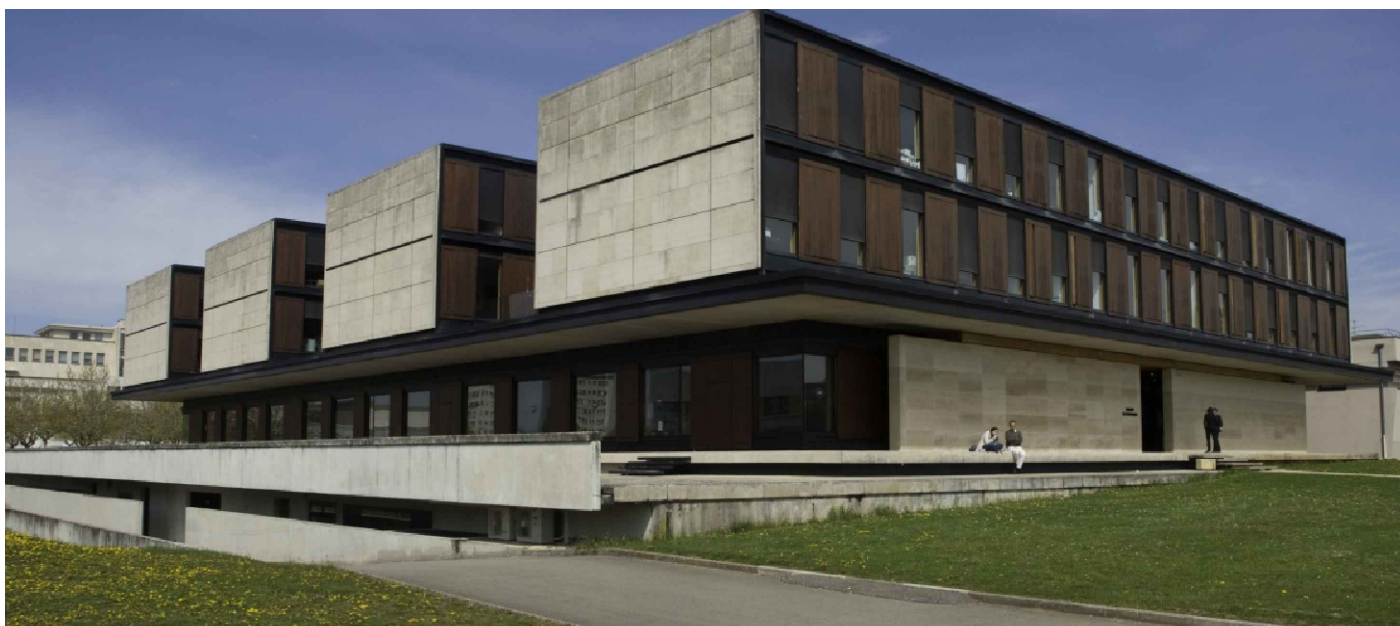


MAITRISE D'OUVRAGE



Université Bourgogne Europe
Pôle Patrimoine
15 rue Recteur Marcel Bouchard
21000 DIJON

NOM DE L'OPERATION



Création de locaux d'archives et de stockage
Maison de l'Université - Esplanade Erasme

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTE



AA GROUP dijon
13 rue Devosge
21000 DIJON

BUREAU D'ETUDES FLUIDES



BILD
Bâtiment HORUS
14 Rue Jean GIONO
21000 DIJON

Phase

DCE

Titre document

CCTP

Emetteur



N°affaire	222.05.500
Auteur doc	PA
Nature doc	CCTP
Format	pdf
Echelle	sans

LOT N°06 : ELECTRICITE CFO/CFA

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Indice	Date	Commentaires	Code document				Rev.
0	23/06/2023	Première diffusion	C	C	T	P	3
1	02/07/2027	Mise à jour du projet					
2	29/11/2024	Ajout pompe de relevage du drain					
3	14/02/2025	Suppression de la baie VDI du sous-sol ; ajout de la charte graphique VDi					

1. GENERALITES	2
1.1. Dispositions réglementaires	2
1.2. Caractère du forfait.....	2
1.3. Protection des ouvrages.....	3
1.4. Nettoyage	3
1.5. Nature des matériaux	3
1.6. Travaux non visibles, non accessibles	3
1.7. Respect du travail d'autrui	3
1.8. Caractéristiques thermiques des bâtiments	4
1.9. Incorporations, encastrements des réseaux	4
1.10. Moyens d'exécution.....	4
1.11. Documents d'exécution - Plan d'atelier et de chantier	4
1.12. Dossier des ouvrages exécutés	5
1.13. Echantillons	5
1.14. Raccordements électriques.....	5
1.15. Habilitation des intervenants	5
1.16. Contrôles / Certificat de conformité CONSUEL	5
1.17. Essais, réglages et mise en service des installations	5
1.18. Concessionnaires	5
1.19. Travaux concernant des ouvrages existants.....	6
1.20. Consignation de l'existant	6
1.21. Travaux en site occupé	6
2. TRAVAUX DE COURANTS FORTS.....	7
2.1. Installations provisoires de chantier	7
2.2. Circuit de terre principal	7
2.3. Liaisons équipotentielles	7
2.4. Cheminements des câbles électriques	8
2.5. Armoire électrique	9
2.6. Coffret d'arrêt d'urgence.....	10
2.7. Alimentations électriques	10
2.8. Appareillages.....	12
2.9. Eclairage.....	13
2.10. Eclairage de sécurité	14
3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE COURANTS FAIBLES	15
3.1. Prêcâblage VDI	15
3.2. Alarme incendie.....	16
4. TRAVAUX DIVERS	17
4.1. Création Circulation 1	17
4.2. Réseaux existants à « mettre au propre »	17
4.3. Mise sous fourreaux des câbles CFO	17
5. ANNEXE	17

1. GENERALITES

Ce document le Cahier des Clauses Techniques Particulières est un complément aux pièces graphiques établies par le maître d'œuvre et le bureau d'études et fait partie intégrante des pièces du marché.

Le présent CCTP concerne les travaux du lot n°06 Electricité CFO/CFA à exécuter dans le cadre de travaux à réaliser dans le sous-sol de la Maison de l'Université à Dijon afin de créer des locaux d'archives et de stockage.

1.1. Dispositions réglementaires

Les travaux seront exécutés selon les règles de l'art et suivant les prescriptions des documents techniques :

D. T. U, normes NF, avis techniques, textes et règlements officiels en vigueur à la date de l'exécution des travaux et en particulier :

- Norme C15-100 dernière édition et tout additif concernant les installations électriques de 1ère catégorie,
- Arrêté du 4/06/82
- NFC 91-100 et additifs,
- NFC 11-100 (arrêté du 30 avril 1956),
- Décret du 14 novembre 1962 et tout additifs jusqu'à l'arrêté du 20 juillet 1967, relatif à la protection des travailleurs contre les effets des courants électriques.
- UTEC 20-010. 20-030
- NFC 11-100 (arrêté du 30 avril 1956)
- Décrets N° 73525 modifiant le décret N° 69596 du 14-06-1969
- NFC 20. 100 relatives au degré de protection du matériel électrique
- NFC 20. 050 règles d'échauffements des matériaux électriques
- Articles R.4225-1 à R.4225-8 (Code du Travail) concernant les obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail : aménagement des postes de travail
- Articles R.4227-1 à R.4227-57 (Code du Travail) concernant les obligations de l'employeur pour l'utilisation des lieux de travail : risques d'incendie et d'explosion et évacuation

1.2. Caractère du forfait

Les entrepreneurs devront prendre connaissance non seulement du descriptif des travaux de leur spécialité mais aussi de celui de tous les corps d'état afin de prévoir dans l'établissement de leur soumission les travaux préparatoires de leur spécialité, nécessaires à l'exécution de ces autres ouvrages et conformément à l'organisation dans le temps prévu au planning des travaux qui sera établi par le maître d'œuvre et adopté après consultation des entreprises adjudicataires.

L'entrepreneur déclare avoir pris connaissance de toutes les parties du Cahier des clauses techniques particulières et avoir compris dans sa soumission tous les travaux de sa profession pouvant en résulter même si certains de ces travaux ne sont pas mentionnés dans la ou les parties qui traitent plus particulièrement des travaux selon son lot, à moins que ces travaux n'aient été explicitement affectés à l'entreprise titulaire d'un autre lot.

Il déclare en outre, avoir été informé de ce que le CCTP n'a pas un caractère limitatif et avoir compris dans sa soumission, à la seule exception de ceux qui sont explicitement affectés à l'entrepreneur d'un autre lot tous les travaux de la profession indispensables à l'achèvement complet suivant les règles de l'art de l'ensemble de la construction.

En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou des omissions au CCTP puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux ou fassent l'objet de supplément de son prix.

Il est rappelé que les travaux supplémentaires ne seront acceptés que lorsqu'ils auront été ordonnés par le maître d'œuvre au préalable.

Avant la remise de leur proposition de prix, les entrepreneurs et en particulier ceux intéressés par les ouvrages existants devront effectuer sur place tous les relevés nécessaires afin d'inclure dans leur forfait toutes les sujétions (démolitions, plus-value de reprise, niveaux des sols, hauteur libre, percements, raccords, engravures, poteaux, réseaux existants, difficultés d'approvisionnement, etc.).

Les positions des équipements figurant sur les plans sont données à titre indicatif.

Il appartiendra à l'entreprise adjudicatrice de se faire confirmer les positions exactes au démarrage du chantier. Aucune plus-value ne pourra être acceptée pour un manquement à cette obligation.

Avant de soumissionner, l'entrepreneur est présumé s'être forgé une opinion suffisante quant au caractère exact et adéquat de sa soumission pour les travaux (quantité et prix énumérés dans le bordereau). Les prix de soumission, sauf stipulation différente du marché, sont supposés couvrir toutes les obligations au titre du marché et tout ce qui est nécessaire pour la bonne exécution et le bon entretien des travaux. L'entreprise fournira tous les compléments

matériels ou de prestations qu'elle jugerait nécessaires à la réalisation des ouvrages et qui ne seraient pas précisés dans le présent document.

De ce fait, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas revenir sur le caractère forfaitaire de son marché.
L'entreprise devra prendre toutes dispositions nécessaires à l'intervention demandée, en fonction des contraintes de l'environnement.

Tout matériel décrit dans le présent CCTP ne pourra être changé qu'après accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage

1.3. Protection des ouvrages

Les protections, les nettoyages, les réfections des ouvrages environnants ayant fait l'objet de salissures ou de dégradations de la part des entreprises ou de leurs sous-traitants devront être remis en leur état d'origine.

Le maître de l'ouvrage, le maître d'œuvre et le maître d'œuvre se réservent le droit de faire exécuter ces remises en état aux frais des entreprises défailtantes, s'il n'est pas remédié à la première injonction de remise en état.

Chaque entrepreneur devra assurer à ses frais, la protection de tous ses ouvrages et il restera personnellement responsable de tous les dégâts qui seraient apportés pour quelque cause que ce soit et ceci jusqu'à la réception de ses ouvrages.

1.4. Nettoyage

Tous les nettoyages en cours de travaux seront effectués quotidiennement par les entreprises de chaque corps d'état, y compris évacuation des gravois jusqu'en décharge

1.5. Nature des matériaux

. Matériaux traditionnels

Les matériaux et les modes de construction traditionnels doivent être conformes aux cahiers des charges et règles de calcul DTU mentionnés sur la dernière liste publiée par le CSTB un mois avant la remise de soumission.

A défaut d'un DTU, ils doivent être conformes à la dernière édition du cahier des prescriptions techniques publiées par le CSTB ou à défaut conformes aux indications de la dernière édition parue au REEF.

Les emballages d'origine ou marques permettant d'identifier leurs choix, qualités, types, fabricants, fournisseurs seront conservés sur le chantier afin de pouvoir s'assurer de leur conformité avec les indications du marché, toute modification involontaire pouvant être considérée comme fraude ou tentative de fraude

. Matériaux non traditionnels

Lorsque pour ces travaux l'entrepreneur utilisera des matériaux non considérés comme traditionnels, il devra l'employer suivant toutes spécifications et prescriptions d'emploi du fabricant, conformément au dernier avis technique et couverts par une assurance spéciale couvrant également les concepteurs.

. Matériaux "similaires"

L'entrepreneur devra impérativement répondre sur la base des matériaux et appareils décrits dans les CCTP. Toutefois, celui-ci pourra proposer, des matériaux similaires tant sur les caractéristiques de fonctionnement que sur celles de constitution ou de finition. Dans ce cas, l'entrepreneur devra soumettre la fiche technique descriptive au maître d'œuvre pour approbation préalable.

. Stockage des matériaux

L'entrepreneur devra obtenir l'accord du concepteur pour le stockage des matériaux. Il devra tenir compte des surcharges admissibles dans les locaux.

1.6. Travaux non visibles, non accessibles

L'entrepreneur devra faire connaître en temps voulu les ouvrages invisibles ou qui deviendraient inaccessibles et dont les qualités ne pourraient être constatées ultérieurement.

Faute de remplir cette formalité, les objets non visibles seront arbitrés par le maître d'œuvre sans recours de la part de l'entrepreneur.

1.7. Respect du travail d'autrui

Il importe que chaque entreprise ait le souci constant du respect des travaux exécutés par les autres corps d'état. Dans ce but, chacun doit s'abstenir de faire quoi que ce soit, qui, sous prétexte de simplifier sa tâche, dégrade ou salisse les ouvrages des autres corps d'état ou ne nuise à la solidarité ou à la bonne finition de l'ensemble.

Les réparations ou remises en état qui seraient à faire à la suite de fautes de ce genre seront exécutées selon les ordres donnés par le maître d'œuvre et le maître d'œuvre et donneront lieu à imputation au compte des entreprises incriminées et, dans le cas où le responsable ne pourrait être déterminé seront imputées à l'entrepreneur qui a subi les dégâts, ou au prorata selon la décision du maître d'œuvre.

1.8. Caractéristiques thermiques des bâtiments

Les dispositions constructives du bâtiment respecteront les caractéristiques thermiques définies par la réglementation thermique des bâtiments existants dites éléments par éléments.

1.9. Incorporations, encastrements des réseaux

Les travaux d'incorporations seront réalisés à l'avancement des lots Gros œuvre, Plâtrerie, ...

En cas de réseaux apparents disgracieux constatés qui auraient pu être encastrés, le titulaire du présent lot devra la reprise de ses réseaux et des travaux conjoints (reprise de faïence, de plâtrerie, de peinture, ...) à ses frais.

1.10. Moyens d'exécution

Chaque entrepreneur devra la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires pour la réalisation de ses ouvrages ou des prestations découlant de son intervention, telle que :

- Tous les moyens usuels de levage utiles et nécessaires y compris nacelle pour pose des équipements
- Tous les moyens et matériels de transport,
- La réalisation de tous les ouvrages provisoires nécessaires,
- Tous les outillages spécifiques à chaque corps d'état,
- Toutes les protections et balisages réglementaires et usuels de la profession,
- La remise en état des lieux,
- Etc. ...

1.11. Documents d'exécution - Plan d'atelier et de chantier

Les plans d'exécution des installations du présent lot seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

L'entreprise devra fournir, **lors de la phase de préparation de chantier**, les notes de calculs, et les plans d'exécution, afin d'être agréés par le bureau d'études.

Cet agrément ne dégage en aucun cas la responsabilité de l'entreprise quant à l'exactitude de ces calculs.

Les plans d'ateliers et de chantiers resteront à la charge de l'entreprise adjudicataire, qui devra les fournir à l'issue de la période de préparation de chantier.

Ils comprendront :

- Adaptations résultant des marques et type de matériels retenus par les entreprises et agréés par le Maître d'Ouvrage, l'équipe de Maîtrise d'œuvre et le Contrôleur,
- Spécifications complémentaires liées aux méthodologies propres à l'entreprise, aux marques de matériels,
- Notes de calcul résultant de variantes ou méthodologies d'entreprises,
- Plans des réservations,
- Plans de détails de chantier : supports, accrochages...
- Locaux techniques : plans de détail d'équipement intérieur des locaux : matériels, gaines, canalisations, serrurerie intérieure, faux planchers éventuels, socles,
- Gaines techniques : détails d'organisation,
- Choix des matériels et appareillages : définition des marques et types de matériels suivant les caractéristiques définies dans le dossier de projet.
- Le planning de commandes et d'approvisionnement
- Carnet de câblage courant fort,
- Détails de câblage de puissance, d'automatismes, de circuit de terre et liaisons équipotentielles,
- Tracés des circuits terminaux, fourreaux, nombre et section de câbles, plans de câblage des tableaux, suspensions, accrochages, calfeutrements, socles.
- Les schémas électriques et notes de calculs de câbles
- Les notes de calculs d'éclairages
- Carnet de câbles courant faible (repérage des équipements, tenant, aboutissant, nombre de paires)
- Les synoptiques de câblages courant faible et ssi
- Plans d'exécution des circuits terminaux avec tracé des parcours, nature des câbles, nombre de paires par câble.

1.12. Dossier des ouvrages exécutés

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) sera à la charge des entreprises, en 1 exemplaire papier + 2 exemplaires informatique.

Ils devront être remis au maître d'ouvrage dans un délai d'un mois suivant la date de notification de la décision de réception des travaux.

Il sera établi dès la fin de la réalisation des différents ouvrages, et ce au fil du chantier, y compris pour les PV d'essais de fonctionnement des installations de type AQC (anciennement COPREC).

1.13. Echantillons

Les entreprises devront procéder à la livraison et éventuellement à la mise en œuvre des échantillons jugés utiles par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Ces échantillons seront conservés en état jusqu'à la terminaison des ouvrages après avoir reçu l'agrément du maître d'ouvrage, du bureau de contrôle et du concepteur.

1.14. Raccordements électriques

Les alimentations électriques sont prévues au présent lot. Les corps d'état demandeur devront préciser, lors de la période de préparation de chantier, au présent lot, les puissances et le type de tension désirée pour leurs appareils.

Non compris : les raccordements électriques des appareils non fournis par le présent lot, hormis ceux spécifiés au présent CCTP.

1.15. Habilitation des intervenants

Suivant le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 - article 46 prescriptions au personnel - et l'UTE C 18-510 « Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique », le personnel de l'entreprise adjudicataire (y compris intérimaires) sera habilité par l'entreprise en fonction de ses interventions (BT et HT).

1.16. Contrôles / Certificat de conformité CONSUEL

Les frais de contrôles techniques en fin de travaux (CONSUEL, ...) devant être réalisés par un organisme agréé. Ces frais seront à la charge du présent lot.

Avant le démarrage de ses travaux, chaque entreprise remettra son dossier technique au bureau de contrôle de l'opération.

Toutes les vérifications seront formalisées, de manière à s'assurer qu'elles sont effectuées de manière satisfaisante.

1.17. Essais, réglages et mise en service des installations

En fin de travaux, l'installation sera soumise à un programme d'essais systématiques, permettant de tester l'ensemble de ses constituants. Pour réaliser ce programme, l'entreprise fournira les moyens techniques nécessaires en personnel, matériel et moyens de mesure.

L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle, le bureau d'études des dates de ces essais, afin qu'ils y délèguent éventuellement un représentant.

Les essais seront conduits conformément au document AQC.

En fin de travaux, l'installation sera soumise à un programme d'essais systématiques, permettant de tester l'ensemble de ses constituants. Pour réaliser ce programme, l'entreprise fournira les moyens techniques nécessaires en personnel, matériel et moyens de mesure.

L'entreprise informera le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre, le bureau de contrôle, le bureau d'études des dates de ces essais, afin qu'ils y délèguent éventuellement un représentant.

Les essais seront conduits conformément au document AQC.

Les rapports d'essais seront à fournir par l'entreprise titulaire du présent lot dans le cadre de ses dossiers des ouvrages exécutés (DOE)

1.18. Concessionnaires

Sans objet, les réseaux seront raccordés sur les réseaux et installations existantes

1.19. Travaux concernant des ouvrages existants

L'opération concernant une zone de bâtiment existant qu'il est prévu d'aménager, il est impératif que l'entreprise se rende sur place pour constater l'étendue des ouvrages, les conditions d'accès, l'organisation des travaux, les ouvrages annexes nécessaires au parfait aménagement des travaux. L'ensemble des travaux de rénovations, de réaménagements ne devra en aucun cas porter atteinte à la structure des bâtiments existants.

1.20. Consignation de l'existant

L'ensemble des canalisations, équipements et des installations liés au lots techniques CFO/CFA traitant les locaux réaménagés dans les bâtiments seront déposés et évacués par le présent lot si ceux-ci ne sont plus adaptés au nouvel aménagement ou s'ils sont détériorés.

Il reviendra au présent lot de réaliser les consignations électriques des circuits alimentant ces terminaux. Un audit des équipements et installations pouvant être récupérés devra être réalisé au moment de la visite sur site.

Les circuits à déposer ou consigner :

- Dépose et /ou consignation des circuits prises, et forces diverses
- Dépose et/ou consignation des circuits éclairage
- Dépose et/ou consignation des circuits courant faible

Avant toute exécution des travaux, il sera prévu le repérage COMPLET et la protection des appareillages existants. Le but de ce repérage sera d'identifier tous les appareillages réutilisés afin de pouvoir les consigner pendant les travaux.

Les travaux de dépose seront réalisés par phase, tout en se souciant du fonctionnement des installations des zones du bâtiment non impacté par les travaux en cours.

Le Phasage proposé par l'architecte dans le dossier de consultation sera à respecter par l'entreprise. Suivant le phasage, les armoires existantes seront à modifier pour permettre la continuité de service des bureaux restant en activités.

1.21. Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé.

Toutes les précautions devront être prises pour limiter au maximum la gêne occasionnée par les travaux durant les périodes de fonctionnement de l'établissement.

De même, toutes les mesures de sécurité pour empêcher le croisement de flux entre intervenants du chantier et personnel de l'établissement, et pour protéger ces derniers des risques inhérents au chantier, un passage avec toutes les protections nécessaires sera mis en place et compris dans l'offre des entreprises.

Un plan de sécurité sera proposé par l'entreprise, comprenant les accès des usagers, des intervenants et les installations mises en œuvre par les entreprises, suivant le site et adaptés aux contraintes à faire approuver par l'architecte et le bureau de contrôle.

De ce fait, toutes les mesures d'isolement par zone d'intervention afin de limiter les nuisances sonores et les poussières seront mises en œuvre.

Les zones non impactées par les travaux devront être maintenues en exploitation.

Les conditions d'intervention ainsi que les accès provisoires réservés pour la zone de chantier seront définies en accord avec le CSPS et la maîtrise d'ouvrage.

2. TRAVAUX DE COURANTS FORTS

2.1. Installations provisoires de chantier

L'installation de chantier devra être réalisée conformément aux prescriptions de l'OPPBTP, au décret du 14 novembre 1988 mentionnées dans les fiches et schémas type.

Cette installation sera conforme :

- A la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 applicable par le décret 93-1159 du 26 décembre 1994.
- Au décret du 14/11/88 sur la protection des travailleurs,
- Aux recommandations de l'O.P.B.T.P sur les installations provisoires de chantier,
- A la norme NF C 15-100 section 704,
- A la norme NF EN 60439- 4,
- Au P.G.C.S.P.S établi par le coordinateur S.P.S.
- Vérifiée par un bureau de contrôle

Cette installation comprendra les équipements suivants :

- Installations provisoires de chantiers 230V Ph+N+T raccordée sur les différents Tableaux divisionnaires présents sur site.
- La mise en place d'une prise de terre de chantier si la prise de terre définitive ne peut être immédiatement exécutée, y compris mesure de la valeur de la résistance de terre.
- Un éclairage de chantier constitué de hublots leds ou de réglettes leds de classe II, le niveau d'éclairage dans sera de 20lux moyen ; suivant les besoins du chantier, des appareils d'éclairages pourront être ajoutés dans certaines zones localisées.
- La commande d'éclairage sera réalisée par détection de présence dans les circulations et par simple allumage dans les espaces localisés.
- La distribution d'un réseau électrique provisoire intérieur comprenant les protections et les canalisations d'alimentation et de tableaux de chantier comprenant 4 prises mono 230V
- L'entreprise devra prévoir un coffret de chantier provisoire par tranche de 200 m².
- Une horloge hebdomadaire sera mise en place pour une extinction automatique des coffrets de chantiers en dehors des heures de travaux.

Pendant la durée du chantier, l'entrepreneur devra un entretien régulier de son installation.

En fin de chantier, l'entrepreneur devra la dépose et évacuation de l'installation de chantier.

2.2. Circuit de terre principal

Sans objet.

Le titulaire du présent lot devra cependant effectuer une mesure de la valeur de terre existante. Celle-ci devra être le plus proche de 0 en restant inférieure à 5Ω. Dans le cas contraire l'entrepreneur devra améliorer la valeur de cette dernière en mettant en place des piquets en acier galvanisé.

2.3. Liaisons équipotentielles

Les liaisons équipotentielles, les conducteurs de terre et conducteurs de protection auront tous comme origine la barrette de terre principale.

En aval de cette barrette, seront raccordées toutes les masses pouvant être mises sous tension de façon accidentelle.

Lorsqu'un conducteur de protection est commun à plusieurs circuits, sa section doit être dimensionnée en fonction de la plus grande section des conducteurs de phase.

Pour les autres conducteurs de protection qui ne font pas partie de la canalisation d'alimentation, elles doivent avoir une section conforme au chapitre des prescriptions générales techniques.

. **Liaisons équipotentielles principales**

Mise en œuvre de la liaison équipotentielle principale, conformément à l'article 411.3.1.1 de la NFC 15100.

La liaison équipotentielle principale doit intéresser le conducteur principal de protection cuivre de section 25 mm², les canalisations d'eau, de gaz, de chauffage et les éléments métalliques de construction.

. **Liaisons équipotentielles supplémentaires**

Les liaisons équipotentielles mise en œuvre concerneront :

- Les conduits VMC
- Les gaines de ventilation
- Les canalisations métalliques de chauffage
- Les canalisations d'eau sanitaire

- Les ossatures métalliques
- Les ossatures des faux plafonds
- Les chemins de câbles
- ...

Tous les appareillages devront être reliés au conducteur de protection, excepté les appareillages classe II.

Les locaux à risque comporteront une liaison équipotentielle. D'une manière générale, toutes masses métalliques susceptibles d'être mise accidentellement sous tension.

2.4. Cheminements des câbles électriques

. Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront en tôle d'acier perforé électro zingué, ou en fils d'acier soudé de type Cablofil ou techniquement équivalent, fixés par l'intermédiaire de consoles murales ou pender, de telle façon que l'on puisse poser des câbles par le coté sans avoir à les tirer, lorsque nécessaire ils seront suspendus sur tiges filetées. Le percement et la soudure sur structure métallique seront proscrits. Les supports des chemins de câbles adaptés en nombre à la charge seront espacés de 2 mètres maximum.

En rive de chemins de câbles sera fixé, à l'aide de chapes métalliques, un conducteur cuivre de section 25 mm² pour la mise en équipotentialité des masses. Dans le cas de parcours parallèle, la mise en équipotentialité du second chemin de câbles sera assurée par des ponts tous les 3 mètres à l'aide d'un conducteur cuivre de section 25 mm² et de chapes métalliques.

Les ailes seront à bord sécurisées (non coupant) pour éviter de blesser les câbles pendant leur mise en œuvre. Les changements de direction seront assurés par des éléments de raccordement préfabriqués.

Les chemins de câbles situés en dessous de 2 mètres du sol fini seront équipés de couvercles permettant la protection des câbles.

Les séparations entre les chemins de câbles courants forts et faibles à respecter sont :

- . 2 cm minimum si le cheminement parallèle est inférieur à 2,50 m
- . 10 cm minimum si le cheminement parallèle est inférieur à 10 m
- . 30 cm minimum si le cheminement parallèle est supérieur à 10 m

L'entrepreneur devra veiller à ce qu'il n'y ait aucune flèche ni déformation de ce chemin de câbles lors du montage et de la pose des câbles.

Tous les chemins de câbles seront dimensionnés avec une réserve 30% minimum

Les passages, percements, travaux d'encastrement, scellements et rebouchage nécessaires seront à la charge du présent lot. Le procédé de calfeutrement devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires et conserver le degré de coupe-feu des parois considérées.

. Conduit IRL et ICTA

Les conducteurs utilisés pour des montages encastrés seront entièrement noyés dans des matériaux non combustibles pour les conduits ICD avec boîtes d'encastrement et fourreaux aiguillés.

Pour les locaux communs et techniques, le câblage de la distribution secondaire, cheminant dans les pléniums faux plafonds ou dans les zones techniques, devra être placés sur les chemins de câbles à partir de 4 câbles.

En dessous de 4 câbles, les parcours seront réalisés sous conduits IRL, sous fourreaux ICTA, goulottes, chemin de câbles, etc., en apparent ou en encastré dans les murs, doublages, cloisons séparatives.

Dans les zones sans plafonds suspendus et dans les zones techniques, les câbles seront placés sous tube IRL.

Le câblage des luminaires, dans les volumes principaux seront réalisés sous conduit IRL : la pose des conduits IRL apparent sera réalisé avec un soin particulier.

. Incorporations

Le câblage des appareillages depuis le tableau électrique seront incorporés en plafond, dans les cloisons et dans les doublages.

Les conducteurs utilisés pour des montages encastrés seront entièrement montés dans des matériaux non combustibles pour les conduits ICD avec boîtes d'encastrement et fourreaux aiguillés.

2.5. Armoire électrique

. Généralités

Les armoires et coffrets sont existants et seront remaniés pour les besoins du projet.

Les dispositifs de protection seront choisis afin de permettre, en cas de défaut localisé, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation.

Pour cela, ils devront assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant, la protection contre les surintensités (surcharges ou court-circuit)

Pouvoir de coupure :

Les dispositifs de protection protégeant automatiquement les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés.

Sélectivité :

Le type, le calibre et le réglage des dispositifs de protection seront également déterminés pour assurer une protection sélective ampère mètre et différentielle totale, c'est à dire que tout défaut (surcharge, court-circuit, courant de fuite etc....) devra être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

Les protections des circuits alimentant des locaux recevant du public seront séparées de celles des locaux ne recevant pas de public.

Conformément à la réglementation dans les locaux susceptibles de recevoir plus de 50 personnes, l'installation électrique doit être conçue de façon à avoir au moins deux circuits de protection pour l'alimentation de l'éclairage du local.

Distribution interne à l'armoire :

L'entreprise devra prévoir 1 disjoncteur tétra polaire différentiel pour 6 disjoncteurs phase + neutre maximum.

Chaque disjoncteur protégera 8 PC normale ou 2 postes de travail maximum.

Les circuits informatiques seront protégés par des disjoncteurs différentiels de type « Super Immunisé ». (Immunité contre les déclenchements intempestifs).

Chaque prise indiquée comme spécialisée sur les plans sera protégée par un disjoncteur différentiel dédié avec un calibre adapté à sa puissance.

Les centrales de traitements d'air seront protégées par des disjoncteurs différentiels à immunité renforcée.

. Tableaux divisionnaires Archives

Fourniture, pose et mise en œuvre d'un tableau divisionnaire alimentée depuis le TGBT, afin de distribuer la totalité des équipements électriques de la zone Archives / Stockage

IL sera constitué d'une armoire en tôle acier, IP 20 avec plastron en face avant, gaine d'extension et panneau arrière fixe, équipé également de porte fermant à clef.

Composée d'un tableau composé et assemblé suivant les prescriptions indiquées ci-dessus, comprenant tous les matériels nécessaires tels que :

- Le disjoncteur de tête de branchement
- IS 111 forme 1
- Disjoncteurs magnétothermiques
- Automatisme d'allumage d'éclairage de la salle de tir
- Compteur RT2012 pour les consommations électriques de type LEGRAND EMS CX3 ou équivalent
- Horloge mise à disposition pour départ de ventilation
- Distribution préfabriquée de type HX3 de Legrand ou équivalent
- Relayages, contacteurs, interrupteurs, blocs différentiels, disjoncteurs modulaires terminaux, télécommande, télérupteur, modules auxiliaires d'ouverture et fermeture, de signalisation, commutateurs, relais, asservissements, minuteries, transformateurs, boîtier de télécommande de l'éclairage de sécurité, sous comptage, etc...
- Réserve 30% minimum
- Etiquetages, repérage, schémas

La sélectivité magnétothermique sera totale.

2.6. Coffret d'arrêt d'urgence

Les arrêts d'urgence seront réalisés par coffret « Bris de glace » avec signalisation O+F raccordé sur le bloc déclencheur type MX de l'organe de coupure avec un repérage indélébile type étiquette dilophane gravée blanc sur fond rouge avec le nom de l'équipement coupé.

. Coffret bris de glace coupure électrique principal

La coupure d'urgence du TGBT sera réalisée par bouton poussoir sous verre dormant, agissant sur le déclencheur à émission du disjoncteur général, avec double signalisation rouge et verte et un repérage indélébile type étiquette dilophane gravée blanc sur fond rouge positionné dans une zone non accessible au public

Alimentation par un câble CR1 5x1.5mm² depuis le général du TGBT, pour la commande et le retour des signalisations des marche/arrêt.

2.7. Alimentations électriques

. Généralités

Dans les zones avec plafonds suspendus, les câbles seront accrochés à la dalle avec des colliers placés tous les 30cm.

Les dérivations seront réalisées sous boîtes étanches fixées sur le côté des chemins de câbles, à l'extérieur.

Ces boîtes seront toutes repérées avec la nature du circuit et le numéro de circuit...

Au-delà de trois câbles, ils seront soigneusement disposés en nappe sur des chemins de câbles et accrochés par des colliers démontables et repérés à l'aide d'étiquettes. Il sera prévu 2 couches maximums pour les câbles.

Avec chaque câble d'énergie cheminera un conducteur de protection égale aux conducteurs de phase jusqu'à 50 mm², de section inférieure au-dessus de 50 mm², sous réserve de justifier que les conditions de fonctionnement du dispositif de coupure automatique sont choisies de telle manière que le passage du courant de défaut dans le conducteur de terre ne provoque pas un échauffement risquant de nuire à sa conservation.

Chaque boîte de dérivation sera repérée et indiquée sur le schéma d'ensemble. Les câbles aboutissant dans les boîtes de dérivations seront également repérés et indiqués sur le schéma d'ensemble.

Les épissures sont rigoureusement interdites, les longueurs de câbles doivent être prévues en conséquence.

Un mou de 15 cm est laissé sur chaque câble à chaque joint de dilatation.

Les circuits éclairages et prises de courant des locaux non public doivent être protégés et commandes indépendamment des installations desservant des locaux accessibles au public.

Les câbles anti-feu en CRI-C1 comprendront également des fixations anti-feu et seront séparés ou distants des câbles RO2V conformément à la réglementation.

Les câbles seront convenablement repérés et étiquetés à chaque extrémité du câble, tous les 10 m le long des câbles et ce, jusqu'au point concerné, à chaque sortie et entrée d'un local, à chaque changement de direction d'un parcours linéaire, à chaque dérivation, à chaque arrivée sur un terminal (appareil), à chaque passage de trémie (haut et bas) pour la colonne montante, à tout endroit pouvant présenter des risques de confusion.

Également, à chaque sortie d'armoire ou coffret électrique, à chaque sortie de centrale d'alarme ou coffret de courant faible et ce malgré qu'il existe déjà un repérage des câbles arrivant sur le bornier interne des coffrets et armoires. Ces repérages seront reportés sur le schéma d'armoire définitif.

Une attention particulière sera faite sur les repérages de câbles mis en place.

Les repérages seront mis en place dans supports d'étiquettes de marque LEGRAND de type DUPLIX deux colring avec capot plastique ou techniquement équivalent approuvé dont les couleurs seront attribués par nature de circuit :

- VERT : circuit Éclairage de Sécurité
- ROUGE : circuit Incendie
- NOIR : circuit Courant fort réseau normal

Le repérage des conducteurs sera conforme au code des couleurs prévu pour les câbles d'énergie comportant de 2 à 5 conducteurs.

Pour les câbles unipolaires, les extrémités seront repérées par un baguage reprenant ce code de couleur.

Le courant nominal maximal sera :

Section 1.5 mm², courant nominal maximal 10 A

Section 2.5 mm², courant nominal maximal 16 A

Section 4.0 mm², courant nominal maximal 20 A

Section 6.0 mm², courant nominal maximal 32 A

. Repérage

Le système de codage suivant devra être mis en place :

3 premières lettres maximum indiquant la fonction :

LUM = circuit lumière

PC = prise de courant

PC.I = prise de courant informatique (de couleur rouge ou détrompée)

VOL = circuit volet roulant

CE = circuit chauffe-eau

RAD = circuit radiateur

SON = sonorisation

Etc.....

... les chiffres indiquant le numéro d'ordre.

. Alimentations principales

- Liaison TGBT – TD Archives

. Alimentations secondaires

Elles assureront les besoins suivants :

L'alimentation des prises de courant circuit normal des zones publiques et non publiques protégée par deux dispositifs différentiels généraux 30 mA

L'alimentation des prises de courant circuit informatique protégée par un dispositif différentiel 30 mA avec immunité renforcée sur chaque départ

L'alimentation des circuits éclairages et force protégée par un dispositif différentiel dans les tous locaux.

Nombre d'appareillage par protection (hors salle spécifiques, voir ci-dessous) :

Elles assureront les besoins suivants :

- Eclairage : 12 luminaires
- Prise de courant 10/16 A : 8 prises de courant
- Prise de courant info : 6 prises de courant :
- Prise de courant 20 A : 1 prise de courant
- Alimentations techniques : 12 équipements techniques

. Alimentations spécifiques Zone Archives / Stockage

Repérage alimentation électrique							
Repère	Désignation équipement	Puissance kw	Tension d'alimentation			Câble	Lot concerné
			230V mono	400V tri	400V tri+N		
A	Ascenseur	6.3			x	R2V	Lot Ascenseur
B	CTA	1	x			R2V	Lot cvpb
C	Pompe de relevage drain	0.5	x			R2V	Lot cvpb

Le titulaire du lot Electricité laissera les alimentations en attente de raccordement : les entreprises concernées raccorderont les différentes alimentations qu'elles auront demandées.

La liste des alimentations n'est pas exhaustive : le titulaire du présent lot prendra contact avec chaque entreprise au démarrage du chantier pour confirmer la quantité, la position et la puissance de chaque alimentation.

Pour information et concernant le dossier de consultation des entreprises, l'entreprise devra se procurer le DCE complet de l'opération.

Elle devra consulter les plans des différents corps d'états pour vérifier l'implantation de chaque alimentation.

NOTA IMPORTANT : L'alimentation électrique de la centrale de traitement d'air devra être raccordée à la coupure Ventilation CH34 existante. Dans ce cadre, le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble du câblage et raccordement nécessaire à ce principe de coupure réglementaire.

2.8. Appareillages

. Généralités

L'appareillage sera du type encastré ou étanche, et posé suivant les prescriptions du DTU 70-1.

Chaque appareil, de classe CGO AFNOR, sera posé dans sa boîte d'encastrement à vis.

Lorsque seront prévus plusieurs appareils côte à côte, il sera installé un ensemble solidaire comportant une seule façade.

Les boîtiers seront positionnés de manière à éviter les ponts phoniques et la diminution du degré coupe-feu de la paroi. Les boîtiers traversants seront interdits. Les boîtiers électriques devront être limités au strict minimum, non traversant et non posés dos à dos. (Écart minimum 25cm)

. Appareils de commande

Les appareillages tels qu'interrupteur, bouton poussoir et prise de courant seront de type normalisé 10A-250V.

Les boîtiers seront positionnés de manière à éviter les ponts phoniques et la diminution du degré coupe-feu des parois. Les boîtiers traversants seront interdits.

Leur raccordement sera étanche ou rendu étanche avec tous moyens conformes à la norme C15-100 et notamment à la norme C15-201.

Les arrêts d'urgence seront de type étanche à accrochage déverrouillage à clé.

Les appareillages seront encastrés dans des boîtiers adaptés au support. Les fixations seront réalisées par vis. La hauteur des appareillages respectera les normes handicapées.

Dans les locaux devant répondre aux règles générales des équipements de restauration à usages collectifs, tous les appareillages seront positionnés à 1.20ml du sol fini et d'un degré de protection minimum IP 245.

Dans les pièces humides l'équipement sera constitué d'appareillage en PVC IP 55 positionné à 1.20ml du sol.

Dans les locaux à risques mécaniques les appareillages seront positionnés à 1.50ml du sol.

. Hauteur d'implantation

Sauf indication contraire du descriptif ou des plans, les appareillages seront placés comme suit :

- Interrupteurs et boutons poussoirs : 1.20 m
- Prises de courant PMR : 1.10 m
- Prises de courant : 0.30 m

. Influences externes

Les degrés de protection à respecter sont définis par la norme NFC 15-103, elle précise le choix des matériels en fonction des conditions de service et des influences externes.

Les valeurs suivantes devront être satisfaites :

- En général : IP 20 - IK 02
- Sanitaires : IP 20 – IK 02
- Locaux techniques : IP 24 - IK 07
- Extérieur : IP 65 – IK 07

. Appareillage électrique

La définition des appareils de commande suivant les repères notés sur les plans est la suivante :

Appareillage encastré locaux propres :

MOSAIC de LEGRAND ou techniquement équivalent, couleur au choix de l'Architecte (inter SA, VV, BP, variateur, commande stores et volets roulants, velux et PC 16 A Ph+N)

Appareillage saillie extérieur et locaux techniques :

PLEXO IP55 de LEGRAND ou techniquement équivalent. (PC 16 A Ph+N).

Composition d'un poste de travail W1

3 prises de courant, 2 RJ45

NOTA : La position des appareillages reste à confirmer avec le maître d'ouvrage. L'Entrepreneur devra accepter sans modification de prix, de déplacer les luminaires et autres connecteurs prévus dans les locaux en fonction de l'implantation définitive du mobilier.

. Détection de présence

Détecteur Type PD9-1C

Les sanitaires seront commandés par des détecteurs de type PD9-1C de BEG ou équivalent.

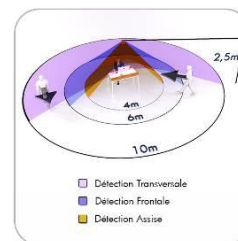
Ces détecteurs auront les caractéristiques suivantes :

Pose Faux Plafond. Champ de détection : 360°

Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Ø10 m en transversal, Ø6 m de face, Ø4 m

Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion,

Réglages uniques par potentiomètres



Détecteur Type PD4-M-1C

Les circulations seront commandées par des détecteurs de type PD4-M-1C-FP + esclaves de BEG ou équivalent.

Ces détecteurs auront les caractéristiques suivantes :

Pose apparente. Champ de détection : Linéaire

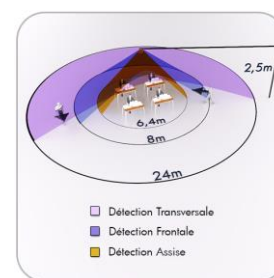
Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Ø24 m en transversal, Ø8 m de face, Ø6.40m en assise

Canal 1 : Temporisation : 15 s à 30 min ou impulsion, réglage seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux

Fonction automatique de lecture de la valeur crépusculaire actuelle

Dérogation marche, arrêt possible par BP

Réglages par potentiomètres ou par télécommande LUXOMAT IR-PD



2.9. Eclairage

. Généralités

Toute variante devra cependant, d'une part posséder des caractéristiques photométriques au moins égales, d'autre part recevoir l'agrément du Maître de l'Ouvrage et de ses Conseils.

Tous les appareils seront raccordés aux conducteurs de protection par conducteurs vert/jaune.

Les luminaires seront raccordés par boîtes encastrées ou dissimulées dans les plafonds suspendus, à proximité des trappes de visite, équipées de bornes et devront être conformes à la norme C 71.110.

. Base de calculs d'éclairage

Les niveaux d'éclairage moyen retenus, après (coefficient de 1.25) sont les suivants :

Locaux	UGRL	Lux	Protection	Facteur de dépréciation
Locaux techniques	25	200	IP 20	0.8
Archives / Stockage	25	200	IP 20	0.8
Circulations	22	100	IP 55	0.6

En général, les facteurs de dépréciation des parois sont : 7/5/3 (Murs / Sols / Plafonds).

Dans les grands locaux, la défaillance d'un foyer lumineux ou la coupure d'un circuit terminal ne doit pas priver intégralement ce local d'éclairage, ce qui oblige à multiplier le nombre de circuits d'alimentation.

. Appareils d'éclairage

Type A – Pavé led 600x600

Luminaire type Dalle 600x600 de LEDVANCE ou équivalent

Module LED non remplaçable

Boîtier : cadre en aluminium extrudé blanc

Puissance : 36 W (4 320 lm)

Blanc froid 4 000 K

UGR < 22 (éblouissement)

Luminaire dali

Durée de vie de la LED : 60 000h L80 B10

Ellipses de Mac Adam ≤ 3

IRC>80

Indice de protection : IP40 IK02

Y compris accessoires et toutes sujétions de pose.



Type B – Downlight LED

Luminaire type DN140B de Philips ou équivalent
Module LED non remplaçable
Diffuseur polycarbonate
Puissance : 19 W (2 200 lm)
Blanc froid 4 000 K
Durée de vie de la LED : 50 000h
Indice de protection : IP54/20 – IK02
Y compris accessoires et toutes sujétions de pose



2.10. Eclairage de sécurité

. Généralités

L'éclairage de sécurité sera réalisé à l'aide de blocs d'éclairage de sécurité et devra répondre aux dispositions des articles EC7 à EC15 et à l'arrêté du 26 février 2003.

Ces blocs devront être conformes aux normes C 71.800 - 71.801 et 71.805.

L'entrepreneur devra la fourniture au Maître de l'Ouvrage des certificats d'homologation du matériel proposé.

Les blocs de secours autonomes assureront l'éclairage de balisage et d'ambiance, ils seront positionnés au-dessus des portes de sortie, aux changements de direction et munis d'étiquettes de signalisation réglementaires.

La distance maximum entre 2 blocs d'éclairage de balisage sera limitée à 15 mètres.

Tous les blocs de sécurité seront de type SATI à système de test intégré automatique et pilotés par un bloc de télécommande centralisé.

Ils seront de marque Legrand et de la gamme Eco2 ou équivalent.

. Installation

Le degré de protection des blocs de sécurité devra être au moins égal aux contraintes du local dans lequel ils se situent.

Le câblage sera réalisé par câble U1000R2V 5G1.5 mm² et respecteront les mêmes caractéristiques que les canalisations éclairage et commande selon le local distribué.

. Appareils d'éclairage de sécurité

Eclairage de balisage

Bloc autonome d'éclairage sécurité à leds type 45lm sur source centrale, , avec étiquettes adhésives, système à autogestion intégré avec résultat par leds de couleur.

Les blocs seront équipés de :

- Protection électronique contre les erreurs de raccordement
- Témoin de veille par leds
- Batterie nickel-cadmium haute température déconnectable pour une meilleure durée de vie
- Système de charge breveté, durée de vie du témoin de charge maximisée : supérieur à 10 000 heures

Accessoires à prévoir : flèches, indications « sortie », « sortie de secours » et « EAS PMR » suivant les cas.



Télécommande

Un émetteur de télécommande situé dans le TGBT permettra la mise au repos des blocs de sécurité et additifs suivants le nombres de blocs. La commande à clé mise en repos sera placée au poste de sécurité.

Contrôle des blocs

Les blocs de sécurité avec batteries devront permettent la réalisation des tests réglementaires SATI (intégré au bloc, conforme à la norme C71-820).

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE COURANTS FAIBLES

3.1. Précâblage VDI

. Raccordement sur existant

Raccordement depuis baie informatique existante située au niveau R+1 dans le local 128

. Généralités

NOTA IMPORTANT : Les travaux de précâblage VDI seront réalisés conformément à la charte de Câblage des infrastructures Voix Données Images rédigé par l'Université Bourgogne Europe version Maj : 03/11/2021 ; Rev : 6.1 ; ce document est joint en annexe au présent CCTP

Le réseau VDI sera constitué à partir d'un câblage de distribution polyvalent de catégorie 6a banalisé, et devra permettre toute reconfiguration topologique sans modification structurelle du câblage.

Le réseau VDI sera constitué d'un ensemble de matériel issu du même fabricant, que ce soit pour les prises RJ 45, les équipements ajoutés dans la baie informatique.

L'ensemble des éléments constituant le réseau de pré câblage devra donc répondre aux normes en vigueur et en particulier : Norme ISO 8877 pour le connecteur RJ45, norme Catégorie 6a.

Enfin, l'entreprise devra posséder les compétences nécessaires à l'installation du matériel choisi. L'installateur devra donc respecter les spécifications d'installation préconisées par le constructeur du matériel proposé.

Les connexions à déplacement d'isolant (CAD - «Contact Auto-Dénudant») devront être exclusivement réalisées à l'aide d'un outil d'insertion et de coupe - ceci afin de préserver une régularité et une qualité de connexion dans les terminaisons réalisées (élimination du facteur humain présent dans les systèmes ne nécessitant pas d'outil).

. Matériels mis en œuvre

Nouvelle Baie informatique

Sans objet ; raccordement depuis baie informatique existante située au niveau R+1 dans le local 128

Cordons de brassages

Les cordons de brassage de couleurs différentes (à définir avec la maîtrise d'ouvrage) seront de type RJ 45 1 RJ 45 cat. 6a, 100 ohms, câble écrané 4 paires multibrins zéro (0) halogène, Cat 6a STP

Le nombre total de cordons de brassage sera égal au double du nombre de câbles 2x4 paires constituant les distributions horizontales.

. Câblage

L'installation de précâblage informatique sera de catégorie 6a, classe Ea, 10 GBit / 555 MHz.

Le câblage capillaire sera de type S/FTP – sans halogène, 4 paires catégorie 6a.

. Repérage et distribution des câbles informatiques

Chaque câble d'arrivée ou de départ sera repéré à l'aide d'étiquettes mises en place à l'intérieur de l'armoire avant d'arrivée sur le connecteur de la prise et juste en sortie de l'armoire. Ce double étiquetage est une obligation.

Le type et la nature de l'identification est à définir clairement avant le début des travaux et avec l'aval du client.

. Recette et garantie constructeur

Le présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre, le repérage et les tests de recette.

Un carnet de recette devra être transmis à la réception pour garantir l'installation catégorie 6.

Une garantie constructeur sur les composants et la performance devra être également fournie.

Les tests seront effectués avec un appareil bidirectionnel et avec les têtes de mesure génériques.

Chaque fiche de test fera ressortir les informations suivantes :

- Numérotation de la prise, conforme à identification demandée par le client
- Contrôle de continuité
- Mesure de la longueur
- Mesure de l'affaiblissement
- Mesure de la paradiaphonie
- Mesure de la paradiaphonie cumulée
- Mesure de l'ELFEXT et du PS ELFEXT
- Mesure de l'ACR
- Mesure du temps de propagation et du skew
- Mesure du Return Loss

Une période sera prévue pour les réglages, essais et vérifications diverses avant réception. Cette dernière ne devra être demandée qu'à l'achèvement complet de la totalité des ouvrages du marché. L'ensemble des essais et mesures nécessaires aux contrôles de bon fonctionnement et de mise en œuvre de ces installations est à la charge du présent lot.

3.2. Alarme incendie

Généralités

La réglementation et les dispositions propres à ce bâtiment déterminent le classement suivant :
ERP de type X classé en 3 -ème catégorie avec une activité de type L.
Des prises seront dédiées à une future sonorisation.

. Principe/ marque

La réalisation de l'installation de détection et alarme incendie, sera conforme à la norme NFS 61-931 à NFS -61-940,

Cette installation sera constituée d'un équipement d'alarme de type 1.

Elle comprendra la mise en place d'équipements composés :

- De BAAS MA
- De BAAS MA ME
- De déclencheurs manuels adressables (D.M.)
- De détecteur de fumée

. Matériel

Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels à membrane déformable seront disposés dans les circulations à proximité immédiate de chaque sortie.

Ils seront placés à une hauteur d'environ 1,30 m au-dessus du niveau du sol, en saillie ou encastrés et seront équipés d'indicateur d'action et de couvercle de protection amovible en plexiglas contre toute action effectuée par inadvertance.

Le câblage sera assuré par des câbles sous fourreaux en SYT1 2p 9/10 de couleur rouge.

Détecteur de fumée automatique

Détecteur optique de fumée adressable IP23

Les détecteurs de fumée seront conformes à la Norme NF EN 54-7 certifié CE CPR, NF SSI

Ils seront placés dans les pléniums afin de surveiller le volume où se trouve la charpente.

Tension d'alimentation 17Vcc à 28Vcc

BAAS de type Ma

Bloc autonome d'alarme sonore Manuel

Les diffuseurs sonores d'alarme générale, seront conforme au son NFS 32-001

Choix entre 3 types de séquences sonores, tension 24 VCC ou 48 VCC 96 dB à 1m 7mA

L'ensemble sera alimenté par une source principale 230V/50Hz.

Des batteries d'accumulateurs lui assurent une autonomie en cas de défaillance de la source principale.

- Source d'alimentation principale : 230 volts 50 H
- Source d'alimentation secondaire : 24 ou 48 Volts suivant application conforme NFS 61-940 pour asservissement à rupture.

BAAS de type Ma Me

Les diffuseurs sonores d'alarme générale, seront équipés d'un diffuseur sonore à message enregistré et conforme au son NFS 32-001

Permet la diffusion d'un message parlé en français ou bilingue (français/anglais) préenregistré en usine

Choix entre 3 types de séquences sonores, tension 24 VCC ou 48 VCC 96 dB à 1m 7mA

L'ensemble sera alimenté par une source principale 230V/50Hz.

Des batteries d'accumulateurs lui assurent une autonomie en cas de défaillance de la source principale.

- Source d'alimentation principale : 230 volts 50 H
- Source d'alimentation secondaire : 24 ou 48 Volts suivant application conforme NFS 61-940 pour asservissement à rupture.

. Câblage

Les câbles utilisés pour le raccordement du système incendie seront non propagateur de la flamme et posé sous goulotte plastique pour tous cheminements en apparent ou sur chemin de câbles courants faibles indépendants des autres câbles courants faibles par une séparation physique. Les boîtes de dérivation utilisées devront être de couleur grise / rouge.

Dans le cas de fixation directement sous dalle dans les plafonds suspendus, les attaches devront être 90° C. Le repérage des câbles sera conforme aux prescriptions techniques générales.

Deux catégories de câbles seront employées :

- La distribution de l'ensemble des éléments de détection sera faite en câbles multipaires de type C2 de couleur rouge
 - Les équipements d'alarme seront réalisés en câble résistant au feu de type CR1-C1
- Le présent lot devra la fourniture, pose et raccordement des éléments terminaux (résistances/diodes).

. Repérage de l'installation

Chaque matériel terminal composant le S.S.I. comprendra une étiquette rouge texte blanc dilophane avec le repère en adéquation avec les plans d'implantation composant le dossier d'identification du S.S.I.

Le présent lot devra l'ensemble des étiquettes et repères des câblages conformément aux prescriptions techniques générales.

. Réception à l'installation

A l'issue des travaux, il sera réalisé la formation des utilisateurs et la remise d'un registre S.S.I. de l'installation de sécurité incendie comprenant :

- les plans détaillés d'implantation et de câblage des divers matériels
- les certificats d'associativité
- le rapport des tests de réception des installations
- la documentation complète
- les certificats de formations
- les certificats d'installateur

. Formations

Il sera prévu à la charge du titulaire du présent lot la réalisation des formations des utilisateurs et des services techniques en plusieurs sessions (2 mini) sur l'utilisation du S.S.I., les essais et reconnaissances des matériels sur le site.

4. TRAVAUX DIVERS

Dans le cadre des travaux, il sera prévu des travaux de modifications et d'adaptation des réseaux existants qui devront être réalisés par le titulaire du présent lot.

4.1. Création Circulation 1

En vue de la création de la Circulation 1, une cloison va être créée dans le local Stockage 1. Certains luminaires présents dans ce local empiètent sur l'implantation de la nouvelle cloison, il faudra donc dans le cadre des travaux, déplacer ces dits luminaires vers l'intérieur du local.

4.2. Réseaux existants à « mettre au propre »

Les passages et cheminements des réseaux CFO / CFA transitant dans le local sont à reprendre et à mettre au propre.

4.3. Mise sous fourreaux des câbles CFO

En vue de la création des cloisons de circulation Archives, le chemin de câble CFO Enedis doit être découpé proprement au droit des futures cloisons, et les câbles mis sous fourreaux.

5. ANNEXE

Pièce jointe en annexe au présent CCTP :

. Charte câblage VDI_UB version Maj : 03/11/2021 ; Rev : 6.1



Université Bourgogne Europe

Charte de câblage des infrastructures Voix Données Images

Maj : 03/11/2021
Rev : 6.1

Table des matières

INTRODUCTION :	4
CCTP :	4
QUALITE DE LA PRESTATION :	5
PRINCIPE D'UNE INFRASTRUCTURE DE COMMUNICATION :	5
DISPOSITION COMMUNES ET ETENDUES DES OUVRAGES :	6
GARANTIE :	6
SOUS-TRAITANCE.....	7
DOCUMENTATION.....	7
NORMES ET DTU.....	7
SPECIFICATIONS TECHNIQUES LOCAUX ET CHEMINEMENTS	8
LOCAL TECHNIQUE :	8
PERCEMENTS	9
REBOUCHAGES	9
HABILLAGE COLONNES inter-étages.....	9
PORTE	9
CLOISONS.....	9
CLIMATISATION	10
ELECTRICITE	10
CHEMINEMENTS.....	10
REGLES D'IMPLANTATION	10
LES CHEMINS DE CÂBLES.....	11
LES TUBES IRO	12
LES GAINES ICT	12
LES GOULOTTES.....	12
INSTALLATION DES CÂBLES SUR LES CHEMINEMENTS	13
MISE A LA TERRE.....	13
EQUIPOTENTIALITE.....	13
POSE DES CÂBLES DANS LES GOULOTTES ET BOÎTIERS	13
REGLES DE DISTRIBUTION	14
SPECIFICATIONS CÂBLAGE CATÉGORIE 6A	14
LE CÂBLE A PAIRES TORSADÉES CUIVRE	14
LES PLATINES RJ45 ET EMBRASES.....	14
LES PRISES RJ45.....	15
SPECIFICATIONS ARMOIRES ET ACCESSOIRES DE BRASSAGES VDI.....	16
LES BANDEAUX DE BRASSAGE TELEPHONIQUES	18
BANDEAUX GUIDE-CUIVRE	18
CORDONS DE BRASSAGE VDI ET TERMINAUX.....	18

SPECIFICATIONS OPTIQUES	18
ROCADES OPTIQUES	18
CASSETTES OPTIQUES	19
NOMENCLATURES ET ETIQUETAGE DES PRISES ET BORNERS OPTIQUES	21
NOMENCLATURES ET ETIQUETAGE D'UN LOCAL VDI	21
DEFINITION DES BESOINS EN BORNES (APS/APD)	24
WI-FI :	24
MOBILIER CONNECTE	25
REUNIONS HEBDOMADAIRES - SUIVI DE TRAVAUX	25
PHASES APS à DOE (documents à remettre)	25
1. APS : ESTIMATIF SIMPLIFIE DES QUANTITEES DE BORNES PAR ETAGES ET PAR LOCAUX TECHNIQUES ..	25
2. PLANNING DE MISE EN OEUVRE	25
3. SYNOPTIQUE	26
4. APD : ESTIMATIF DETAILLE DES QUANTITES DE PRISES RJ45	26
5. PLANS D'EXECUTION	26
6. RECETTE DES LIENS	26
7. CARNET DE CABLE DES TRAVAUX EXECUTE	27
PARTAGE DE DOCUMENTS (DRIVE UB)	27
DEPOSE EVACUATION	28
NETTOYAGE DU LOCAL ET ARMOIRES VDI	28

INTRODUCTION :

Pour faire face à l'évolution des technologies, l'Université Bourgogne Europe a décidé d'adopter une stratégie cohérente de câblage pour l'ensemble des bâtiments.

Le présent document constitue la charte de câblage structuré, multimédia, V.D.I. (Voix Données Images).

L'objectif de cette charte, qui décrit l'ensemble des éléments constituant l'infrastructure de câblage, est de définir une stratégie dans laquelle il est indispensable de s'inscrire lors de toute nouvelle opération (création ou rénovation), afin d'atteindre l'architecture cible de câblage préconisé.

Le but recherché est de maîtriser les coûts, de pérenniser les investissements, d'optimiser et d'homogénéiser la qualité des infrastructures déployées, pour pouvoir répondre aux nombreux besoins émergents en matière de nouvelles technologies à court et moyen terme.

Il sera également indispensable que ce document serve de base lors de toute nouvelle programmation d'opération lourde afin que les estimations initiales tiennent compte du coût de mise en œuvre des infrastructures de communication VDI telles que définies dans cette charte.

Ce descriptif sera complété par un document qui devra tenir compte des spécificités de chacun des sites à équiper et qui aboutira à un Cahier des Clauses Techniques Particulières propre à chacun d'eux.

CCTP :

Il sera nécessaire pour chaque nouvelle opération de câblage conséquente, d'établir un CCTP, afin de mettre en concurrence les entreprises, par simple consultation ou dans le cadre d'un marché public, en validant la qualité et la conformité des installations livrées.

- Le CCTP devra, dans le respect du présent référentiel, définir précisément les caractéristiques techniques du câblage VDI à déployer (en une seule ou plusieurs tranches de travaux) dans un établissement donné, en fonction notamment :
 - De la topologie du site,
 - Du diagnostic de l'existant,
 - De l'analyse des besoins,
 - Des directives de l'Université Bourgogne Europe.
- Les offres des entreprises auront à respecter le cadre d'un bordereau quantitatif et qualitatif joint au dossier avec :
 - Les quantités mises en œuvre (nombre, volume, mètres ...),
 - Les prix unitaires qui comprendront la fourniture du matériel, les frais de transport, la pose, les frais annexes de chantier, la recette, la garantie...,
 - Le montant forfaitaire de la soumission sera contractuel ; toute erreur ou omission dans le détail qualitatif, quantitatif, estimatif restera soumissionnaire.
- Dans son contenu, le CCTP comportera les directives concernant les éléments suivants :
 - La continuité de service téléphone, informatique et vidéo lors de l'évolution du système de câblage (description de l'existant, travaux provisoires...),
 - L'étude technique, l'établissement des plans et/ou schémas des ouvrages à réaliser,
 - La réalisation du câblage,

- Les essais et la mise en œuvre des moyens nécessaires pour le contrôle des qualités techniques requises,
- La mise en service avec la garantie de résultat souhaitée,
- Les garanties légales et contractuelles,
- La formation technique du personnel qui sera chargé de l'exploitation,
- Le "**Dossier des Ouvrages Exécutés**" qui devra être remis au chargé d'exploitation.

Si la réalisation du câblage nécessite la dépose de tout ou partie d'un câblage existant, celle-ci devra être prise en compte dans le CCTP, en respectant les plans de création ou de modification des lieux, ainsi que l'évacuation des différents matériaux

QUALITE DE LA PRESTATION :

Dans le cadre d'une opération de restructuration ou de construction, le lot « **Infrastructures de Communications VDI** », qui comporte le câblage polyvalent de type V.D.I. sur support cuivre et optique, les installations téléphoniques et l'aménagement des locaux techniques, devra faire l'objet d'un **lot distinct** du lot "courant faible" (GTC, gestion de l'heure, détection incendie, câblage et équipements vidéo...) ainsi que du lot "Courants-Forts".

- Compte tenu des spécificités et face aux enjeux pour l'avenir, il sera demandé aux différents intervenants des niveaux de qualification réels. Ce lot "**Infrastructures de Communications VDI**" ne pourra être attribué qu'à une entreprise présentant les capacités et les références suffisantes dans ce domaine particulier. Une dizaine de référence câblage de plus de 150 prises, **datant de moins de trois ans**, avec pour chaque référence :
 - Le nom de l'Entreprise,
 - Le nom du Client,
 - Le N° de téléphone,
 - Le nombre de prises installées,
 - Le type de câblage installé.
- Le titulaire sera tenu à une obligation de résultats. En particulier, il devra remettre en œuvre matériellement et fonctionnellement les réseaux mis en place avant le câblage.
- Le matériel présentera toutes les qualités de bon fonctionnement.
- Le titulaire sera tenu pour seul responsable d'un mauvais fonctionnement ou de toute défectuosité qui pourrait résulter d'un assemblage de pièces ou d'accessoires mal adaptés, y compris dans le cas où les composants d'un ensemble ne proviendraient pas d'un même constructeur.

Rappel : Le MOE est en charge du contrôle de la bonne exécution des travaux et du respect des normes en vigueur, il devra fournir un compte rendu hebdomadaire à destination de la liste de diffusion :

travaux.vdi@u-bourgogne.fr

PRINCIPE D'UNE INFRASTRUCTURE DE COMMUNICATION :

- L'objectif de ce câblage, à terme, est d'offrir à tout occupant d'un établissement un accès aux ressources de communications V.D.I. et cela en tout point du bâtiment. Ce câblage pourra notamment :
 - Supporter simultanément les applications V.D.I. actuelles et futures,

- Permettre les réaffectations aisées des postes de travail, les modifications de topologie, les changements d'applications ou de type de réseau, rapidement et sans adjonction de câbles supplémentaires.
- Le dimensionnement du câblage sera adapté aux besoins initiaux ainsi qu'aux extensions à court et moyen terme.
- Le câblage sera défini de manière à être **systématique, reconfigurable, banalisé et universel**. Ceci implique qu'il sera suffisant en :
 - Quantité (nombre de postes de travail et nombre de prises terminales),
 - Qualité (respect des normes et des règles d'ingénierie),
 - Evolutivité et adaptabilité (câblage et connectique non propriétaire).

Il est à noter que l'infrastructure sera déployée sur un site composé de plusieurs bâtiments indépendants. Le choix des types de câbles de rocade à utiliser (optique et cuivre) sera homogène et les précautions à prendre pour leurs mises en place seront conformes aux exigences des constructeurs et dans le respect des règles de l'art.

IMPLANTATION DES LOCAUX TECHNIQUES :

- Il est retenu le principe d'implantation de locaux techniques permettant d'irriguer les utilisateurs dans un rayon de 50 à 70 m, c'est-à-dire une distance réelle, compte tenu des chemins de câbles et autres passages, toujours inférieure à 90 mètres.

D'une manière générale et dans le but de simplifier la gestion du câblage, il est important de limiter au maximum le nombre de sous-répartiteurs et d'augmenter la qualité de chacun (superficie, accès, climatisation, etc.).

DISPOSITION COMMUNES ET ETENDUES DES OUVRAGES :

Le titulaire sera responsable du bon fonctionnement et de la cohérence de l'ensemble de l'installation et ne pourra invoquer une erreur, omission ou imprécision au présent document pour justifier d'un défaut de fourniture ou de mise en œuvre d'un appareil ou d'un organe, étant entendu que l'entreprise s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature. Toute fourniture non explicitement demandée, mais nécessaire au bon fonctionnement des installations, aux respects des règles de l'art d'installation, est due par le titulaire.

GARANTIE :

L'infrastructure de câblage sera couverte par **une garantie minimum de 15 ans** après la date de notification de réception définitive de l'installation. Cette garantie prendra en compte l'ensemble des matériels concernés par le présent marché.

Elle comprendra :

- Le remplacement de tout élément défaillant
- La main d'œuvre et les déplacements
- Les prestations de maintenance seront totalement couvertes pendant toute la période de garantie.

- Les titulaires décriront dans leur offre les garanties supplémentaires et les prestations associées disponibles pour tous les éléments matériels concernés, notamment pour le système de câblage proposé.
- Le constructeur devra également s'engager à fournir, pendant une période de 10 ans, tous les éléments de matériel nécessaires à la maintenance et à l'extension des systèmes proposés.
- Le constructeur fournira une certification du câblage installé valable uniquement pour l'opération (Nominative et validée pour les tests réalisés in situ)

SOUS-TRAITANCE

Le titulaire devra avertir officiellement le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordinateur SPS de toute sous-traitance envisagée. Dans ce cas, l'entreprise sous-traitante devra établir avant son intervention un PPSPS et sera présente aux réunions préalables.

L'absence de déclaration de sous-traitance rend l'entreprise titulaire du marché responsable de tout accident arrivé au personnel ou provoqué par le personnel de la sous-traitance.

DOCUMENTATION

Les offres seront accompagnées d'une documentation technique détaillée en français des matériels proposés ainsi que des certificats de conformité aux normes en vigueur.

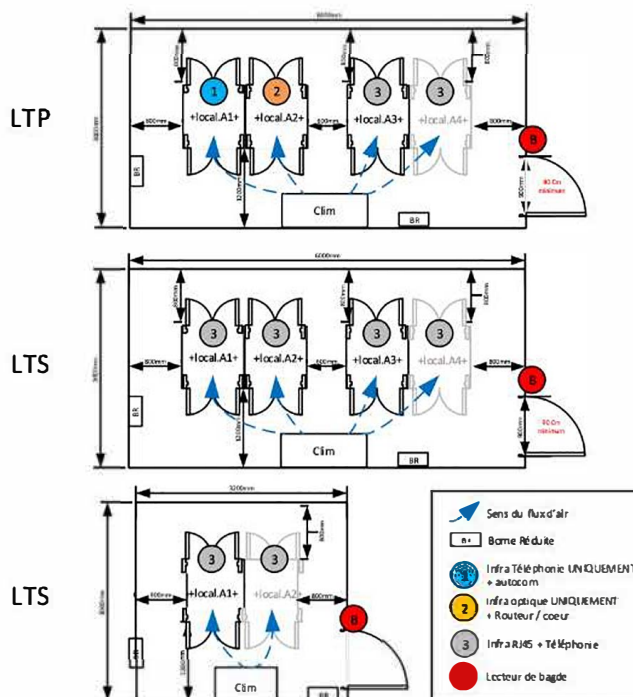
NORMES ET DTU

L'entreprise devra utiliser les dernières normes en vigueur lors de la réalisation des travaux, dans le respect des règles de l'art et en fonction des éléments techniques détaillés indiqués dans la charte de câblage de l'université Bourgogne Europe.

SPECIFICATIONS TECHNIQUES LOCAUX ET CHEMINEMENTS

LOCAL TECHNIQUE :

- Surface minimum de 9.6 m² (la surface sera calculée en fonction des équipements), ils assurent une volumétrie permettant l'implantation de l'ensemble des matériels et le déplacement d'un technicien (hauteur sous plafond minimum 2,50m),
- Eloignement d'au moins 3,5 mètres des principales sources de parasites (ascenseurs, transformateurs,,),
- Equipé d'un chemin de câbles (300mm au minimum) de type dalle marine pour permettre l'installation des câbles courants faibles VDI,
- Il sera équipé d'un éclairage d'intensité minimale de 300 lux. Les appareils d'éclairage doivent être de type LED avec une teinte de 4000K pour le rendu des couleurs, ils devront disposer d'une efficacité lumineuse de 120 Lumens/watt et une durée de vie 50 000h L80/B10
- Dimension de la porte d'entrée : 85 cm de largeur minimum pour les locaux existants et 92 cm pour les créations,
- Equipé d'un bandeau (goulotte) comprenant 3 prises RJ45 (Borne Normal de 3 RJ45),
- Respect des normes incendie et sécurité de l'établissement, le système est déterminé en fonction du classement du bâtiment et du type de matériel dans les locaux (selon les équipements actifs et passifs présents). Les éléments de Système de Sécurité Incendie sont à vérifier et valider auprès de l'établissement, sur l'adresse suivante travaux.vdi@u-bourgogne.fr
- Ils devront disposer d'une lampe portative de sécurité sur support mural (raccordement sur une des PC à l'entrée du local + batteries incorporées),
- Le local sera équipé d'une climatisation dimensionnée en fonction des équipements installés,
- Le local devra posséder une bonne isolation phonique (en fonction des équipements installés dans le local),
- Equipé éventuellement d'un faux-plafond et faux-plancher,
- Le local devra disposer de suffisamment de prises de courant banalisées de type domestique (minimum 3 prises), dans le local technique ; afin qu'un technicien de maintenance ne branche pas ses outils dans la baie ou sur les PC220 du réseau VDI.
- Le local sera réservé uniquement pour le réseau VDI.



PERCEMENTS

- Le titulaire réalisera tous les travaux de percement (carottages) nécessaires ainsi que la création des ouvertures pour le passage des chemins de câbles inter étages **en validant ou faisant valider la faisabilité à chaque fois que nécessaire, en particulier si la structure du bâtiment doit être impactée par ces ouvertures.**
- Les percements (carottages) s'effectueront de manière soignée afin d'éviter les éclats sur la paroi opposée. Si des éclats ont été effectués, ils devront être soigneusement repris (y compris retouche peinture).
- Les percements (carottages) devront être réalisés en dehors des heures ouvrées.

REBOUCHAGES

- Les percements seront impérativement rebouchés par le Titulaire (coupe- feu 1h).
- Les pénétrations inter étages devront être fermées après pose des câbles, avec des matériaux aux normes anti-propagation incendie.

HABILLAGE COLONNES inter-étages.

- Le titulaire devra réaliser l'habillage des colonnes inter-étages dans les zones accessibles (si chemin de câbles). Cet habillage sera facilement démontable.
- L'habillage sera réalisé avec un caisson en panneaux de particules surfacés de couleur. La couleur sera définie lors de la première réunion de chantier.

PORTE

- Le local devra disposer d'une porte coupe-feu (1/2h) : porte 92 cm bois avec isolation interne ouvrant sur l'extérieur du local.
- Le numéro de clé devra respecter l'organigramme et être validé par le maître d'ouvrage.
- La porte sera équipée d'un groom.

CLOISONS

Ossature

- L'ossature est constituée de profils métalliques suspendus à la structure porteuse par l'intermédiaire de suspentes réglables et rigides, en nombre et de section suffisante pour assurer la stabilité mécanique de l'ensemble, quel que soit le niveau de surpression ou dépression du local considéré.
- La fixation des suspentes, ossatures, etc. devra tenir compte de la nature et de la qualité du support et ne devra en aucun cas amoindrir leurs résistances mécaniques, physiques, etc.
- Tous les éléments d'ossature, suspentes, etc. doivent être protégés de la corrosion par galvanisation, métallisation ou revêtement organique, qui devront tenir compte des caractéristiques des locaux.

Panneaux

- Les matériaux et produits utilisés auront fait l'objet d'une certification à la marque NF ou posséderont une certification AFNOR/CSTB.
- La nature des panneaux de remplissage doit être adaptée aux conditions du local concerné, que ce soit au niveau hygrométrie, isolation thermique ou phonique, degré coupe-feu, etc.

Pose

- Avant tout début de mise en place, le titulaire procédera au traçage complet des lignes d'implantation des suspentes et en obtiendra l'accord du Maître d'Ouvrage

CLIMATISATION

- La climatisation sera de type Split système avec unité intérieure et extérieure fonctionnant au gaz R410A. L'unité intérieure sera dimensionnée pour obtenir un faible niveau sonore. Elle sera équipée d'un filtre performant et d'une commande murale avec sonde de température intégrée.
- Le bloc intérieur ne devra pas être installé au-dessus des baies.
- La climatisation sera dimensionnée en fonction des équipements installés dans le local :

Nombre de switch 48 ports	Dissipation thermique en Btu/h	Nombre de switch 48 ports	Dissipation thermique en Btu/h
1	350 – 550	11	3850 - 6050
2	700 – 1100	12	4200 - 6600
3	1050 – 1650	13	4550 - 7150
4	1400 – 2200	14	4900 - 7700
5	1750 – 2750	15	5250 - 8250
6	2100 – 3300	16	5600 - 8800
7	2450 – 3850	17	5950 - 9350
8	2800 – 4400	18	6300 - 9900
9	3150 – 4950	19	6650 - 10450
10	3500 - 5500	20	7000 - 11000

ELECTRICITE

- L'alimentation d'un LTP doit être réalisé depuis le TGBT du bâtiment ou depuis le coffret auxiliaire de sécurité s'il y en a un dans le bâtiment.
- L'alimentation d'un LTS sera réalisée depuis le coffret d'étages que si celle-ci ne nécessite pas plus de 20A par phase dans le cas d'une alimentation triphasée et 16A lors d'une alimentation monophasée (dans la limite de trois alimentations monophasées) sinon cette alimentation aura pour origine TGBT

Nombre de switch 48P	Electricité en KVA	Nombre de switch 48P	Electricité en KVA
1	0,5 – 0,6	11	5,5 – 6,6
2	1 – 1,2	12	6 – 7,2
3	1,5 – 1,8	13	6,5 – 7,8
4	2 – 2,4	14	7 – 8,4
5	2,5 – 3	15	7,5 – 9
6	3 – 3,6	16	8 – 9,6
7	3,5 – 4,2	17	8,5 – 10,2
8	4 – 4,8	18	9 – 10,8
9	4,5 – 5,4	19	9,5 – 11,4

CHEMINEMENTS

REGLES D'IMPLANTATION

- Les chemins de câbles ne seront jamais apparents. Ils seront dissimulés dans les faux plafonds ou habillés avec un caisson bois équipé d'un couvercle vissé et facilement démontable. Les caissons bois seront peints (couleur à valider lors des travaux).

- Les dérivations des câbles issus des cheminements principaux seront réalisées avec :
 - Des tubes IRO ou gaine ICT dans les parties cachées (faux plafond par exemple),
 - Des goulottes de couleur blanche dans les parties visibles.

LES CHEMINS DE CÂBLES

- Il sera impérativement mis en place des chemins de câble métalliques galvanisés ajourés dans les faux plafonds, gaines et galeries techniques, dimensionnés pour une extension d'au moins 40% des câblages.
- Le chemin de câble sera fixé dans les Règles de l'Art tous les deux mètres au plus. (Fixations à multiplier si le poids de l'ensemble des câbles le nécessite (ne pas oublier les extensions possibles).
- Les chemins de câbles devront être raccordés correctement à la terre générale des masses du bâtiment. Toutes les dalles seront éclissées au moyen des raccords spéciaux prévus par les fabricants (pas de collier de type rilsan).
- De plus, on les doublera d'un conducteur de terre, non isolé, de forte section (25 mm^2). Ce conducteur sera raccordé par borne sans coupure aux dalles du chemin de câbles (deux connexions par dalle). Si deux chemins de câbles cheminent en parallèle dans un même côté du couloir, ils seront mécaniquement liés ensemble tous les deux mètres, au niveau des supports, afin d'éviter de créer une boucle électrique entre les deux supports (problèmes de foudre).
- Les chemins de câbles seront de même marque et de référence identique pour tout le chantier.
- Les angles des chemins de câbles seront soigneusement réalisés (pas d'angle à 90°)
- En plus du support mécanique, les chemins de câbles participeront à la protection des câbles contre les champs électromagnétiques et limiteront le rayonnement des réseaux. Leur cheminement tiendra compte des perturbations électromagnétiques, et particulièrement avec les chemins de câbles courants forts existants et des tubes fluorescents (50 cm minimum des starters).
- Lors de changement de niveau, il est important que les angles du chemin de câble respectent le rayon de courbure du câble qu'il va héberger. Pour cela, il est impératif que ces angles soient réalisés de manière à disposer d'un rayon correspondant au minimum à 8 fois le diamètre du câble qu'ils accueillent.
- Nous préconisons toutefois d'utiliser un coefficient de 10 (Exemple : Pour un câble de diamètre 8 mm, le rayon de courbure se situe entre 64 mm et 80 mm).
- Les chemins de câbles peuvent être fixés en respectant l'un des montages suivants :
 - Le pendent avec fixation au plafond,
 - Le pendent avec fixation au mur,
 - Les tiges filetées,
 - La remontée verticale.
- Ce choix est réalisé en tenant compte de l'encombrement, de la place disponible sous les faux plafonds, du poids de l'ensemble et des supports existants.

Remarques :

- La présence de chemins de câbles, de poutres, de gaines de ventilation et de tuyaux dans les faux plafonds, oblige à sectionner les chemins de câbles en tronçons.
- Dans ce cas, ils sont arrêtés de part et d'autre de l'obstacle. Les arêtes vives et tranchantes sont protégées. Les câbles sont alors posés, en nappe, au-dessous ou au-dessus de l'obstacle, suivant le cas. Les contacts directs entre les câbles et la structure du bâtiment sont interdits. Une protection sera obligatoire (gaine, tube, etc.).
- La continuité électrique des différents tronçons (mise à la terre) est obligatoire et doit être réalisée par la mise en place d'une câblette de cuivre nu d'une section de 25 mm^2 minimum.
- Les câbles seront posés et non tirés sur les chemins de câbles. Tous les accessoires (éclisse,

gousset, montant, console, etc.) définis par le constructeur doivent être utilisés. La fixation des chemins de câbles doit tenir compte de la charge maximale (100% de remplissage). Le nombre de supports et de fixations sera choisi en conséquence, en tenant compte également de la structure des cloisons ou des murs qui les reçoivent.

- Lorsque le chemin de câbles traverse un mur, une cloison ou une dalle coupe-feu étanche, il doit être arrêté de part et d'autre. Le degré coupe-feu, phonique ou étanchéité à l'air doit être rétablie suivant les normes de sécurité et acoustique en vigueur **avec les matériaux adaptés**.
- Toutes les cloisons traversées par des torons de câbles doivent être également rebouchées au plâtre. Les câbles sont protégés dans des fourreaux suffisamment dimensionnés.

LES TUBES IRO

- Il sera impérativement installé des tubes IRO diamètre 32 mm au minimum en prenant en compte la règle des 30% au minimum de réserve à respecter. Ce tube sera "coupé" tous les 3 mètres environ (sur 10 cm environ) afin de permettre le passage ultérieur d'un nouveau câble.
- Les tubes ne seront pas trop espacés afin d'éviter que les câbles "pendent" entre deux tubes. De même, aucun coude n'est à placer afin de faciliter la mise en place des câbles.
- Le tube IRO sera fixé dans les Règles de l'Art tous les 60 cm au moins afin que celui-ci ne se torde pas. Il sera impérativement fixé sous la dalle avec des accessoires de fixation prévus à cet effet.

Il est interdit au soumissionnaire de fixer le tube après les supports de fixation des faux plafonds ou des dalles néons.

LES GAINES ICT

- Il sera impérativement installé des gaines ICT diamètre 32 mm au minimum en prenant en compte la règle des 30% au minimum de réserve à respecter.
- La gaine ICT sera fixée dans les Règles de l'Art tous les 60 cm au moins afin que celle-ci ne se torde pas. Elle sera impérativement fixée sous la dalle avec des accessoires de fixation prévus à cet effet.

Il est interdit au soumissionnaire de fixer la gaine après les supports de fixation des faux plafonds ou des dalles néons.

LES GOULOTTES

- Par souci d'uniformité, de gestion des stocks et de réactivité d'intervention, Il est souhaitable d'utiliser de la goulotte Unex série 93 IK10 avec couvercle de compartiments de 65mm.
- il sera utilisé de la goulotte 1 compartiment 50x80mm avec une séparation lorsque l'on distribuera jusqu'à 3 RJ45.
- Il sera utilisé de la goulotte 2 compartiments 50x150mm dans le cas où on distribue plus de 3 RJ45.
- Dans le cas où la goulotte 2 compartiments serait insuffisante alors il sera utilisé de la goulotte 3 compartiments 70x230.
- Les goulottes seront mises en œuvre de telle manière qu'aucun câble ne reste apparent. Il est rappelé au Titulaire, que toutes les goulottes installées sur le chantier seront toutes du même constructeur (coudes et raccords compris).
- La hauteur et le positionnement des goulottes seront validés par le maître d'œuvre (pas d'installation en plinthe).
- L'ensemble de ces goulottes devront permettre l'utilisation de couvercles de 65 mm et l'intégration d'appareillage de type Mosaïc 45.

INSTALLATION DES CÂBLES SUR LES CHEMINEMENTS

- Les câbles doivent être posés et non tirés. Ils doivent être identifiés aux deux extrémités à l'aide d'un feutre encre indélébile ou par des rubans pré imprimés. Les câbles ne doivent pas être coupés entre la baie de répartition et les prises RJ45 dans les bureaux. Les épissures sont interdites quel que soit le type de la liaison (4 paires ou multipaires).
- Les câbles seront placés côte à côte sans se chevaucher. Les rayons de courbure des chemins de câbles doivent être supérieurs à 20 cm. Les câbles devront toujours reposer sur les parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives. Les extrémités des chemins de câbles seront alors repliées ou protégées par des manchons plastiques (indémontables) adaptés au nombre de câbles à protéger.
- Quel que soit le type de chemin de câbles, les câbles (de la distribution verticale et horizontale) seront fixés sans serrage par des colliers plastiques, tous les deux mètres en cheminement horizontal et tous les mètres en cheminement vertical. Le serrage sera réalisé manuellement (la "tête" du collier doit pouvoir être légèrement déplacée après serrage).

MISE A LA TERRE

Raccordement des câbles capillaires :

- Du côté du poste de travail ou du répartiteur, le câble 4 paires U/FTP est raccordé sur une prise RJ45. Dans le but de conserver les caractéristiques et les performances de la liaison, on dénude et on dépaire le câble au minimum (**12,5 mm** maxi de dépairage et **45 mm** maxi de dégainage).
- Tous les drains des câbles 4 paires U/FTP seront raccordés à la terre (drain le plus court possible) et au blindage de la prise RJ45 (**reprise à 360°**).
- Dans la baie, les câbles écrantés 4 paires U/FTP sont guidés et maintenus le long des châssis 19 pouces, puis guidés et supportés, à l'arrière des panneaux avant d'être raccordés.

Raccordement des drains et mises à la terre :

- Le drain de masse ne devra en aucun cas dépasser du système de la reprise du drain par le connecteur et ce pour éviter les effets d'antenne. Bien évidemment, il faudra s'assurer de la continuité de drain jusqu'aux châssis des équipements réseaux connectés...
- Les panneaux de brassage posséderont des kits de masse à chacune de leur extrémité. Ceux-ci seront donc interconnectés les uns aux autres verticalement, par un conducteur V/J de section 4mm², jusqu'au bornier isolé fixé en pied de baie.
- De ce kit de masse, il sera prévu un câble V/J de section 10mm² jusqu'à la barrette de coupure du local technique.

EQUIPOTENTIALITE

- Le Titulaire assurera la mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques installées et leur raccordement à la prise de terre, dont la qualité sera validée par ses soins.

POSE DES CÂBLES DANS LES GOULOTTES ET BOÎTIERS

- Les rayons de courbure doivent être supérieurs à 8 fois le diamètre du câble (sauf indications contraires du constructeur).
- Les câbles ne devront jamais être pliés.
- Aucune réserve de câble ne doit être laissée à l'intérieur d'une goulotte ou d'un boîtier.
- Le dégainage du câble ne devra pas être augmenté sous prétexte que le rayon de courbure ne peut pas être respecté.

NB : Il convient de choisir le support en tenant compte de toutes les contraintes.

REGLES DE DISTRIBUTION

Le réseau de distribution secteur est presque toujours porteur de parasites hautes fréquences générés par les matériels alimentés par lui et qui peuvent se dégrader au cours du temps.

Dans un immeuble, on trouve deux types de distribution :

- Les couloirs pour la circulation des rocares et des câbles 4 paires,
- Les bureaux pour la distribution des câbles 4 paires.

Les règles de distances sont dictées par les phénomènes suivants :

- Une proximité trop importante des courants forts expose les réseaux informatiques aux perturbations électromagnétiques reçues.
- Les intersections pourront se faire à niveau et de préférence à 90°. **Dans les bureaux**, les cheminements respecteront le tableau de valeurs fourni ci-après.
- Lorsque ces câbles cheminent dans un même conduit (moulure, goulotte) celui-ci doit contenir obligatoirement 2 cloisons de séparation. Les compartiments ainsi constitués permettent et garantissent la séparation des câbles. La largeur du compartiment central vide, est dimensionnée par rapport à la longueur du cheminement parallèle entre les câbles courants forts et les câbles courants faibles.
- Cette règle s'applique également lorsque de nouveaux conduits sont installés au-dessus ou à côté d'anciens conduits.
- Pour limiter le dimensionnement des goulottes, moulures et plinthes, il faut adopter des solutions permettant de réduire les longueurs de cheminement parallèle.

SPECIFICATIONS CÂBLAGE CATÉGORIE 6A

- Tous les composants utilisés pour la réalisation de l'infrastructure VDI devront être normalisés.
- Les fiches techniques et les certificats d'agrément seront fournis par les entreprises soumissionnaires : le soumissionnaire présentera les performances du système de câblage proposé d'après des mesures relevées sur une liaison de 90 mètres avec quatre points de coupure : il précisera les valeurs moyennes d'une part et les « valeurs les plus défavorables » mesurées d'autre part.
- Le câblage devra être de type CAT 6A (Class Ea 500 Mhz) sur la norme TIA/EIA 568-C.2
- Il devra également offrir la compatibilité PoE + IEEE 802.3bt (PoE++)

LE CÂBLE A PAIRES TORSADÉES CUIVRE

- Câbles multipaires torsadées écrantées de type F/FTP ou F/STP, caractéristique 100 Ohms et gaine zéro halogène (LSOH), capacité de 1x4 paires seulement, de jauge minimum AWG23. L'extrémité des câbles est raccordée directement sur les prises. Leur longueur, amorce comprise, ne doit pas dépasser 90 m.
- Les câbles proposés doivent être munis d'un certificat de laboratoire indépendant attestant la conformité aux performances de **catégorie 6A Class Ea**. Les câbles disposent d'un marquage métrique apposé sur la gaine.

Précision sur la mise en œuvre : Lors de l'installation le raccordement des câbles aux connecteurs RJ45 doit être effectué avec soin pour tout câble. La gaine est maintenue jusqu'au plus près de la prise ou du panneau sur lequel il doit être raccordé et le pas de torsade est conservé au plus près du point de raccordement. (Dégainage maximum 30mm / détorsadage maximum <13mm)

LES PLATINES RJ45 ET EMBRASES

- Les platines RJ45 seront fournies avec l'intégralité des embrases RJ45 (même pour une platine

partiellement raccordée)

- Les Embrases devront être de type Cat6a SFTP de class Ea, à blindage métal.
- Les platines devront offrir une fixation individuelle arrière pour chaque embrase installée.
- Il est recommandé de fournir les accessoires de maintien arrière des câbles prévus par le constructeur retenu.

Exemple de système arrière individuel de fixation :



- Dans le cas de l'installation de platines nues (sans les accessoires arrière), il sera nécessaire d'effectuer la fixation des câbles à l'aide d'un collier en plastique. (Voir exemples ci-dessous)

Exemple de fixation arrière individuel par collier en plastique :



LES PRISES RJ45

- La prise doit être de type RJ45 en conformité avec la norme IEC 60603-7-5. Ses performances doivent être conformes à la catégorie 6A de class Ea.
- La prise cuivre de télécommunication devra être conforme à la norme ISO 10171, prise RJ45 9 plots (8 plots pour les 4 paires et 1 plot pour la connexion du drain de l'écran).
- La prise RJ45 sera blindée par la mise en place d'un capot métallique avec reprise de l'écran du câble à 360°. Les connecteurs installés côté poste de travail disposent d'un volet de protection.
- La prise doit s'adapter sur un matériel de connexion standard (Mosaic 45x45, plinthe, perche). La dimension de la prise permet d'installer 1 RJ45 par plastron de dimension 45mm x 45mm. Les plastrons 22,5 x45 sont interdits.

SPECIFICATIONS ARMOIRES ET ACCESSOIRES DE BRASSAGES VDI

Elles sont constituées des éléments suivants :

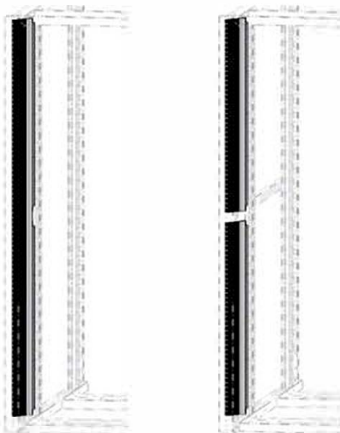
- LTP de première couronne (GAB/MIR/MEDB1/IUT/MU/DL) : largeur 800 mm x profondeur 1000 mm pour les locaux techniques principaux (LTP) disposant d'une profondeur utile (entraxe entre les rails avant et arrière) d'au moins 74 cm.
- LTP largeur 800 mm x profondeur 800 mm pour les locaux techniques principaux (Hors LTP de 1^{er} couronne) disposant d'une profondeur utile (entraxe entre les rails avant et arrière) d'au moins 63 cm
- LTS largeur 800 mm x profondeur 800 mm pour les locaux techniques secondaires.
- Les « U » de L'armoire seront numérotés de 01 à 42 du bas vers le haut strictement.
- Le chemin de câbles vertical sera de type fil soudé d'une largeur d'au moins 400 mm fixé il sera fixé au fond de l'armoire pour guider et fixer les arrivées de câbles. Les torons seront peignés et ne devront pas obstruer le lovage des cordons de raccordements de la goulotte latérale à peigne de guidage vertical. (Réservé au lovage des cordons de brassages)

Exemple d'implantation par chemin de câble arrière :



- Le surplus de câbles ne devra pas obstruer ou pendre à l'intérieur de l'armoire, il sera peigné au plus près des platines RJ afin de laisser la place pour insérer les équipements actifs réseaux et permettre l'accès aux interfaces arrière optiques et cuivre.
- En aucun cas le câblage ne doit mettre en tension d'autre torons par croisement ou superposition ni empiéter sur les emplacements dédiés aux autres éléments.
- Un ensemble de faces latérales démontables, d'une porte arrière métallique et d'une porte avant à deux battants (de type « saloon ») ajourée à 80% fermant à clé permettant une ventilation Front To Back des équipements actifs.
- Un plateau par local technique de type LTP de grande profondeur avec points de fixation à l'avant et à l'arrière pour le support d'équipements de grande profondeur. Il devra offrir la possibilité de mettre un équipement de 800 mm de profondeur et d'aligner le matériel sur un U afin d'être en mesure d'utiliser la visserie en face avant.
- Dans le cas d'un LTP uniquement (Local technique Principale) : un ensemble de deux bandeaux de 9 prises 220v 2P+T par baie dont un réseau ondulé et un non ondulé.
- Dans le cas d'un LTS uniquement (local technique Secondaire) : un seul bandeau de 9 prises 220v 2P+T par baie non ondulé (sauf cas particulier).
- Ces prises seront fixées sur les montants 19" en horizontal ou en vertical en fonction des souhaits du maître d'ouvrage. Chaque bandeau de 9 prises 220 V 2P+T, sans interrupteur, est alimenté par un circuit qui lui est propre. Ce circuit est protégé par un disjoncteur différentiel 16A/30mA SI à mettre en place dans le tableau divisionnaire.
- Des bandeaux de brassage catégorie 6A 24 ports 1U.
- L'intégralité des platines RJ45 seront fournies avec l'ensemble de leurs noyaux RJ45 (même si non raccordés)
- Tiroirs optiques modulables de type cassette 12 / 24 / 36 / 48 ports LC 1U.
- Panneaux téléphone 19" équipé de 56 RJ45 sur 1U.
- Des panneaux passe-cordons 1U.
- Dans le cas de deux baies accolées, celles-ci seront solidarisées.
- Dans le cas de trois armoires VDI ou plus, il faudra laisser un espace de circulation centrale par couple de deux afin de disposer d'au moins un accès latéral pour chacune des armoires VDI.
- Socle de baie (minimum 80 mm de haut) sur pieds réglables.
- Mise à la terre par un câble vert/jaune de 35 mm² issu du puits de terre du bâtiment, le raccordement se fera sur une barrette à coupure (à installer dans chaque répartiteur).
- Un ensemble de caches ou bandeaux aveugles nécessaires à l'obturation des espaces non utilisés en face avant des baies.
- Chaque armoire VDI sera équipée de goulottes latérales à peignes de guidage vertical (goulotte spécifique) de grande capacité, avec ou sans capot de fermeture, pour les cordons de brassage.

Voir exemple ci-dessous :



LES BANDEAUX DE BRASSAGE TELEPHONIQUES

- Les bandeaux de brassage doivent présenter des caractéristiques conformes à la catégorie 3. La taille des panneaux est de 19 pouces pour intégration dans la baie et de dimension 1U en hauteur. Ils sont modulaires, vides et conçus pour recevoir 56 ports. Les connecteurs frontaux sont de style RJ45 catégorie 3.
- Le panneau de brassage présentera un point de connexion des masses et des écrans de terre. Ces points seront raccordés à la terre.
- Tout panneau de brassage devra être livré systématiquement avec 100% des noyaux (peu importe la quantités de noyaux raccordés)

BANDEAUX GUIDE-CUIVRE

- Les guides cordons (passes-fils) associés aux panneaux de brassage seront de 1U et devront disposer d'au moins 5 anneaux en face avant avec possibilité de passages de cordons par l'intérieur des armoires.

CORDONS DE BRASSAGE VDI ET TERMINAUX

- Les cordons de brassage des armoires VDI seront à fournir, ils sont de couleur grise, d'une longueur de 1,5m strictement et devront être de catégorie 6A. Il est recommandé de privilégier les câbles de forte section (AWG22-AWG 23) pour la compatibilité PoE++ et rester en cohérence avec le type de câblage demandé (CAT6A S/FTP | F/FTP)
- Les cordons de raccordement terminaux (3m, 5m, 7m ou plus) seront du même type que les câbles de distribution, de couleur grise, ils sont également à fournir par le prestataire.

SPECIFICATIONS OPTIQUES

ROCADES OPTIQUES

- Les liens en fibre optique sont installés de façon systématique pour les liaisons entre le local technique principal et les locaux techniques secondaires.

Les câbles optiques auront les caractéristiques principales suivantes :

- Tubée libre,
- Etanchéité longitudinale, (gel hydrofuge ou ruban gonflant),
- Etanchéité radiale, (gel hydrofuge),
- Câble parfaitement diélectrique : pas de structure métallique...
- Bonne résistance à la traction et à la compression,
- Bonne protection mécanique (rongeur, écrasement),
- Gaine extérieure de couleur vive, pas de noir (confusion avec du RO2V),
- LSZH (Faible dégagement de fumée, Sans halogène),
- RoSH (Directive concernant la non utilisation de composant nocif),
- Marquage : repère métrique tous les mètres.
- Normes de référence :
 - Etanchéité : CEI-794-1-F5,
 - Résistance à traction : CEI-794-1-E1,
 - Ecrasement : CEI-794-1-E3,
 - Torsion : CEI-794-1-E7,

- Rayon de courbure : CEI-794-1-E10,
- Température de tirage : 10 à 50 °C.
- Température de service : 20 à 60 °C.
- Le Titulaire devra prévoir un lovage de 5 mètres dans les locaux techniques et 2 mètres dans les chambres de tirage.
- Le câble sera composé de 12 brins minimums et disposera de connecteurs LC strictement (pas SC ni de ST)
- La capacité sera déterminée par la Direction du Numérique, le type, sauf avis contraire, sera de la fibre multimode OM4 en intra-bâtiment, jusqu'à 300 mètres, et de type monomode OS2 inter-bâtiments. La gaine du câble sera zéro halogène. Le câble sera à structure serrée pour les liaisons intérieures et à structure libre et renforcée pour les liaisons inter-bâtiments (câble armé ou sous fourreau et anti rongeur).
- Les connecteurs seront de type LC duplex et fixés sur des panneaux de brassage optique au format 19 pouces de type cassette, interfaces duplex.
- Les câbles fibre optique seront protégés par des fourreaux ICTA de l'arrivée dans le local technique VDI jusqu'à l'entrée dans le tiroir optique. Ils seront également protégés dans les colonnes montantes.
- Une boucle de lovage de cinq mètres minimums sera réalisée dans le faux plafond (ou le faux- plancher) et une autre boucle sera mise en place dans le tiroir optique (1 mètre environ).
- Tous les câbles fibre optique seront repérés dans les parties visibles par des ETIQUETTES DILOPHANE mentionnant le type de fibre, le nombre de brins ainsi que les locaux tenants et aboutissants.

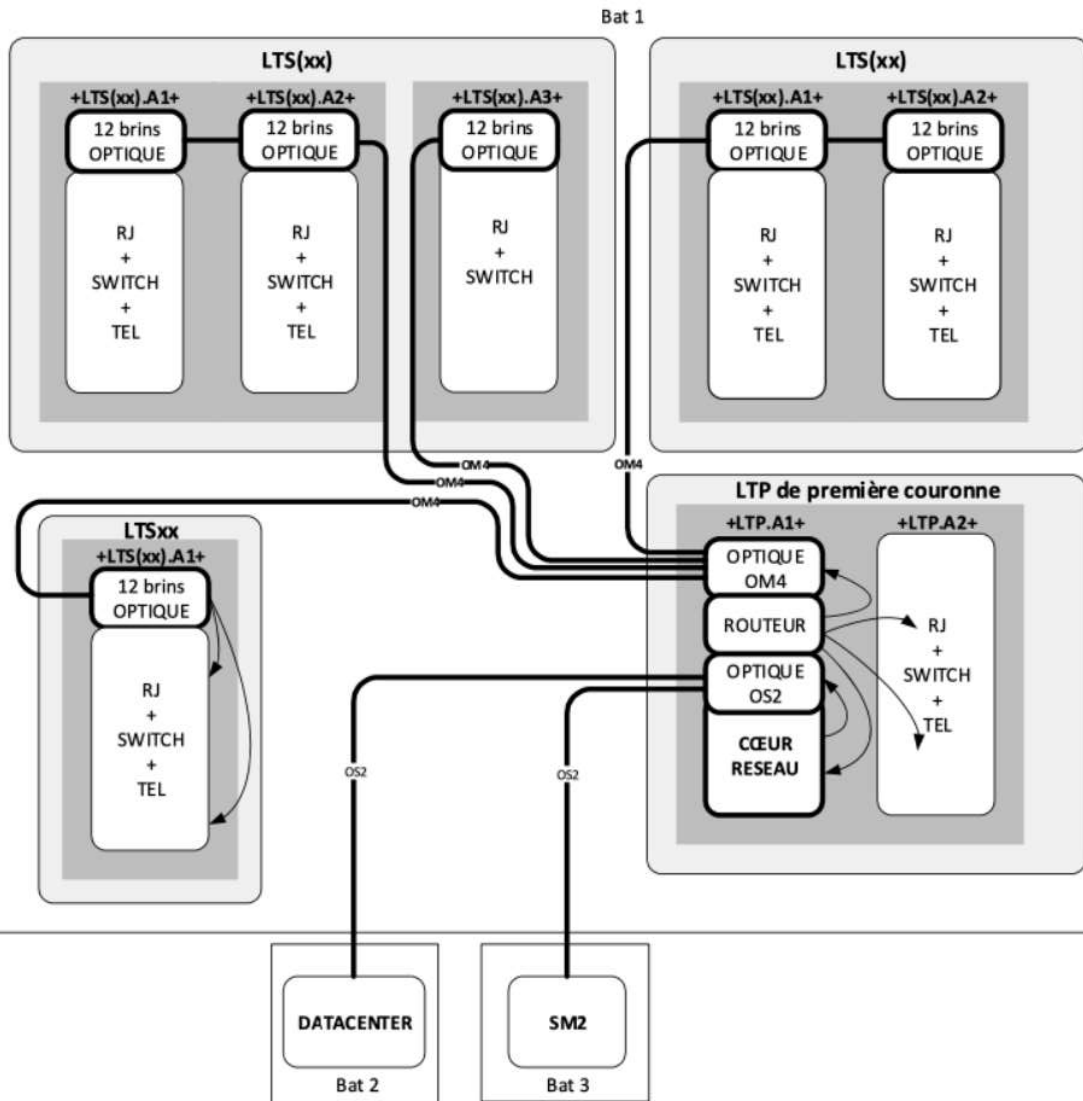
CASSETTES OPTIQUES

- Les tiroirs optiques devront être conçus pour réaliser l'épanouissement, le raccordement et le brassage des fibres optiques. Ils devront s'adapter sur des baies 19 pouces et seront montés sur glissière permettant un accès et une mise en œuvre particulièrement aisée, ils seront composés de logements de type cassette optique.
- Les tiroirs auront une capacité unique de 48 brins, soit de 24 ports LC duplex, et une hauteur de 1 U. Les traversées seront duplex et à centreur céramique. Les ports non utilisés seront équipés de traversées.
- Ce tiroir recevra également les cassettes de lovage des fibres ainsi qu'un ensemble d'équipements de maintien de celles-ci.
- Les interfaces devront être numérotés de 1 à 24. Il sera également nécessaire de faire apparaître sur le tiroir optique le numéro du U correspondant à son emplacement dans l'armoire VDI. Lorsqu'il s'agit d'une cassette, il est nécessaire de l'identifier par une lettre de la gauche vers la droite, A/B/C/D...

EXEMPLE DE SYNOPTIQUE INTRA-BATIMENT

Synoptique

Nomenclatures des locaux



LTP : local technique principale, il s'agit du local d'arrivée optique monomode de distribution du bâtiment. Le LTP est unique, les autres locaux d'un même bâtiment seront nécessairement des locaux secondaires, chaque local secondaire sera équipé d'au moins 12 brins LC OM4 par armoire à destination du local technique principale et d'un complément de 6 brins OM4 de type LC par armoire VDI installée au delà de deux.

Cas particulier, certains LTP disposent d'une armoire optique dédiée qui n'a pas vocation à accueillir de prises RJ45 utilisateurs. Contact : travaux.vdi@u-bourgogne.fr

LTS : local technique secondaire, le LTS est identifié par son étage ainsi que l'aile si nécessaire.

Armoire VDI : La nomenclature de l'armoire VDI doit apparaître clairement sur le châssis de l'armoire, selon la nomenclature souhaitée, cf exemple :

+LTP.A1+ pour la première armoire, +LTP.A2+ pour la seconde...

Le + et le . sont des séparateurs permettant d'éviter les confusion générée avec d'autres symbole.

Le symbole moins et ou le tiret ne sera utilisé qu'en cas de «range» pour définir une valeur de A à Z concernant la numérotation de brins optiques.

La nomenclature du local doit apparaître clairement sur la porte d'entrée +LTP+ / +LTSxx+ / +LTSxx+ ...

NOMENCLATURES ET ETIQUETAGE DES PRISES ET BORNES OPTIQUES

- L'étiquette de type DYMO est proscrite (durée de vie 3 ans en moyenne),
- Tout étiquetage non conforme devra être intégralement refait,
- L'étiquetage devra disposer d'une résistance conforme au délai de garantie souhaité, elles seront de type étiquette gravée,
- En cas de doute concernant la nomenclature le soumissionnaire pourra à tout moment solliciter le Maître d'œuvre sur la liste de diffusion suivante : travaux.vdi@u-bourgogne.fr.

Voir exemples pages ci-dessous

NOMENCLATURES ET ETIQUETAGE D'UN LOCAL VDI

- Nous distinguons deux types de locaux technique, le local principal (LTP) il est intrinsèquement unique à un bâtiment il s'agit du local d'arrivées optiques monomodes du bâtiment il héberge le routeur du bâtiment et centralise l'ensemble des cheminements optiques multimodes des différents répartiteurs secondaires (LTS),
- Cependant quelques locaux techniques de type LTP sont soumis à des régimes particuliers liés aux densités de fibres optiques plus ou moins importantes, que nous nommerons « LTP de première couronne » Ces locaux sont à exclure des spécificités ci en dessous. Au demeurant La règle de nomenclature optique est conservée mais aucun lien cuivre ne doit aboutir dans ces armoires dédiées optiques et cœur de réseau),
- Le LTS est nécessairement rattaché au LTP du bâtiment par des liens optiques multimodes, il est impératif de conserver une limite max de 300 mètres sur des fibres de type OM4 afin entre autres de garantir l'utilisation de modules optiques compatibles 40Gb,
- Vous trouvez ci-dessous les référentiels concernant l'ensemble de l'étiquetage souhaité. (Les informations en bleu sont représentatives de l'étiquetage qui doit apparaître dans l'armoire VDI et sur les prises terminales.

Page 23 : LTP (hors LTP de première couronne qui disposent de design spécifiques).

Page 24 : LTS et prises terminales de bureaux.

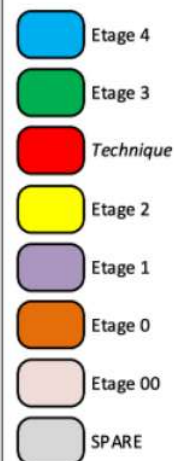
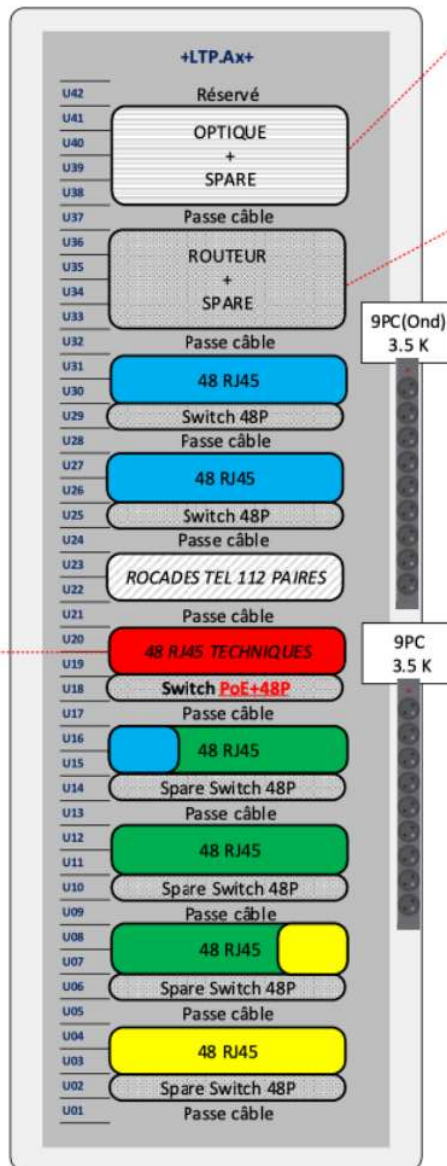
**L'utilisation du tiret ou signe moins (-) est interdit sur l'intégralité des nomenclatures VDI
Il est conseillé de valider les nomenclatures auprès de l'établissement.**

VDI NOMENCLATURES OPTIQUES.

Exemple d'un LTP « hors première couronne (DL/MIR/BUDL/GAB/MEDB1/MU) »

CAPACITE MAX NOYAUX 336

CAPACITE MAX NOYAUX 432

Wi-Fi / PoE, PoE+
GTB / GTC

Prévoir une réserve optique de 5U sur la première des armoire destinées aux LTP (hormis les armoires de locaux VDI de « 1er couronne » dédié 100% à de la distribution optique (voir les spécificités avec la Direction du Numérique et le Pôle Patrimoine lorsqu'il s'agit d'un LTP stratégique centralisant multiples arrivées optiques de bâtiments)

Prévoir une réserve de 4U pour l'équipement d'entrée de site (Routeur de distribution)

Tenant / Aboutissant
(TYPE DE FO)+Bat.local.Aw+Ux:y-z / +Bat.local.Aw+Ux:y-z

.w= numéro de l'armoire dans le local.

.x= numéro du U dans l'armoire.

.y=numéro du premier brin.

.z=numéro du dernier brin.

Rajouter la lettre de la cassette s'il s'agit d'un bornier à cassette.

Préciser le type de FO:

(OM4) / (OS2)

Exemple d'étiquetage sans cassette optique:

(OM4)+MIR.LTP.A3+U35:13-24/+MIR.LTS1G.A2+U41:1-12

Soit 12 Brins OM4 du local principale de Mirande, Armoire A3, U35 brins de 13 à 24 à destination du local technique secondaire du premier étage de l'aile G, Armoire 2, U41 brins de 01 à 12.

Exemple d'étiquetage avec cassette optique:

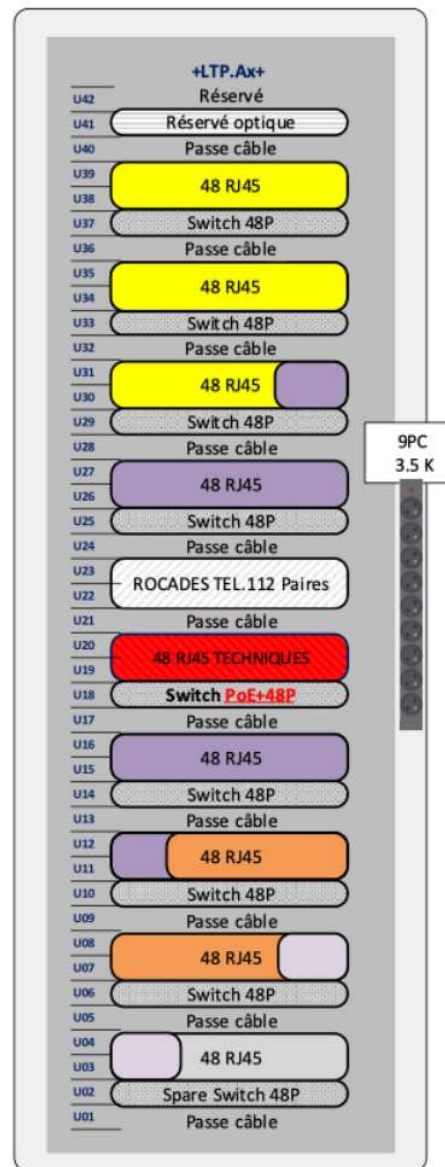
(OM4)+MIR.LTP.A3+U35:c1-c12/+MIR.LTS1G.A2+U41:a1-a12

Soit 12 Brins OM4 du local principale de Mirande, Armoire A3, U35 de la cassette optique C, brins de 01 à 12 à destination du local technique secondaire du premier étage de l'aile G, Armoire 2, U41 de la cassette optique A, brins de 01 à 12.

Afin d'assurer un bon suivi, il est conseillé de valider les nomenclatures avec la direction du numérique.

travaux.vdi@u-bourgogne.fr

Tout étiquetage non conforme devra être intégralement refait



CAPACITE MAX NOYAUX 432 (Design à dupliquer en fonction de la Qt totale d'interfaces RJ45 du local concerné)

Etage 4
 Etage 3
 Technique
 Etage 2
 Etage 1
 Etage 0
 Etage 00
 SPARE

Local VDI

U42	+LTSx.Ay+ Réserve
U41	OPTIQUE
U40	Passe câble
U39	48 RJ45
U37	Switch 48P
U36	Passe câble
U35	48 RJ45
U34	48 RJ45
U33	Switch 48P
U32	Passe câble
U31	48 RJ45
U30	Switch 48P
U29	Passe câble
U28	48 RJ45
U27	Switch 48P
U26	Passe câble
U25	48 RJ45
U24	Switch 48P
U23	Passe câble
U22	ROCADES TEL.112 Paires
U21	Passe câble
U20	48 RJ45 TECHNIQUES
U19	Switch PoE+48P
U18	Passe câble
U17	48 RJ45
U16	Switch 48P
U15	Passe câble
U14	48 RJ45
U13	Switch 48P
U12	Passe câble
U11	48 RJ45
U10	Switch 48P
U09	Passe câble
U08	48 RJ45
U07	Switch 48P
U06	Passe câble
U05	48 RJ45
U04	Switch 48P
U03	Passe câble
U02	48 RJ45
U01	Switch 48P
U00	Passe câble

9PC 3.5 K

Wi-Fi / PoE, PoE+
GTB / GTC

Local secondaire VDI

- 12 Brins OM4 LC minimum par local secondaire VDI + 12 brins OM4 de type LC par armoire(s) supplémentaire au delà de deux.
- Les platines seront numérotées de 1 à 24 la couleur de l'étiquetage permettra une distinction par étage.
- Chaque noyau sera identifié par un étiquetage de type : « numéro de U » : « numéro d'interface » = U39:01

(BN) Borne Utilisateur composée de 2 à 3 prises RJ45
+LTSx.Ay+U39:01
+LTSx.Ay+U39:02
+LTSx.Ay+U39:03

(BR) Borne réduite composée de 1 prises RJ45
+LTSx.Ay+U39:04

(PS) Prise simple composée de 1 prise RJ45
+LTSx.Ay+U39:06

Prises murales terminales (Salles, bureaux ...)

(BN) : Borne utilisateur composée de trois prises RJ45

+LTSx.Ay+
U39:01 U39:02 U39:03

(BR) : Borne réduite prises composée de deux prises RJ45

+LTSx.Ay+
U39:04 U39:05

(BT/PS) : Borne technique / Prise simple (1 RJ45 simple)

+LTSx.Ay+
U39:06

Exemple de nomenclature terminale de prises de la platine U39 de la première armoire VDI du premier local technique secondaire.

+LTS1.A1+U39:01
+LTS1.A1+U39:02
+LTS1.A1+U39:03
+LTS1.A1+U39:04
+LTS1.A1+U39:05
+LTS1.A1+U39:06
+LTS1.A1+U39:07
+LTS1.A1+U39:08
+LTS1.A1+U39:09
+LTS1.A1+U39:10
+LTS1.A1+U39:11
+LTS1.A1+U39:12
+LTS1.A1+U39:13
+LTS1.A1+U39:14
+LTS1.A1+U39:15
+LTS1.A1+U39:16
+LTS1.A1+U39:17
+LTS1.A1+U39:18
+LTS1.A1+U39:19
+LTS1.A1+U39:20
+LTS1.A1+U39:22
+LTS1.A1+U39:23
+LTS1.A1+U39:24

Local secondaire VDI

- Le numéro de U doit être présent et visible dans l'armoire VDI
- La nomenclature de l'armoire doit apparaître clairement sur le châssis de l'armoire +LTSx.Ay+
- Il est impératif de ne pas installer une platine à cheval entre deux U.
- La Quantité de platine(s) technique est à déterminer selon les spécificités du bâtiment, il s'agit de platines techniques regroupant les bornes (BT) dédiées aux besoins de type Wi-Fi, PoE+/PoE++, le contrôle d'accès, la GTB... les prises techniques sont réservées exclusivement aux usages de type PoE+/PoE++ et/ou du Pôle Patrimoine et de la Direction du Numérique.
- Prise techniques Wi-Fi : les modèles de bornes sont déterminés par la direction du numérique de l'université ainsi que leurs positionnements et leurs quantités, la fourniture de prise est systématique et donc à prévoir en fonction de l'étude radio réalisée par l'université (sur la base de plans vectoriels à l'échelle transmis par le MOE en phase APS/APD) les liens des bornes devront être au moins conforme à la norme PoE++ IEEE 802.3bt. (travaux.vdi@u-bourgogne.fr)

Tout étiquetage non conforme devra être intégralement refait

DEFINITION DES BESOINS EN BORNES (APS/APD)

Nous distinguons à l'université de Bourgogne trois types de bornes VDI (**BN/BR/BT**) et les **prises simples (PS)**.

1. **Borne NORMAL (BN)** constituée de 2 à 3 prises RJ45 et de 3 prises 220 V.
 2. **Borne REDUITE (BR)** constituée d'1 prise RJ45 et de 2 prises 220 V.
 3. **Borne TECHNIQUE (BT)** constituée d'1 prise RJ45. (Usage réservé PP/DNUM au technique et aux besoins PoE / PoE+ / PoE++ spécifiques)
 4. **Prise simple (PS)** constituée d'1 prise RJ45.
- Les bornes type **BN** seront installées, dans les bureaux administratifs et techniques, à raison d'une borne par poste de travail,
 - Les bornes type **BR** seront installées principalement dans les salles de cours, salles informatiques, ou en comblement dans un bureau pour le raccordement d'un copieur, d'une imprimante, d'un matériel de captation, d'un équipement de Visio, ...
 - Les bornes type **BT** seront installées pour tous les besoins particuliers, les besoins techniques, les lignes téléphoniques isolées, les bornes WIFI, le contrôle d'accès, la vidéosurveillance, la GTB. Ces bornes sont principalement dédiées aux usages du Pôle Patrimoine et de la Direction du Numérique, hormis pour les besoins de type PoE / PoE+ / PoE++ spécifiques (contrôle d'assiduité, caméras ...)
 - Les prises simples **PS** sont en complément pour intégrer les demandes ne nécessitant pas de besoin électrique complémentaire hors besoin techniques.
 - Un premier estimatif lors de l'APS sera transmis sous la forme d'un tableau à l'adresse suivante : travaux.vdi@u-bourgogne.fr Il permettra de définir les quantités d'armoires VDI, le nombre de switch 48 ports à déployer, l'estimatif permettra également de déterminer la puissance de la climatisation, des arrivées électriques ou encore la surface nécessaire au sol du local VDI.
 - La capacité maximale d'accueil en noyaux RJ45 d'une armoire VDI est de 432 interfaces RJ45. (Sauf pour la première armoire du LTP d'un bâtiment qui dispose d'une capacité max de 336 interfaces RJ45)

WI-FI :

Les modèles de bornes sont déterminés et fournis par l'université ainsi que leurs positionnements et leurs quantités.

- La fourniture de prises techniques est systématique et donc à prévoir en fonction du périmètre et de l'étude radio réalisée par l'université **durant la phase APS**, les liens des bornes devront être conformes à la norme IEEE 802.3bt-2018 (PoE++).
- Le soumissionnaire devra fournir le cordon de raccordement RJ45 d'une longueur et de norme adaptée (0.5 / 1 mètre ...) compatible 802.3bt.
- La prise T technique sera positionnée dans le faux plafond.
- La borne Wi-Fi sera positionnée hors du faux plafond. (Lorsque c'est possible, afin de ne pas dégrader le signal radio lié aux faux-plafonds souvent métalliques)
- La borne Wi-Fi devra être positionnée de préférence entre une hauteur de 2,80 m à 3,80 de sorte qu'elle reste accessible à l'aide d'un escabeau. (Il est déconseillé d'installer une borne Wi-Fi à plus de 5 mètres de hauteur des usagers pour des raisons de performance)
- Pour une diffusion radio optimale, privilégier une installation horizontale de la borne Wi-Fi lorsque cela est possible.
- La dépose éventuelle d'anciens points d'accès Wi-Fi est également à prendre en charge (plans

d'implantation de l'existant à demander sur travaux.vdi@u-bourgogne.fr)

- Selon la quantité de borne, il est préférable de centraliser l'arrivée de tous les points d'accès Wi-Fi sur une seule armoire (platine Technique) de sorte à faciliter le déploiement d'éventuels commutateurs dédiés aux bornes. (Lié à des spécificités de compatibilité multi-giga, agrégats de liens, cheminement optiques dédiés...etc.)

MOBILIER CONNECTE

- Il est impératif de s'assurer de la compatibilité des matériels au préalable avec les gestionnaires d'infrastructure d'équipement actifs réseaux.

REUNIONS HEBDOMADAIRES - SUIVI DE TRAVAUX

- Les modalités de suivi et l'itération des réunions de travaux sont à définir avec le Pôle Patrimoine et la Direction du Numérique, à défaut, un compte rendu hebdomadaire de l'avancée des travaux sera à transmettre à l'adresse suivante : travaux.vdi@u-bourgogne.fr

PHASES APS à DOE (documents à remettre)

Espace de stockage partagé : Adresse de suivi de travaux : travaux.vdi@u-bourgogne.fr

Le soumissionnaire est en charge de la transmission de l'intégralité des documents du en fonction des étapes indiquées ci-dessous.

Il est impératif de prévoir les délais de traitement des documents envoyé à l'attention du Maître d'œuvre.

1. APS : ESTIMATIF SIMPLIFIE DES QUANTITEES DE BORNES PAR ETAGES ET PAR LOCAUX TECHNIQUES

- Le soumissionnaire devra produire un premier quantitatif synthétisé par étage et par répartiteur sous la forme d'un tableau similaire au document ci-dessous :

BATIMENT	AILE	ETAGE	Qt. BN	Qt. BR	Qt.BT	Qt.PS	LOCAL TECHNIQUE
MIRANDE	AILE-C	000	29	0	4	2	MIR.LTS2C
MIRANDE	AILE-C	00	15	2	7	1	MIR.LTS2C
MIRANDE	AILE-C	0	15	4	5	2	MIR.LTS2C
MIRANDE	AILE-C	1	22	12	5	8	MIR.LTS2C
MIRANDE	AILE-C	2	11	55	5	12	MIR.LTS2C
MIRANDE	AILE-C	3	7	120	5	0	MIR.LTS2C
MIRANDE	AILE-C	4	7	8	5	0	MIR.LTS2C
SOMMES :			106	201	36	25	

2. PLANNING DE MISE EN OEUVRE

- Le titulaire devra fournir un planning des travaux.

3. SYNOPTIQUE

- Le titulaire devra fournir un synoptique.

4. APD : ESTIMATIF DETAILLE DES QUANTITES DE PRISES RJ45

- Pour réaliser le schéma d'implantation des armoires VDI ou encore le quantitatif d'équipements de commutations, le titulaire du marché devra fournir un carnet de câble recensant les besoins en RJ45. Ce tableau servira de base à l'établissement des schémas des armoires VDI, un des prérequis effectués par la Direction du Numérique de l'université.
- Ce document doit permettre de retrouver les nomenclatures des locaux (tenant / aboutissant) à l'aide des plans fournis par l'uB, ainsi que les quantités de prises à installer. (Il sera demandé de faire apparaître une ligne par prise RJ45 dans le tableau à remettre, voir modèle ci-dessous) Le prestataire pourra disposer d'un modèle de carnet de câble en version (.xlsx) s'il en fait la demande sur la liste de diffusion suivante : travaux.vdi@u-bourgogne.fr

NB : Il est important de ne pas fusionner les cellules pour garder les options de tri croisé dynamique du tableau.

Exemple de carnet de câble (pré-étude) à remettre pour la réalisation des schémas des armoires :

Bâtiment	Local	Type de borne	Local de la prise
GABRIEL	LTS2	BN	SR04
GABRIEL	LTS2	BN	SR04
GABRIEL	LTS2	BN	SR04
GABRIEL	LTS2	BR	SR04
GABRIEL	LTS2	BT	AMPHITHEATRE D'ORBIGNY (WIFI)
GABRIEL	LTS2	BT	AMPHITHEATRE D'ORBIGNY (WIFI)
GABRIEL	LTS2	PS	SR01 Cafet

5. PLANS D'EXECUTION ET NUMEROTATION DES SALLES

- Il devra les plans d'implantation (en versions vectoriel .dwg et Pdf) des prises (**la nomenclature de la prise RJ45 devra être visible**) afin que le correspondant informatique local détermine finement les usages ou le type de population dans l'objectif de procéder à la migration des équipements terminaux sur les nouveaux réseaux, cette migration est pilotée par le service réseau de l'université.
- Chaque salle sera nommée par un numéro (ne pas nommer une salle par son usage)

Exemple : Sous-sol = SS01 / Rdj = S01 / Rdc = R01 / 1^{er} étage 101 / 2^{ème} étage 201 ...

Hormis pour les amphithéâtres, Il est impératif de numéroté chaque salle en fonction de l'existant ou dans le respect et la cohérence des nomenclatures des autres bâtiments ou ailes.

- Dans le cas où il y'a une distinction d'ailes dans le bâtiment et lorsque la situation l'exige, il est nécessaire de faire apparaître la nomenclature de l'aile (Sud / Nord / lettre de l'aile ...) Les salles seront nommées par un numéro en fonction de son étage (il est déconseillé de nommer une salle en fonction de son usage)

6. RECETTE DES LIENS

- Il devra la recette (Contrôle de la qualité dynamique du câblage) devra comprendre au moins les

informations suivantes :

- La longueur du lien en mètre.
- L'Atténuation, c'est la mesure des pertes subies par l'information durant son trajet d'un poste à un autre. Plus cette mesure est faible plus l'information est de bonne qualité à l'arrivée.
- Le NEXT, il mesure la perturbation à l'intérieur du câble entre les paires.
- L'ACR, c'est le rapport "Signal / Bruit". Plus cette valeur est haute, plus l'installation est performante.
- Return loss, l'affaiblissement en dB de réflexion, c'est la différence de puissance du signal émis et celle du signal réfléchi. La valeur indique les variations d'impédance du lien testé (mauvaise connexion, câble endommagé).

Chaque test de réception sera nommé par la nomenclature de la prise souhaitée, il devra également être daté et faire apparaître l'heure et la minute du test.

7. CARNET DE CABLE DES TRAVAUX EXECUTE

Exemple de carnet de câble à remettre :

Bâtiment	Local	Type de borne	N° prise RJ45	Local de la prise
GABRIEL	LTS2	BN	+LTS2.A1+U25:01	CIRCULATION D1
GABRIEL	LTS2	BN	+LTS2.A1+U25:02	CIRCULATION D1
GABRIEL	LTS2	BN	+LTS2.A1+U25:03	CIRCULATION D1
GABRIEL	LTS2	BR	+LTS2.A1+U25:04	CIRCULATION D1
GABRIEL	LTS2	BT	+LTS2.A1+U20:01	AMPHITHEATRE D'ORBIGNY
GABRIEL	LTS2	BT	+LTS2.A1+U20:02	AMPHITHEATRE D'ORBIGNY
GABRIEL	LTS2	PS	+LTS2.A1+U25:06	AMPHITHEATRE D'ORBIGNY

La fourniture du carnet de câble exhaustif des prises est un prérequis au raccordement et au déploiement des équipements de commutations et de routage, il sera nécessaire de disposer d'un délai minimum de 7 jours ouvrés pour réaliser la livraison d'un local technique. Ce délais inclus la collecte des besoins de chacune des prises listées.

PARTAGE DE DOCUMENTS (Cloud uB)

Il n'est pas autorisé de stocker les documents de l'établissement sur des drives externes (pas de drive de type google, drop box ...).

L'université met à disposition un outil de partage de documents <https://cloud.u-bourgogne.fr>. La demande d'accès s'effectue sur la liste de diffusion travaux.vdi@u-bourgogne.fr, il sera nécessaire de fournir une adresse email (pour l'obtention d'un accès à l'espace partagé).

L'ensemble des documents à remettre est à déposer sur le drive de l'établissement.

DEPOSE EVACUATION

Dépose et évacuation des installations téléphoniques et informatiques (bornes Wi-Fi incluse)

- A l'issue des travaux, le Maître d'ouvrage brassera toutes les ressources téléphoniques et informatiques sur la nouvelle baie placée dans le local informatique, alors l'entreprise titulaire du marché devra la dépose et l'évacuation des prises RJ45, des connecteurs téléphoniques et du câblage associé, des anciennes bornes Wi-Fi y compris toutes sujétions de repérage et d'évacuation.

NETTOYAGE DU LOCAL ET ARMOIRES VDI

Un nettoyage post travaux systématique du local et principalement de l'intérieur des armoires existantes par une entreprise spécialisée est à réaliser avant le déploiement des matériels actifs réseaux.