

# **Recommandations techniques : le câblage informatique à l'Université de La Réunion**

**Révision : Février 2018**

Ce document reprend les principales recommandations pour tous les travaux de câblage courant faible (Cf) à l'université de la Réunion. Vous pouvez obtenir plus d'informations en vous adressant à [dsi-infra-centrale@listes.univ-reunion.fr](mailto:dsi-infra-centrale@listes.univ-reunion.fr).

## **Textes réglementaires et normes**

Les travaux du présent lot devront être réalisés dans les règles de l'art, et seront conformes aux textes réglementaires et normes en vigueur au moment de l'exécution des travaux et en particulier :

- **ISO/IEC 11801 2.2 de Juin 2011** et tous les textes de normes qui sont présent dans cette norme générique
- **EN 50167** relative aux câbles de distribution horizontale
- **EN 50168** relative aux cordons de brassage
- **EN 50169** relative aux câbles de distribution verticale
- **EN 50173-1 à EN 50173-5** relative aux technologies de l'information - Systèmes génériques de câblage
- **EN 50174** relative aux contraintes et conditions pratiques de la mise en œuvre
- **EN 55022** relative à la compatibilité électromagnétique (perturbation)

Cette liste n'est pas exhaustive. L'entrepreneur devra tenir compte des nouveaux règlements et normes qui pourraient entrer en vigueur en cours d'exécution des travaux.

## **Le câblage de distribution horizontale**

Que ce soit pour l'informatique ou la téléphonie, des câbles cuivre seront utilisés sur chaque étage pour la distribution horizontale. Ces câbles seront posés du répartiteur d'étage jusqu'au poste de travail. Ils doivent répondre aux critères suivants :

- types des câbles **S/FTP AWG23**,
- câbles répondant à la norme de la catégorie **6A** et à la classe **EA**, telles que décrites dans les normes **ISO 11801 2ème Edition** et **ANSI/EIA/TIA 568B – 2.10**,
- la valeur de résistance de terre devra être de 5 Ohms maximum,
- pas de régime de neutre TN-C,
- **reprise des écrans** à 360° de contact sur l'ensemble des liens,
- quatre paires torsadées par câble,
- dimensionné pour des applications POE (norme awg23 notamment) et 10 Gigabit/s,
- les prises RJ45 doivent être à connexion à contact auto-dénudant,
- gaine sans halogène de type LSOH selon les critères flammabilité **IEC 332-1**.

Des marges minimum de **3 dB sur le NEXT** (paradiaphonie) et de **2 dB sur le RETURN LOSS** (perte par réflexion) seront exigées par le maître d'ouvrage par rapport aux normes en vigueur.

Afin de limiter les problèmes liés à l'impédance des équipements, l'unicité de marque sera exigé dans toutes les installations de câblage cuivre : cordons, plug, câbles...

## Distribution verticale

Pour la distribution verticale du réseau informatique, qui permet de relier les différents répartiteurs, il est prévu le passage de fibre optique multimode répondant au standard **OM4** afin de pouvoir certifier le bon fonctionnement de l'application **10 GIGA base S à 850 nm** de longueur d'onde. Les fibres devront correspondre aux critères suivants :

- non propageur de la flamme,
- étanche si au contact de l'eau,
- sans halogène,
- élément de traction non métallique,
- structure semi-serrée ou tubée suivant les conditions de pose,
- repérage des fibres par couleurs,
- capacité: de 24 fibres (12 serties)
- résistance à la traction supérieure à 100 daN,
- rayon de courbure supérieur à 100 mm
- résistance à l'écrasement supérieure à 50 daN,
- bande passante minimale 3500 MHz par km à 850 nm et 500 MHz par km en OM4 à 1300 nm,
- affaiblissement max 3 dB/Km à 850 nm et 1 dB/km à 1300 nm,
- diamètre de cœur de 50 microns.

Les panneaux de brassages seront rackables dans des armoires 19", d'épaisseur 1U et de faible profondeur (300 mm max). Ils seront décaissables et munis d'un système de glissière extractible. Tous les dispositifs de rangement et de protection d'épissures seront installés conformément aux prescriptions du fabricant. Des pigtail de grade M seront utilisés pour les fibre en OM4 (grade C pour les OS2), conformément à l'**IEC 61755**. Afin de garantir de meilleures performances et une meilleure longévité, le raccordement par fusion est exigé.

Les connectiques seront de type SC Duplex. La perte d'insertion des équipements utilisés sera inférieure à 0,25 db et disposera d'un embout céramique.

Deux jarretières optiques de 2 m seront fournies pour chaque rocade optique posée. Elles seront de type multimode OM4 avec un diamètre de cœur de 50 microns et disposeront d'un connecteur SC d'un côté et LC de l'autre.

Au delà de 500 m, une fibre monomode OS2, et ses connectiques correspondantes, seront exigées.

## Cordons de brassage

L'entrepreneur fournira les cordons et adaptateurs pour raccorder les postes de travail aux prises RJ45. Il est nécessaire de prévoir en quantité suffisante plusieurs longueur de cordons afin d'effectuer le brassage informatique des baies et dans les bureaux.

Les cordons devront répondre aux critères suivants :

- longueur de 1m ou de 2m (50% de chaque longueur) pour les câbles destinés au brassage,
- longueur de 3m ou de 5m (50% de chaque longueur) pour les câbles destinés au raccordement des postes de travail,
- type S/FTP,
- conformes à la catégorie 6a Classe Ea certifié.

Ces cordons pourront être de 4 couleurs différentes (rouge, vert, bleu, gris) en fonction des demandes.

## Poste utilisateur

Un poste utilisateur tel que définit ici est un ensemble de prises permettant l'alimentation en fluide d'un bureau. Chaque poste utilisateur comportera au minimum **3 prises RJ45**. La connectique nécessaire à la connexion d'équipements informatiques et téléphoniques doit être de type RJ45 femelle et conformément aux normes de la **catégorie 6a ANSI/TIA/EIA 568 B 2.1 de Juin 2002**. Ces 3 prises devront être banalisées, toutes câblées comme une prise informatique (câblées sur les quatre paires). L'ensemble des connectiques sera étiqueté conformément à la convention de nommage fournie par l'Université, à savoir L-PN ou :

- **L** est le nom du local (RG pour le RG, SR21 pour le sous-répartiteur 1 de l'étage 2
- **P** la lettre correspondant au panneau (A, B, C...).
- **N** le numéro de la prise sur le panneau (01, 02, ...)

Ainsi, la prise SR31-B2 serait la seconde prise du panneau B située dans le sous-répartiteur 1 de l'étage 3.

## Les locaux techniques

Un répartiteur général (RG) se situant pour la partie informatique dans une salle dédiée pour le courant faible d'une superficie supérieure à 10 m<sup>2</sup> afin de permettre une circulation autour de la baie (minimum 60 cm). Ce local servira à interconnecter les répartiteurs d'étage (SR)

se situant dans les locaux techniques d'étage, au moyen de rocares en fibre optique. Il servira aussi à la distribution horizontale de l'information. De plus, le répartiteur général devra être climatisé et pourvu de prises de courant ondulées. Ils seront équipés d'un éclairage minimum permettant d'effectuer les opérations de brassage et de raccordement en minimisant les risques d'erreurs. Suffisamment climatisé pour que la température ne dépasse pas les 28°C dans le local technique principal (RG). Chaque répartiteur d'étage doit disposer de son local technique dédié.

Les baies seront de hauteur 42U, auront une largeur de 800 mm et une profondeur de 800 mm. Elles seront équipées de portes avant et arrière ajourées afin de laisser circuler l'air, et portes latérales sauf pour les baies juxtaposées qui n'auront pas de porte latérale à l'endroit de l'assemblage. La baie sera fournie avec les équipements permettant une bonne gestion verticales (chemins de câbles...) et horizontale (1 guide-cordon par panneau de brassage...) des câbles. Les passes-fils (à peignes ou à balai) ne sont pas acceptés. Elles seront de construction modulaire, équipées d'un kit de mise à la terre et de tous les accessoires permettant une parfaite maîtrise de la température à l'intérieur des baies.

Les chemins de câble mis en œuvre devront impérativement disposer d'une **réserve d'au moins 30 %** pour de futures extensions. De même, les baies informatiques seront livrées avec **30 % d'espace libre minimum** pour intégrer les équipements actifs et d'éventuelles extensions de câblage. Ils seront séparés des chemins de câbles destinés au courant fort. L'ensemble des cheminements devront être validés par les services techniques de l'Université.

Les baies contenant les ressources devront être équipées d'un rail d'au moins 6 prises de courant 2P+T sans interrupteur et reliées au circuit ondulé. Le câble d'alimentation électrique (courant ondulé) sera mis à disposition de l'entrepreneur dans le local technique.

## Tests

L'entrepreneur aura à sa charge la recette. La qualité du matériel proposé, câble et connectique, devra garantir une performance des liens permanents égale ou supérieure aux valeurs de l'ISO/IEC 11801 de septembre 2002. Les tests porteront sur l'intégralité des prises (100%) en « **Permanent Link** » (ou lien permanent) qui désigne la partie fixe du câblage horizontal cuivre. Cette mesure ne prendra pas en compte les cordons qui relient le lien d'un côté au testeur et de l'autre côté à l'injecteur. **Les tests dit « channel » (incluant les cordons de brassage) ne seront pas validés par l'Université.**

Ils seront réalisés avec des produits conformes à la norme **TIA/EIA 568 B.2.10 catégorie 6a ou ISO/IEC 11801 de septembre 2002 Classe Ea** également à préciser avant le début de la recette du câblage.

L'entrepreneur fournira, sous forme de tableau, un cahier de recette technique qui doit apporter la garantie que l'ensemble de l'infrastructure de câblage a été testée et validée selon les normes en vigueur. Les informations minimum qui devront figurer dans le cahier de recette sont :

- la référence du câble avec le point de départ et le point d'arrivée de chaque câble,
- le type de câble et son identifiant,
- le résultat des tests correspondant aux normes utilisées sur le câblage,
- la longueur du câble mesurée lors de la recette,

- la NVP (vitesse nominale de propagation) du câble,
- la date et l'heure des tests,
- le technicien qui a effectué les tests,
- le résultat final de chaque test : Correct / Echec.

Pour les câbles cuivre, les valeurs de **NEXT, Alien Cross Talk et return lost** seront plus particulièrement à surveiller. **Une marge de 3db pour le NEXT et de 2 db pour le Return lost** en plus de la norme sera exigée.

Pour les câbles en fibre optique, l'affaiblissement par point de connexion et le budget optique global de chaque lien seront fournis. Les tests seront réalisées dans les deux sens et sur les deux longueurs d'onde de 850 nm et 1300 nm pour les fibres multimodes.

Les résultats de chaque test (graphes et valeurs brutes) fournis par les instruments de mesures devront être transmis par email à [dsi-infra-centrale@listes.univ-reunion.fr](mailto:dsi-infra-centrale@listes.univ-reunion.fr). Il faudra obligatoirement fournir le fichier au format constructeur du testeur et un export de visualisation des résultats dans un format ouvert (pdf par exemple).

**L'Université pourra faire des tests par ses propres moyens des travaux effectués en cas de doute.**

## Document de recette à fournir

Le résultat de la recette du système de câblage se traduira par la remise, avant la réception des travaux des éléments suivants :

- les dossiers techniques complets des différents réseaux installés,
- les plans des locaux avec implantation et identification des points d'accès, des cheminements et des équipements installés,
- les schémas détaillés des répartiteurs, y compris le repérage de tous les départs de câbles,
- les plans d'aménagement des locaux techniques, y compris les équipements fournis et installés (format Autocad de préférence),
- les synoptiques de toutes les liaisons inter répartiteurs,
- le plan de recollement des prises avec les numérotations.

Les plans des bâtiments seront fournis au format Autocad par l'Université.