

# Accord cadre de prestations de câblages informatiques et téléphoniques

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Marché N° 2025MAPAT000005

Le présent marché est passé sous la forme d'une procédure adaptée en application des articles L.2123-1-1°, R.2123-1-1°, L.2125-1-1°, R.2121-8, R.2131-12-2°, R.2131-13, R.2132-1 et 2, R.2123-4, L.2113-10, R.2113-2, R.2151-8-2°, R.2162-1 et 2, R.2162-13 et 14, R.2162-4-1°, R.2162-5 et R.2181-2 du code de la commande publique.

## Sommaire

<b>ARTICLE 1 OBJET DU MARCHÉ .....</b>	<b>2</b>
<b>ARTICLE 2 VISITE DE SITE .....</b>	<b>2</b>
<b>ARTICLE 3 OBLIGATIONS DU TITULAIRE .....</b>	<b>2</b>
3.1 Phasage de toute opération.....	2
3.2 Suite à la visite sur site.....	3
3.3 Réception.....	4
3.4 Repliement des installations de chantier et remise en état des lieux.....	4
<b>ARTICLE 4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>4</b>
4.1 Liaisons optiques .....	4
4.2 Liaisons cuivre.....	5
4.3 Étiquetage.....	7
4.4 Normes de réaction au feu .....	7
4.5 Réseau de terre .....	7
<b>ARTICLE 5 DEFINITION DES OUVRAGES.....</b>	<b>7</b>
5.1 Les racks et baies de brassage .....	7
5.2 Les chemins de câbles.....	8
5.3 La distribution terminale .....	8

## ARTICLE 1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet la conception, la fourniture, l'installation, les tests et la réception de câblages informatiques et téléphoniques pour les sites de l'USPN. Ces câblages assureront le transport de tout type de flux.

Le titulaire est assujéti à **une obligation de résultat** pour toutes les prestations décrites dans les pièces contractuelles du marché. Il est également tenu à une obligation de conseil : il doit fournir suffisamment d'informations à l'USPN afin que celle-ci puisse décider en toute connaissance de cause la manière dont devra être exécutée la prestation. Cette information doit être de bonne foi, neutre et objective. Le titulaire se doit également de conseiller l'USPN, d'attirer son attention et de la mettre en garde, le cas échéant, sur les éventuelles difficultés résultant de l'exécution de la prestation.

Le titulaire candidat nommera un responsable projet agissant pour son compte pendant la durée complète des projets. Les interventions seront exécutées sous la direction du titulaire qui doit se conformer strictement aux prescriptions de l'USPN.

Le titulaire est tenu de respecter le règlement intérieur de l'Université.

Les dégâts de toute nature réalisés à l'occasion de l'exécution de ses travaux seront à sa charge.

Le maître d'ouvrage pourra interdire l'accès du chantier au personnel indésirable.

Le titulaire devra adapter son intervention aux différents locaux et ne pourra donc éluder les obligations du marché ni élever réclamation.

Le titulaire ne pourra se prévaloir, ni pour éluder les obligations du marché, ni pour élever réclamation, de l'exécution de travaux étrangers à l'entreprise à proximité de son lieu d'intervention.

## ARTICLE 2 VISITE DE SITE

Dans le respect de l'article 3.1 « *Phasage de toute opération* » du présent CCTP, pour chaque demande de la part de l'USPN le titulaire devra procéder à une visite de site avant la remise de son offre, sauf demande contraire formulée par celle-ci, afin d'apprécier entre autres :

- les types des réseaux capillaires existants ;
- les dimensions et encombrement des locaux et gaines techniques ;
- les dimensions et longueurs à prendre en compte (cheminements, etc.) notamment pour les fibres optiques.

Les informations collectées lui permettront de proposer une solution complète et entièrement fonctionnelle, sans coût additionnel dû à des fournitures et/ou prestations non prévues. **Dans la mesure du possible, le titulaire utilisera au mieux l'infrastructure existante.** Si des cheminements (chemins de câbles, goulottes, etc.) sont manquants, incomplets ou sous dimensionnés, le titulaire devra évaluer le type, les quantités et le prix du matériel et en fournir une description détaillée dans son offre.

Le titulaire reconnaît avoir parfaitement apprécié sur place les servitudes propres à la situation, aux accès, voiries et aires de chantier.

## ARTICLE 3 OBLIGATIONS DU TITULAIRE

### 3.1 PHASAGE DE TOUTE OPERATION

Suite à une demande de l'université, le titulaire devra suivre la procédure suivante :

- Dans les 48h suivant la demande de l'Université, le titulaire devra proposer par retour de mél 3 dates (maximum 8 jours après la date d'envoi du mél) ;
- la confirmation de la visite sur site devra se faire avant la date prévue ;
- suite à la visite sur site, le titulaire devra faire sa proposition technique et financière dans un délai de 8 jours.
- Cas exceptionnel : il pourra arriver de manière très ponctuelle que l'université demande une visite en urgence (inférieur à 8 jours ou même 24h) et un devis sera immédiatement proposé (dans les 24h). En cas d'impossibilité de la société dans un délai très contraint lié à l'urgence d'une situation, l'université se réserve la possibilité de faire appel à un prestataire hors marché afin d'éviter une dégradation ou de faire cesser un dommage.

### **3.2 SUITE A LA VISITE SUR SITE**

Suite à la visite sur site faite, le titulaire devra retourner sous format papier et/ou électronique dans un délai de 8 jours à l'université les éléments suivants :

- La proposition technique ;
- La Décomposition du Prix Global Forfaitaire (DPGF) ;
- Un tableau récapitulant les références des matériels proposés ;
- Le temps d'intervention prévu ;
- Le délai d'intervention.

Un plan de prévention devra être complété par le titulaire sur demande des services de l'Université afin d'être en conformité avec les normes de sécurité en vigueur avant le début des travaux. Les travaux ne pourront débuter qu'après accord du service compétent de l'USPN formalisé par l'envoi d'un bon de commande signé par une personne délégataire de signature. Le titulaire devra garantir un personnel habilité et des équipements conformes aux normes de sécurité en vigueur. Le titulaire devra informer l'USPN de la nécessité d'un permis FEU en cas de besoin avant le début des travaux. Le nettoyage et l'enlèvement des débris lui sont propres.

Il devra être inclus dans la proposition initiale (Bordereau des prix) tous les travaux et prestations qui sont nécessaires pour assurer le parfait achèvement et le bon fonctionnement des ouvrages.

En particulier sont à la charge du titulaire :

- toutes sujétions de transport, de stockage, de manutention et de pose ;
- la conservation des coupe-feux des cloisons traversées par rebouchage ;
- les percements, trous, scellements et les dispositifs particuliers à la traversée des parois ;
- le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés en respectant les dispositions constructives des bâtiments et en reconstituant le degré coupe-feu ;
- les supports et les suspentes de toutes sortes ;
- les peintures de finition et raccords des revêtements de surface existants modifiés ou altérés par son intervention ;
- les reprises d'étanchéité ;
- les essais de mise au point indispensables afin de remettre l'installation en parfait état de fonctionnement et afin de la livrer conforme aux spécifications techniques et fonctionnelles du présent document ;
- l'enlèvement de tout emballage, fourniture inutilisée, déchet de fourniture ou de travaux ;
- l'établissement des documents ;
- la participation aux opérations de réception ;
- la garantie de ses installations (pièces, main d'œuvre et déplacements).

En aucune façon, le titulaire ne pourra se prévaloir d'un manque de précision des documents divers pour refuser l'exécution dans les conditions de base du marché, de l'ensemble ou d'une partie des installations nécessaires au parfait fonctionnement.

### 3.3 RECEPTION

Le titulaire devra fournir dans un classeur intitulé « Documents des Ouvrages Exécutés », en précisant le lieu d'intervention et la date, les documents suivants :

- dans la mesure où l'université pourra fournir les plans, le titulaire implémentera sur ceux-ci les implantations des prises et des chemins de câble. Les plans devront être fournis en fichier informatique dans un format compatible avec Autocad (format DWG) ;
- un repérage sous forme de tableaux sur fichier informatique comportant :
  - pour chaque numéro de liaison, le numéro de la pièce desservie par la prise terminale ;
  - pour chaque pièce équipée, les numéros des liaisons qui la desservent ;
- les notices techniques exhaustives des matériels installés ;
- les relevés produits par les instruments de recette ;
- les plans d'implantation des liaisons et des cheminements sur papier et en fichier informatique ;
- un plan des baies sur papier et en fichier informatique imprimable.

Les plans et autres documents à fournir après exécution par l'entreprise devront être remis à l'université **15 jours** au plus tard après la date du procès-verbal des opérations préalables à la réception des travaux.

### 3.4 REPLIEMENT DES INSTALLATIONS DE CHANTIER ET REMISE EN ETAT DES LIEUX

Le repliement des installations de chantier et la remise en état des emplacements qui auront été occupés par les chantiers seront compris dans le délai d'exécution, de chaque phase, et dans les prix du titulaire.

## ARTICLE 4 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Un système de câblage structuré désigne l'infrastructure de réseau de transmission d'un bâtiment ou d'un groupe de bâtiments. Il permet d'établir une connexion entre les équipements de communication voix, données, images (VDI), les équipements de commutation, les systèmes de gestion de l'information et d'autres systèmes ou réseaux extérieurs.

La réalisation d'un câblage VDI représente un investissement dont la pérennité doit être assurée. Pour cette raison et quel que soit le type de bâtiment, neuf ou rénové, le câblage mis en place doit être :

- **reconfigurable** : les configurations et reconfigurations topologiques à réaliser suivant les réseaux doivent pouvoir être effectuées de manière rapide, économique et sans modification structurelle du câblage ;
- **banalisé** : les câbles de distribution, les prises et leurs conventions de raccordement doivent être identiques en tous points du site, quels que soient les topologies et les types de réseaux devant être supportés, sauf en cas de demande explicite du maître d'ouvrage ;
- **universel** : l'infrastructure est adaptable au transport de tous les types d'information (voix, données, images). Pour ce faire, ses composants doivent avoir des performances de transmission au moins égales à celles figurant dans la norme pour la classe supérieure d'applications visées.

### 4.1 LIAISONS OPTIQUES

#### ✓ Câble fibre optique

La fibre optique a les caractéristiques optoélectroniques suivantes et est conforme aux normes en vigueur et en cas de besoin s'adapte aux installations existantes.

Le câble à fibres optiques doit posséder un nombre suffisant de brins pour chacune des catégories demandées (monomodes et multimodes).

Il est indispensable que le type de fibre optique choisi réponde à toutes les contraintes d'environnement rencontrées (passage en intérieur et/ou extérieur, présence d'eau, de rongeurs, ...).

Le titulaire a l'obligation de proposer une chaîne de liaison de qualité homogène et entraînant la garantie d'un seul constructeur.

La gaine des câbles à fibres optiques doit répondre aux normes de réaction au feu évoquées au paragraphe « normes de réaction au feu ».

✓ Connectique optique

Les connecteurs optiques, assemblés dans des bandeaux ou tiroirs, seront déterminés par le maître d'ouvrage.

✓ Préconisations de mise en œuvre

Les spécifications mécaniques préconisées par le fabricant devront être scrupuleusement respectées. Les câbles ne devront subir aucune contrainte mécanique excessive : pliage, traction, écrasement lors de leur mise en place, serrage excessif lors de leur fixation. Le rayon de courbure maximum notamment sera conforme aux recommandations du fabricant de chaque câble.

Les câbles seront posés, fixés (type d'attaches et fréquence conformes aux recommandations de fabricant) et repérés dans des chemins de câbles dédiés « courants faibles » existants ou à créer et sur les câbles par des étiquettes fixées à intervalles réguliers. En cas de nécessité (pas de possibilité de pose d'un chemin de câbles) et en accord avec le maître d'ouvrage, les câbles fibres optiques pourront être posés sous tube ou dans des fourreaux dédiés.

En aucun cas les câbles ne seront collés ou agrafés sur les matériaux.

## 4.2 LIAISONS CUIVRE

✓ Câble « cuivre »

La distribution « cuivre » est réalisée à partir de câbles écrantés 4 paires torsadées monobrins répondant aux dernières normes en vigueur.

Afin d'obtenir une solution pérenne capable de supporter des applications de **classe E**, les performances attendues des câbles doivent être conformes aux spécifications des **catégories 6** des normes ISO/IEC 11801 Edition 2, EN 50173, EN 50167, EN 50168, EN 50169, EN 50288 et du standard EIA/TIA-568-B.2-1 ou supérieure.

Le titulaire a l'obligation de proposer une chaîne de liaison de qualité homogène et entraînant la garantie d'un seul constructeur.

Le titulaire pourra proposer d'autres types de câbles afin d'adapter au mieux les demandes.

La gaine des câbles « cuivre » doit répondre aux normes de réaction au feu.

✓ Connecteur RJ45

Le connecteur retenu est de type RJ45 identique aux deux extrémités du câble des distributions verticales et horizontales (rocares, prises terminales, panneaux de distribution ou de brassage), sauf en cas de demande explicite du maître d'ouvrage.

Il est de type blindé (un blindage unique par RJ45) pour limiter les radiations émises par le point de raccordement et permet de satisfaire la norme de compatibilité électromagnétique EN 50022.

La reprise du blindage des câbles doit se faire impérativement sur 360 degrés.

Les performances de la connectique RJ45 blindée doivent être conformes aux spécifications des catégories 6 de la norme ISO/IEC 11801 Edition 2, du standard EIA/TIA-568-B.2-1, de la norme IEC 60603-7.

Les connecteurs inclinés (45° vers le bas) permettant la réduction de courbure et donc une moindre fatigue des cordons de brassage et jarretières, sont souhaités.

La configuration des connexions des paires doit être en conformité avec le mode de raccordement « 568A » ou « 568B » selon la préconisation du fabricant.

Le titulaire devra respecter les méthodologies de raccordement du connecteur RJ45 spécifiées par le fabricant.

✓ Contraintes d'environnement électromagnétique

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

La perturbation des données transmises sur le câblage a pour origine les champs électromagnétiques ou électriques. Ces champs « parasites » induisent sur les lignes des signaux plus ou moins importants qui vont modifier le signal transmis.

On veillera à respecter les distances de séparation courants forts / courants faibles suivantes:

- chemins de câbles parallèles hors bureaux : 30 cm minimum ;
- dans les pièces desservies par les prises :
  - cheminement parallèle jusqu'à 10 m : 5 cm minimum ;
  - cheminement parallèle de 10 m à 30 m : 15 cm minimum ;
  - cheminement parallèle au-delà de 30 m : 30 cm minimum.

Le croisement perpendiculaire est autorisé.

La distance minimum avec les tubes fluorescents est de 60 cm ; le croisement est interdit. L'éloignement des moteurs, transformateurs, installations radiographiques, etc. devra être au minimum de 60 cm.

Dans un environnement fortement perturbé tel que laser, haute tension, etc. il conviendra de prévoir une protection électromagnétique renforcée pour le passage des câbles.

Au cas où l'usage de protection renforcée ne serait pas suffisant pour les applications informatiques de classe E, l'utilisation de la fibre optique pourra être envisagée en ultime recours avec accord explicite du maître d'ouvrage. Dans ce cas, la liaison pourra être doublée par une distribution « cuivre » pour la distribution de la téléphonie.

✓ Préconisations de mise en œuvre

Afin de garantir la qualité de l'ensemble et les performances du câblage, le titulaire veillera à respecter les préconisations suivantes :

- utiliser les chemins de câbles dédiés « courants faibles » existants ou à créer. En cas de nécessité (pas de possibilité de pose d'un chemin de câbles) et en accord avec le maître d'ouvrage, les câbles pourront être posés sous tube ou dans des fourreaux dédiés. La pose d'un chemin de câble neuf, doit avoir après tirage des câbles, une disponibilité minimum de 30 % ;
- respecter les rayons de courbure des câbles pendant la pose (au minimum 8 fois le diamètre) et après la pose (au minimum 5 fois le diamètre du câble) ;
- poser et non tirer les câbles : les contraintes mécaniques exercées sur un câble modifiant de façon définitive ses caractéristiques électriques et donc ses performances (vrillage par exemple), le dérouleur de touret est obligatoire ;
- réduire au maximum la longueur de câble dénudé (inférieure à 20mm) ainsi que la longueur détorsadée (inférieure à 13mm) ;
- ne pas étrangler les câbles : le type d'attaches et la fréquence doivent être conformes aux recommandations du fabricant ;
- respecter les contraintes d'environnement électromagnétique ;
- respecter la longueur des liens (de bout en bout de la liaison) « cuivre », toujours inférieure à 90 mètres;

- respecter l'étiquetage préconisé.

En aucun cas les câbles ne seront collés ou agrafés sur les matériaux.

#### **4.3 ÉTIQUETAGE**

Les câbles devront être identifiés par un étiquetage régulier sur toute leur longueur et à leurs extrémités. Les câbles doivent être soigneusement rangés et repérés tous les 5 m en ligne droite horizontale, tous les 2m en ligne droite verticale, à chaque changement de direction et avant/après chaque traversée de cloisons/murs.

Toutes les liaisons doivent être clairement repérées, de manière indélébile, sur les connecteurs, modules et prises, auxquels elles aboutissent.

La codification sera effectuée en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

#### **4.4 NORMES DE REACTION AU FEU**

Les câbles posés doivent être en conformité avec les normes en vigueur en ce qui concerne l'émission de fumées (EN 50268, IEC 61034, NFC 20902, NFC 32073, ...), l'émission de gaz toxiques et corrosifs (IEC 60754.1, NF C 20-454, EN 50267, IEC 60754.2, NFC 32074, NFC 20453, ...), l'absence d'halogène (NFC 32062, ...) et doivent également avoir un comportement au feu conforme aux normes et décrets en vigueur.

De manière générale, les normes de sécurité doivent obligatoirement être contrôlées par le titulaire et éventuellement réajustées en fonction de la législation en vigueur pour des établissements recevant du public (ERP).

#### **4.5 RESEAU DE TERRE**

Le problème de la mise à la terre est un problème complexe qui met en jeu la sécurité des personnes, il est demandé au titulaire d'expliquer sa politique en la matière.

Toutes les terres d'un bâtiment doivent être interconnectées (réseau maillé, unique et équipotentiel).

### **ARTICLE 5 DEFINITION DES OUVRAGES**

Le présent cahier des charges porte sur la fourniture et la pose des éléments suivants :

- les baies informatiques pour les locaux techniques ;
- les chemins de câbles ;
- les rocles « optique » et « cuivre » ;
- les répartiteurs et connecteurs ;
- la distribution capillaire d'étage ;
- les cordons de brassage (fourniture seule).

#### **5.1 LES RACKS ET BAIES DE BRASSAGE**

Les locaux techniques hébergent les racks et baies supportant :

- le brassage des réseaux informatiques et téléphoniques ;
- les matériels actifs des réseaux informatiques.

✓ Les racks « câblage »

Les racks « câblage » sont le point de concentration de tous les câbles de distribution d'un bâtiment (LTP) et/ou d'un étage (LTE).

Une solution proposant des connecteurs inclinés (45°) pourra être faite.

Il est équipé d'un bandeau électrique de 9 prises (1U).

Les racks doivent disposer d'une réserve de place d'au moins 20% et être accessibles par l'avant et par l'arrière.

✓ Les baies « câblage »

Les baies destinées à accueillir les matériels « laboratoire/service » sont des armoires informatiques **19 pouces de dimension 800x800mm avec une hauteur de 42U ou 31U** comportant une porte fermant à clé, un fond et des parois latérales démontables. Tous les panneaux devront être raccordés à la terre.

Elles sont équipées d'un bandeau électrique de 9 prises (1U) et de 2 étagères pour le support d'équipements actifs non « rackables ».

Une ventilation naturelle (aérations haute et basse) est nécessaire pour des baies destinées à héberger du matériel actif.

Les baies doivent être accessibles par l'avant et par l'arrière.

## **5.2 LES CHEMINS DE CABLES**

La fourniture et la pose de chemins de câbles sur tout ou partie du parcours sont à la charge du titulaire si l'exécution de la commande le nécessite. La pose doit être strictement conforme aux recommandations du fabricant et aux normes en vigueur (angles maximum, température, arêtes coupantes, ...).

Les chemins de câbles seront de type dalle marine.

Les chemins de câbles inter-bâtiments et intra-bâtiments doivent :

- être indépendants de ceux des courants forts. Le cheminement des câbles devra être conforme aux règles de séparation des câbles courants faibles (informatiques et téléphoniques) et courants forts, en particulier sur de grandes longueurs de cheminement (cheminements séparés, goulottes cloisonnées aluminium, ...), et être éloignés de toutes sources de parasites (starter néon, machineries d'ascenseurs, etc.) ;
- être fixés (écartement entre les fixations) de manière à ce que la rigidité, avec le poids maximum pouvant être en place, ne soit jamais mise en cause ;
- être de type approprié au passage de câbles informatiques « optique » ou « cuivre ». (cf. terre informatique, rayon de courbure, ...) ;
- être facilement accessible pour réduire les interventions éventuelles tant en ce qui concerne les cheminements verticaux qu'horizontaux ;
- être clos par un couvercle dans les locaux ouverts au public s'ils sont visibles.

## **5.3 LA DISTRIBUTION TERMINALE**

La distribution terminale correspond à l'ensemble des liaisons entre les locaux techniques d'étage et les prises terminales situées dans les différentes pièces des étages. Elle est conforme à la norme ISO11801.

Un câble « cuivre » FTP 4 paires est utilisé systématiquement pour la distribution terminale informatique et téléphone (liaison local technique – prise terminale), sauf demande explicite du maître d'ouvrage. Il doit correspondre au dernier standard (catégorie 6 minimum) en vigueur en termes de câbles « cuivre » informatique au moment de l'appel d'offres et supporter impérativement le Gigabit Ethernet.

Les cordons de brassages :

- Liaison cuivre : Frette de 3 mètres de catégorie 6 minimum numéroté de 1 à 24 et de 25 à 48.
- Liaison fibre : Jarretière optique multi modes et monomodes de 3 mètres avec les types de connecteurs spécifiés par le maître d'ouvrage et le type de fibre installé.