
 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE UTILISE, POUR SES TRAVAUX DE CONSTRUCTION, DE RÉNOVATION ET DE MAINTENANCE LES SERVICES D'UN ENTREPRENEUR EN CÂBLAGE CERTIFIÉ QUI RÉPOND AUX NORMES DE L'UNIVERSITÉ. POUR TOUT TRAVAIL EXÉCUTÉ PAR UN AUTRE ENTREPRENEUR QUI NE SERAIT PAS CONFORME AU PRÉSENT DEVIS 16741, LES TRAVAUX DE REPRISES ET CORRECTIFS OCCASIONNÉS SERONT EXÉCUTÉS PAR UN ENTREPRENEUR CERTIFIÉ RECONNU PAR L'UNIVERSITÉ ET RÉPUTÉ SOUS L'ENTIÈRE RESPONSABILITÉ ET À LA CHARGE COMPLÈTE DE L'ENTREPRENEUR GÉNÉRAL À L'ORIGINE DES NON-CONFORMITÉS.

PARTIE 1 - EXIGENCES DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE ENVERS LE CÂBLEUR ET L'ENTREPRENEUR

1.1 EXIGENCES ET ACCRÉDITATIONS

- 1.1.1 L'Université exige la certification du site aux fins de garantie de son infrastructure de transmission bout-en-bout.
- 1.1.2 L'entrepreneur réalisant les travaux d'infrastructure réseau devra être accrédité au Québec, par le manufacturier Hubbell, et fournir, dans sa soumission, une lettre de support datée et signée du manufacturier faisant la preuve de :
- sa capacité à déployer et tester un réseau haute vitesse Cuivre de Cat 6;
 - sa capacité à déployer et tester un réseau haute vitesse Fibre OMx ou OS2;
 - sa capacité à déployer les infrastructures de connectivité tel le râtelier, les panneaux de connectivité, les composantes de mise à la terre et les gestionnaires de câblage;
 - sa capacité à identifier toutes les composantes conformément aux normes en vigueur et à documenter l'ensemble du projet pour audit de garantie et certification finale;
 - La soumission devra être explicite et détaillée quant au choix des solutions envisagées, des modes d'installation ainsi qu'apporter la preuve écrite de toutes les obligations du fournisseur partenaire que l'entrepreneur soumissionnaire supporte.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 2 - RESPONSABILITÉS DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

2.1 BESOINS EN ESPACE, CÂBLAGE ET ÉQUIPEMENTS DE TÉLÉCOMMUNICATION

2.1.1 Le responsable du projet en collaboration avec le STI doit remplir le formulaire de la [PARTIE 9](#) afin d'identifier les requis à fournir à l'entrepreneur, les besoins et coûts en matériel.

2.2 ÉQUIPEMENTS RÉSEAU


2.2.1 L'achat des équipements de télécommunication est assuré par l'Université en conformité avec les choix technologiques en vigueur.

2.2.2 Toutes les point d'accès sans fil seront fixées par l'entrepreneur. Les emplacements définitifs pour des points d'accès seront identifiés au plan du bâtiment ou fournis vers la fin des travaux par le STI.

2.2.3 L'installation des autres équipements de télécommunication relève de l'entière responsabilité du STI.

2.3 DÉROGATION

2.3.1 Toute dérogation ou toute autre proposition ne faisant pas partie du présent document doit faire l'objet d'une autorisation et d'une approbation écrite par le STI.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 3 - AMÉNAGEMENT DES ESPACES DE TÉLÉCOMMUNICATION

3.1 BESOINS ET ESPACES DE TÉLÉCOMMUNICATION DANS LES BÂTIMENTS


- 3.1.1 Si le bâtiment comporte deux étages ou moins, prévoir un local technique dédié fermé nommé « satellite ».
- 3.1.2 Si le bâtiment possède trois étages ou plus, prévoir un satellite dédié fermé par étage qui peut être intégrée au local de tirage.
- 3.1.3 Les satellites doivent être le plus centralisés possibles en lien avec les équipements à connecter soit une limite de 90 mètres de toute prise informatique. Un deuxième local est requis si la distance dépasse plus de 90 mètres.
- 3.1.4 Au minimum une prise informatique par périphérique à connecter.
- 3.1.5 Un minimum d'une prise informatique par poste de travail.
- 3.1.6 Au minimum deux prises par local sur des murs opposés.
- 3.1.7 Satellite : Échelles à câbles en aluminium.
- 3.1.8 Corridor : Échelles à câbles ou supports métalliques dédiés pour la distribution horizontale du système de câblage.
- 3.1.9 Entre les étages : Conduits à câbles ou supports métalliques dédié pour la distribution verticale du système de câblage.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

3.2 GRANDEURS ET AMÉNAGEMENT DU SATELLITE

- 3.2.1 La grandeur du satellite doit tenir compte du nombre de câbles requis en ajoutant une croissance de 50%
- 3.2.2 De 288 câbles et moins, un local de 1,8m X 3m
- 3.2.3 De 289 à 576 câbles, un local de 2,5m X 3m
- 3.2.4 Râtelier de grandeur 19 pouces (voir modèle et spécifications à la [PARTIE 8](#))
- 3.2.5 Passe-fil de 6 pouces minimum (voir modèle et spécifications à la [PARTIE 8](#))
- 3.2.6 Les prises électriques doivent être connectées sur le circuit régulier et sur le circuit d'urgence si ce dernier est disponible.
- 3.2.7 Sur le circuit régulier, prévoir une prise électrique selon la norme NEMA 5-20R
- 3.2.8 Sur génératrice, prévoir une prise électrique selon la norme NEMA L5-30R
- 3.2.9 Étagère à câble en aluminium selon les besoins (voir spécifications en annexe)
- 3.2.10 Composantes de mise à la terre requis selon les paramètres spécifiés par l'ingénieur électrique
- 3.2.11 Conduit de climatisation et conduit du gicleur pour le local seulement
- 3.2.12 Climatisé selon les besoins sur le circuit électrique d'urgence
- 3.2.13 Aucun autre conduit de ventilation ou de liquide permis au plafond du local
- 3.2.14 Murs peints, planchers et plafonds aménagés

La [PARTIE 10](#) fournit un exemple d'aménagement d'un satellite.


 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

3.3 LOCAUX COMPORTANT PLUS DE HUIT PRISES RÉSEAU

3.3.1 Lorsque le nombre de prises informatiques situés dans un même local est de 8 ou plus, il peut être permis de terminer les prises dans ce même local. Cette configuration peut être pertinente par exemple pour l'aménagement des classes informatiques ou inversées. Cette dérogation devra respecter l'aménagement de l'espace de télécommunication selon les ajouts suivants :

- Un mini-cabinet fermé et verrouillé dans le local de marque approuvé par le STI pour y inclure le commutateur, le panneau de brassage « patch panel » et un UPS
- Une prise électrique selon la norme NEMA 5-20R
- Un câblage (cuivre ou fibre optique) pour effectuer la liaison montante vers le local satellite à proximité, 2 câblages si requis d'assurer plus de capacité ou de la redondance.

La [PARTIE 11](#) fournit un exemple d'aménagement de mini-cabinet.


 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 4 - TRAVAUX DE TIRAGE ET DE TERMINAISONS

4.1 NORMES DE TIRAGE

Le système d'infrastructure mécanique qui doit supporter le câblage structuré devra respecter les normes ANSI/TIA (568, 569, 606 et 607) et ses déclinaisons récentes comme normes canadiennes (CSA). La présente section vient préciser certains éléments à considérer pour l'exécution des travaux.

- 4.1.1 Dans le satellite, l'échelle à câbles en aluminium est le type de support mécanique à installer. L'échelle à câbles devra être mise à la terre de manière continue tout le long du conduit et être ramenée à la barre principale de mise à la terre dans le satellite.
- 4.1.2 Dans les corridors – L'échelle à câbles en aluminium et les paniers à câbles métalliques sont autorisés. Les crochets en J sont proscrits pour les installations de câbles dans les corridors.
- 4.1.3 Du corridor vers la terminaison des prises informatiques, l'installation de crochets en J fabriqués en nylon est permise. Une distance de quatre pieds entre les crochets doit être respectée. Un maximum de 15 câbles est autorisé sur un passage avec des crochets en J.
- 4.1.4 Panduit modèle P131W-L20
- 4.1.5 Afin d'assurer la pérennité de la qualité des câbles, les crochets en J doivent être en nylon 6.6.
- 4.1.6 Une chute de câbles devra être utilisée jusqu'aux conduits pour la descente des câbles entre les étages. L'échelle à câbles en aluminium et les paniers à câbles métalliques sont autorisés.
- 4.1.7 Toutes les attaches à câbles seront en VELCRO. Les attaches à câble de plastique ne sont pas autorisées puisqu'elles risquent d'exercer trop de pression sur les câbles.
- 4.1.8 Lorsque que le câble ne peut être passé à l'intérieur du mur, il devra être protégé par des caniveaux de surface en plastique jusqu'à sa terminaison. Le choix de la couleur, de la taille et du design du caniveau à installer devra respecter les paramètres d'aménagement du local.
- 4.1.9 Les prises de terminaison seront fixées à 300 mm centrées à partir du plancher.
- 4.1.10 Ne pas peindre les câbles, aucune peinture sur les installations n'est tolérée.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

4.2 MISE À LA TERRE


- 4.2.1 Tous les équipements et pièces métalliques à l'intérieur du satellite doivent être mises à la terre. On doit monter une mise à la terre à l'aide d'un fil relié directement et sans jonction à la mise à la terre principale de l'édifice. La grosseur du fil de MALT principal doit être évaluée par l'ingénieur en électricité selon les distances vers la source du raccordement.
- 4.2.2 Chaque râtelier sera raccordé à la barre principale de mise à la terre installée dans le satellite.

4.3 FIBRE OPTIQUE ENTRE SATELLITES

- 4.3.1 Les filages de liaison montante doivent partir d'un satellite ou d'un bâtiment à proximité. L'emplacement seront déterminés par le STI.
- 4.3.2 Le STI déterminera le nombre de paires et le type de fibre requis.
- 4.3.3 La fibre doit être de bout en bout sans joint de fusion.
- 4.3.4 Le type de fibre à passer doit répondre aux spécifications de la [PARTIE 7](#).
- 4.3.5 Inclure un cordon de raccordements du même type que la fibre par paire de fibre.

4.4 FILAGES INFORMATIQUES ENTRE LES LOCAUX ET LE SATELLITE

- 4.4.1 Entre les étages, les câbles doivent être tirés à l'intérieur du conduit approprié.
- 4.4.2 Sur un même étage, les câbles doivent être tirés sur une échelle ou panier à câbles.
- 4.4.3 Les conduits et les échelles à câbles ne doivent pas dépasser 50 % de leur capacité à l'installation.
- 4.4.4 Les conduits, échelles à câbles et boîtiers de tirage doivent être installés par l'entrepreneur.
- 4.4.5 Le filage cuivre utilisé doit répondre aux critères spécifiés dans la [PARTIE 6](#).
- 4.4.6 Un câble de raccordement de grandeur et couleur déterminées par le STI doit être fourni par prise à connecter.
- 4.4.7 Concernant les prises informatiques à terminer dans les bureaux, le connecteur et la plaque murale doivent répondre aux critères spécifiés à la [PARTIE 8](#). Pour permettre l'ajout de prise informatique supplémentaire dans le futur, voir à installer
- une plaque murale de deux trous pour l'installation d'un câble;
 - une plaque murale à quatre trous pour l'installation de deux câbles.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 5 - TRAVAUX D'EXÉCUTION, IDENTIFICATION DU CÂBLAGE ET ESSAIS

5.1 DÉMOLITION

- 5.1.1 S'il y a des câbles qui doivent être enlevés dans le cadre du projet, ils devront être retirés de bout en bout.

5.2 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE ET ESSAIS

- 5.2.1 L'installateur doit vérifier tous les câbles et fournir un rapport détaillé sous format numérique en conformité avec les paramètres décrits à la section [6.4.2](#).
- 5.2.2 Toutes les prises devront être vérifiées.
- 5.2.3 Tous les câbles de cuivre et paires de fibre optique entre les satellites devront être vérifiés.
- 5.2.4 Chaque câblage de cuivre devra être identifié à six pouces maximum de chaque extrémité du câble.
- 5.2.5 Les paires de fibre optique doivent être identifiées dans chacun des satellites sur le panneau des terminaisons optiques.
- 5.2.6 L'identification de tout câblage sur le panneau de raccordement doit se faire avec une étiquette laminée.

PARTIE 6 - SPÉCIFICATIONS ET NORMES DU CÂBLAGE EN CUIVRE

6.1 CÂBLAGE

- 6.1.1 Les câbles doivent être de type « UTP », être étiquetés FT4, de catégorie 6 et de couleur verte
- 6.1.2 Hubbell modèle HC6RPEGN
- 6.1.3 Panneaux de raccordement 48 ports
- 6.1.4 Hubbell modèle NSPJ48
- 6.1.5 Connecteur de catégorie 6 vert
- 6.1.6 Hubbell modèle HXJ6GN

6.2 TERMINAISON DES CONNECTEURS

- 6.2.1 La séquence des couleurs pour la terminaison du connecteur devra respecter la norme T568B du référentiel ANSI/TIA-568.

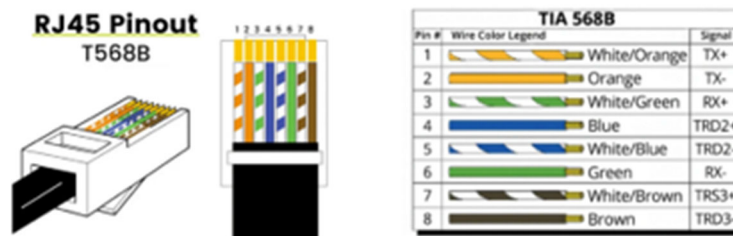



Figure 1 - Schéma de terminaison RJ45 selon la norme T568B

6.3 RAYON DE COURBURE

- 6.3.1 A la pose, un maximum de 4 fois le diamètre du câble est toléré.
- 6.3.2 A la mise en production, un maximum de 8 fois le diamètre du câble est toléré.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

6.4 VÉRIFICATION DE LA QUALITÉ DU SIGNAL

6.4.1 Chaque câble doit être testé de bout en bout et être certifié selon la norme ANSI/TIA 568.2-D. Les tests doivent être effectués avec un appareil de mesure de type « TDR » approuvé contenant la dernière version disponible du logiciel. A titre de référence, voici les valeurs minimales de transmission tolérées :

https://hubbellcdn.com/literature/Premise_PLDCA009_Literature.pdf

6.4.2 L'entrepreneur devra fournir un rapport de vérification sous format numérique, comprenant les informations suivantes :

- numéro de local;
- longueur du câble;
- fréquence (Mhz);
- résistance / impédance (ohms);
- atténuation par paire (dB);
- atténuation entre les paires (dB);
- perte par réflexion (dB);
- décalage de propagation (ns).

6.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

Le câblage doit être identifié selon la nomenclature suivante en respectant les MAJUSCULES :

6.5.1 Identification dans le local :

- # de prise – # de local du satellite (4 caractères).
- ex. : #1115 – A1-0132 pour la prise #1115 qui se termine dans le satellite A1-0132.



Figure 2 - Exemple d'identification de prise murale conforme et non conforme

6.5.2 Identification dans le satellite :

- # de prise – # de local (4 caractères).
- ex. : #689 – A1-0108 pour la prise #689 qui se termine dans le local A1-0108.

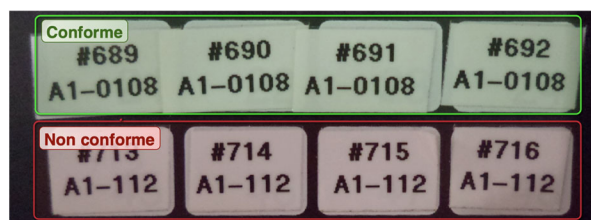



Figure 3 - Exemple d'identification de prise conforme et non conforme dans un satellite

- ### 6.5.3
- Chaque câble devra être identifié mécaniquement à l'aide d'une étiquette laminée localisée au maximum 15 cm (6 pouces) de chaque extrémité du câble.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 7 - SPÉCIFICATIONS ET NORMES DU CÂBLAGE EN FIBRE OPTIQUE

7.1 FIBRE OPTIQUE


- 7.1.1 **Fibre monomode** Type distribution intérieur « Indoor Distribution » si un passe-fil ou conduit est existant de bout en bout et est dédié au câblage informatique
- 7.1.2 Hubbell modèle HFCD1XXXPS, XXX est le nombre de brins
- 7.1.3 Type armuré intérieur/extérieur « Indoor/Outdoor Armored Tight Buffer » s'il n'y a pas de passe-fil ou de conduit dédié au câblage informatique ou pour utilisation entre les bâtiments et les tunnels
- 7.1.4 Hubbell modèle HFCD19XXXPSBK, XXX est le nombre de brins
- 7.1.5 Enceinte « enclosure » pour raccordement dans le râtelier
- 7.1.6 Hubbell modèle FPR024SCX

7.2 TERMINAISON

- 7.2.1 La terminaison d'un connecteur de fibre monomode doit être de type « SC » **fusionné** de couleur bleue.
- 7.2.2 Adaptateur de fixation : Hubbell modèle FANSCDSC6B
- 7.2.3 Connecteur : Hubbell modèle FCSCF900SM6PK
<https://hubbell.dcatalog.com/lib/pdfjs-2.0.943/web/images/texture.png>

7.3 RAYON DE COURBURE

- 7.3.1 A la pose, un rayon de courbure d'au minimum de 10 cm est toléré.
- 7.3.2 A la mise en production, un rayon de courbure d'au minimum 20 cm est toléré.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741


7.4 VÉRIFICATION DE LA QUALITÉ DU SIGNAL

- 7.4.1 Chaque brin de fibre optique doit être testé de bout en bout et être certifié selon la norme ANSI/TIA-568.3-D. Les tests doivent être effectués avec un appareil de mesure « OTDR » approuvé contenant la dernière version disponible du logiciel. A titre de référence, voici les valeurs de performance tolérées :
- 7.4.2 Câble de type « Indoor Distribution »
https://hubbellcdn.com/literature/Premise_PLDF016.pdf
- 7.4.3 Câble de type « Indoor/Outdoor Armored Tight Buffer »
https://hubbellcdn.com/literature/Premise_PLDF019.pdf
- 7.4.4 Connecteurs
https://hubbellcdn.com/specsheet/Premise_FCSCF900SM6PK_Spec.pdf
- 7.4.5 L'entrepreneur devra fournir un rapport de vérification sous format numérique, comprenant les informations suivantes :
- numéro du local source;
 - numéro du local destination;
 - longueur du câble (m);
 - perte des connecteurs (dB);
 - atténuation totale du lien (dB);
 - réflectance (dB).

7.5 IDENTIFICATION DU CHEMIN DE FIBRE OPTIQUE

Le câblage doit être identifié selon la nomenclature suivante :

- 7.5.1 Le panneau de fibre optique doit être identifié avec une étiquette laminée en indiquant le local de destination.
- 7.5.2 Chaque brin de fibre optique doit se situer à la même position dans le panneau de raccordement dans les satellites source et destination.

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 8 - LISTE DU MATÉRIEL LE PLUS COURAMMENT UTILISÉ

Les liens inscrits dans la colonne « Modèle » réfère au catalogue Hubbell en vigueur.

Pièce	Modèle
Câble catégorie 6 UTP vert	Hubbell, HC6RPEGN (Plenum FT6)
Câble catégorie 6A UTP mauve	Hubbell, C6ASPDSGN (Plenum FT6)
Fibre optique monomode (9µ) de distribution intérieur	Hubbell, HFCD14XXXPSBK (Plenum) (XXX = nombre de brins)
Fibre optique monomode (9µ) armuré intérieur/extérieur	Hubbell HFCD19XXXPSBK (Plenum) (XXX = nombre de brins)
Connecteur RJ45 catégorie 6, vert	Hubbell, HXJ6GN
Connecteur RJ45 catégorie 6A, mauve	Hubbell, HJU6AP
Plaque murale	Hubbell, IFP1XYY (X = nombre de prise) (YY = couleur)
Panneau de raccordement pour connecteurs RJ45	Hubbell, NSPJXX (XX = nombre de prises)
Panneau de raccordement pour fibre optique	Hubbell, FPR024SCX
Adaptateur de fixation SC pour le panneau de raccordement	Hubbell, FANSCDSC6B
Connecteur pour fibre optique monomode de type SC	Hubbell, FCSCF900SM6PK
Râtelier	Hubbell, HPW84RR19
Cabinet mural	Hubbell, HEQXX (XX = nombre d'unités)
Passe-fil	Plusieurs modèles sont acceptés, à déterminer avec le STI selon les besoins
Crochet en J en nylon	Panduit P131W-L20

PARTIE 9 - EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT D'UN SATELLITE



Figure 4 - Exemple d'un satellite qui respecte les standards en vigueur



PARTIE 10 - EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT AVEC MINI-CABINET

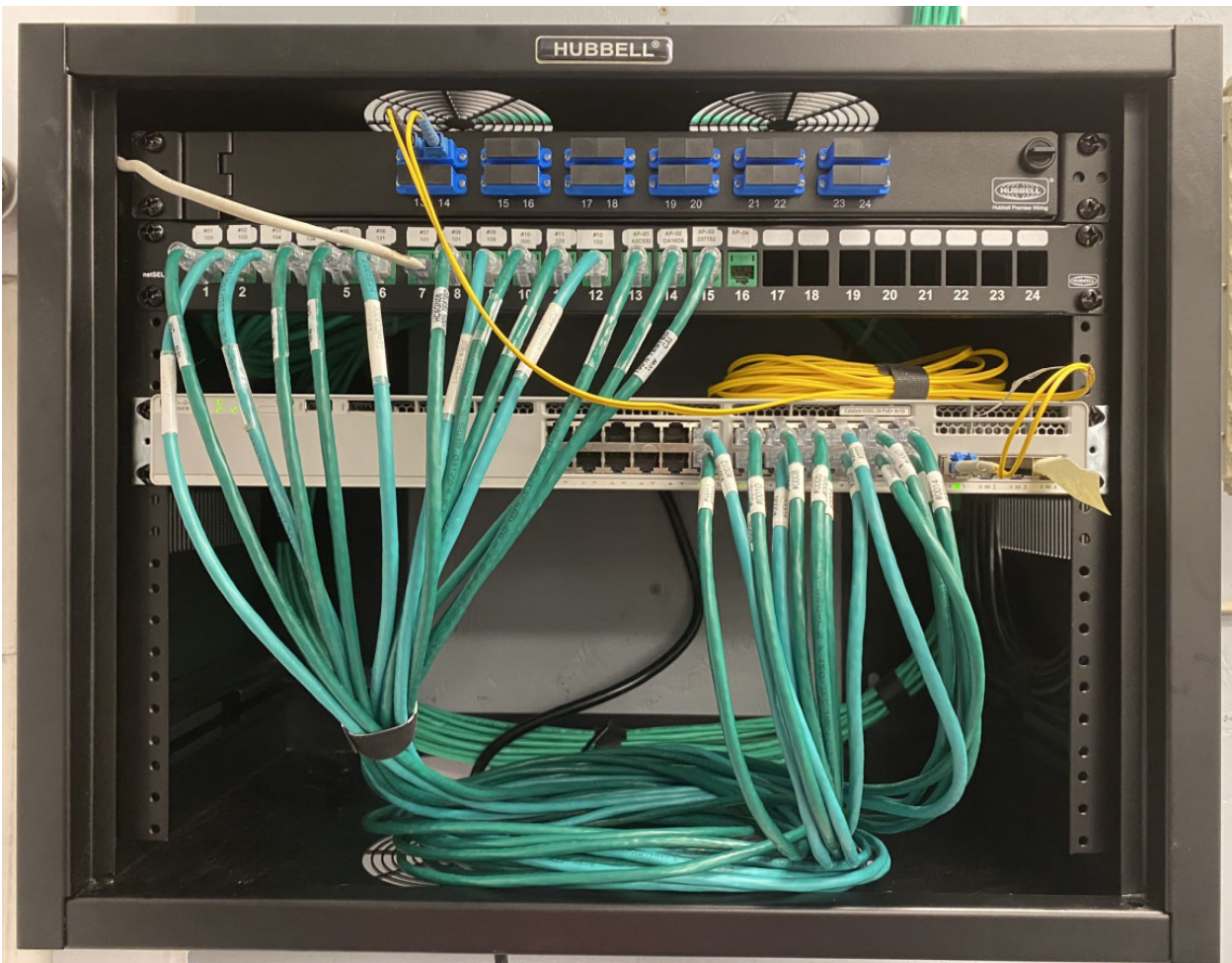



Figure 5- Exemple d'aménagement d'un mini-cabinet qui respecte les standards en vigueur

 UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE	STANDARD DE CONSTRUCTION	
	TÉLÉCOMMUNICATIONS	16741

PARTIE 11 - RÉFÉRENCES

TIA Standards

<https://blog.siemon.com/standards/tia-standards>

ANSI/TIA-568.0, Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

ANSI/TIA-568.1, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard

ANSI/TIA-568.2, Balanced Twisted-Pair Telecommunication Cabling and Components

ANSI/TIA-568.3, Optical Fiber Cabling And Components Standard

ANSI/TIA-569, Telecommunications Pathways and Spaces

ANSI/TIA-606, Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings

ANSI/TIA-607, Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises

Corning Recommended Fiber Optic Test Guidelines

<https://www.corning.com/catalog/coc/documents/misc/LAN-1561-AEN.pdf>

Fibre optique OM1, OM2, OM3, OM4, OM5 et OS1, OS2 <https://fr.flukenetworks.com/knowledge-base/copper-testing/om1-om2-om3-om4-om5-and-os1-os2-fiber>

Hubbell NEXTSPEED Link 6 Cable

https://hubbellcdn.com/literature/Premise_PLDCA009_Literature.pdf

Hubbell OptiChannel HFCD1 Series Indoor Distribution Fiber Cable

https://hubbellcdn.com/literature/Premise_PLDF016.pdf

Hubbell OptiChannel HFCD19 Series Indoor/Outdoor Armored Tight Buffer Fiber Cable

https://hubbellcdn.com/literature/Premise_PLDF019.pdf

trueCABLE, T568a vs T568b, Which to use

<https://www.truecable.com/blogs/cable-academy/t568a-vs-t568b#>