 FOURREAUX

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des fourreaux :

- La fourniture et la pose des fourreaux sous bâtiment y compris fouilles, et raccordements jusqu'aux chambres de tirage.
- Les fourreaux (anti UV) d'alimentation des diverses installations situées en toiture ou à l'extérieur des bâtiments (extracteur VMC, Reefer, portail, visiophone, attentes, …)
- Réservations, maçonnerie, calfeutrements, souches et de reprise d'étanchéité.

4.4.4 PASSAGE DANS LE BOIS

Le projet comporte de nombreux passage dans et le long d'éléments en bois, le présent lot devra dissimuler les câbles et liaisons le plus proprement possible (les engravures seront refusées). Des détails de cheminement seront à fournir en phase de préparation de chantier à faire valider par le bureau d'étude et l'architecte. Les systèmes de fixation devront être le plus discret possible avec choix du coloris à faire avec l'architecte. Les câbles cheminement le long d'éléments en bois à l'extérieur passeront dans des tube IRL.

4.4.5 LOCAUX A RISQUES

Les installations électriques des locaux à risques particuliers tels que définis à l'article CO 27 devront être établies dans les conditions définies à l'article 422 de la norme d'installation NF C 15-100-1 (août 2024) pour les locaux présentant des risques d'incendie (condition d'influence externe BE 2).

4.5 TABLEAU DE PROTECTION

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :
Les espaces contenant des tableaux électriques et onduleur (réseau + photovoltaïque) seront équipés de caméra thermique pour permettre la surveillance au plus près de la température des tableaux électriques et des onduleurs.

4.5.1 TABLEAU GENERAL BASSE TENSION – TGBT

Le TGBT sera alimenté depuis le réseau EDF et l'installation photovoltaïque (autoconsommation avec revente du surplus) prévu au lot PV.
Un système connecté de commande des jalousies est prévu au présent lot, les équipements seront intégrés au TGBT.
Le tableau électrique sera composé d'une partie alimentation normale et d'une partie alimentation ondulée. Une séparation claire devra être réalisée dans le tableau.

Le tableau général comportera un appareillage tenant compte de l'intensité de court-circuit et des puissances distribuées.
L'armoire électrique sera constituée d'une enveloppe à flancs métalliques, peinture intérieure et extérieure à 3 couches cuites au four ; tenue au feu selon CIE 60695-2-7 750°C/5s. Elle sera de type armoire PRISMA P, XL400 ou similaire, avec porte support de plastrons. IP55, IK08, Serrure porte.
Prévoir une disponibilité de 30% en place.
Son équipement sera conforme aux besoins d'alimentations décrits dans les chapitres ci-dessus, et comprendra notamment :

- Le compteur
- Le disjoncteur de branchement
- Alimentation normale (EDF) et Photovoltaïque.
- L'interrupteur général compact à commande extérieure frontale avec bobine déclenchement et auxiliaires associé à dispositif d'arrêt d'urgence général.
- Les disjoncteurs divisionnaires 4 pôles, 3 ou 4 déclencheurs avec relais de protection différentiel réglable.
- Les disjoncteurs et contacteurs de circuits terminaux.
- Les jeux de barres de distribution.
- Les borniers de raccordements.
- Etiquetages conforme.

4.5.2 TABLEAU DIVISIONNAIRE – TD 1 (PALIER R+1)

Un système connecté de commande des jalousies est prévu au présent lot, les équipements seront intégrés au TD.
Le tableau électrique sera composé d'une partie alimentation normale et d'une partie alimentation ondulée. Une séparation claire devra être réalisée dans le tableau.

L'armoire électrique sera constituée d'une enveloppe à flancs métalliques, peinture intérieure et extérieure à 3 couches cuites au four ; tenue au feu selon CIE 60695-2-7 750°C/5s. Elle sera de type armoire PRISMA G ou similaire, avec porte support de plastrons. IP55, IK08, Serrure porte.
Prévoir une disponibilité de 30% en place.
Son équipement sera conforme aux besoins d'alimentations décrits dans les chapitres ci-dessus, et comprendra notamment :

- L'interrupteur général compact à commande extérieure frontale avec bobine déclenchement et auxiliaires associé à dispositif d'arrêt d'urgence général.
- Les disjoncteurs divisionnaires 4 pôles, 3 ou 4 déclencheurs avec relais de protection différentiel réglable.
- Les disjoncteurs et contacteurs de circuits terminaux.
- Les jeux de barres de distribution.
- Les borniers de raccordements.
- Etiquetages conforme.

4.5.3 TABLEAU DIVISIONNAIRE – TD 2 (AMPHI 600)

Un système connecté de commande des jalousies est prévu au présent lot, les équipements seront intégrés au TD.
Le tableau électrique sera composé d'une partie alimentation normale et d'une partie alimentation ondulée. Une séparation claire devra être réalisée dans le tableau.

L'armoire électrique sera constituée d'une enveloppe à flancs métalliques, peinture intérieure et extérieure à 3 couches cuites au four ; tenue au feu selon CIE 60695-2-7 750°C/5s. Elle sera de type armoire PRISMA G ou similaire, avec porte support de plastrons. IP55, IK08, Serrure porte.
Prévoir une disponibilité de 30% en place.
Son équipement sera conforme aux besoins d'alimentations décrits dans les chapitres ci-dessus, et comprendra notamment :

- L'interrupteur général compact à commande extérieure frontale avec bobine déclenchement et auxiliaires associé à dispositif d'arrêt d'urgence général.
- Les disjoncteurs divisionnaires 4 pôles, 3 ou 4 déclencheurs avec relais de protection différentiel réglable.
- Les disjoncteurs et contacteurs de circuits terminaux.
- Les jeux de barres de distribution.
- Les borniers de raccordements.
- Etiquetages conforme.

4.5.4 TABLEAU DIVISIONNAIRE – TD 3 (GUERITE)

Il sera prévu par le présent lot un tableau divisionnaire dans la guérite (localisation selon plan)

Le tableau électrique sera constitué d'une enveloppe à flancs métalliques, peinture intérieure et extérieure à 3 couches cuites au four ; tenue au feu selon CIE 60695-2-7 750°C/5s. Elle sera de type armoire PRISMA G ou similaire, avec porte support de plastrons. IP55, IK08, Serrure et porte.
Prévoir une disponibilité de 30% en place.
Son équipement sera conforme aux besoins d'alimentations décrits dans les chapitres ci-dessus, et comprendra notamment :

- L'interrupteur général compact à commande extérieure frontale avec bobine déclenchement et auxiliaires associé à dispositif d'arrêt d'urgence général.

- Les disjoncteurs divisionnaires 4 pôles, 3 ou 4 déclencheurs avec relais de protection différentiel réglable.
- Les disjoncteurs et contacteurs de circuits terminaux.
- Les jeux de barres de distribution.
- Les borniers de raccordements.
- Etiquetages conforme.

4.6 APPAREILLAGE

L'appareillage et les appareils d'éclairage devront être conformes aux définitions ci-dessous ou présenter des caractéristiques identiques et feront l'objet d'une présentation d'échantillon sur tableau à l'acceptation du maître d'œuvre.
Tout l'appareillage sera du type à encastrer sous boite plastique diamètre 60 à fixation à vis exclusivement.
La pose des appareillages en contigüe se fera obligatoirement par l'intermédiaire de boîtes d'encastrement et de plaques multipostes horizontaux pour les prises et verticaux pour les interrupteurs.

4.6.1 ELEMENTS D'APPAREILLAGE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

Type	Désignation	Localisation	Photographie
PC IP20-IK04	Prise de courant 2P+T affleurante, RJ45 inclinée, HDMI à encastrer, type MOSAIC ou techniquement équivalent. La teinte de l'enjoliver au choix de l'architecte. Pour montage sur goulotte / boîte de sol Les prises ondulées seront équipées d'un dispositif de détrompage et seront de couleur rouge.	Bureaux, salle de TD, Amphis	
PC IP21-IK04	Prise de courant 2P+T, RJ45 inclinée, HDMI à encastrer, type MOSAIC ou techniquement équivalent. La teinte de l'enjoliver au choix de l'architecte. Les prises ondulées seront équipées d'un dispositif de détrompage et seront de couleur rouge.	Bureaux, salle de TD, Amphis	
Inters IP21-IK04	Interrupteurs et poussoirs à voyant à encastrer, teinte de l'enjoliver au choix de l'architecte, lumineux selon plan.	Bureaux, salle de TD, Amphis	
PC étanche IP55-IK07	Prise de courant étanche 2x20A+T et 2Ph+N+T étanche saillie ou à encastrer de type Cubyko de Hager ou équivalent, avec volet de protection IK08.	Locaux techniques zone de stockage	
Inters IP55-IK07	Interrupteurs, commande à clé et poussoir à voyants type Cubyko encastré de Hager ou équivalent.	Locaux techniques — zone de stockage	

Composition des postes de travail tel que :

- **Bloc A = 2PC + 2PC ondulée + 2RJ45**

- **Bloc B = 2PC + 1HDMI + 2RJ45**
- **Bloc C = 2PC**
- **Bloc D = 4PC + 1HDMI + 2RJ45**
- **Bloc TV = 1PC + 1RJ45**
- **Bloc Ecran = 2PC + 2RJ45**

Amphis :

Les prises de courant prévues pour les étudiants des amphis seront positionnées sous les tables sur goulotte selon plan.



(Image d'illustration non contractuelle)

Salles de TD :

Les prises de courant prévues pour les salles de TD seront prévues sur les bureaux encastrés sur la table.



(Image d'illustration non contractuelle)

Les équipements prévus dans le local vélo seront protégés par un dispositif différentiel 30mA de type A. De plus, Ne pas excéder 8 socles de prises de courant par circuit.

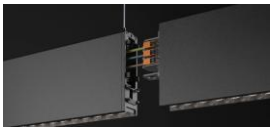
Les 2 salles TD seront équipées d'un interrupteur à clé chacune.

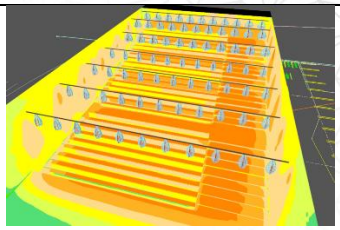
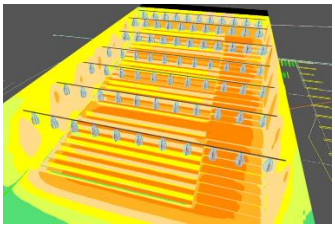
4.7 ECLAIRAGE

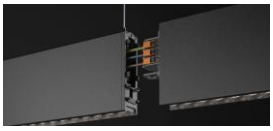
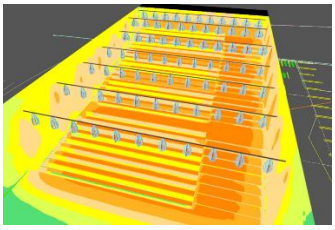
4.7.1 APPAREILS D'ECLAIRAGE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

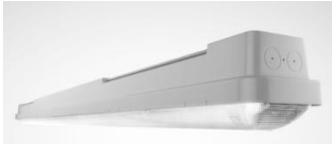
- Les luminaires devront être conformes aux normes de la série NF EN 60 598 les concernant.
- Les appareils d'éclairage fixes ou suspendus devront être reliés aux éléments stables de la construction. Toute fixation sera totalement désolidarisée des structures de faux plafond.
- Les appareils seront arrimés de façon à éviter tous mouvements.
- **Le titulaire du présent lot devra proposera dans une limite de 99 luminaires maximums, des luminaires éligibles aux aides EDF définit par le cadre de compensation BAT-EQ-127.**

Type	Désignation	Localisation	Photographie
Type 1a	Suspension à LED type Superlinea système 26DW-24W de EXENIA LMPG ou équivalent. Fabriqué en aluminium moulé sous pression, peint à la poudre. Diffuseur en polycarbonate. • IP40, • Classe I, • 4 000 kelvins,	Amphi 600 et 200	 

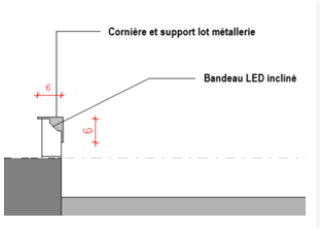
	• 3962 lumens • **137 lumens / watts,** • Dali 2, • UGR < 19, • CRI 92, • **Faisceau d'ouverture 52°,** • **29 watts,** • Durée de vie 377 006 heures L90B10, • Y compris kit de suspension • Les suspensions seront consolidées avec des tiges filetées pour assurer la stabilisée des luminaires lorsque les brasseurs d'air sont en fonction. • Montage suspendu en ligne continue avec accessoire de raccordement (suspension + raccord ligne continue). • Y compris routeur et programmation (HELVA) • Couleur au choix de l'architecte. Dimensions : 85 x 24 x 1540 mm.		
Type 1b	Suspension à LED type Superlinea système 20DW-24Y de EXENIA LMPG ou équivalent. Fabriqué en aluminium moulé sous pression, peint à la poudre. Diffuseur en polycarbonate. • IP40, • Classe I, • 4 000 kelvins, • 3054 lumens • **142 lumens / watts,** • Dali 2, • UGR < 19, • CRI 92, • **Faisceau d'ouverture 83°,** • **21.5 watts,** • Durée de vie 377 006 heures L90B10, • Y compris kit de suspension • Les suspensions seront consolidées avec des tiges filetées pour assurer la stabilisée des luminaires lorsque les brasseurs d'air sont en fonction. • Montage suspendu en ligne continue avec accessoire de raccordement (suspension + raccord ligne continue). • Y compris routeur et programmation (HELVA) • Couleur au choix de l'architecte.	Amphi 600	  

	Dimensions : 85 x 24 x 1540 mm.		
Type 1c	Suspension à LED type Superlinea système 26DW-24Y de EXENIA LMPG ou équivalent. Fabriqué en aluminium moulé sous pression, peint à la poudre. Diffuseur en polycarbonate. • IP40, • Classe I, • 4 000 kelvins, • 4 030 lumens • **139 lumens / watts,** • Dali 2, • UGR < 19, • CRI 92, • **Faisceau d'ouverture 83°,** • **29 watts,** • Durée de vie 377 006 heures L90B10, • Y compris kit de suspension • Les suspensions seront consolidées avec des tiges filetées pour assurer la stabilisée des luminaires lorsque les brasseurs d'air sont en fonction. • Montage suspendu en ligne continue avec accessoire de raccordement (suspension + raccord ligne continue). • Y compris routeur et programmation (HELVA) • Couleur au choix de l'architecte. Dimensions : 85 x 24 x 1540 mm.	Amphi 600	  
Type 2	Suspension à LED direct et indirect type Inspire Prism de SG Lighting ou équivalent. Fabriqué en aluminium. Diffuseur en polycarbonate. • IP20, • Classe I, • 4 000 kelvins, • 4 130 lumens, • 142 lumens / watts, • On/Off, • UGR <19, • Direct / indirect : 55 / 45% • 29 watts, • Durée de vie 100 000 heures L90B10, • Y compris kit de suspension • Les suspensions seront consolidées avec des tiges filetées pour assurer la stabilisée	Salles de TD, bureau, salle de pause, accueil et guérite	

	des luminaires lorsque les brasseurs d'air sont en fonction. • Couleur au choix de l'architecte. Dimensions : 67 x 38 x 1 240 mm.		
Type 3	Candélabre sur mât modèle PACEO-TOP de ABEL. Corps en aluminium coulé sous pression, vasque en verre trempé plat. Traitement spécifique bord de mer. Optique type routier. • IP66 / IK10 ; • Optique asymétrique, • Classe II ; • 3000 kelvins ; • 2 367 lumens ; • 19 watts Dimensions : 181 x Ø500 Massif, support, ancrage et note de calcul de tenue au vent y compris mesure de sol sont à la charge du présent lot. Massif béton : • Semelle avec entraxe de fixation M14/300. Socle béton calculé pour vent cyclonique. • Caches de protection pré-graissée des fixations de scellement. • Massif avec fixation du mât déportée pour les candélabres en bordure de propriété Compris mât de 4 mètres.	Extérieur	
Type 4	Borne type 84 749K3 de marque BEGA ou techniquement équivalent. Fabriqué en cuivre et verre opale. • IP65 / IK07 ; • Classe I ; • 3 000 kelvins ; • 1 417 lumens ; • Efficacité lumineuse 95 lumens/watts ; • 13.1 watts ; • Durée de vie 105 000 heures ; • Montage sur massif béton au sol ; Dimensions : Ø190 x 1 000 mm.	Borne pour cheminement piéton	

	Massif, support, ancrage et note de calcul de tenue au vent y compris mesure de sol sont à la charge du présent lot. Massif béton : • Semelle avec entraxe de fixation M14/300. Socle béton calculé pour vent cyclonique. • Caches de protection pré-graissée des fixations de scellement.		
Type 5	Plafonnier à LED type Frame de SG Lighting ou équivalent. Fabriqué en aluminium moulé sous pression, peint à la poudre. Diffuseur en polycarbonate opalescent. • IP66 et IK10, • Résistant aux UV, • Classe II, • 4000 kelvins, • 1990 lumens, • 19 watts, • Durée de vie 50 000 heures, • Montage en plafonnier ou applique, • Couleur au choix de l'architecte. Dimensions : Ø325 x 77 mm.	Vestiaires, Sanitaires circulations	
Type 6	Downlight encastré dans le faux-plafond type MAESTRO 54 CCT de LUX'LAB ou techniquement équivalent. Corps en aluminium plastifié, diffuseur en polycarbonate. • IP54-IK02 ; • Classe II ; • 20 watts ; • 2 100 lumens ; • 4 000 kelvins ; • UGR 22 ; • Efficacité lumineuse 105 lumens/watt ; • Durée de vie L70 à 50 000 heures. Dimensions 84 x Ø225 mm		
Type 7	Plafonnier à LED type OLEVEON FIT de TRILUX ou techniquement équivalent. Corps en polycarbonate, diffuseur opale. • IP66-IK08 ; • Classe I ; • 44 watts ; • 6 000 lumens ;	Vestiaire	

	• 4 000 kelvins ; • Efficacité lumineuse 136 lumens/watt ; • Durée de vie 50 000 heures. Dimensions 1552 x 102 x 91 mm		
Type 8	Ruban LED mini light 64 séries Vega de marque Ledux lumière ou techniquement équivalent. • IP67 ; • Classe III ; • 4.8 watts/mètre ; • 540 lumens/mètre ; • 3 000 kelvins ; • Faisceau d'ouverture 120° ; • Alimentation DC 24V ; • Gradable, • Durée de vie 50 000 heures. Profilé aluminium 2m pour montage Dimensions : 35 x 2000 x 35 mm Mise en œuvre Le ruban LED sera installé dans le profilé qui sera fixé sous la poutre de la charpente, selon plan. Compris alimentation 24 V. Les câbles ainsi que les connectiques seront dissimulés.	Coursive et hall d'entrée en plafond	 
Type 9	Luminaire type TTP LED de INDELAGUE ou techniquement équivalent. Luminaire tubulaire LED en polycarbonate de transparent et embouts en polycarbonate injecté transparent. • IP68/IK10, • Classe II, • 20 watts, • 2 600 lumens, • 130 lumens/watts, • 3 000 kelvins, • Gradable, • Durée de vie 50 000 heures L80. Dimensions : Ø84 x 600 mm	Coursive extérieure en applique à la verticale et vestiaires	

Type 10	Ruban LED modern Outdoor série 210 de marque Ledux lumière ou techniquement équivalent. • IP67 ; • Classe III ; • 14.4 watts/mètre ; • 1 620 lumens/mètre ; • 3 000 kelvins ; • Faisceau d'ouverture 120° ; • Alimentation DC 24V ; • Gradable, • Durée de vie 50 000 heures. Profilé aluminium 2m pour montage Dimensions : 35 x 2000 x 35 mm Mise en œuvre Le ruban LED sera installé dans le profilé qui sera sur la cornière, selon plan. Compris alimentation 24 V. Les câbles ainsi que les connectiques seront dissimulés.	Coursive extérieure dans cornière métallique selon détail	 
Type 11	Ruban LED modern Outdoor série 210 de marque Ledux lumière ou techniquement équivalent. • IP67 ; • Classe III ; • 14.4 watts/mètre ; • 1 620 lumens/mètre ; • 3 000 kelvins ; • Faisceau d'ouverture 120° ; • Alimentation DC 24V ; • Gradable, • Durée de vie 50 000 heures. Profilé aluminium incliné à 45°de 2m de longueur pour montage fixé sur le bord de la dalle orienté vers le sol. Dimensions : 35 x 2000 x 35 mm Mise en œuvre Le ruban LED sera installé dans le profilé, selon plan. Compris alimentation 24 V.	Le long du mur moellon selon plan	

	Les câbles ainsi que les connectiques seront dissimulés.		

Les locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes devra être réalisé à partir de 2 circuits différents sélectivement protégés et au moins une des commandes sera inaccessible au public (EC6).
L'interruption accidentelle de la projection devra entraîner automatiquement la mise en service de tout ou partie de l'éclairage normal de la salle (L43).

4.7.2 HORLOGE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :
L'éclairage extérieur sera commandé par inter crépusculaire + horloge,
L'installation permettra le réglage du déclenchement sur niveau de luminosité et programmation horloge (réglage possible période de vacances, période scolaire, jours fériés, …)

4.8 ECLAIRAGE DE SECURITE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

4.8.1 GENERALITES

L'éclairage de sécurité sera assuré par un système de source centrale. L'éclairage de sécurité et d'ambiance sera NF AEAS LSC et NF environnement.

Ils seront de classe MO ou M2 dans les circulations et escaliers servant d'issues de secours.
Ils comporteront en outre des étiquettes autocollantes avec inscriptions blanches sur fond vert conformes aux normes et libellées en fonction du balisage qu'ils réalisent : Sortie, sortie flèche, issue de secours.

Les luminaires raccordés sur la source centrale d'éclairage de sécurité seront conformes à l'EN 60598-2-22 (EC11). Le titulaire du présent lot devra transmettre les certificats en phase EXE.

L'alimentation électrique des dispositifs d'éclairage de sécurité devra être répartis sur plusieurs circuits, raccordés au tableau de sécurité et leurs canalisations devront être de catégorie CR 1 (EC11).

L'éclairage de sécurité doit être à l'état de veille pendant l'exploitation de l'établissement. L'éclairage de sécurité est mis ou maintenu en service en cas de défaillance de l'éclairage normal pendant une durée d'au moins une heure (EC7 et EC11).

Le passage de l'état de veille à l'état de fonctionnement des éclairages d'ambiances devra être réalisé par un dispositif automatique dès que l'alimentation de l'éclairage normal de la salle sera défaillante (L34).
L'interruption accidentelle de la projection devra entrainer automatiquement la mise en service de tout ou partie de l'éclairage normal de la salle (L43).

4.8.2 SOURCE CENTRALE

Source centrale destinée aux établissements recevant du public.

En cas de coupure de l'éclairage normal, la source centrale alimente l'éclairage de sécurité. La source est constituée d'un chargeur électronique et d'une batterie au plomb à recombinaison de gaz assurant une autonomie de 1 heure.

- Alimentation : 230V ;
- Tension de sortie : 24, 48, 110 ou 220 Vdc
- Puissance : selon note de calcul
- A batterie d'accumulateurs conforme à la norme NF EN 50 171 avec a minima 1 heure d'autonomie (EL11, EL12).

Localisation : local TGBT

4.8.3 INSTALLATION DE L'ECLAIRAGE DE SECURITE

Les BAES et BAEA seront positionnés en encastré ou en saillie selon les lieux où ils seront posés :

- En encastré lorsqu'il y a du faux-plafond ;
- En saillie pour un montage sous dalle béton ou sur éléments en bois (poteau ou poutre) ;
- Les éclairages de sécurité seront complétés par des accessoires type « drapeau » pour permettre une meilleure lisibilité sur les cheminements.

4.8.4 LUMINAIRE POUR SOURCE CENTRALISEE (LSC) D'EVACUATION - INTERIEUR DANS FAUX PLAFOND

Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité pour source centralisée (LSC).
Description technique :

- LED ;
- 45 Lm ;
- Montage en encastré avec accessoire « drapeau » ;
- IP40 / IK04 ;
- Classe II ;
- Equipé de pictogramme réglementaire ;
- Alimentation 24 à 220 Vdc / 230 Vac – 50 Hz ;

Type encastré Kickspot IP40 plastique de de marque LEGRAND ou techniquement équivalent.
Localisation : suivant plans

4.8.5 LUMINAIRE POUR SOURCE CENTRALISEE (LSC) D'EVACUATION - INTERIEUR EN SAILLIE

Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité pour source centralisée (LSC).
Description technique :

- LED ;
- 45 Lm ;
- Montage en saillie avec accessoire « drapeau » ;
- IP40 / IK04 ;
- Classe II ;
- Equipé de pictogramme réglementaire ;
- Alimentation 24 à 220 Vdc / 230 Vac – 50 Hz ;

Type saillie IP40 plastique de de marque LEGRAND ou techniquement équivalent.
Localisation : suivant plans

4.8.6 LUMINAIRE POUR SOURCE CENTRALISEE (LSC) D'EVACUATION - LOCAUX TECHNIQUE ET EXTRIEUR

Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité étanche pour source centralisée (LSC).

Description technique :

- LED ;
- 45 Lm
- Montage en saillie et ou en drapeau selon l'implantation ;
- IP43 / IK07
- Classe II
- Equipé de pictogramme réglementaire ;
- Alimentation 24 à 220 Vdc / 230 Vac – 50 Hz ;

Type saillie IP43 plastique de marque LEGRAND ou techniquement équivalent.
Localisation : suivant plans

4.8.7 LUMINAIRE POUR SOURCE CENTRALISEE (LSC) D'EVACUATION - A GRILLE

Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité étanche avec grille IK10 pour source centralisée (LSC).
Description technique :

- LED ;
- 45 Lm
- Montage en saillie ;
- IP43 / IK07
- Classe II
- Equipé de pictogramme réglementaire ;
- Alimentation 24 à 220 Vdc / 230 Vac – 50 Hz ;
- Grille IK10 ;

Type saillie IP43 plastique + grille IK10 de marque LEGRAND ou techniquement équivalent.
Localisation : suivant plans

4.8.8 LUMINAIRE POUR SOURCE CENTRALISEE (LSC) D'AMBIANCE

Tous local pouvant accueillir plus de 100 personnes sera équipé de bloc d'ambiance. L'éclairage d'ambiance devra respecter un flux minimum de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement et le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur auteur au-dessus du sol devra être inférieur ou égal à 4. De plus l'entreprise aura à sa charge de justifier par note de calcul le nombre de lumens (EC10).
Bloc Autonome d'Eclairage d'Ambiance pour source centralisée (LSC).
Le passage de l'état de veille à l'état de fonctionnement des éclairages d'ambiances devra être réalisé par un dispositif automatique dès que l'alimentation de l'éclairage normal de la salle sera défaillante (L34).
Description technique :

- LED ;
- 400 Lm ;
- Montage en encastré avec accessoire « drapeau » ;
- IP40 / IK04 ;
- Classe II ;
- Equipé de pictogramme réglementaire ;
- Alimentation 24 à 220 Vdc / 230 Vac – 50 Hz ;

Type encastré Kickspot IP40 plastique de de marque LEGRAND ou techniquement équivalent.
Localisation : suivant plans

4.8.9 BAPI

Bloc Autonome Portatif d'intervention (BAPI)
IP40 – IK07 – Classe II – 3W/3h d'autonomie -avec cordon de raccordement secteur.
Localisation : locaux techniques

4.8.10 CANALISATIONS

Câblage CR1.

4.8.11 INSTALLATIONS

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par des blocs autonomes installés à plus de 2,25 m du sol, au droit de chaque issue, à chaque changement de direction, à chaque recoupement de circulation de part et d'autre de la porte battante, à chaque obstacle. La distance entre deux boîtiers de sécurité ne devra pas excéder 15 mètres.

4.8.12 ALIMENTATION

L'alimentation des blocs autonomes de balisage se fera à partir des circuits d'éclairage correspondants. Les câbles d'alimentation et de commande seront de catégorie CR1. Ils seront issus d'une dérivation prise en aval des dispositifs de protection et en amont des dispositifs de commande de l'éclairage normal.

4.9 EQUIPEMENT ELECTRIQUE PARTICULIER

En plus des installations électriques d'éclairage et de prises de courant définies au présent CCTP et sur les plans et les schémas, sont également prévues des installations électriques et des alimentations en attentes particulières.
Au titre de la présente section technique, l'entrepreneur devra les alimentations en attente suivant plans et schémas des installations particulières suivantes :

4.9.1 DEPUIS LES TABLEAUX ELECTRIQUES

La liste ci-dessous n'est donné qu'à titre indicatif et ne comporte aucune limitation.

- Alimentation des éclairages intérieurs et extérieurs, 230 V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, 3 ou 5GXXmm².
- Alimentation des circuits PC, 230 V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, 3G2.5².
- Alimentation des tableaux divisionnaires, 400 V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2.
- Alimentation de la centrale d'alarme incendie, 230V+T suivant plans, câble CR1.
- Alimentation anti-intrusion, 230V +T suivant plans, câbles Cca-s2, d2, a2, 3Gxxmm², disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir, raccordement au présent lot.
- Alimentation contrôle d'accès – portail véhicule, 230V +T suivant plans, câbles Cca-s2, d2, a2, 3Gxxmm², disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir, raccordement au présent lot.
- Alimentation vidéosurveillance, 230V +T suivant plans, câbles Cca-s2, d2, a2, 3Gxxmm², disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir, raccordement au présent lot.
- Alimentation GTB, 230V +T suivant plans, câbles Cca-s2, d2, a2, 3Gxxmm², disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir, raccordement au présent lot.
- Alimentation onduleur aller, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation onduleur retour, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.

- Alimentation Mini DRV, 400V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 3ml de disponible à fournir au lot concerné.
- Alimentation monosplit, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 3ml de disponible à fournir au lot concerné.
- Alimentation baie de brassage/sous répartiteur, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2.
- Alimentation ascenseur, 400v+T et 230V+T suivant plans, câble CR1 cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 5ml de disponible à fournir au lot concerné y compris fourreaux et réservations.
- Alimentation Brasseur d'air, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation jalousie, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation scénique 100A (pour le lot scéno.), 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation sonorisation 100A (pour le lot scéno.), 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation machinerie 63A (pour le lot scéno.), 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation sonorisation 40A (pour le lot scéno.), 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation machinerie 32A (pour le lot scéno.), 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.
- Alimentation Armoire ECS, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 3ml de disponible à fournir au lot concerné.
- Alimentation VMC, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 3ml de disponible à fournir au lot concerné.
- Alimentation jalousie mixte désenfumage et ventilation naturelle (extraction désenfumage, amenée d'air neuf désenfumage et ventilation naturelle), via le DAC (dispositif adaptateur de commande) 24V position suivant plans architecte, câble CR1, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 3ml de disponible à fournir au lot concerné. Alimentation depuis une dérivation en amont de l'interrupteur général du TGBT (EL14).
- Alimentation Volet roulant, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir départ avec 3ml de disponible à fournir au lot concerné. Un fourreau diamètre 50 sera prévu entre le moteur et l'emplacement de la commande du volet roulant.
- Alimentation interphone de sécurité (pack refuge), 230V+T suivant plans, câble CR1, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir. Alimentation depuis une dérivation en amont de l'interrupteur général du TGBT (EL14).
- Alimentation ventouse porte EAS (SSI), 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir. Alimentation depuis une dérivation en amont de l'interrupteur général du TGBT (EL14).
- Alimentation ventouse contrôle d'accès, 230V+T suivant plans, câble Cca-s2, d2, a2, cuivre, disjoncteur avec protection différentielle spécifique à prévoir.

4.10 EQUIPEMENTS DIVERS

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

Détecteur standard	Détecteur de présence IP20, 360°, durée d'éclairement réglable de 10 secondes à 30 min., doublé d'une détection de seuil de luminosité réglable de 10 à 1000 lux, portée/rayon à hauteur de 2.50m de 6m (présence) et 7m (mouvement), type ARGUS Présence réf. MTN550590 ou équivalent, y compris accessoire de fixation. Encastré	Circulation intérieure	
Détecteur standard	Détecteur de présence IP20, 180°, durée d'éclairement réglable de 10 secondes à 30 min., doublé d'une détection de seuil de luminosité réglable de 10 à 1000 lux, portée/rayon à hauteur de 2.50m de 6m (présence) et 7m (mouvement), y compris accessoire de fixation.	Circulation extérieure	
Détecteur étanches	Détecteur de présence IP54, 360°, durée d'éclairement réglable de 5 secondes à 15 min., doublé d'une détection de seuil de luminosité réglable de 10 à 1000 lux, portée/rayon à hauteur de 2.50m de 8m, type EE883 ou équivalent, y compris accessoire de fixation. En saillie	Sanitaires, circulations	
Détecteur étanche	Détecteur de présence IP54, 180°, durée d'éclairement réglable de 10 secondes à 30 min., doublé d'une détection de seuil de luminosité réglable de 10 à 1000 lux, portée/rayon à hauteur de 2.50m de 6m (présence) et 7m (mouvement), y compris accessoire de fixation.	Circulation extérieure	
Coupure générale électrique, CVC, onduleur	Coffret à manette, IP54-IK07, protégé contre tout déclenchement par fausse manœuvre, équipé de 3 contacts 0 + F permettant la coupure du disjoncteur de tête dans le cas de tableau accessible au public ou installé dans un local fermé à clé (Arrêté du 19 Novembre 2001 et article EL 11 § 1) Genre Coffret à manette. Hauteur de pose >2.5m. Les liaisons seront en câble CR1.	Accès principal	

4.10.1 BRASSEUR D'AIR TYPE 1

A la charge du présent lot la fourniture et la pose des brasseurs d'air de grandes dimensions.



Descriptif technique :

- *Diamètre du brasseur d'air avec pâles : 3 mètres (10 ft)*
- *8 Pâles en aluminium*
- Couleur au choix de l'architecte,
- *IP65*
- *Moteur EC Brushless*
- *Grand volume de brassage, faible vitesse de rotation*
- *Niveau sonore inférieur à 55 dBa*
- *Type Essence diamètre 3 mètres de marque BIGASS FANS*
- *Commande murale depuis tableau de commande d'éclairage / Brasseur d'air*

L'entreprise devra prévoir d'assurer le maintien des brasseurs d'air ainsi que l'haubanage des brasseurs d'air depuis la structure.
Le présent lot aura à sa charge la platine de fixation.
Il prévoira également une tige de rallonge pour un brassage optimal si nécessaire.

4.10.2 BRASSEUR D'AIR TYPE 2

A la charge du présent lot la fourniture et la pose des brasseurs d'air de grandes dimensions.



Descriptif technique :

- *Diamètre du brasseur d'air avec pâles : 2.40 mètres (8 feet)*
- *8 Pâles en aluminium*
- Couleur au choix de l'architecte,
- *IP65*
- *Moteur EC Brushless*
- *Grand volume de brassage, faible vitesse de rotation*
- *Niveau sonore inférieur à 55 dBa*
- *Type Essence diamètre 2.40 mètres de marque BIGASS FANS*
- *Commande murale depuis tableau de commande d'éclairage / Brasseur d'air*

L'entreprise devra prévoir d'assurer le maintien des brasseurs d'air ainsi que l'haubanage des brasseurs d'air depuis la structure.
Le présent lot aura à sa charge la platine de fixation.
Il prévoira également une tige de rallonge pour un brassage optimal si nécessaire.

4.10.3 BRASSEUR D'AIR TYPE 3

A la charge du présent lot la fourniture et la pose des brasseurs d'air.
Hauteur sous pâle = 2.30 m minimum à respecter

Descriptif technique : • Diamètre = 132 cm, • 3 pâles en contreplaqué, • Couleur au choix de l'architecte, • Dimension : (hauteur = 36.65 cm) x (diamètre = 132 cm), • 230 Vac, 50 Hz, • Puissance à vitesse maximale = 66 Watts, • Commande murale 3 vitesses, • Débit à vitesse maximale = 8 902 m3/h, • Moteur garanti à vie. Type Industrie II ou techniquement équivalent	

4.10.4 TABLEAU DE COMMANDE D'ECLAIRAGE / BRASSEUR

Le titulaire du présent lot aura à sa charge des tableaux de commande d'éclairage et des brasseurs d'air permettant de commander les zones suivantes :

- Amphi 600 ;
- Amphi 200 ;

Ils comprendront :

- **Tableau de commande équipé d'une porte avec clé.**
- **Les luminaires positionnés dans les locaux amphis et salle de TD, seront à commande par graduation (technologie DALI 2), le système permettra de choisir une puissance d'éclairage artificiel (0%, 25%, 50%, 75% et 100%) selon l'apport de l'éclairage naturel. Les luminaires proches des ouvertures devront avoir une puissance lumineuse moins importante que les luminaires positionnés dans une zone plus défavorable (éloigné d'une ouverture).**
  Le bouton de commande sera constitué de 4 boutons de réglages préprogrammé suivants les scénarios décrit ci-avant, d'une flèche vers le haut, une vers le bas pour forcer la puissance manuellement et un bouton 0 pour éteindre y compris cadre.



- **Les brasseurs d'air seront commandés via des boutons de commande de type direct drive à commande électronique qui permet un réglage progressif de la vitesse.**



Localisation : Positionné à proximité du bureau du professeur sur la scène pour les 2 amphis.

4.10.5 BORNE IRVE

Le titulaire du présent lot doit prévoir à sa charge tous les cheminements et passages nécessaires pour la mise en œuvre de bornes de recharges.

Pour cela il sera prévu depuis le TGBT des fourreaux :

- Borne double :
  - 2 TPC diamètre 65 + 1 TPC diamètre 65 avec un piquage par attente IRVE ;
- Borne simple :
  - 1 TPC diamètre 65 + 1 TPC diamètre 65 avec un piquage par attente IRVE ;

Localisation : selon plan de masse (EL00)

4.10.5.1 BORNE DOUBLE IRVE

Borne monophasée 4.6KW de type Green'Up ou techniquement équivalent ayant les caractéristiques techniques suivantes :

- Monophasé ;
- Détection 6mA DC
- **Nombre de point de charge : 2**
- **Une alimentation par point de recharge, soit 2**
- Puissance max. par point de chargement : 4.6KW
- Largeur 460 mm
- Hauteur 740 mm
- Profondeur 230 mm
- Nombre de prise de charge type 2 (T2S) : 2
- Nombre de prise de courant domestiques (2P+T) : 2
- Avec disjoncteur de protection
- Coffret en acier
- IP55
- IK10
- Température d'utilisation de -25 à 50°C
- Température de stockage -25 à 70°C
- Tension nominale 220 – 240 V
- Couleur noire
- Objet connecté
- Mode de commande Bluetooth, OCPP 1.6J
- Nom de l'application : EV charge
- Compris pied de fixation
- Compris massif béton
- Borne conforme à la NF C 15-100, certifiée EV Ready / ZE Ready
- Installateur qualifié IRVE (en application du décret n°2017-26 du 12/01/2017)

4.10.5.2 BORNE SIMPLE IRVE

Borne monophasée 4.6KW de type Green'Up ou techniquement équivalent ayant les caractéristiques techniques suivantes :

- Monophasé ;
- Détection 6mA DC
- Nombre de point de charge : **1**
- **Une alimentation par point de recharge, soit 1**
- Puissance max. par point de chargement : 4.6KW
- Largeur 460 mm
- Hauteur 740 mm

- Profondeur 230 mm
- Nombre de prise de charge type 2 (T2S) : 1
- Nombre de prise de courant domestiques (2P+T) : 1
- Avec disjoncteur de protection
- Coffret en acier
- IP55
- IK10
- Température d'utilisation de -25 à 50°C
- Température de stockage -25 à 70°C
- Tension nominale 220 – 240 V
- Couleur noire
- Objet connecté
- Mode de commande Bluetooth, OCPP 1.6J
- Nom de l'application : EV charge
- Compris pied de fixation
- Compris massif béton
- Borne conforme à la NF C 15-100, certifiée EV Ready / ZE Ready
- Installateur qualifié IRVE (en application du décret n°2017-26 du 12/01/2017)

4.10.6 ONDULEUR RESEAU

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en œuvre d'un onduleur « réseau » permettant de secourir les prises de courant ondulées du site ainsi que les équipements des baies de brassages (anti-intrusion, vidéosurveillance, GTB, système connecté).
Ce dernier sera positionné dans le local TGBT et devra permettre de secourir la partie secourue des différents tableaux électriques.
Le bilan de puissance ondulé confirmera la puissance de l'onduleur.
Description technique :

- Puissance 3,3 KVA.
- Monophasé ;
- Isolation galvanique
- Durée de l'autonomie 10 minutes
- VFI « on-line double conversion » avec entrée PFC (Power Factor Control)
- By-pass manuel et automatique
- Tension : 230V ;
- Fréquence : 50/60 Hertz ;
- Facteur de puissance : <0.99 / < 5% ;
- CEI 320-C20 (16 A) ;
- Autonomie : 10 minutes ;
- Durée de recharge < 3 heures ;
- Niveau acoustique : < 50dBA ;
- Régime de neutre TT ;
- Etanche

4.10.7 BORNE WIFI

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des bornes wifi à raccorder selon les emplacements indiqués sur les plans d'implantations.
Borne type R650 de marque RUCKUS ou techniquement équivalent.

Descriptif technique :

- Prise en charge de 6 flux spatiaux ;
- Supporte des pics de débits de données de 2 974 Mbits/s ;
- 512 connexions simultanées ;

Le titulaire du présent lot devra s'assurer de la compatibilité de l'installation avec l'existant (contrôleur RICKUS version 6.1.2).

4.10.8 TIROIR OPTIQUE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de tiroir optique permettant d'accueillir les arrivée fibres optiques (arrivées concessionnaires, liaison SEAS-OI <-> Amphi)

4.10.9 SWITCH

Le titulaire du présent lot devra prévoir les switchs par typologie de réseau :

- 1 switch informatique – (switch cuivre) ;
- 1 switch (vidéosurveillance) – (switch cuivre) ;
- 1 switch (téléphonie) – (switch cuivre) ;
- 1 switch (anti-intrusion) – (switch cuivre) ;
- 1 switch de rocade optique – (switch optique) ;

Description technique :

- RJ45 catégorie 6a ;
- Equipé de 48 ports ;
- A connecteurs amovibles ;
- Cuivre / optique selon utilisation.

4.10.10 TELEPHONE SUR IP

Le titulaire du présent lot devra fournir les téléphones sur IP
Description technique :

- Téléphone IP professionnel ;
- Qualité audio Yealink Optima HD et technologie acoustique Shield pour des conversations nettes
- 16 comptes SIP pour gérer plusieurs lignes et flux d'appels ;
- Port USB 2.0
- Ports gigabit Ethernet avec POE pour connexion réseau haute performance.

Type Yealink T54W de marque Yealink ou techniquement équivalent.

Localisation : accueil, guerite, bureau du R+1, régie

4.10.11 BOUCLE D'INDUCTION MAGNETIQUE

Conformément à l'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissement recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement, le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place d'une boucle d'induction magnétique à l'accueil.

Boucle auditive pour personnes appareillées présentant une déficience, la mise en service devra être simple et rapide pouvant fonctionner de 2 manières :

- Pour les personnes appareillées, la personne doit régler ses prothèses sur la position "T" ou "MT".

- Pour les personnes non appareillées, il est possible d'utiliser le combiné pour amplifier la voix de votre interlocuteur.

Boucle compatible avec les prothèses auditives, implants cochléaires, récepteurs à induction.
La voix est captée par le micro de table col de cygne puissant permettant d'éviter les Larsens et améliorant la qualité auditive :

- Pression acoustique jusqu'à 60 dB max,
- Fonctionne sur secteur (bloc-secteur 100-240 VAC 50-60 Hz / 16 V DC) et sur batterie 12 V (intégrée),
- Autonomie de la batterie : 6h.
- Portée du champ magnétique : 1 mètre.
- Boucle magnétique mobile mais qui peut être également vissée sur un comptoir ou au mur.
- Couleur : gris métallisé avec accessoires noirs.
- Utilisation facile : bouton marche/arrêt, réglage du niveau de l'entrée micro, de la sortie voix.
- Conforme à la norme : EN 60118-4.
- Dimensions de la boucle : 200 x 185 x 70 mm.
- Dimensions du micro : haut. 370 x base de 140 x 150 mm.

Localisation : borne d’accueil.

5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COURANTS FAIBLES

5.1 VDI

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

5.1.1 RESEAUX EXTERIEUR

- Mise en œuvre d'une tranchée avec fourreaux et chambres de tirage (lot VRD)
- Raccordement des fourreaux sur la chambre de tirage existante France Télécom (lot VRD)
- Câble de liaison depuis le point de livraison ORANGE jusqu'au répartiteur général (présent lot) :
- La liaison **Optique** entre le point de livraison FT et le répartiteur général :

3 Fibres multimode renforcé 50/125µm OM4 (PeHD) à gradient d'indice
3 Fibres multimode renforcé 50/125µm OM4 (PeHD) à gradient d'indice en secours sur tiroir optique

5.1.2 GENERALITES

Le réseau sera du type ETHERNET.
L'installation devra être exécutée conformément aux règles de l'art et aux textes législatifs réglementaires en vigueur, en particulier :

- Spécifications CNET
- Norme CISPR publication 16
- Norme ECMA 97
- Spécifications CEI TC 74
- Norme ISO/CEI DIS 11-801.

Le précâblage devra être universel et devra permettre la transmission entre chaque point d'accès et son répartiteur associé d'un signal à 1GHz.
Le précâblage devra être polyvalent, et assurer le transport de voix, données, images.
Les câbles chemineront dans les chemins de câbles courants faibles, les goulottes compartimentées, les plinthes compartimentées, et dans les tubes encastrés en cloison réservés au précâblage.
L'architecture sera de type banalisée (téléphonie et informatique)
A la charge du présent lot, le câblage informatique / téléphonique complet de l'opération.
Les câbles chemineront dans les chemins de câbles courants faibles, les goulottes compartimentées, les plinthes compartimentées, et dans les tubes encastrés réservés au précâblage.

5.1.3 INSTALLATION

A la charge du présent lot :
La fourniture et pose :

- Des chemins de câbles
- Des boîtes d'encastrement
- Des câbles type INFRAPLUS VDI MS 880 Cat 6a. MULTI SERVICES 100Ω. **S/FTP** 10GBASE-T 500MHz LSFROH Réf constructeur VDIMNC10GMS880
- Des noyaux tenants et aboutissants
- La terre informatique
- Des Baies de brassage en ordre de marche.
- Des rocades fibres optiques entre le répartiteur général et les répartiteurs secondaires
- Des tiroirs optiques
- La recette informatique
- Passes-câbles
- Plateau

- Bandeau d'alimentation
- Bague de couleur.
- Cordons de brassage (jarretière) cat 6a Ea (1m, 3m et 5m).
- Prise informatique dans chaque armoire et tableau divisionnaire.

5.1.4 SPECIFICITES TECHNIQUES

a) Les prises

Les prises installées seront du type RJ45 - 9 plots : 4 paires et un drain de mise à la terre ISO 8877 conforme à la catégorie 6a. Elles seront connectées aux répartiteurs.

Ces prises seront installées dans des blocs de prises muraux ou sur goulotte selon des cas. Elles seront de la même gamme d'appareillages que les prises de courant, selon les types de locaux. Elles seront équipées de volet de couleurs différenciées suivant application téléphonie ou informatique. Elles seront dotées d'un porte étiquette pour le repérage et la numérotation.

b) Les câbles

Les câbles seront de type INFRAPLUS VDI MS 880 Cat 6a. MULTI SERVICES 100Ω. **S/FTP** 10GBASE-T 500MHz LSFROH Réf. constructeur VDIMNC10GMS880 ou équivalent

- Description du câblage informatique attendu :
  - Conducteur : fil en cuivre massif
  - Isolation : PE ou PE cellulaire
  - Diamètre du conducteur (AWG) : 23
  - Diamètre du fil isolé (mm) : < 1,40
  - Blindage : double blindage
    - Ecran individuel sur chaque paire
    - Ruban polyester contrecollé alu, côté aluminium vers l'extérieur. Blindage global sous forme de tresse métallique englobant les 4 paires
    - Fil d'écoulement à la masse en cuivre, diamètre (mm) : ≥ 0,40
  - Sécurité incendie : conformité avec les normes en vigueur
    - Caractéristiques de résistance à la propagation de la flamme d'un seul câble - CEI 60332-1 & NFC 32-070
    - Détermination de la quantité de gaz acides halogénés émis lors de la combustion - CEI 60754-1
    - Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion - CEI 60754-2
    - Dégagement de fumées - CEI 61034
  - Gamme de températures sans dégradation des propriétés mécaniques ou électriques
    - Installation : 0 à +50°C
    - Fonctionnement : -20 à +60°C
  - Caractéristiques mécaniques
    - Rayon de courbure mini. Après installation : 4 x diamètre général
    - Rayon de courbure mini. Pendant installation : 8 x diamètre général
    - Résistance aux chocs : > 10 chocs
    - Résistance à l'écrasement : > 1000 N/10 cm
    - Résistance à la traction : > 9 MPa

HOMOGENIETIE DU CABLAGE ET PRODUITS

L'ensemble du matériel retenu (baie et câblage) devra être homogène. Il sera fabriqué ou homologué par un seul et même fournisseur. Les installations « hétéroclites » issues de marques et de fournisseurs différents ne seront pas acceptées.

Rocades

Fibre Optique entre répartiteur général et tous les répartiteurs secondaires du projet.
12 Fibres multimodes renforcées 50/125µm OM4 (PeHD) à gradient d'indice ainsi qu'un second câble de 12 fibres sur tiroir optique en réserve dans le répartiteur général.
Dans le cadre de pose de fibre inter bâtiments en gaine enterrée, la gaine du câble sera zéro halogène PEHD et LSOH, sans métal (préserve des problèmes d'équipotentialité des masses). Le câble sera à structure libre avec gel et renforcée (gaine de protection extérieure anti-rongeur en fibre de verre).
Tous les raccordements optiques devront être obligatoirement réalisés en fusion.

c) Les étiquetages

1) un étiquetage permettant le repérage prise/répartiteur et sous-répartiteur.
Chaque prise doit à cet effet porter une étiquette avec un code permettant de l'identifier dans le bâtiment.
Ce même repérage doit se retrouver au niveau du répartiteur.

Prise murale

Chaque étiquette devra être :

- **Imprimées ;**
- **Indécollables et ineffaçables ;**
- **Placées pour que l'élément concerné soit identifié sans ambiguïté ;**

Chaque identification sera unique, les éléments seront repérés de la façon suivante :

- **Le nom du bâtiment : caractère alphanumérique (A, B, A1E, …)**
- **L'étage : des numéros (-1, 0 pour le Rdc, 1, 2, …)**
- **Numéro de la porte du local : des numéros (0, 1, 2, …)**
- **Numéro de la baie (optionnel) : des numéros (1, 2, …)**

Répartiteur

Les répartiteurs, les sous-répartiteurs et les panneaux de brassage doivent être nommés ou numérotés de manière concordante avec les étiquettes des prises murales.
Chaque bandeau de brassage sera repéré par des lettres (A, B, C,...) et chaque prise doit être identifiée par des numéros (1 à 24 pour les bandeaux de 24 ports ou 1 à 48 pour les 48 ports).
L'identification des prises terminales regroupe les identifiants de baie, bandeau et prise. Par exemple, A1E 0 21 A12 correspond au bâtiment A1E, rez-de-chaussée, porte 21, bandeau A, prise 12
Des points, tirets bas ou espaces doivent être utilisés pour séparer chaque information, à l'exception de l'identification du couple bandeau et prise. Aussi, les identifiants tels que représentés ci-dessous sont conformes à la demande :

- **A1E_0_21 A12**
- **A1E 0 21 A12**
- **A1E.0.21 A12**

2) le volet de couleur permettra d'identifier la prise informatique / téléphonique.
Chaque prise doit être dotée d'une étiquette indiquant son repérage, et de la couleur de son volet indiquant sa destination.

d) La mise à la terre

Il faut distinguer deux réseaux de terre bien distincts et séparés : le réseau de terre électrique et le réseau de terre informatique.
La terre informatique devra être amenée par une distribution spécifique aux répartiteurs.
Cette distribution sera directement connectée en fond de fouille sur le piquet de terre. La qualité de la terre est un paramètre fondamental du bon fonctionnement de l'installation.

Règles générales

La terre électrique et la terre informatique devront être raccordées. Ce raccordement doit s'effectuer le plus près possible de l'origine de la terre (en fond de fouille sur le piquet de terre). La terre informatique sera câblée en étoile à partir de la référence du bâtiment.
Les racks du répartiteur seront raccordés sur le réseau de terre informatique. Par contre, les chemins de câbles seront raccordés au réseau de terre générale électrique.
Une barrette de terre doit être installée au niveau du répartiteur. Les racks des répartiteurs seront raccordés sur celle-ci.
La terre informatique devra avoir une impédance de 3 Ohms maximum. Le raccordement de chaque répartiteur à la terre informatique doit se faire par un câble de terre de 16 mm2, cheminant dans les chemins de câbles courant faible.
Tous les écrans de câbles devront être raccordés raccorder à la terre de chaque baie.
e) Le repérage
Le titulaire devra fournir tous les schémas et plans complets de l'installation. Sur ces schémas devront figurer :

- Les chemins de câbles
- Les références des prises (nature, numéro, emplacement)
- Les longueurs du câble associé à chaque prise
- Les connexions au niveau des répartiteurs.

Canalisations
Un repérage particulier des canalisations sera mis en place par l'entrepreneur titulaire du présent lot :

- Chaque câble sera repéré par numéro, au départ et à l'arrivée et tous les 30 mètres maximums.
- Chaque câble informatique portera le nom du point d'accès auquel il aboutit.

Composant informatique
Les répartiteurs doivent être identifiés et leur nom noté sur une étiquette. Les rails du répartiteur seront également identifiés.
L'identification des points d'accès sera effectuée, au niveau de chaque connecteur et au niveau des sous répartiteurs.
NOTA : Chaque numérotation de câble et identification de composants informatiques sera reportée sur les plans de récolement.

5.1.5 BAIE DE BRASSAGE – REPARTITEUR GENERAL

La baie de brassage est à prévoir au format 19'', 42U, **largeur : 800 x profondeur 1 000**, avec porte et une réserve de 30%. Elle sera fournie équipée de panneaux de brassage câblés, passe-câbles au-dessus et en dessous de chaque panneau de brassage, et 2 bandeaux de 8 PC reliés au réseau ondulé.

La baie sera métallique avec un revêtement polyester texturé. IP20, IK08. Elle sera munie d'une entrée de câble prédécoupée en partie haute

Les panneaux latéraux et arrière devront être démontables.

Les passes-câbles seront prévus à raison de deux passes-câbles par panneau de brassage. Ils seront munis de bracelets guide-câble plastique rayonnés. Hauteur : 1U.

La baie sera pourvue d'une grille guide-câble en partie arrière et de deux passes fils verticaux de part et d'autre des montants de la baie.

Un chemin de câble de distribution des capillaires sera prévu en vertical jusque dans la découpe en partie haute.

Les câbles seront peignés avec soins pour un rendu parfait.

Rocade Fibre Optique entre répartiteur général et tous les répartiteurs secondaires :
6 Fibres multimode renforcé 50/125µm OM4 (PeHD) à gradient d'indice.

5.1.6 BAIE DE BRASSAGE – REPARTITEURS SECONDAIRE

La baie de brassage est à prévoir au format 19'', 6U, **largeur : 600 x profondeur 600**, avec porte et une réserve de 30%. Elle sera fournie équipée de panneaux de brassage câblés, passe-câbles au-dessus et en dessous de chaque panneau de brassage, et 2 bandeaux de 8 PC reliés au réseau ondulé.

La baie sera métallique avec un revêtement polyester texturé. IP20, IK08. Elle sera munie d'une entrée de câble prédécoupée en partie haute

Les panneaux latéraux et arrière devront être démontables.

Les passes-câbles seront prévus à raison de deux passes-câbles par panneau de brassage. Ils seront munis de bracelets guide-câble plastique rayonnés. Hauteur : 1U.

La baie sera pourvue d'une grille guide-câble en partie arrière et de deux passes fils verticaux de part et d'autre des montants de la baie.

Un chemin de câble de distribution des capillaires sera prévu en vertical jusque dans la découpe en partie haute.

Les câbles seront peignés avec soins pour un rendu parfait.

5.1.7 BAIE DE BRASSAGE – REPARTITEUR SECONDAIRE GUERITE

La guérite sera équipée d'un sous répartiteur pour permettre la distribution courant faible du local.

La baie de brassage est à prévoir au format 19'', 6U, **largeur : 600 x profondeur 600**, avec porte et une réserve de 30%. Elle sera fournie équipée de panneaux de brassage câblés, passe-câbles au-dessus et en dessous de chaque panneau de brassage, et 2 bandeaux de 8 PC reliés au réseau ondulé.

La baie sera métallique avec un revêtement polyester texturé. IP20, IK08. Elle sera munie d'une entrée de câble prédécoupée en partie haute

Les panneaux latéraux et arrière devront être démontables.

Les passes-câbles seront prévus à raison de deux passes-câbles par panneau de brassage. Ils seront munis de bracelets guide-câble plastique rayonnés. Hauteur : 1U.

La baie sera pourvue d'une grille guide-câble en partie arrière et de deux passes fils verticaux de part et d'autre des montants de la baie.

Un chemin de câble de distribution des capillaires sera prévu en vertical jusque dans la découpe en partie haute.

Les câbles seront peignés avec soins pour un rendu parfait.

5.1.8 LES CONTRAINTES TECHNIQUES DE POSE

Un certain nombre de contraintes techniques sont à respecter pour la mise en œuvre du précâblage.

5.1.8.1 LES PLINTHES

Les éventuelles plinthes à utiliser seront des plinthes compartimentées à deux niveaux. Le compartiment courant faible devra pouvoir accueillir à la fois les câbles informatiques et les câbles téléphoniques.

5.1.8.2 LES SOURCES INTERNES DE PERTURBATION

Les sources internes de perturbation les plus fréquemment rencontrées sont :

- Le réseau de distribution secteur qui est presque toujours porteurs de parasites hautes fréquences, dus aux matériels alimentés au cours du temps
- Les moteurs électriques à collecteur qui s'encrassent et s'usent
- Les tubes fluorescents avec leurs starters, électroniques ou non
- Les postes de transformation secteur, car les énergies mises en causes sont importantes.
- Le réseau téléphonique analogique qui émet un champ parasite à l'émission du courant de sonnerie.

L'attention du titulaire devra être portée plus particulièrement sur les tubes fluorescents. Les câbles devront s'en écarter de 30 cm au moins et du côté opposé au starter.
(Données reprises dans les tableaux ci-dessous)

5.1.8.3 LES SOURCES EXTERNES DE PERTURBATION

Ces sources de parasites ne sont gênantes que lorsque l'origine de la source est très proche, ou lorsque l'énergie émise est concentrée sur une fréquence à laquelle est particulièrement sensible le récepteur.
Il est très difficile de se protéger contre les sources extérieures lorsqu'elles atteignent des niveaux gênants. La seule protection possible est de blinder le récepteur.
Les principales sources de perturbation extérieures sont :

- Les radars
- Les émetteurs radio
- Les lignes hautes tensions

Les valeurs limites de champs ambiants dans lesquels on peut installer des câblages de réseaux sont :

- 2 V/m de 10 KHz à 30 MHz
- 5 V/m de 30 MHz à 1 GHz

5.1.8.4 LES REGLES D'INSTALLATION ET D'UTILISATION

Les chemins de câbles courant faibles s'écarteront des câbles d'énergie d'au moins 30 cm en cheminement parallèle. Toutefois, les câbles courant faibles pourront croiser perpendiculairement les câbles courant forts si on les écarte de quelques centimètres.
Ils éviteront aussi, d'au moins 30 cm, les tubes fluorescents. Lors d'un passage à proximité d'un néon, le câble devra passer côté opposé au starter.
Il est recommandé d'affecter un coté du couloir aux courants faibles et l'autre aux courants forts.

Les chemins de câbles des courants faibles devront s'écarter de toutes les sources importantes de parasitage (moteurs, transformateurs ...).
La distribution dans les bureaux devra respecter les recommandations des chemins de câbles. Toutefois, les distances de cheminement parallèle avec le secteur étant plus courtes, il pourra être admis des distances de séparation plus faibles :

- Cheminement parallèle inférieur à 2,5 mètres : 2 cm minimum
- Cheminement parallèle inférieur à 10 mètres : 4 cm minimum.

Si le câble courant faible est dans une goulotte en acier, et correctement mis à la terre, la distance de séparation peut être réduite à 1 cm pour une longueur de cheminement parallèle ne dépassant pas 10 mètres.
Le titulaire devra impérativement respecter ces contraintes techniques.
(Données reprises dans les tableaux ci-dessous).

5.1.8.5 LES DISTANCES VIS A VIS DES SOURCES DE PERTURBATION

Ce tableau précise quelles sont les distances à respecter entre les câbles courants faibles (précâblage) et les principales sources de perturbation internes aux bâtiments.

CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT	DISTANCES A RESPECTER (en mm)
Eclairage incandescent	120
Eclairage fluorescent	300
Onduleur (< 10 KVA)	500
Onduleur (> 10 KVA)	1000
Antenne, émetteur, radar, poste à soudure à l'arc, ...	3000
Moteur électrique à collecteur (> 5 KVA)	2000

5.1.8.6 LES CONTRAINTES DE CHEMINEMENT PARALLELE AVEC LA BASSE TENSION

Ce tableau précise les distances à respecter lors de cheminements parallèles entre les câbles courants faibles (précâblage) et les câbles courants forts de type basse tension.

CONTRAINTES DE CHEMINEMENT PARALLELE AVEC UNE LIGNE ELECTRIQUE BASSE TENSION (< 480 VOLTS)				
	LONGUEUR en (m)	DISTANCE A RESPECTER (mm)		
		< 2 KVA	2 à 5 KVA	> 5 Kva
Ligne électrique non blindée	3	10	40	20
Ligne électrique non blindée	5	15	80	40
Ligne électrique non blindée	10	30	140	70
Ligne électrique non blindée	15	50	240	120
Ligne électrique non blindée	20	60	300	150
Ligne électrique non blindée	30 et +	120	600	300
Ligne électrique non blindée en conduit métallique	30 et +	60	300	150
Ligne électrique blindée	30 et +	60	300	150
Ligne électrique blindée en conduit métallique	30 et +	10	150	80

5.1.8.7 LES CONTRAINTES DE CHEMINEMENT PARALLELE AVEC LA HAUTE TENSION

Ce tableau précise les distances à respecter lors de cheminements parallèles entre les câbles courants faibles (précâblage) et les câbles courant fort de type haute tension.

CONTRAINTES DE CHEMINEMENT PARALLELE AVEC UNE LIGNE ELECTRIQUE HAUTE TENSION		
	LONGUEUR	DISTANCE A RESPECTER
	En (m)	(En mm)
Toute ligne électrique	2	1000

Toute ligne électrique	3 et +	3000

5.1.8.8 LES RAYONS DE COURBURES

Ce tableau précise quels sont les rayons de courbure minimum à respecter en fonction des différents types de câbles utilisés dans un précâblage classique.

CABLE EMPLOYE	NOMBRE DE PAIRES	RAYON DE COURBURE MINIMUM (cm)
Capillaire	4 8 12	4
Rocades	28/32	9
Distribution	56/64 112/128	12 15

5.1.9 RESEAUX SPECIFIQUES

5.1.9.1 INTERFACE BAIE VDI BATIMENT ET BAIE SCENO

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- Amphi 600 : Liaisons fibres optiques (12 brins OS3 monomode) entre la baie local serveur et la baie scéno (local technique Régie).
- Amphi 200 : Liaisons fibres optiques (12 brins OS3 monomode) entre la baie local serveur et la baie scéno (local technique Serveur).
- Inter-liaison baies scénos : 12 brins OS3 monomode.
- Le présent lot aura à sa charge le raccordement des fibres optiques dans les tiroirs fibres en partie haute des baies scéno.

Voir synoptique VDI joint au dossier.

5.1.9.2 INTERFACE BAIE VDI BATIMENT ET IUT

- Liaisons fibres optiques entre la baie local serveur et le site de l'IUT (SEAS-OI) : 12 brins OS3 monomode.
- Le présent lot aura à sa charge le raccordement des fibres optiques dans les tiroirs fibres en partie haute de la baie du SEAS-OI. Cette intervention sera réalisée sous contrôle d'huissier afin de garantir le bon raccordement de l'installation. Les frais d'huissier seront à la charge du présent lot.

Voir synoptique VDI joint au dossier.

5.2 SECURITE INCENDIE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre une alarme incendie de **type 2b**.

5.2.1 EQUIPEMENT D'ALARME

Visuel	Description
	Le système sera de marque LEGRAND ou similaire et aura les caractéristiques suivantes : • Classe II • IP 32 – IK 07 • Alimentation 230V – 50 Hz • 2, 4 ou 8 boucles de déclencheurs (maxi 32 déclencheurs pas boucles) suivant le projet • 1 haut-parleur émettant le son AFNOR NFS 32001 (90 dB à 2m) • 1 batterie NiMh – 12V – 600 mAh • Relais paramétrables : • 3 relais 48V / 1A • 1 relais 220V / 0.5A • Temporisation de l'alarme réglable de 0 à 5min • Nombre maxi de BAAS de type Sa / Sa Me : 64. Localisation : • A l'accueil de l'établissement

5.2.2 REPORT D'ALARME

Il sera prévu un report d'alarme incendie dans la guérite de l'entrée, tableau de report d'exploitation (TRE).

5.2.3 DECLENCHEURS MANUELS (DM)

Visuel	Description
 	• IP 30 en fixation saillie ou encastrée • IP 65 en fixation saillie avec kit étanchéité pour l'extérieur (même couvert) réf. 1 380 95 • IK 07 • Installation : • En saillie (dimensions avec socle : 90 x 90 x 57 mm) • Equipés d'une membrane déformable réarmable en face avant par outil spécifique livré (réf. 0 380 38) • Equipés de borniers à connexion automatique • Un volet transparent réf. 0 380 97 (plombable) afin d'éviter les manœuvres accidentelles • Conformes à la norme NF EN 54-11, certifiés CE CPR et NF SSI • Boîtiers de couleur rouge RAL 3000 • Type A – simple action • DM conventionnel standard • Equipé d'un contact O/F – 5 A – 24 V= Localisation : • Au droit de chaque issue • Hauteur de mise en œuvre : 1,30 du sol à l'axe.

5.2.4 BLOC AUTONOME D'ALARME SONORE SATELLITES – BAAS SA

Visuel	Description

	• Conformes aux normes NF S 61-936, NF C 48-150, NF S 32-001 et certifiés NF AEAS
	• Emettent le son normalisé d'évacuation générale
	• Diffuseurs sonores Classe B - Performance sonore : 90 dB à 2 m
	• IP 21 – IK 07 – Classe II
	• Fixation saillie
	• Tension d'alimentation : 230V
	• Consommation :
	  ○ 3,5mA en veille (0.32W)
	  ○ 4,7mA en alarme (0,44W)
	• Signalisation :
	  ○ 1 voyant vert renseignant sur l'alimentation
	  ○ 1 voyant jaune signalant l'état de l'équipement
	L'autonomie sera sur batterie : 3 jours en veille + 5 minutes d'alarme générale
	Localisation :
	• Suivant les plans

5.2.5 BLOC AUTONOME D'ALARME SONORE ET LUMINEUX SATELLITES – BAASL SA

Visuel	Description
	• Conformes aux normes NF S 61-936, NF C 48-150, NF S 32-001 et certifiés NF AEAS • Emettent le son normalisé d'évacuation générale • Diffuseurs sonores Classe B - Performance sonore : 90 dB à 2 m • Message parlé en français • Diffuseur lumineux (flash rouge fréquence 1Hz) • IP 31 – IK 07 – Classe II • Fixation saillie • Tension d'alimentation : 230V • Consommation : • 5mA en veille (0.47W) • 29mA en alarme (3,3W) • Signalisation : • 1 voyant vert renseignant sur l'alimentation • 1 voyant jaune signalant l'état de l'équipement • Ce bloc pourra être mis en œuvre dans les sanitaires en abaissant le niveau sonore à 70dB à 2m • L'autonomie sera sur batterie : 3 jours en veille + 5 minutes d'alarme générale • Localisation : • Suivant les plans

5.2.6 ASSERVISSEMENT

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le câblage et l'asservissement d'alarme incendie, tel que lors d'un déclenchement du système d'alarme incendie, cela provoquera l'arrêt de la sonorisation, de la scénographie et l'allumage de l'éclairage normal.

5.2.7 DIFFUSION MESSAGE

Lors du déclenchement de l'alarme, un message préenregistré devra être diffusé.

5.2.8 CANALISATIONS

Liaisons bris glace, en câble SYT1.
Liaison diffuseur sonore en C2. 2x1,5 mm² + 1 paire 9/10e sous goulotte, sous tube, dans les fourreaux courants faibles enterrés. Aucune boite de dérivation ne sera tolérée.

5.2.9 ESSAI DE FONCTIONNEMENT

A l'issue d'une période de service continue de 2 mois sans incident, l'entreprise devra présenter un rapport de fonctionnement des installations établi par un l'organisme de contrôle agréé, au frais de l'établissement.

5.2.10 RECEPTION DE L'INSTALLATION

La réception sera prononcée en présence de l'entrepreneur. Celui-ci supportera les frais des essais demandés par le BET et devra fournir le matériel nécessaire : liaison radio, entre autres.
L'entrepreneur fournira à la réception :

- Les notices techniques du matériel.
- Les instructions précises et détaillées pour l'exploitation de l'installation.

La réception comportera :

- La vérification contradictoire du parfait achèvement de l'installation et conformité au projet.
- La vérification du bon fonctionnement des installations.
- La vérification des appareils et équipements.

Le contrôle des dispositifs de sécurité :

- Ouverture de ligne.
- Court-circuit de ligne.
- Fonctionnement test lampe.

5.2.11 MATERIEL DE MAINTENANCE

Au titre du présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge la fourniture des matériels ci-après, afin de permettre au responsable de l'entretien de l'établissement, d'assurer les essais de fonctionnement périodiques de l'installation et l'entretien de première urgence :

- 1 déclencheur manuel.
- 1 ensemble d'accessoires pour centrale d'alarme comprenant :
- 1 lampe de signalisation pour voyants.
- 1 cartouche fusible.

5.2.12 EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

L'entrepreneur fournira en fin de travaux :

- La notice technique du matériel.
- Le carnet d'exploitation.
- L'ensemble de la documentation mentionné à l'article 8 du décret 81-1075.

Les essais de fonctionnement seront réalisés 3 mois après la mise en service effectuée. A l'issue de ce contrôle, l'entreprise devra présenter, à ses frais, un rapport de vérification de fonctionnement établi par un organisme agréé.

L'entreprise devra assurer l'entretien complet de l'installation pendant la 1ère année y compris les dépannages et 2 visites obligatoires. Mention de cet entretien sera reportée dans le carnet fourni par l'entreprise, ouvert à la mise en service. A défaut, l'entreprise devra assurer une année supplémentaire d'entretien gratuit.

5.2.13 TELEPHONE URBAIN

Le titulaire du présent lot prévoira un téléphone urbain permettant de donner l'alerte au pompier.
Caractéristique technique :

- Analogique
- Numérotation mixte DC-FV
- La ligne devra fonctionner y compris en cas de coupure de l'alimentation électrique pendant une durée minimale de 1 heure (MS70).



5.2.14 PACK REFUGE

Il sera prévu par le présent lot des interphones de sécurité dans les **Espaces d'Attente sécurisé** (EAS), permettant une communication entre les différents Espaces d'Attente Sécurisés et les pompiers.

5.2.14.1 POSTE REFUGE

Les équipements auront les caractéristiques suivantes :

Interphone de « sécurité », équipé de : • IP55 / IK08 • un bouton d'appel lumineux indiquant l'état de fonctionnement, avec écriture en braille sous le bouton. • deux leds associés à des pictogrammes et une synthèse vocale pour rassurer l'interlocuteur que son appel est pris en compte. • une boucle induction malentendant • en inox 316 L • Raccordement sur le réseau téléphonique. Type PTU 100 de marque AMPHITECH ou équivalent.	EAS	

5.2.14.2 CENTRALE REFUGE

Il sera prévu la centrale refuge dans le hall d'entrée à proximité des arrêts d'urgence.
La centrale refuge permet une liaison phonique vers le poste refuge situé au niveau des EAS.

- IP55 / IK08
- Un bouton de réception d'appel.

- Deux leds associés à des pictogrammes et une synthèse vocale pour rassurer l'interlocuteur que son appel est pris en compte.
- En inox 316 L
- Raccordement sur le réseau téléphonique.

De marque AMPHITECH ou équivalent.

5.2.14.3 ALIMENTATION

L'installation Pack refuge sera équipée d'une source de remplacement (batterie) conforme à la NF EN 54-4.
Le câblage de cette installation sera réalisé en câble CR1.

5.2.15 ARRET D'URGENCE BRASSEUR D'AIR

Arrêt d'urgence (Coupe de point) Brasseurs d'air	Coffre bris de glace coup de poing, IP44 / IK07, classe II, rouge équipé d'un écran vitré, sur charnière avec serrure à clé type 0 380 03 de LEGRAND ou techniquement équivalent. Y compris marteau bris de glace à fixer à côté.	Amphi 600	

Localisation : amphi 600

5.2.16 DISPOSITIF DE COMMANDE DESENFUMAGE

Le dispositif de commande de désenfumage est à la charge du lot menuiserie aluminium.
Le dispositif sera positionné dans l'amphi 600 à côté de l'arrêt d'urgence brasseur d'air.

5.2.17 VENTOUSE ELECTROMAGNETIQUE

Ventouse électromagnétique ayant les caractéristiques techniques suivantes :

- IP42 / IK07 ;
- Force de maintien 20 daN (24V) / 50 daN (48V) ;
- Alimentation 24-48V ;
- Support de contre plaque articulée pour fixation sur porte ;
- Ventouse à rupture de tension avec bouton poussoir de commande ;
- Eléments de DAS conformes aux normes NF EN 11-55, NF S 61-937.

Localisation : espaces d'attente sécurisé.

5.3 ALARME TECHNIQUE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et mise en fonctionnement d'une alarme technique.
Cette alarme technique permettra de remonter la signalisation de défauts de la source centrale :

- Absence de secteur
- Défaut batterie (tension basse, batterie connectée, disjoncteur batterie ouvert)
- Défaut chargeur
- Défaut des circuites de distribution (ligne coupée, protection déclenchée)
- Défaut d'autotest

Cette alarme technique sera conforme à la NF EN 50 171.

Localisation : Bureau accueil avec report dans la guérite.

5.4 ALARME ANTI-INTRUSION

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

L'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement de l'installation. Il ne pourra s'en prévaloir pour ne pas avoir proposé ou prévu dans le prix de caractère forfaitaire, tout dispositif, équipement ou accessoire non mentionné ici.
L'université est équipée d'un système anti-intrusion de marque TILYS, le titulaire du présent lot devra proposer des équipements complétement compatibles avec cette marque et son logiciel de gestion.
Toutes les données sont remontées via le logiciel MICROSESAME qui devra recevoir les données des équipements mise en œuvre dans le cadre de ce marché.
Les remontées d'informations se feront via internet et pourront être consultés depuis le site du MOUFIA.

L'entreprise aura la charge :

- Le tirage des bus complémentaires
- La mise à jour de la programmation de la centrale,
- La Mise à jour du dossier anti-intrusion : plans, synoptique, programmation, code d'accès, zone de détection…

Les équipements d'alarmes, la centrale et le transmetteur téléphonique seront certifiés :

- N.F. A 2P type 3,
- N.F. A 2P 007 007.1,
- Agrément DGPT,
- Norme de sécurité 60950,
- Norme NF. C 48.410,
- Matériel ISO 9001.

Afin d'inhiber le fonctionnement de la centrale intrusion, il sera prévu à la charge du présent lot des claviers codés suivant les plans.
Câblage : BUS SYT1 9/10 (4 paires minimum).

- Une paire pour l'alimentation
- Une paire pour le bus
- Une paire de secours bus
- Une paire de secours alimentation

5.4.1 EXTENSION

Le titulaire du présent lot aura à sa charge l'extension nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Cette extension devra être complétement compatible avec l'existante.

5.4.2 CLAVIER CODE

Clavier mis en œuvre aux accès du bâtiment. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Compatible avec la centrale,
- Ecran à LED rétro éclairé
- Clavier encastrable
- Autoprotégée à l'ouverture et à l'arrachement,
- Buzzer intégré

- Diffuseur sonore conforme NF A2P.

5.4.3 DIFFUSION SONORE D'ALARME EXTERIEUR

Sirène d'alarme auto alimenté extérieur filaire. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Boitier en fonte d'aluminium et polycarbonate renforcé,
- Autoprotégée à l'ouverture et à l'arrachement,
- Les flashs sont composés de LED longue durée,
- IP 43 – IK08
- Plage de T°C de fonctionnement : de -25°C à +70°C

Consommation :

- 6mA en veille,
- 800mA en alarme
- Niveau sonore : >90dB à 1m

Diffuseur sonore conforme NF A2P.

5.4.4 DETECTION LIEE AUX OUVERTURES

Les portes d'accès extérieures à protéger seront équipées de détecteurs magnétiques d'ouverture. Les contacts auront les caractéristiques suivantes :

- Contact magnétique,
- Matériaux : Aluminium ;
- Auto-protection,
- Plage de fonctionnement : de -25°C à +55°c,
- Indice de protection : IP65
- Raccordement par câble 4 conducteurs
- Longueur du câble : 1,2m

Contact magnétique de porte avec autoprotection, conforme NF A2P.

5.4.5 DETECTION VOLUMETRIQUE

Les locaux ayant un ouvrant donnant sur l'extérieur seront équipés de détecteurs double technologie. Les portés des détecteurs seront définis en fonction de leurs implantations.
Les détecteurs auront les caractéristiques suivantes :

- Installation intérieure / extérieure
- Compensation de température
- Fonction anti-masque
- Porté : 12m
- Autoprotection,

Détecteur double technologie conforme NF A2P.

5.4.6 FORMATION

Le titulaire du présent devra effectuer à l'issu des travaux une formation sur le fonctionnement du matériel installé.

5.4.7 RECEPTION

Lors de la réception, le présent lot devra la transmission de l'ensemble des codes de programmation des équipements.

5.5 VIDEOSURVEILLANCE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et mise en œuvre d'un ensemble de vidéosurveillance répondant aux caractéristiques techniques ci-dessous.
L'université est équipée d'un système de vidéosurveillance via le logiciel de marque SIRION, le titulaire du présent lot devra proposer des équipements complétement compatibles avec cette marque et son logiciel de gestion.
Toutes les données sont remontées via le logiciel Microsesame qui devra recevoir les données des équipements mise en œuvre dans le cadre de ce marché. Les remontées d'informations se feront via internet et pourront être consultés depuis le site du MOUFIA.

5.5.1 CAMERA EXTERIEURE

Les caméras extérieures possèderont à minima les caractéristiques techniques suivantes :



- Caméra fixe grand angle ;
- Résolution Max Caméra : 4 Mpx
- Installation Extérieur : Oui
- Vision nocturne full color ;
- Infrarouge : 60 mètres ;
- Capteur 1/2,7" ;
- Minimum d'éclairage 0.01 lux et 0 lux avec IR ;
- Ouverture F1.6 ;
- Objectif 2,7 – 13,5 mm / 5xzoom optique ;
- Plage dynamique étendue 120dB ;
- 3D DNR ;
- PoE – réseau Ethernet ;
- IP67 / IK10 ;
- En métal ;
- Microphone ;
- Haut-parleur ;

Fonctionnalités IA avancées :

- Détection de mouvements ;
- Détection de changement de scène ;
- Détection de sabotage de caméra ;
- Classification des humains et des véhicules ;
- Détection de franchissement de lignes ;
- Détection d'intrusion ;
- Détection d'entrée/sortie de zones ;
- Détection de dépôt et retrait d'objet ;
- Détection de vol ;
- Couleur du produit : Blanc

Type InSight S345ZI de marque OMADA ou techniquement équivalent.

5.5.2 ECRAN DE VISUALISATION + UNITE CENTRALE



L'écran de visualisation possèdera à minima les caractéristiques techniques suivantes :

- Taille 55 pouces
- Résolution 4K
- VGA/DVI/HDMI/HDCP
- Norme VESA : 200 x 200 mm, 400 x 400 mm
- Fourniture de câble HDMI 2.0 (x2)
- Unité centrale
- Support articulé : mural ou en plafond

La pose des écrans sera déportée si nécessaire.
Localisation :

- **Un écran sera prévu dans le local « accueil » du bâtiment et**
- **Un écran sera prévu dans la guerite**

5.5.3 CABLAGE

Les canalisations de liaison entre les divers matériels constitutifs de l'installation seront réalisées en câble de catégorie 6a suivant besoins (<100m) sur la baie la plus proche. **Ces liaisons chemineront sur les chemins de câble posés par le présent lot.** Les équipements actifs seront installés dans les baies de brassage du site.

5.5.4 PROGRAMMATION – MISE EN SERVICE

Après installation des matériels, il sera procédé aux essais usuels.
A la fin des essais, il sera procédé à la réception par le Maître d'Ouvrage.
Ce n'est qu'après **entière satisfaction** que la réception sera effectuée et prononcée.
L'ensemble de l'installation bénéficiera d'une garantie totale d'un an sur site, main d'œuvre et déplacement compris, et de **deux ans sur le matériel**.
Le titulaire du présent lot devra également réaliser la formation des utilisateurs sur le matériel installé.
L'attestation de formation sera à transmettre dans le dossier de récolement.

5.6 CONTROLE D'ACCES PORTAIL

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :
Il sera prévu au présent lot la réalisation du contrôle d'accès du portail véhicule, ce dernier sera ouvert pendant les heures normales d'ouverture (horaires à définir avec le MOA en phase d'EXE) de l'amphithéâtre et contrôlé en dehors de ces heures.
Le titulaire du présent lot aura à sa charge le système complet.
Le système à prévoir sera de type INTRATONE ou techniquement équivalent.
La sortie se fera via une boucle magnétique (hors lot électricité), le titulaire du présent lot prévoira son raccordement.

5.6.1 MODULE DE TRANSMISSION GPRS MINI HF

Module permettant la commande à distance du portail véhicule via télécommande.

- Alimentation 12 ou 24 Vdc prévu au présent lot.
- IP 54 / IK07

5.6.2 TELECOMMANDE

Il sera prévu :

- Des télécommandes 2 canaux.
- Coloris au choix du MOA.
- Fournit avec pile CR2032.
- Quantité = 10 télécommandes

5.7 GTB

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose d'une GTB permettant de réaliser les fonctions suivantes :

- Comptage général électrique ;
- Sous-comptage production photovoltaïque ;
- Sous-comptage électrique TGBT :
  - Sous-comptage Général ;
  - Sous-comptage climatisation ;
  - Sous-comptage ventilation mécanique ;
  - Sous-comptage brasseurs d'air ;
  - Sous-comptage eau chaude solaire ;
  - Sous-comptage éclairage ;
- Sous-comptage électrique TD1 (palier R+1) :
  - Sous-comptage Général ;
  - Sous-comptage climatisation ;
  - Sous-comptage ventilation mécanique ;
  - Sous-comptage brasseurs d'air ;
  - Sous-comptage éclairage ;
- Sous-comptage électrique TD2 (amphithéâtre 600 R+1) :
  - Sous-comptage Général ;
  - Sous-comptage climatisation ;
  - Sous-comptage ventilation mécanique ;
  - Sous-comptage brasseurs d'air ;
  - Sous-comptage éclairage ;
- Sous-comptage électrique TD3 (guérite) :
  - Sous-comptage Général ;
  - Sous-comptage climatisation ;
  - Sous-comptage ventilation mécanique ;
  - Sous-comptage brasseurs d'air ;
  - Sous-comptage éclairage ;
- Comptage général eau ;

Et permettra de réaliser les actions suivantes, par l'utilisateur :

- Commande d'éclairage intérieur général et par zone ;
- Commande d'éclairage extérieur général et par zone ;
- Commande brasseurs d'air par amphi ;
- Commande jalousie par amphi ;

La GTB permettra également de visualiser les défauts généraux sur l'ensemble du site :

- Présence tension EDF ;
- Défauts TGBT ;
- Défauts photovoltaïques ;
- Défauts SSI ;

- Défauts vidéosurveillance ;
- Défauts contrôle d'accès ;
- Défauts production ECS ;
- Défauts température élevée TGBT ;
- Défaut température élevée TD1 ;
- Défaut Température élevée TD2 ;
- Défaut Température élevée TD2 ;
- Défaut Température élevée onduleur (photovoltaïque)
- Alimentation eau de ville ;

Une remontée d'information des mesures climatiques extérieures sera prévue :

- Température ;
- Hygrométrie ;
- Vitesse de vent ;
- Direction du vent ;
- Luminosité ;
- Ensoleillement ;
- Pression atmosphérique ;
- Pluviométrie ;

Une remontée d'information des mesures climatiques intérieures sera prévue :

- Température ;
- Hygrométrie ;
- Détection de présence ;
- Densité de personne ;
- Luminosité ;
- Etat d'ouverture des jalousies

Le présent lot devra prévoir l'ensemble du matériel actif, câblage, raccordement et mise en service.
Le présent lot devra prévoir une tablette tactile de 12'' à installer dans le bureau d'accueil, qui hébergera la supervision.

5.8 CONTROLE D'ACCES ELECTRONIQUE

Certaines portes seront équipées de béquilles à serrures électroniques.
L'université est équipée d'un système de gestion de contrôle d'accès électronique de marque TIL – groupe HIRSCH, le titulaire du présent lot devra proposer des équipements complétement compatibles avec cette marque et son logiciel de gestion.
Toutes les données sont remontées via le logiciel MICROSESAME qui devra recevoir les données des équipements mise en œuvre dans le cadre de ce marché.
Les remontées d'informations se feront via internet et pourront être consultés depuis le site du MOUFIA.

5.8.1 ENCODEUR

- Module pour encoder les cartes magnétiques ;
- Connecteur USB ;
- Solution sécurisée : chiffrée https, chiffrement AES sur badges MyFare DESFire ;

5.8.2 POIGNEE ELECTRONIQUE

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de :

Description technique :

- Béquille réversible ;
- Matière en Inox ;
- La sortie est libre ;
- Profil européen ;
- Dimensions 53 x 272 x 26 mm ;
- Epaisseur de porte 32 à 185 mm ;
- Entraxe de 70 à 110 mm ;
- Méthode de lecture passive RFID (mifare et desfire)
- Mode de fonctionnement offline ;
- Equipée de 4 piles CR2450 3V au lithium ;
- Durée de vie des piles de 10 ans en mode veille ou 100 000 manœuvres ;
- Alerte pile faible ;
- Plage de température de -25 à +60 °C ;
- IP66 ;
- Signalisation (vibreur) et visuelle (LED rouge/verte)
- Accès mémorisable jusqu'à 3 000 ;
- Groupe de plage horaire 100 ;
- **Sans stockage de clé dans le lecteur ;**
- Certification :
  - DIN EN 1634 ;
  - DIN EN 179 ;
  - DIN EN 1906 (classe 4) ;
  - DIN EN 1125 ;
  - DIN EN 16 867 ;
- Compris le barillet ;
- Coloris au choix de l'architecte ;



Poignée SmartHandle AX Advanced de marque SIMONS ou techniquement équivalent.

5.8.3 LECTEUR DE BADGE DEPORTE

La salle de pause et le bureau du R+1 serviront d'Espace d'Attente Sécurité (EAS), de ce fait les 2 portes d'accès seront équipée de lecteur de badge déporté.
Les lecteurs de badge déportés auront les caractéristiques techniques suivantes :

- Boîtier dimension 72x57x25.5 mm ;
- IP66 ;
- Equipé de pile au lithium ;

Localisation : entrée bureau et de la salle de repos.

5.8.4 BOUTON DE SORTIE

La mise en œuvre d'un signal lumineux et sonore d'indication de l'état ouvert ou fermé de la porte côté intérieur et extérieur de l'opération.

Le bouton de décondamnation aura les caractéristiques suivantes :

- Bouton poussoir ;
- Plastron inox marqué « porte » + LED de signalisation ;
- IP54 – IK10 ;

Localisation : à l'intérieur du bureau et de la salle de repos.

5.8.5 DECLENCHEUR MANUEL VERT

Il sera prévu un déclencheur manuel vert pour libérer le contrôle d'accès, il aura les caractéristiques suivantes :

- IP 30 en fixation saillie ou encastrée ;

Installation :

- En saillie (dimensions avec socle : 90 x 90 x 57 mm) ;
- Equipés d'une membrane déformable réarmable en face avant par outil spécifique livré (réf. 0 380 38) ;
- Equipés de borniers à connexion automatique ;
- Un volet transparent réf. 0 380 97 (plombable) afin d'éviter les manœuvres accidentelles ;
- Conformes à la norme NF EN 54-11, certifiés CE CPR et NF SSI ;
- Boîtiers de couleur verte ;
- Type A – simple action ;
- Equipé d'un contact O/F – 5 A – 24 V= ;
- Hauteur de mise en œuvre : 1,30 du sol à l'axe.

Localisation : à l'intérieur du bureau et de la salle de repos.

5.8.6 BADGES

- Personnalisation des cartes avec Logo du Maitre d'ouvrage
- Badges Mifare / Desfire
- Mifare® : 13,56 MHz (ERNV)
- Dimensions (L x l x P) : 72 x 42 x 13 mm
- Consommation : 15 mA
- IP 65



Il sera prévu la fourniture et programmation de 100 badges

5.8.7 ABONNEMENT, ESSAIS ET FORMATION

L'entreprise devra, si nécessaire l'extension d'abonnement pour 1 an ainsi que l'assistance technique sur site. L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de mise en œuvre et essais nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Elle devra également la formation du personnel sur le matériel installé. Cette formation devra se dérouler en fin de chantier en présence des représentant du maître d'ouvrage. La formation se fera à l'aide d'un support écrit qui sera remis au MOA à la fin de la formation. Un listing des personnes formées sera réalisé et signé des 2 partis.

5.9 SYSTEME CONNECTE

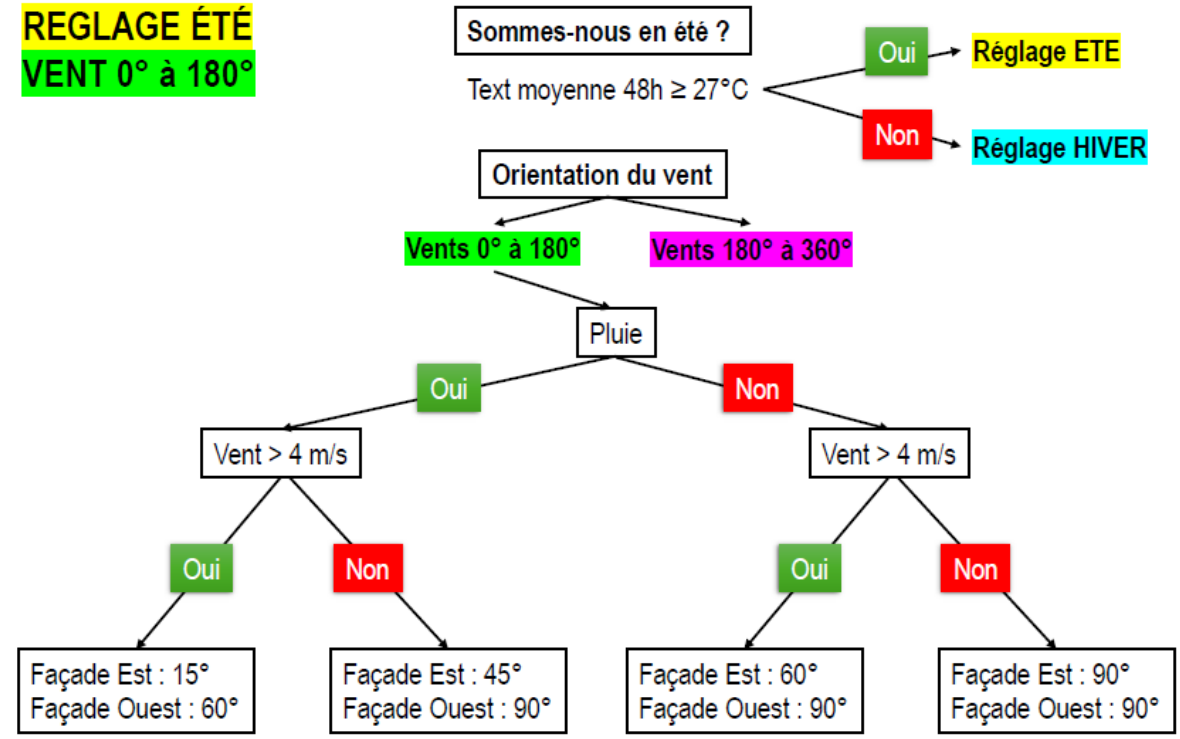
Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose des équipements suivants :
Les jalousies seront commandées automatiquement par un système connecté. Pour cela des mesures seront prises en intérieur et en extérieur afin de régler l'ouverture et la fermeture des jalousies pour un meilleurs confort des utilisateurs.
Le présent lot aura à sa charge :

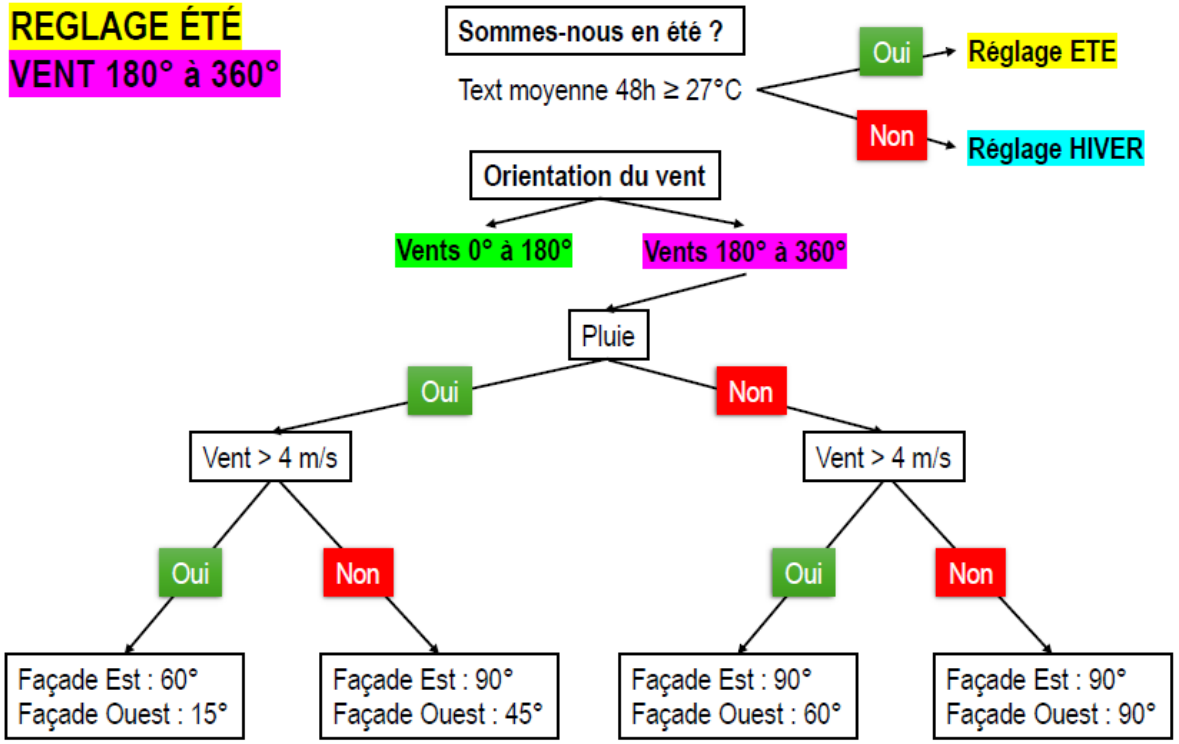
- Le pose des équipements connectés (capteurs / modules de communications/ module relais/…
- Le câblage des bus de communications KNX sur l'ensemble de l'amphithéâtre (amphi 600 et amphi 200).
- La mise en services des équipements.
- La fourniture, de l'ensemble des tables de communications de chaque équipement.
- Les essais et autocontrôle de chaque équipement.

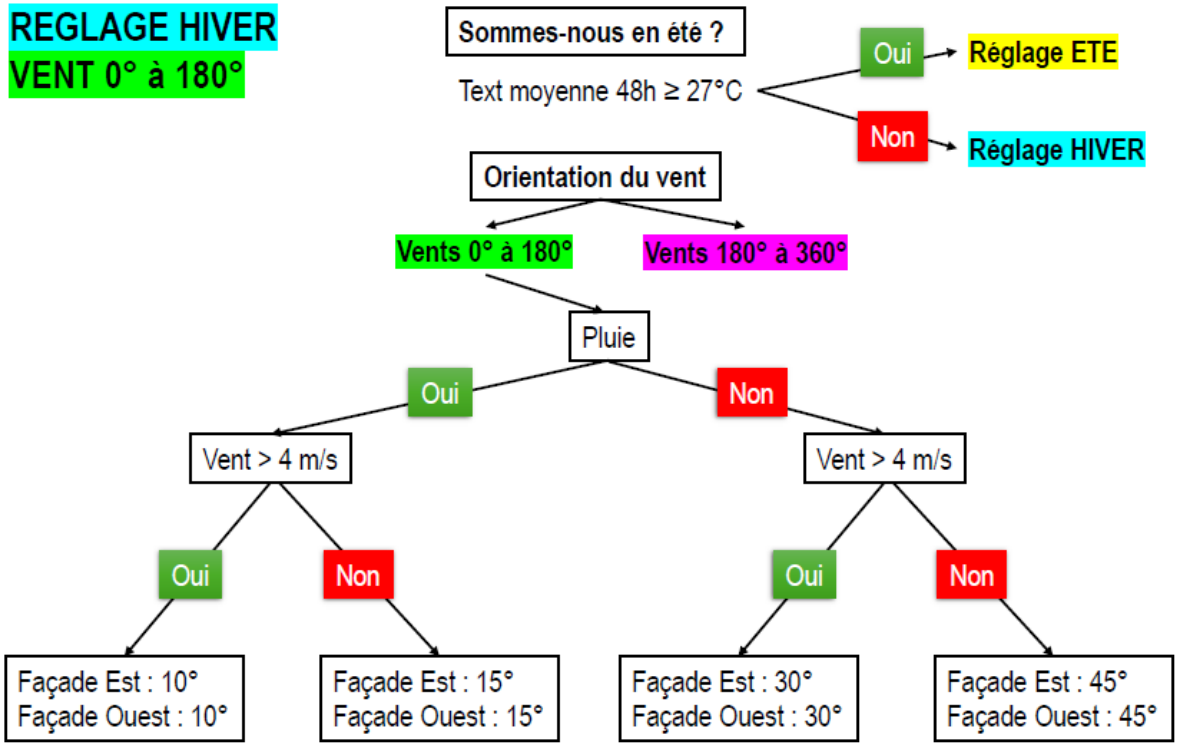
- La programmation locale des équipements.

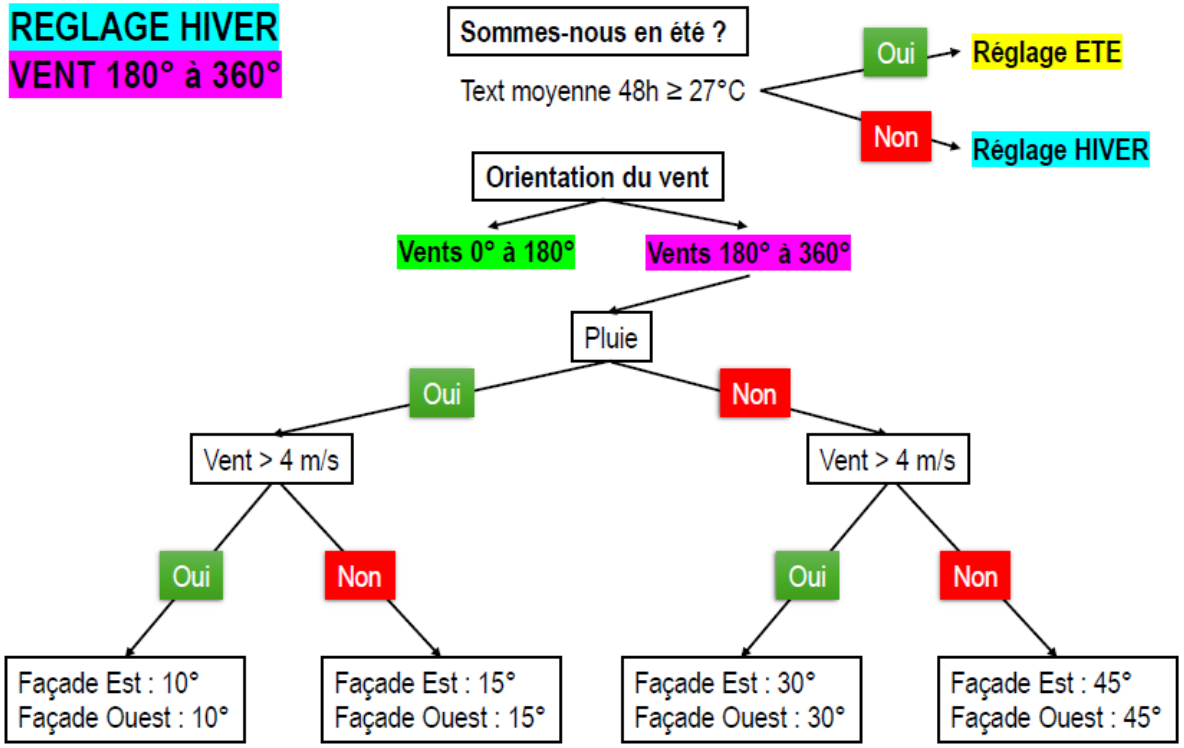
5.9.1 SYNOPTIQUES

L'installation devra répondre aux synoptiques de fonctionnement suivants :





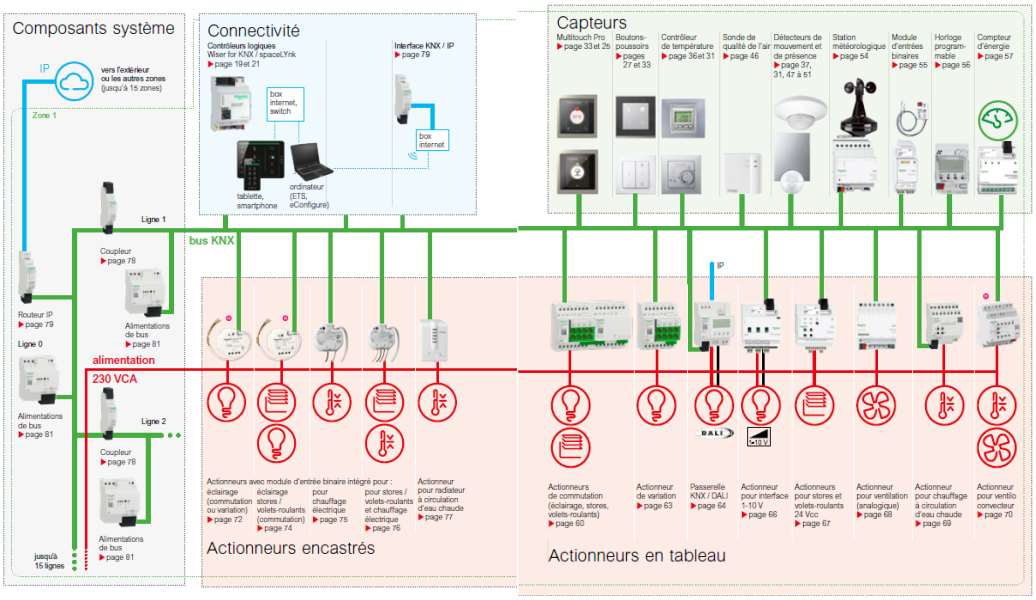




Nota : les valeurs d'angle d'ouverture des jalousies seront amenées à évoluer en fonction du commissioning de ventilation naturelle.

5.9.2 PRINCIPE DE MISE EN ŒUVRE

Principe du système KNX :



5.9.3 CAPTEURS EXTERIEURS

Caractéristiques techniques

Station météo	**Station météo KNX** ref MTN6904-0001 de Schneider ou équivalent La station météo basique enregistre les données météo, les analyse et les transmet sur le bus. Elle intègre un capteur de vent, un capteur de pluie avec chauffage intégré, un capteur de température et 3 capteurs de luminosité. **Gestion météo** Traitement des données météo pour transmission sur bus KNX Ref MTN682991 de schneider ou équivalent. La station météorologique détecte et traite les signaux analogiques des capteurs (température, vitesse du vent, luminosité, crépuscule, précipitations, signal DCF77)	 

Station météo, elle permettra de réaliser les mesures suivantes :

- Température ;
- Hygrométrie ;
- Vitesse de vent ;
- Direction du vent ;
- Luminosité ;
- Ensoleillement (Direct / Diffus / UV) ;
- Pression atmosphérique ;
- Pluviométrie ;

5.9.4 CAPTEURS INTERIEURS

5.9.4.1 CAPTEUR DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Caractéristiques techniques

Température et d'humidité	**Sonde de température réf. ZSFSENV2 de ZENNIO ou équivalent.** Mesure de la température et de l'humidité relative en intérieurs. - Alarmes de température, d'humidité relative et de condensation. - Mesure de température du point de rosé. - Notification de l'humidité relative au moyen de LES de couleurs. – Fonctions logiques. 2 entrées configurables comme entrées binaires, sonde de température ou détecteur de mouvement – Sauvegarde des données complète en cas de panne du bus KNX. – BCU KNX intégré (TP1-256). Dimensions 82 x 82 x 33,2 mm. Montage encastré dans boîtier de mécanismes. Conforme aux directives CE UKCA RCM RCM (marques au dos du dispositif). Couleur choix MOA	

Le capteur permettra les mesures suivantes :

- Température
- Hygrométrie.

5.9.4.2 CAPTEUR DE VITESSE DU VENT

Caractéristiques techniques

Anémomètre	**Détecteur de vent anémomètre** réf. MTN663591 de schneider ou équivalent. – interface – 0-10V – 0,7 à 40 m/s – IP65 – banc RAL 9010 – communication KNX	

Le capteur permettra les mesures suivantes :

- Vitesse de vent.

5.9.4.3 CAPTEUR DE PRESENCE, LUMINOSITE ET DENSITE DE PERSONNE

Caractéristiques techniques

Capteur de présence et de luminosité et de densité	**Détecteur de présence avec capteur de luminosité et capteur de densité de personne réf. The Pixa KNX de Theben ou équivalent.** Détection basée sur les pixels permettant la détection et le comptage de personne. Zone de détection flexible (possibilité de re-cloisonnements) fonctionnement en KNX Data Secure. – Dimensions Ø 86 x 49 mm – 6 zones de détection flexibles – Capteur de niveau d'éclairage – réglable via application the Pixa Plug - Conformes aux directives CE (marque CE au dos du dispositif) – Chaque zone de détection dispose de sa mesure de luminosité- sensibilité réglable	

	Couleur choix MOA	

Le capteur permettra les mesures suivantes :

- Détection de présence
- Densité de personne par système basée sur des pixels (comptage de personne, affluence dans une salle)
- Luminosité.

5.9.4.4 CONTACT DE FEUILLURE

Caractéristiques techniques

Contact de feuillure	**Contact magnétique KNX RF pour porte ou fenêtre réf. ZRFWD de ZENNIO ou équivalent :** Dispositif KNX RF (RF1.R @868,3 MHz) pour détection et notification d'ouvertures et fermetures de portes et fenêtres. – Contact anti-sabotage avec envois configurables. – Fonctionnalité heartbeat et avis de batterie basse – Dimensions 73 x 19 x 17 mm. – Montage en surface. – Conforme aux directives CE, UKCA, RCM. Couleur choix MOA	

Le contact permettra de communiquer sur l'état d'ouverture des jalousies

5.9.5 ACTIONNEURS

5.9.5.1 ACTIONNEURS KNX TABLEAU

L'entreprise réalisera en phase étude exécution, la conception générale de l'ensemble des capteur et actionneur afin de déterminer l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement du système.

Actionneur	Description	Illustration
Commutation - Jalousies	**Actionneur ref MTN6705-0008 de Schneider ou équivalent** L'actionneur SpaceLogic KNX Master permet la commutation de jusqu'à 8 charges ou jusqu'à 4 stores / volets roulants. Le choix de la fonction store/ volet ou commutation est librement configurable. **Extension actionneur ref TN6805-0008 de Schneider ou équivalent** L'actionneur SpaceLogic KNX Extension est un actionneur de commutation qui augmente le nombre de sorties de la passerelle de commutation ou de variation SpaceLogic KNX Master. Il permet la commande indépendante jusqu'à 4 stores / volets roulants ou jusqu'à 8 charges. Le choix de la fonction store/ volet ou commutation est librement configurable.	 
Interfaces	**Alimentation du bus KNX ref MTN6513-1201 de Schneider ou équivalent** Courant de sortie 1280 mA max. avec alimentation auxiliaire et contact de diagnostic	

6. VARIANTE

L'entreprise pourra proposer une variante sur les luminaires des amphithéâtres cependant ces derniers devront posséder des caractéristiques équivalentes et plus particulièrement sur les critères suivants :

- Mode de fixation compatible ;
- Assurer les niveaux d'éclairements ;
- IP et IK ;
- Température de couleur ;
- CRI
- UGR ;
- Système Dali 2 pour permettre les scénarios décrits au présent CCTP.

--- FIN DU DOCUMENT ---