

Guide technique

Conception d'un réseau de câblage structuré

SQI-GTC-17-01

Septembre 2017

MODIFICATIONS

Révision	Détails	Date
17-01	Première version suite à l'adaptation par la Société québécoise des infrastructures du Guide technique relatif à la conception d'un réseau de câblage structuré (DGRT-GTC-10-01).	Septembre 2017

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué par leurs commentaires à améliorer ce document.

TABLE DES MATIÈRES

1. OBJET	4
2. EXIGENCES DU SYSTÈME DE CÂBLAGE STRUCTURÉ.....	4
2.1 Paramètres et critères de performance	4
2.2 Câble de type non blindé à 4 paires torsadées.....	6
2.3 Prises de télécommunications	6
2.4 Panneaux de raccordement	6
2.5 Boîtier de zone (optionnel)	7
2.6 Câbles à paires multiples	7
2.7 Cordons de raccordement	7
2.8 Cordons de poste.....	8
2.9 Câbles à fibres optiques (multimode et monomode).....	8
2.10 Connecteurs optiques	9
2.11 Cabinets de répartition pour câbles à fibres optiques.....	9
2.12 Cordons de raccordement de fibres optiques (multimode ou monomode).....	10
2.13 Bâti autoporteur en « U ».....	10
2.14 Armoire de télécommunications autoportante	11
2.15 Cabinet mural de télécommunications	11
2.16 Gestionnaire de câbles (caniveaux).....	12
2.17 Supports à câbles	12
2.18 Chemin de câbles modulaire en fils d'acier	13
3. MÉTHODOLOGIE D'INSTALLATION DU RÉSEAU DE CÂBLAGE STRUCTURÉ	15
3.1 Généralités	15
3.2 Entrée du service téléphonique public	17
3.3 Salles de télécommunications (ou placards de télécommunications)	18
3.4 Salle d'équipements	20
3.5 Câbles d'ossature	23
3.6 Distribution terminale	27
3.7 Sources de bruits induits	32
3.8 Équipements divers.....	34
4. ESSAIS DU RÉSEAU DE CÂBLAGE STRUCTURÉ	42
5. GESTION DU RÉSEAU DE CÂBLAGE STRUCTURÉ	43
6. LISTE DES FIGURES, DES TABLEAUX.....	43
INSTALLATION DE RÉGLETTES DE RACCORDEMENT SUR LES MODULES DE RACCORDEMENT	45

1. OBJET

Le présent guide technique apporte des précisions et des explications supplémentaires au sujet des articles traités dans les Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01. Il concerne spécifiquement les installations de câblage structuré des édifices du gouvernement du Québec et s'adresse principalement au concepteur des réseaux de câblage structuré.

Ce document utilise comme références de base les normes et recommandations issues de comités nationaux et internationaux, dont une liste partielle est disponible à la section 4 des Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01. La terminologie et les abréviations sont également disponibles aux sections 5 et 6 de ce même document.

2. EXIGENCES DU SYSTÈME DE CÂBLAGE STRUCTURÉ

Cette section précise les exigences de performance et les caractéristiques de chacun des éléments du réseau de câblage illustré à la section 9 des Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01.



Pour les installations utilisant des câbles de catégorie 5e et 6, des panneaux de raccordement installés sur des râteliers est fortement suggérée. Des réglettes fixées sur des modules de raccordement peuvent toutefois être utilisées.

Cette méthodologie est traitée dans l'annexe A de ce document.

2.1 Paramètres et critères de performance

Les produits sélectionnés doivent répondre aux divers paramètres et critères des documents des comités EIA/TIA relatifs à la catégorie exigée par le projet. Les références à ces documents doivent tenir compte de la version des documents au moment des travaux. La catégorie exigée doit être choisie eu égard aux besoins du ministère/organisme client, selon les caractéristiques de son système informatique actuel et futur, pour une période minimale de 5 ans ou selon la durée du bail de location.

Un résumé comparatif des différentes catégories de câbles est présenté au tableau 1.

	Catégorie 5e	Catégorie 6	Catégorie 6A (Augmented)
Fréquence maximale testée	100 MHz	250 MHz	500 MHz
Taux de transfert maximal	1 000 Mbps	2,4 Gbps	10 Gbps
PERTES D'INSERTION (atténuation) Plus la valeur en db est petite, meilleures sont les performances			
Valeurs mesurées à 100 MHz	(dB)	(dB)	(dB)
Câble (100 m)	22	19,8	19,1
Connecteur	0,4	0,2	0,2
Canal	24	21,3	20,9
NEXT Plus la valeur en db est grande, meilleures sont les performances			
Câble	35,3	44,3	44,3
Connecteur	43,0	54,0	54,0
Canal	30,1	39,9	39,9
ELFEXT Plus la valeur en db est grande, meilleures sont les performances			
Câble	23,8	27,8	27,8
Connecteur	35,1	43,1	43,1
Canal	17,4	23,3	23,3
PSAFEXT Plus la valeur en db est grande, meilleures sont les performances			
Câble	s. o.	s. o.	62,5
Connecteur	s. o.	s. o.	67
Canal	s. o.	s. o.	60
PSAACRF Plus la valeur en db est grande, meilleures sont les performances			
Câble	s. o.	s. o.	38,2
Connecteur	s. o.	s. o.	67
Canal	s. o.	s. o.	37
RETURN LOSS Plus la valeur en db est grande, meilleures sont les performances			
Câble	20,1	20,1	20,1
Connecteur	20,0	24,0	28
Canal	10,0	12,0	12

Tableau 1 - Caractéristiques des diverses catégories des câbles PTNB



Seuls quelques paramètres de référence sont inclus dans ce tableau à titre de comparaison. Pour plus de détails, consulter les normes *EIA/TIA 568-B.2-1* et *EIA/TIA 568-B.2-10*.

2.2 Câble de type non blindé à 4 paires torsadées

Ces câbles doivent être de type non blindé à 4 paires torsadées, de calibre 24 ou 23 AWG, solides et doivent porter la désignation CSA ou équivalent.

Les câbles doivent être étiquetés CMR ou FT4 et être conformes à la norme *CSA-C22.2 n° 214-08*. Les caractéristiques techniques doivent être équivalentes ou supérieures aux spécifications de la norme relative à la catégorie exigée par le projet (voir le tableau 1).

2.3 Prises de télécommunications

Les prises de télécommunications doivent être conformes à la norme *CAN/CSA-C22.2, n° 182.4 M90*, et posséder les caractéristiques de transmission décrites à la norme relative à la catégorie exigée par le projet.

L'assignation des broches et des paires doit être de type T568A. Les prises et cette assignation sont compatibles avec les exigences décrites dans la norme *ISDN BRI (ISO8877)*.

Les prises doivent avoir 8 broches recouvertes d'or, d'une épaisseur minimale de 1,27 µm et être conformes aux dimensions spécifiées dans la norme *SC-03* du ministère fédéral des Communications.

Les prises doivent être de type modulaire (simple) à déplacement d'isolant et s'adapter à des plaques de montage appropriées.

Les plaques de montage doivent avoir un minimum de 3 prises de télécommunications. Les mêmes plaques de montage doivent être utilisées pour un montage sur une colonnette ou une boîte électrique de surface et être encastrées. Dans un montage mural, la plaque de montage doit être recouverte d'une plaque de finition selon les exigences du ministère/organisme client.

2.4 Panneaux de raccordement

Les panneaux de raccordement doivent être équipés de 24 ports à l'avant (24 prises de télécommunications de type RJ45) et posséder les caractéristiques de transmission décrites à la norme relative à la catégorie exigée par le projet.

L'assignation des broches et des paires doit être de type T568A. Les prises et cette assignation sont compatibles avec les exigences décrites dans la norme *ISDN BRI (ISO8877)*.

À l'arrière des panneaux de raccordement, le raccordement des câbles doit se faire sur des modules à déplacement d'isolant.

Les panneaux de raccordement doivent avoir une hauteur d'une unité de montage (UM).

2.5 Boîtier de zone (optionnel)

Ce type de matériel de répartition, localisé près des postes de travail, comprend un boîtier et un panneau de raccordement.

Le boîtier de zone doit être de dimensions appropriées pour recevoir un panneau de 24 connecteurs de type RJ45 et respecter les rayons de courbure des câbles PTNB de la catégorie exigée par le projet.

Fabriqué en acier ou en aluminium, de calibre 18 au minimum, le boîtier doit être complètement fermé sur tous les côtés et être muni d'un couvercle avec un système de retenue mécanique et des rails de montage conformément à la norme *EIA-310-E* pour équipement de 19'' (2 UM au minimum).

Le boîtier doit être muni de 2 ouvertures latérales permettant d'un côté l'entrée des câbles d'ossature et des cordons de raccordement de l'autre. Ces ouvertures doivent être équipées d'un système antipoussière.

2.6 Câbles à paires multiples

Les câbles à paires multiples doivent posséder un écran d'aluminium. Les conducteurs doivent être de calibre 24 AWG assemblés en groupe de 25 paires. Les câbles doivent être étiquetés CSA CMR ou FT4 et être conformes à la norme *CSA-C22.2 n° 214-08*.

Les caractéristiques techniques doivent être équivalentes ou supérieures à la catégorie 3.

2.7 Cordons de raccordement

Les cordons de raccordement doivent posséder les mêmes caractéristiques de transmission que le câble PTNB et être terminés, à chacune des extrémités, sur des connecteurs de télécommunications RJ45 (ISO8877) à 8 broches, installés par le fournisseur d'origine.

L'assignation des paires doit être similaire à celle demandée pour la prise de télécommunications.

Les cordons de raccordement doivent répondre aux critères de performance de la norme relative à la catégorie exigée par le projet.

La couleur de la gaine des cordons de raccordement doit être choisie selon le code de couleur défini dans le tableau 6 de ce document (article 3.8.3).

2.8 Cordons de poste

Les cordons de poste doivent posséder les mêmes caractéristiques de transmission que le câble PTNB et être terminés, à chacune des extrémités, sur des connecteurs de télécommunications RJ45 (ISO8877) à 8 broches, installés par le fournisseur d'origine.

L'assignation des paires doit être similaire à celle demandée pour la prise de télécommunications.

Les cordons de poste doivent répondre aux critères de performance de la norme relative à la catégorie exigée par le projet.

Les cordons de poste doivent avoir la longueur spécifiée aux articles concernés du présent guide de conception et doivent avoir une gaine de couleur grise (voir tableau 6).

2.9 Câbles à fibres optiques (multimode et monomode)

Les câbles de fibres optiques doivent être de type multimode (50 ou 62,5 micromètres) ou monomode (8 à 10 micromètres).

La fenêtre d'opération doit correspondre au type de fibre utilisée et respecter les spécifications d'atténuation maximale et de longueur d'onde spécifiée au tableau 2. Les câbles doivent être multifibres (2, 4, 6, 12, etc., selon les besoins du projet). Leur gaine extérieure doit être étiquetée OFNR (Optical Fiber, Non conductive, Riser).

Paramètre	Fibre monomode (cœur/gaine)	Fibre multimode (cœur/gaine)			
		OM1	OM2	OM3	OM4
Dimensions de la fibre	8,3-10 µm /125 µm	62,5µm /125 µm	50 µm /125 µm	50 µm /125 µm	50 µm /125 µm
Fenêtres d'utilisation	1 310/1 550 nm	850/1 300 nm	850/1 300 nm	850/1 300 nm	850/1 300 nm
Atténuation max. (dB/km) 850 nm	0,40/0,30	3,5/1,5	3,0/1,5	3,0/1,0	3,0/1,0
Distance max. (1 Gbps)	>> 1 000 m	300 m	600 m	1 000 m	> 1 000 m
Distance max. (10 Gbps)	>> 1 000 m	33 m	88 m	300 m	550 m
Vitesse maximale	100 Gbps	10 Gbps	10 Gbps	10 Gbps	100 Gbps

Tableau 2 – Paramètres des types de fibres optiques

2.10 Connecteurs optiques

Les connecteurs optiques doivent être compatibles avec le type de câble à fibres optiques (multimode ou monomode) recommandé dans chaque projet. Ces connecteurs auront la même fenêtre d'opération que les fibres du câble.

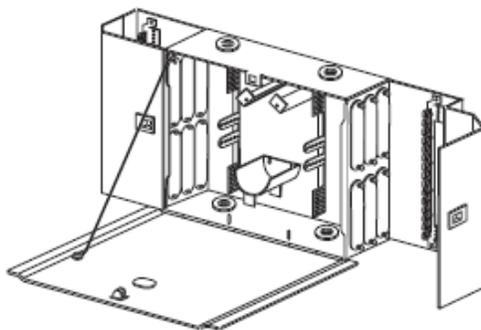
Les connecteurs optiques peuvent être de type ST, SC ou LC selon l'équipement et les spécifications décrites pour chaque projet.

2.11 Cabinets de répartition pour câbles à fibres optiques

Les cabinets ou répartiteurs peuvent être de deux types.

Cabinet mural : fixation sur un mur

Ce type de cabinet est recommandé pour des installations requérant peu de fibres optiques. Pour 48 fibres et moins, cette méthode de gestion des fibres est acceptable. Le cabinet mural doit permettre l'emmagasiner des fibres optiques (platine) et des cordons optiques. Il doit pouvoir être fermé à l'avant par des portes facilement accessibles et fournir une protection adéquate aux fibres optiques installées à l'intérieur.



Les cabinets doivent être compatibles avec les modules de connecteurs couramment utilisés comme les types LC, SC et ST disponibles en formats multimode et monomode.

Sur râtelier : fixation à un bâti autoporteur

Ce type de cabinet est idéal pour des installations requérant une quantité élevée de fibres. Si l'on prévoit que la quantité de fibres peut dépasser 48 fibres à un point de raccordement, l'utilisation de cabinets sur râtelier est recommandée. Le cabinet sur râtelier doit être compatible avec le râtelier autoporteur normalisé selon la norme *EIA/ECA-310-E (2005)*.

Ce type de râtelier a 482,6 mm de largeur et des espacements pour le montage de 44,45 mm chacun (article 2.13 pour les détails).

La capacité des cabinets et le nombre de modules de connecteurs dépendent des besoins propres au projet. Cette information doit être inscrite au devis technique. Prévoir également la capacité de croissance.

2.12 Cordons de raccordement de fibres optiques (multimode ou monomode)

Les cordons de raccordement de fibres optiques sont les segments du réseau de câblage servant à relier les équipements informatiques au niveau des cabinets pour câbles à fibres optiques. Les cordons doivent être doubles (2 fibres par cordon de raccordement) et posséder les mêmes caractéristiques que les câbles à fibres optiques (article 2.9).

Les fibres optiques doivent être monomode ou multimode (tableau 2); les cordons de raccordement de couleur orange (pour la multimode) ou jaune (pour la monomode) et avoir une longueur de 3 m.

Les cordons et la méthode de numérotation doivent être conformes à la norme *TIA/EIA-568-B.1*.

Les cordons de raccordement optiques doivent être équipés, aux deux extrémités de chaque fibre, de connecteurs appropriés, soit de type ST, SC ou LC, selon les spécifications décrites pour chaque projet.

2.13 Bâti autoporteur en « U »

Les bâtis ou râteliers sont recommandés pour les salles dotées d'un système de verrouillage. Ils sont fabriqués en acier et doivent avoir les dimensions suivantes :

- 482,6 mm de largeur,
- 2 133 mm de hauteur ou selon la hauteur admissible du projet.

Le râtelier doit être conforme à la norme *EIA/ECA-310-E (2005)* et être de type *Wide Spacing* avec 44 UM d'espace pour le montage des équipements. Les montants en « U » devront être en acier, d'une épaisseur de 5 mm. La base devra être en acier 8 mm.

Ces râteliers doivent être fournis avec une tablette ajustable et une barre d'alimentation de 8 prises électriques 110 V, approuvée CSA. Des barres d'alimentation verticales peuvent être installées, au besoin. Sur chaque côté des râteliers, un caniveau vertical, d'environ 125 mm de largeur, muni d'un couvercle à charnière, doit être installé afin d'y faire circuler les câbles de distribution terminale et les cordons de raccordement vers les divers équipements. De plus, des caniveaux horizontaux doivent être installés à tous les 2 panneaux de raccordement.

2.14 Armoire de télécommunications autoportante

Les armoires sont recommandées si la pièce ne peut être verrouillée.

Elles doivent répondre aux spécifications suivantes :

- Être munies de portes avec serrures à l'avant et à l'arrière, équipées des charnières prévues pour une installation avec ouverture vers la gauche ou vers la droite.
- Avoir des ouvertures avec couvercles dans le bas et sur le dessus du cabinet pour le passage des câbles.
- Avoir 2 ventilateurs d'évacuation silencieux permettant une ventilation adéquate pour le dégagement de chaleur des équipements installés dans le cabinet.
- Avoir 2 barres d'alimentation de 8 prises électriques, 110 V, approuvées CSA et installées de chaque côté intérieur du cabinet.

Les dimensions minimales :

- 660 mm de largeur,
- 610 mm de profondeur,
- 2 000 mm de hauteur (1 960 mm d'espace pour le montage de 44 UM).

Les dimensions peuvent varier selon les exigences du projet ou selon l'emplacement disponible.

2.15 Cabinet mural de télécommunications

Ce type de cabinet est recommandé si l'espace disponible est restreint et qu'un risque d'intrusion existe. Il est disponible en plusieurs formats allant jusqu'à 28 unités de montage (UM).

Ce cabinet est fixé au mur et peut pivoter pour donner accès à la section arrière. Il est muni d'une porte avec serrure à l'avant et la section arrière permet également le verrouillage. Il doit avoir les spécifications suivantes :

- des ouvertures sur le dessus et le dessous pour le passage des câbles;
- 2 ventilateurs d'évacuation silencieux permettant une ventilation adéquate pour le dégagement de chaleur des équipements installés dans le cabinet;
- 1 barre d'alimentation de 8 prises électriques, 11 V, approuvée CSA et installée à l'intérieur du cabinet;
- les charnières de porte doivent être prévues pour une installation avec ouverture vers la gauche ou vers la droite.

Ce type de cabinet a un poids de 35 à 45 kg et est disponible en plusieurs dimensions :

- 600 mm de largeur,
- 450 à 660 mm de profondeur,
- 600 à 1 300 mm de hauteur.

Ces dimensions peuvent varier selon les exigences du projet ou selon l'emplacement disponible.

2.16 Gestionnaire de câbles (caniveaux)

Caniveaux verticaux

Les caniveaux verticaux localisés de part et d'autre du râtelier doivent être utilisés selon la règle suivante :

Les fils qui se terminent sur les connexions à déplacement d'isolant doivent emprunter les caniveaux verticaux arrière. Les caniveaux verticaux avant sont uniquement réservés aux cordons de raccordement. Les dimensions doivent être choisies selon les besoins. Des manchons d'enroulements de cordons SPOOLS doivent aussi être prévus.

Caniveaux horizontaux

Des caniveaux horizontaux doivent être installés à tous les deux panneaux de raccordement. Les caniveaux horizontaux avant sont uniquement réservés aux cordons de raccordement et doivent occuper 2 UM.

2.17 Supports à câbles

Les supports à câbles peuvent se présenter sous la forme de crochets en « J », d'attaches de velcro, de support en plastique, etc.

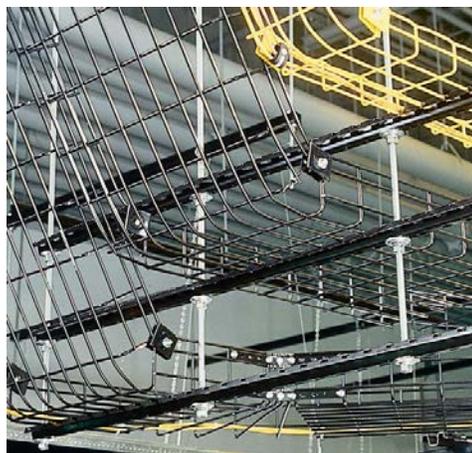
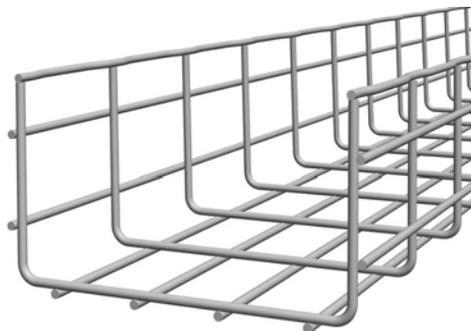
Les crochets en « J » doivent avoir un minimum de 50 mm de diamètre et une largeur de 25 mm à la base. Ils doivent être équipés d'une cornière de montage à 90°, préinstallée par le fabricant pour permettre la fixation par le dessous de la cornière à une dalle de béton. La tige de ces supports doit être filetée 6,5 mm. Les autres modèles de supports à câbles doivent afficher les mêmes propriétés que les crochets en « J » pour être admissibles.



Il n'est pas recommandé de supporter les câbles de catégorie 6A à l'aide de supports à câbles. L'utilisation de ces éléments favorise la diaphonie et peut apporter une dégradation de la performance optimale de ces câbles à haut débit.

2.18 Chemin de câbles modulaire en fils d'acier

Ce produit est disponible chez plusieurs fournisseurs et représente une économie par rapport aux équipements conventionnels. Sa modularité et son assemblage procurent plus de flexibilité et l'installation est bien plus rapide.



Ce type de chemin de câbles s'installe généralement dans la salle d'équipements ou la salle des télécommunications.



Il peut également être déployé dans les édifices à aires ouvertes dépourvus de plafond suspendu.



L'utilisation de ces chemins de câbles facilite l'installation et la croissance du réseau de câblage dans les espaces très encombrés.

Ils doivent être installés conformément à la norme *EIA/TIA569-A-7*.

Pour calculer l'encombrement des supports à câbles, se référer à la norme *TIA/EIA 569-B. P60 et 69*.



Il est recommandé d'acheminer les câbles de catégorie 6A à l'aide de chemins de câbles. Cette méthode permet de conserver plus d'espace entre les câbles. L'utilisation de chemins de câbles diminue les facteurs favorisant la diaphonie.

3. MÉTHODOLOGIE D'INSTALLATION DU RÉSEAU DE CÂBLAGE STRUCTURÉ

3.1 Généralités

L'universalité du réseau de câblage doit favoriser l'intégration de plusieurs applications, maintenant disponibles par les systèmes téléphoniques et informatiques installés dans les édifices gouvernementaux du Québec.

La modularité du câblage permet une grande flexibilité en utilisant des règles de conception précises telles que :

- La séparation entre le câblage d'ossature (verticale) et de distribution terminale (horizontale) sur des panneaux de raccordement.
- Une distribution terminale permanente (précâblage).
- Une ossature utilisant des salles de télécommunications abritant le matériel de répartition et de télécommunications.
- Une structure hiérarchisée en étoile.
- Des règles précises d'identification des composantes favorisant un système de gestion du réseau.
- Une utilisation rigoureuse des normes et recommandations issues des comités nationaux et internationaux reconnues dans le domaine.

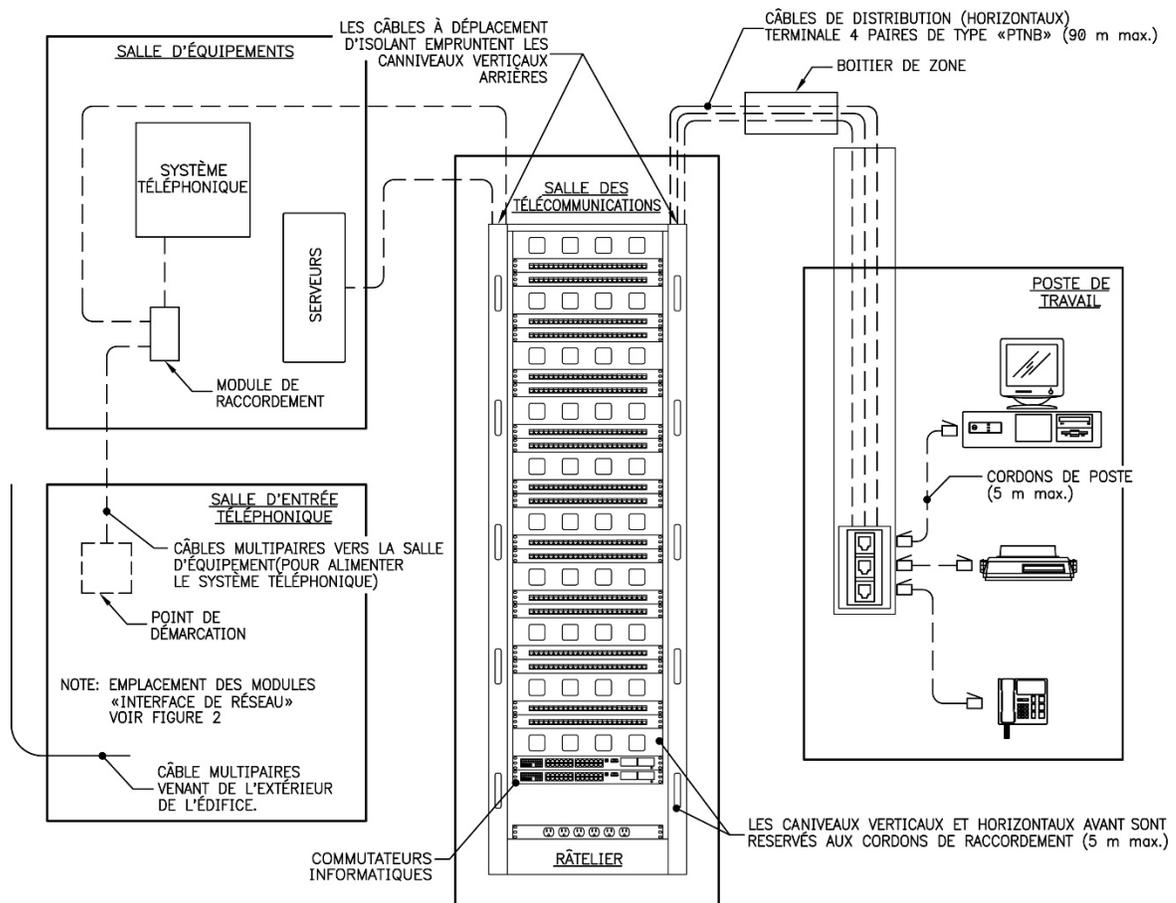


Figure 1 – Schéma de principe du réseau de câblage structuré

La diversité des édifices gouvernementaux du Québec oblige à prévoir diverses configurations pour leur réseau de câblage structuré.

Généralement, la méthode de disposition des câbles de distribution terminale sépare l'espace disponible en zones d'environ 40 à 70 m² et assigne à chacune d'elle un nombre fixe de câbles.

Selon les activités assignées à certaines zones (atelier, laboratoire, salle de conférence, etc.), celles-ci pourraient être approvisionnées avec plus ou moins de câbles de distribution terminale.

Aussi, il faut être plus spécifique sur la méthode de disposition des câbles dans certains édifices du gouvernement comme les établissements de détention, les laboratoires, les palais de justice, etc.

Dans tous les cas, le besoin d'établir des zones et le nombre de câbles par zone sera à déterminer lors de la collecte des besoins du ministère/organisme client.

3.2 Entrée du service téléphonique public

Conformément aux réglementations du Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC, décisions télécommunications CRTC-99-10), le point de démarcation approprié entre le câblage fourni par la compagnie du service téléphonique public et les installations du réseau de câblage de l'abonné sera installé dans la salle d'équipements de la compagnie - fournisseur des liens entrants - souvent située au sous-sol des édifices.

À ce point de démarcation, la compagnie du service téléphonique public fournit et installe un module de raccordement de type « interface de réseau » pour faire la séparation physique entre l'entrée du service téléphonique public et le réseau de câblage structuré du client.

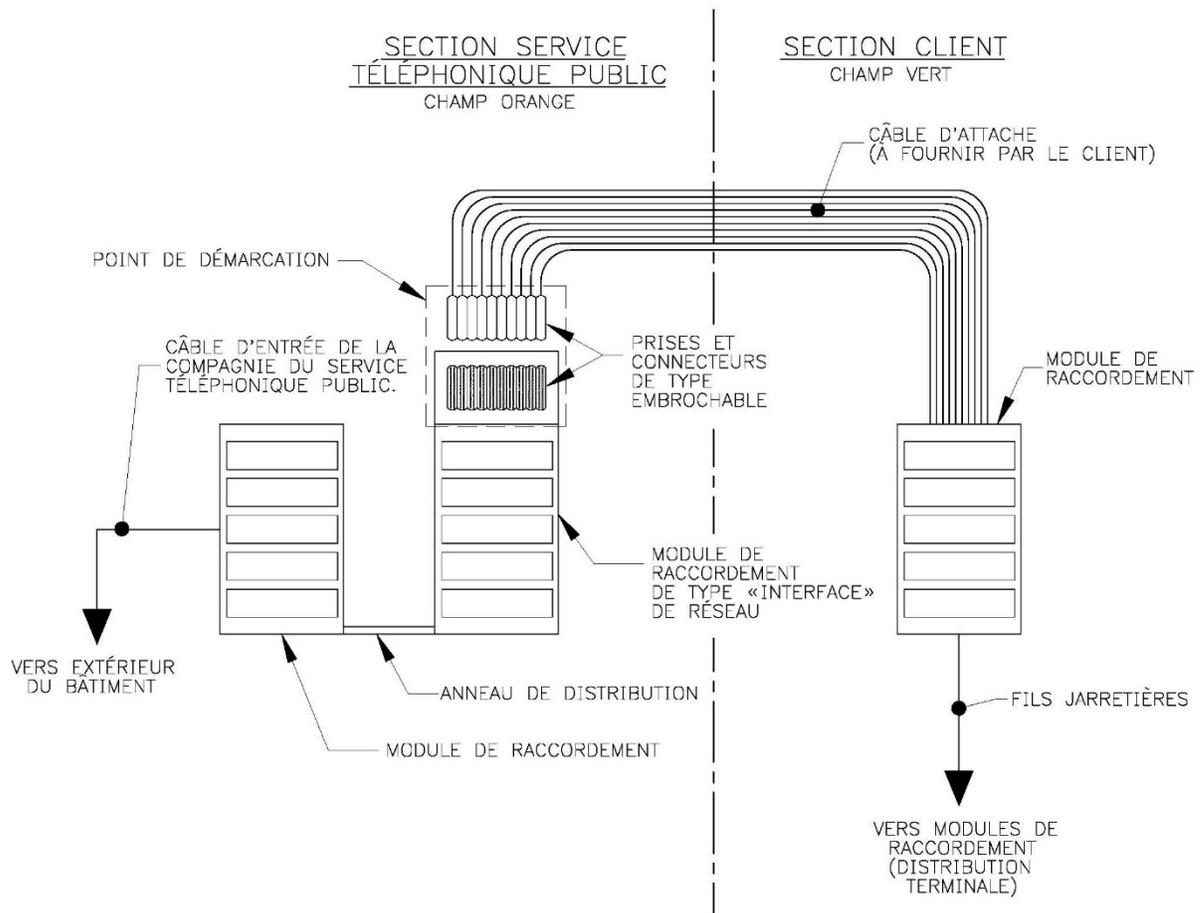


Figure 2 - Raccordement « interface de réseau »

3.3 Salles de télécommunications (ou placards de télécommunications)

Dans la conception d'un réseau de câblage structuré, le point d'interconnexion des câbles associés à la téléphonie et l'informatique doit absolument être installé dans une même salle de télécommunications.

Le principal élément d'un réseau de câblage structuré est le câblage de distribution terminale reliant les aires de travail à leur salle de télécommunications.

Lors de la localisation des salles de télécommunications, le concepteur doit tenir compte des longueurs maximales nécessaires pour atteindre les postes de travail des usagers. Le câble de distribution ne doit pas excéder 90 m. Les longueurs des différents cordons de raccordement doivent être dimensionnées selon le tableau suivant.

CATÉGORIES	NORMES
CAT. 5e	TIA/EIA-568-B.1 Section 6.4.1 (Table 6-1)
CAT. 6	TIA/EIA-568-B.2-1 Section 5.2 (Figure 1)
CAT. 6A	TIA/EIA-568-B.2-10 Section 5 (Figure 7)

Tableau 3 – Références aux normes selon la catégorie pour les cordons de raccordement

Ainsi pour un projet spécifique, le concepteur aura la responsabilité de localiser adéquatement les salles de télécommunications sur chaque étage de l'édifice afin d'optimiser les longueurs de câbles. Le parcours des câbles de distribution terminale doit être prévu de façon à minimiser la longueur de chaque câble.

Il est recommandé de disposer les salles de télécommunications au même endroit sur chaque étage afin de permettre l'acheminement des câbles d'ossature par des manchons à câbles.

Les dimensions de la salle de télécommunications doivent respecter la norme *EIA/TIA*. Pour plus de détails, voir le tableau 2 des Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 9.4.

Le concepteur du réseau de câblage doit tenir compte des espaces disponibles pour l'aménagement de la salle de télécommunications, des équipements terminaux et du matériel de répartition qui devront y être installés pour les besoins présents et futurs.

Toutefois, le concepteur peut accepter des dimensions inférieures s'il juge que les espaces proposés sont acceptables pour son projet. Cependant, tenant compte d'une distance maximale de 90 m de câble de distribution terminale, chaque salle de télécommunications devra desservir au maximum un espace d'environ 1 000 m².

Pour chaque projet, le concepteur doit prévoir les besoins en conduits et en manchons pour desservir chaque salle de télécommunications.

Prévoir dans chaque salle de télécommunications	
Aménagement structural de la salle	<ul style="list-style-type: none">– Un éclairage de type fluorescent avec un niveau d'éclairage minimal de 500 lux, uniformisé à la grandeur de la salle. Ce niveau d'éclairage doit être mesuré, principalement, à l'endroit où le matériel de répartition est installé. Un interrupteur indépendant doit alimenter les lumières à l'intérieur de la salle. De plus, un éclairage d'urgence muni de batteries doit être prévu dans la salle de télécommunications.– Un panneau de contreplaqué de 20 mm d'épaisseur x 2 440 mm de hauteur, installé à 100 mm du plancher fini. Le contreplaqué doit être traité sous pression à l'aide d'un retardateur ignifuge LHC. La cote de résistance à la propagation de la flamme ne doit pas être supérieure à 25, dans un essai d'une durée minimale de 30 minutes, sans combustion progressive importante, en accord avec la méthode d'essais normalisée pour l'étude des caractéristiques de combustion de surface des matériaux de construction ULC S102. Dans le cas où le contreplaqué ne serait pas ignifuge, le peindre avec 2 couches d'une peinture au latex (par exemple Flame Control Coating n° 40-40) rendant l'installation ignifuge. Le concepteur doit s'assurer que la résistance au feu est conforme sur toutes les surfaces du panneau de contreplaqué. La largeur du panneau de contreplaqué doit être calculée par rapport au nombre de modules de raccordements et d'équipements à y installer. Si aucun module de raccordement n'est requis, aucun panneau de contreplaqué n'est nécessaire.– Un plancher recouvert de carreaux de vinyle résistant aux chocs, facile d'entretien, à l'épreuve du feu et des brûlures et ne soulevant pas la poussière.– Les murs de dalle à dalle et le mur en arrière des manchons doivent être assez solides pour soutenir le poids des câbles.– Une porte avec une bonne étanchéité, de 915 mm x 1 800 mm, munie d'un système de serrure extérieure à la salle.– Des trappes d'aération permettant une circulation d'air dans la salle ou le placard de télécommunications.

Prévoir dans chaque salle de télécommunications	
Alimentation électrique	<ul style="list-style-type: none">– Une prise 120 ou 240 V duplex reliée à un circuit dédié de 15 A des services électriques d'urgence de l'édifice (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-0, section 10.4).– Deux circuits indépendants se terminant sur des prises 120 ou 240 V duplex de 15 A, reliés au service électrique normal. Le concepteur devra vérifier auprès de l'ingénieur en électricité du projet que les composantes électriques indésirables seront réduites au minimum et, si nécessaire, prévoir l'installation d'équipements pour rendre ces prises électriques équilibrées et exemptes de parasites.– Un collecteur de mise à la terre, branché sur le collecteur de MALT principal de la salle d'équipements, conforme aux normes <i>CSA et TIA</i> (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 10.2).
Sécurité	<ul style="list-style-type: none">– Aucun câble de haute tension, tuyau d'eau ou drain ne doit traverser la salle, sauf si ces éléments sont associés au système de contrôle des incendies.



Il est recommandé d'installer des tuiles antistatiques au lieu des tuiles de vinyle conventionnelles pour réduire les risques de décharges électriques sur les appareils lors de la manipulation.

Lors de l'utilisation d'une salle de télécommunications ou d'un placard téléphonique existant, le concepteur doit tenir compte des recommandations techniques énumérées précédemment et considérer le meilleur emplacement répondant aux normes en vigueur. Si les installations du matériel de répartition (les râteliers de panneaux de raccordement) et de l'équipement informatique (concentrateur ou aiguilleur) ne peuvent être placées dans la même salle, la distance maximale entre ces deux endroits doit être de 30 m. Cette longueur devra être additionnée aux longueurs des câbles de distribution terminale et être inférieure à une longueur totale de 90 mètres.

3.4 Salle d'équipements

Pour localiser la salle d'équipements, le concepteur doit tenir compte d'un emplacement de dimensions appréciables et accessibles à la livraison d'équipements lourds. La proximité des ascenseurs, des monte-charge et des sorties extérieures doit être prise en considération.

Les dimensions de la salle d'équipements doivent respecter la norme *EIA/TIA* (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 9.3).

Prévoir dans chaque salle d'équipements	
Aménagement structural de la salle	<ul style="list-style-type: none">– Un plafond suspendu avec une hauteur libre de 2 800 mm.– Un éclairage de type fluorescent avec un niveau d'éclairage minimal de 500 lux, uniformisé à la grandeur de la salle. Ce niveau d'éclairage doit être mesuré, principalement, à l'endroit où le matériel de répartition est installé. Un interrupteur indépendant doit alimenter les lumières à l'intérieur de la salle. De plus, un éclairage d'urgence muni de batteries doit être prévu dans la salle d'équipements.– Un panneau de contreplaqué de 20 mm d'épaisseur x 2 440 mm de hauteur, installé à 100 mm du plancher fini. Le contreplaqué doit être traité sous pression à l'aide d'un retardateur ignifuge LHC. La cote de résistance à la propagation de la flamme ne doit pas être supérieure à 25, dans un essai d'une durée minimale de 30 minutes, sans combustion progressive importante, en accord avec la méthode d'essais normalisée pour l'étude des caractéristiques de combustion de surface des matériaux de construction ULC S102. Dans le cas où le contreplaqué ne serait pas ignifuge, le peindre avec une peinture au latex (par exemple Flame Control Coating no 40-40) rendant l'installation ignifuge. Le concepteur doit s'assurer que la résistance au feu est assurée sur toutes les surfaces du panneau de contreplaqué. La largeur du panneau de contreplaqué doit être calculée par rapport au nombre de modules de raccordement et d'équipements à y installer. Si aucun module de raccordement n'est requis, aucun panneau de contreplaqué n'est nécessaire.– Un plancher pouvant supporter au moins une charge distribuée de 4,8 kPa (100 lb/pi²) et concentrée de 8,8 kPa (182 lb/pi²). Toutefois, le concepteur doit s'assurer que le support est adapté aux équipements qui seront installés dans la salle. Le plancher doit être recouvert de carreaux de vinyle rencontrant les exigences suivantes : résistant aux chocs, facile d'entretien, à l'épreuve du feu, des brûlures et ne soulevant pas la poussière.– Les murs de dalle à dalle et le mur en arrière des manchons doivent être assez solides pour soutenir le poids des câbles.– Une porte avec une bonne étanchéité d'une dimension de 915 mm x 2 000 mm.– Le chauffage et l'air climatisé dans cette salle doivent être calibrés en fonction de la dissipation de chaleur du système de télécommunications afin de maintenir une température entre 18 et 24° C avec un taux d'humidité entre 30 et 55 %, une pression positive et un changement d'air/heure selon le Code, 24 heures sur 24.

Prévoir dans chaque salle d'équipements	
Alimentation électrique	<ul style="list-style-type: none"> – Une alimentation à partir de circuits électriques indépendants et diversifiés est recommandée. La diversité est requise si l'on prévoit une redondance des rectificateurs (A&B). – Si une alimentation sans coupure est disponible dans l'édifice, il est recommandé d'y connecter les serveurs. – Une alimentation adaptée à la puissance requise par les équipements dictera le choix du voltage à utiliser (120 V ou 240 V c.a.). Les équipements tels les serveurs ou les rectificateurs dissipant plus de 1 500 W devraient être alimentés par une source de 240 V c.a., particulièrement si la distance entre la salle d'équipement et le panneau électrique est importante (plus de 30 m). Dans une salle d'équipement, il est toutefois recommandé de prévoir les 2 niveaux de tension (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 10.4). – La conception électrique doit respecter le Code de l'électricité du Québec, édition en vigueur au moment des travaux. – Une barre de MALT doit être branchée sur la mise à la terre de l'entrée électrique principale de l'édifice, conformément aux Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 10.2.
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> – L'accès à la salle doit être limité au personnel autorisé et protégé à l'aide d'un système de sécurité à carte magnétique, à code ou par une serrure extérieure. Idéalement, une alarme d'intrusion devrait être prévue. – Une alarme d'incendie spécifique à la salle d'équipement, un système contre l'incendie (sec ou humide) conforme à la norme TIA569-B, annexe A, est recommandée (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-0, section 10.3). – Aucun câble de haute tension, tuyau d'eau ou drain ne doit traverser la salle.
Parasismique	<ul style="list-style-type: none"> – À la demande du client, un aménagement adapté aux exigences parasismiques en regard de la zone sismique. Cette exigence peut influencer le choix des équipements comme les râteliers, supports à câbles, conduits, quincaillerie de fixation et également la procédure d'installation. Une telle demande peut avoir une influence substantielle sur les coûts du projet (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 10.5).



Il est recommandé d'installer des tuiles antistatiques au lieu de tuiles de vinyle conventionnelles pour réduire les risques de décharges électriques sur les appareils lors de la manipulation.

Lors de l'utilisation d'une salle d'équipements existante, le concepteur doit tenir compte des recommandations techniques énumérées précédemment et considérer le meilleur emplacement répondant aux normes en vigueur. Si les installations du matériel de répartition et de l'équipement informatique (concentrateur ou aiguilleur) ne peuvent être placées dans la même salle, la distance maximale entre ces deux endroits doit être de 30 m. Cette longueur devra être additionnée aux longueurs des câbles de distribution terminale ou d'ossature de 4 paires de type PTNB et être inférieure à une longueur totale de 90 m.

3.5 Câbles d'ossature

Le câblage d'ossature est le segment du réseau de câblage structuré qui relie les salles de télécommunications entre elles et la salle d'équipements.

Le câblage d'ossature peut être de trois types :

- Câbles à paires multiples.
- Câbles de type non blindé à 4 paires torsadées.
- Câbles de fibres optiques.

Afin de conserver les performances de la catégorie exigée par le projet, les câbles d'ossature de type PTNB, particulièrement pour la section informatique, ne peuvent excéder les normes spécifiées dans le document *TIA/EIA 568-B1*, section 5. Au-delà de ces limites, le concepteur doit envisager l'option des câbles de fibres optiques.

Câbles à paires multiples

Le calibre des câbles à paires multiples doit être adapté à la catégorie du système de câblage structuré. L'écran d'aluminium de chaque câble à paires multiples doit être mis à la terre séparément et à chacune des extrémités.

Par exemple, aux barres de MALT de la salle d'entrée du service téléphonique public et de la salle d'équipements.

En règle générale, les câbles à paires multiples sont réservés au service téléphonique du client (PBX ou autres) et pour rejoindre les câbles de la compagnie du service téléphonique public. La distance maximale de ces câbles doit être conforme aux normes spécifiées dans le document *TIA/EIA 568-B1*, section 5.

Le nombre de paires requises est déterminé selon la formule suivante : $P_T = 1.5 \times U_T$

P_T : nombre total de paires

U_T : nombre total d'utilisateurs dédiés sur ce câble

Pour ce genre de service, il est recommandé de n'utiliser que les câbles multipaires.

Câbles de type non blindé à 4 paires torsadées

Ils sont souvent utilisés comme ossature informatique pour acheminer le service ou comme service d'urgence (réseau de fibres optiques en panne). Ils doivent correspondre à la description faite à la section 2.2 du Guide.

On peut calculer un câble de type PTNB de 4 paires par accès disponible. Le nombre de concentrateurs, d'aiguilleurs ou d'accès disponibles est déterminé en concertation avec chaque ministère/organisme client lors de l'élaboration des projets.

Câbles de fibres optiques

Les câbles de fibres optiques sont largement utilisés pour l'ossature informatique. Ils permettent de parcourir des distances importantes entre les équipements. Ils doivent répondre à la description faite à la section 2.9 du Guide.

Le nombre de fibres par câble varie selon les besoins informatiques de chaque réseau et pour chaque projet. Il est toutefois recommandé d'utiliser des câbles d'au moins 12 fibres optiques.

Les câbles de fibres optiques multimode sont disponibles avec un cœur d'un diamètre de 50 ou 62,5 micromètres. Le câble de 50 micromètres (OM3 recommandé) garantit un rendement supérieur avec un débit de 1 gigabit/sec sur une distance maximale de 1 000 m. Toutefois, avant d'arrêter un choix définitif quant au type de câble optique, le concepteur du réseau doit en informer les responsables du réseau informatique. Ceux-ci pourront alors s'assurer que les équipements seront compatibles avec la fenêtre d'opération et avec la vitesse d'échange binaire du câble.



Des fibres monomode peuvent être requises dans le cas de grandes distances et pour les débits élevés. Une comparaison sur les caractéristiques et les performances des deux types de fibres est présentée au tableau 2. Le concepteur doit choisir des composantes pour que l'atténuation optique de bout en bout respecte les spécifications du fabricant.

Arrangement des câbles d'ossature

Lorsqu'il faut acheminer des câbles d'ossature d'un étage à un autre, un conduit d'ascension incombustible est requis. Ce conduit doit être strictement réservé aux câbles de télécommunications et reliera entre elles les salles de télécommunications (téléphonie/informatique). La règle veut que les salles de télécommunications, les manchons et les conduits soient alignés. Si l'on ne peut respecter cette règle, des supports, des étagères à câbles et des conduits peuvent être nécessaires pour joindre les manchons. Il est alors essentiel que cette déviation respecte le rayon de courbure le plus élevé des câbles d'ossature spécifié par chaque manufacturier.

Dans les édifices où des caniveaux de plancher pour câbles sont disponibles, le concepteur doit prévoir l'installation de la partie horizontale du câblage d'ossature en utilisant ces caniveaux. La structure des caniveaux et l'installation des câbles dans ces caniveaux doivent être conformes aux spécifications du rayon de courbure recommandé par le manufacturier des câbles d'ossature.



Les manchons doivent avoir un diamètre intérieur nominal de 100 mm. En construisant de plus petits manchons, on limite inutilement la capacité de distribution verticale sans générer d'économie substantielle.

Dans le cas d'une ossature de câbles de fibres optiques, il est recommandé de faire une installation de bout en bout dans des conduits légers de type EMT.



Le choix du type de conduits, l'installation et le colmatage des ouvertures doivent être conformes, entre autres, aux normes du Code de construction du Québec, chapitre V, section 12.900 et aux codes et guides nationaux de construction (section 3.1). Une ouverture rectangulaire dans un plancher est proscrite. Ce type d'ouverture ne garantit pas une obturation adéquate contre le feu.

Selon le type de câbles, ossature ou distribution, le concepteur utilisera le tableau 4 et l'équation recommandée dans les normes *TIA/EIA* pour effectuer le calcul de dimensionnement des conduits (Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 9.8). Le concepteur doit se référer au tableau 4 et aux documents normatifs pour déterminer la grosseur des conduits ou le nombre de manchons nécessaires.

	Type	Diamètres (mm)
Conduits EMT= Electrical metal tubing RMC= Rigid Metallic conduit	EMT, diamètres disponibles	16 - 21 - 27 - 35 - 41 - 53 - 63 - 78 - 91 - 103
	RMC, diamètres disponibles	53 - 63 - 78 - 91 - 103 - 129 - 155
Câble de commande	2 cond. n° 12 AWG	8,00
	4 cond. n° 12 AWG	11,00
	8 cond. n° 12 AWG	15,00
	12 cond. n° 12 AWG	20,00
Câble électrique « Teck »	2 cond. n° 14 AWG	17,00
	2 cond. n° 12 AWG	18,50
Extérieur (type Alpth)	11 paires n° 19 AWG	17,46
	25 paires n° 19 AWG	22,95
	catégorie 5e (25 paires)	17,3
	50 paires n° 19 AWG	34,93
De terminaison intérieure (ossature)	12 paires n° 22 AWG	9,70
	25 paires n° 22 AWG	15,50
	50 paires n° 22 AWG	20,00
	100 paires n° 22 AWG	25,00
De distribution intérieure	3 paires n° 24 AWG	4,6
	25 paires n° 24 AWG	10,00
	50 paires n° 24 AWG	13,40
	100 paires n° 24 AWG	28,20
PTNB (4 paires n° 24-23 AWG)	Cat. 5	4,75
	Cat. 5e	5,00
	Cat. 6	6,25
	Cat. 6A	7,25
	Cat. 5e (25 paires)	12,5
De fibres optiques	6 fibres	5,50
	12 fibres	7,00
	24 fibres	12,50

Tableau 4 – Diamètres des fils, des câbles, des conduits et des manchons

Lors de l'installation du réseau de conduits et de manchons, suivre les recommandations techniques du Code national du bâtiment et du Code électrique du Québec, chapitre V section 12.900, en vigueur au moment des travaux.

Les câbles d'ossature doivent être installés en respectant les distances énumérées dans le tableau 5 pour empêcher toute interférence venant des installations électriques.

3.6 Distribution terminale

La distribution terminale est le segment du réseau de câblage structuré qui relie les aires de travail à leur salle de télécommunications. Comme il est spécifié à la section 3.3, le câble de distribution terminale de type PTNB ne doit pas excéder 90 mètres entre la prise du poste de travail et le panneau de raccordement de la salle de télécommunications (Figure 1 – Schéma de principe du réseau de câblage structuré).



Tous les câbles doivent être directs, ne comporter aucune épissure, aucun raccordement en pont ou autre branchement (sauf s'il y a présence d'une boîte de zone) et la polarité doit être maintenue d'un point à l'autre. Chaque câble de distribution terminale doit être terminé, au poste de travail, par une prise de télécommunications.

Des zones de travail doivent être prévues pour orienter un nombre déterminé de câbles de distribution terminale par zone afin de desservir une quantité prédéterminée de postes de travail.

L'aire de travail à desservir, l'architecture du bâtiment et le nombre de postes de travail déterminent le nombre de zones à instaurer pour chaque projet.

Le concepteur doit quadriller l'aire de travail à desservir afin d'obtenir des zones d'une surface approximative de 40-70 m². Le quadrillage s'effectue idéalement en considérant les colonnes de l'étage concerné comme limite de chaque zone. Le nombre de câbles sera à prévoir lors de la collecte des besoins avec le ministère/organisme client.

À l'aide des plans d'aménagement, le concepteur déterminera le nombre de câbles PTNB par zone. Toutefois, il devra établir un minimum de câbles de distribution terminale par zone. Par exemple, 12 câbles par zone correspondent à un standard de 4 postes de travail de 10 m² alimentés par 3 câbles chacun. Les types d'aménagement et d'ameublement, utilisés par l'abonné, doivent être pris en considération lors du dénombrement des câbles par zone. En effet, si les postes de travail s'avèrent plus petits que ce standard, un nombre supplémentaire de câbles sera nécessaire pour chaque zone. Aussi, si le ministère/organisme client utilise la technologie IP, le nombre de câbles PTNB par zone peut être réduit.



Sur la distance maximale de 90 m, les normes *EIA/TIA* déterminent un maximum de 4 points de raccordement. Un de ces points se trouve au niveau de la prise de télécommunications murale au poste de travail. Dans la salle de télécommunications, on retrouve un minimum de 2 points de raccordement, un au niveau de l'équipement terminal (concentrateur, routeur, etc.) et un au niveau du panneau de raccordement vers l'utilisateur, ce qui fait un total de 3 points de raccordement inévitables. Avec ce type d'installation, il est permis d'ajouter un point de raccordement au niveau de chaque zone (boîtier de zone), si nécessaire.

Dans le cas où il serait nécessaire, le point de raccordement peut être installé entre la salle de télécommunications et les postes de travail. Toutefois, ce type de montage doit suivre les recommandations de la norme *TIA/EIA-568B* et être préalablement approuvé par le propriétaire de l'édifice.

L'aménagement des bureaux dans les édifices du gouvernement du Québec ainsi que l'architecture des plafonds sont des facteurs qui font varier le type d'installation à effectuer. Les postes de travail peuvent être constitués d'ameublement conventionnel ou d'ameublement intégré. Les plafonds peuvent être de type suspendu ou permanent.

Paramètres à évaluer lors de la conception de la distribution terminale	
Architecture des plafonds	<p>Dans une architecture avec plafond suspendu, le concepteur doit prévoir l'installation de supports à câbles et, dans certains cas, de conduits de zone. À partir des boîtes de zone ou du point de terminaison, la distribution des câbles se fait à l'aide de colonnettes jusqu'aux postes de travail.</p> <p>Lorsqu'un plafond permanent est installé, les câbles de distribution terminale doivent utiliser des conduits dans la partie permanente du plafond. Le concepteur doit prévoir un maximum de câbles par conduit de zone, en se référant au tableau 4 de ce guide et à la section 9.8 des Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré (SQI-ETC-17-01).</p>
Zones	<p>Au point de terminaison, situé au centre de chaque zone, un support à câbles doit être installé. L'identification des zones de câbles de distribution terminale doit être visible sur la suspension métallique du plafond suspendu, au point de terminaison ou à l'emplacement du boîtier de zone. Chaque câble de distribution terminale doit avoir un excédent de 12 m ou plus (selon la hauteur des plafonds) à partir du centre de la zone. Le surplus de câble doit être enroulé et attaché individuellement à la structure de câblage tel qu'un crochet en « J ». Les câbles seront disposés par ordre de numéro de câble et fixés au crochet à l'aide d'un attache-câble. Cet excédent de câble permet également une distribution partielle dans les zones périphériques. Les câbles devront être installés en tenant compte des distances exigées au tableau 3 de ce guide.</p>

Paramètres à évaluer lors de la conception de la distribution terminale	
Les colonnettes	<p>Les colonnettes de service doivent répondre aux exigences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">– Colonnettes de branchement intérieur fabriquées de tronçons d'aluminium extrudés avec un fini anodisé de 10,16 µm d'épaisseur.– Colonnettes de 50 mm de côté munies de couvercles à cliquet facilitant l'accès à la filerie, dont la partie principale en forme de « H » sera d'une pièce, dans laquelle les services électriques et de télécommunications sont séparés.– La plaque centrale doit se terminer entre les prises électriques et l'ouverture pour la prise de télécommunications.– La longueur des colonnettes doit être ajustable et permettre l'installation à un plafond d'une hauteur d'environ 2 800 mm ou selon la hauteur du plafond existant.– Colonnettes munies, au sommet, de fixations pour les assujettir à l'élément porteur du plafond, à ossature en « T » renversé, au moyen de vis de fixation facilitant le déplacement. Doter le sommet de la colonnette d'un collet pour dissimuler le câblage au plafond.– Base de la colonnette munie de collets en métal afin de dissimuler les dispositifs de réglage verticaux et d'un dispositif amovible de serrage à griffes antidérapant afin d'empêcher la colonnette de bouger.– Toutes les ouvertures passe-fils susceptibles de produire des coupures aux câbles devront être munies de rondelles de caoutchouc ou l'équivalent.– Les sorties de télécommunications seront centrées à 380 mm et les sorties électriques à 760 mm du plancher fini. Il est possible d'avoir les sorties à la hauteur d'un bureau pour faciliter l'accès à celles-ci.– Colonnettes à 2 prises de courant doubles, certifiées ACNOR 5-15R, ou 4 prises de courant simples, certifiées ACNOR 5-15R. Cordon souple à raccord moulé à 3 conducteurs, de calibre 14 AWG, d'une longueur de 3 m à partir du sommet de la colonnette. Si des boîtiers de zone sont installés, le préfilage (section télécommunications) des colonnettes peut être envisagé pour faciliter les modifications ultérieures de l'aménagement des postes de travail.– Colonnettes munies de 2 ouvertures pour prises de télécommunications conçues pour l'installation de 2 plaques de montage.– Les prises de télécommunications et électriques doivent être localisées du même côté de la colonnette.

Paramètres à évaluer lors de la conception de la distribution terminale	
Caniveaux de plancher	<ul style="list-style-type: none">– Dans certains édifices, les plafonds ne sont pas utilisés pour l'acheminement des câbles de distribution terminale. Ceux-ci voyagent dans des caniveaux à câbles intégrés au plancher. Dans ce cas, le concepteur doit prévoir une installation de la distribution terminale par ces caniveaux. La distribution par zone est encore employée pour desservir les postes de travail. Cependant, des boîtes de tirage doivent permettre l'accès à un point de terminaison situé, idéalement, au centre des zones. Des câbles de terminaison de type PTNB à 4 paires seront raccordés à ces points, vers les postes de travail, sur des boîtiers de zone. Le réseau de la distribution terminale doit permettre de desservir chaque poste de travail.– Dans le cas d'un éventuel changement concernant la disposition des postes de travail, seuls les câbles entre le poste de travail et le point de terminaison (câbles de raccordement) devront être remplacés pour acheminer le service à un nouvel endroit.– Les monuments de plancher doivent répondre aux exigences de l'architecte de chaque projet et doivent permettre l'installation d'une plaque de montage comme le modèle DECORA.
Catégorie 6A	<ul style="list-style-type: none">– Il n'est pas recommandé d'acheminer dans des conduits ou de supporter les câbles de catégorie 6A à l'aide d'anneaux en « J ». L'utilisation de ces éléments cause de la diaphonie et peut apporter une dégradation de la performance optimale de ces câbles à haut débit.– Pour les mêmes raisons, l'utilisation d'attaches de type velcro est également à proscrire.– Il est recommandé d'acheminer les câbles de catégorie 6A à l'aide de chemins de câbles. Cette méthode permet de conserver plus d'espace entre les câbles et diminue la probabilité d'un cheminement parallèle. L'utilisation de chemins de câbles diminue les facteurs de diaphonie.

Paramètres à évaluer lors de la conception de la distribution terminale	
Aménagement des postes de travail	<p>Le choix de l'ameublement influence les caractéristiques d'installation. 3 types de postes de travail sont à considérer.</p> <p>Postes de travail à ameublement conventionnel</p> <p>Pour les postes de travail utilisant des séparateurs conventionnels, les câbles de distribution doivent être acheminés par des colonnettes allant du plafond jusqu'au plancher (dans le cas d'une distribution par les plafonds) où des prises de télécommunications sont installées. Chacun des postes de travail doit avoir sa propre colonnette. Dans le cas d'une alimentation par des caniveaux de plancher, un monument de plancher, muni de prises de télécommunications, doit être installé à chaque poste de travail.</p> <p>Postes de travail à ameublement intégré</p> <p>Lors d'un aménagement conçu à l'aide d'un ameublement intégré, le concepteur du réseau de câblage doit tenir compte que les câbles de distribution terminale, après la descente du plafond ou la montée des caniveaux de plancher, seront acheminés horizontalement dans des chemins de câbles intégrés à l'ameublement. Dans ce cas, une colonnette peut desservir plus d'un poste de travail. Chaque câble de distribution terminale devra avoir un excédent d'environ 15 m de câble à partir du centre de la zone afin de satisfaire ce nouveau trajet. Ce type d'installation requiert la présence de boîtiers de zone, donc une répartition sur des panneaux de raccordement. Doit être respecté le maximum de 4 points d'interconnexions permis par les comités <i>EIA/TIA</i>. Il est aussi recommandé d'effectuer un précâblage des ameublements intégrés pour en effectuer le déménagement et la connexion de chacun des postes. Les cordons de poste, pour ce type d'aménagement, devront avoir une longueur maximale de 3 mètres.</p> <p>Bureaux fermés</p> <p>Dans les bureaux fermés, des conduits sont généralement installés entre la boîte encastrée et l'espace au-dessus du plafond suspendu. Ce conduit doit être d'une grosseur acceptable pour recevoir 3 câbles PTNB (tableau 4 de ce guide et section 9.8 des Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01). Dans ce cas, le câble entre la boîte encastrée et le point de terminaison de zone (boîtier de zone, si nécessaire) doit être installé de façon permanente et aucune longueur supplémentaire ne devra être prévue.</p>

3.7 Sources de bruits induits

L'influence électromagnétique peut provenir de différentes sources. Le parcours des câbles et des conduits doit être prévu à bonne distance des sources connues, comme les transformateurs électriques, moteurs, générateurs, équipements médicaux, émetteurs radio et équipements à induction localisés dans les plafonds.

L'augmentation des débits d'information sur les câbles PTNB est un argument qui devrait inciter les installateurs d'équipements à plus de rigueur lors de l'évaluation de l'immunité aux interférences. L'annexe C de la norme *TIA-569-B* va dans ce sens et suggère, à titre informel, de procéder à des essais EFT sur les réseaux devant supporter des débits de 1000 Base-T et plus. Le résultat des tests théoriques est compilé à l'aide de la norme *TIA-569-B* (annexe C, tableau 17). Dans cette annexe, on trouve un résumé des actions à prendre afin de réduire l'effet des interférences.

Les distances énumérées au tableau 5 de ce document ne sont plus disponibles dans les dernières normes CSA.

Toutefois, les recommandations du tableau 5 demeurent pertinentes et doivent être suivies afin d'atteindre une immunité minimale contre les interférences.

Les distances spécifiées dans la norme *CSA C22.10-10*, section 60-308, doivent être respectées dans tous les cas.

Description de la source	Câble de télécommunications 4 paires torsadées non blindées	
	Installé à l'air libre sans conduit	Installé dans un conduit mis à la terre
Câbles ou équipements électriques non blindés d'une puissance de moins de 2 kVA	127 mm	64 mm
Câbles ou équipements électriques non blindés d'une puissance entre 2 et 5 kVA	305 mm	152 mm
Câbles ou équipements électriques non blindés d'une puissance de 5 kVA ou plus	610 mm	305 mm
Câbles ou équipements électriques blindés, mise à la terre, d'une puissance de moins de 2 kVA	64 mm	Aucune
Câbles ou équipements électriques blindés, mise à la terre, d'une puissance de 2 à 5 kVA	152 mm	76 mm
Câbles ou équipements électriques blindés, mise à la terre, d'une puissance de 5 kVA ou plus	305 mm	152 mm
Sources électromagnétiques approuvées CSA classe A ou B	305 mm	152 mm
Sources électromagnétiques non approuvées CSA classe A ou B	1 000 mm	500 mm
Photocopieurs	1 000 mm	500 mm
Moteurs	1 000 mm	500 mm
Salles, chambres électriques	1 000 mm	500 mm

Tableau 5 - Distance minimale d'éloignement des sources électriques de 600 V ou moins et des sources électromagnétiques

3.8 Équipements divers

Les équipements d'un réseau de câblage structuré sont principalement :

- supports à câbles,
- chemins de câbles,
- cordons de raccordements,
- équipement téléphonique,
- équipement terminal de télécommunications,
- matériel de répartition,
- râtelier.

Afin de conserver l'intégrité de la catégorie exigée par le projet, certains équipements doivent respecter diverses normes des comités nationaux et internationaux.

Supports à câbles (anneaux en « J »)

Des supports à câbles, tels que décrits à la section 2.17 de ce guide, doivent être installés dans les plafonds lorsque les conduits de zone sont inexistantes. Ils supportent le câblage de distribution terminale. Ils doivent être installés en nombre suffisant et montés en parallèle afin qu'ils ne soient jamais remplis au-delà de la quantité maximale permise par le manufacturier. La capacité est souvent indiquée en kilogramme. À titre d'exemple, 1 kg correspond à 16 câbles de 4 paires 24 AWG (*TIA569-B*, section 8.7).



L'installation des supports doit être faite en considérant que le groupement des câbles de distribution terminale doit être le moins compact possible. Il est même recommandé de minimiser le nombre de câbles dans un même parcours ainsi que le nombre d'attache-câbles.

Les supports doivent être fixés à la dalle de béton à l'aide d'ancrages à béton. Ils doivent être installés tous les 1,5 m, le long du parcours des câbles de distribution terminale.

Au centre de chaque zone, au début et à la fin de chaque trajet du réseau et à tous les changements de direction, un support à câbles doit être installé. Le support prévu au centre de la zone devrait recueillir l'excédent de chaque câble de distribution.

Si des boîtiers de zones sont utilisés, un support à câbles en « J » doit être installé à l'arrivée et au départ du boîtier.



Il n'est pas recommandé de supporter les câbles de catégorie 6A à l'aide de supports à câbles. L'utilisation de ces éléments favorise la diaphonie et peut apporter une dégradation de la performance optimale de ces câbles à haut débit.

Chemins de câbles

Il est recommandé d'acheminer les câbles de catégorie 6A à l'aide de chemins de câbles. Cette méthode permet de conserver plus d'espace entre les câbles et diminue la probabilité d'un cheminement parallèle. L'utilisation de chemins de câbles diminue les facteurs de diaphonie.

Les chemins de câbles recommandés sont du type à fils d'acier tels que décrits à la section 2.18.

La méthodologie et les harnais de fixation peuvent varier d'un fabricant à un autre. Toutefois dans tous les cas, les chemins de câbles doivent être fixés à la structure de l'édifice et non aux autres éléments de la mécanique du bâtiment tels que les conduits de ventilation.

Cordons de raccordement

Cordons de raccordement de type PTNB

Les cordons de raccordement relient les équipements aux câbles de distribution terminale. Ils doivent être tels que décrits aux articles 2.7 et 2.8.

À chaque mètre, tous les cordons de raccordement doivent être étiquetés visiblement par le manufacturier.

L'étiquetage doit être durable et identifier, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- désignation CMR ou FT4,
- nom du manufacturier, marque de commerce et symboles associés aux produits.

Les cordons de raccordement doivent être fixés en groupe de 12 câbles et logés dans les caniveaux verticaux et horizontaux des râteliers. La couleur doit correspondre au code défini dans le tableau 6.

Type de raccordement	Code de couleur	Application
Cordon de raccordement téléphonique	Bleu	Salle de télécommunications
Équipement commun, PBX, multiplexeur	Vert	Salle d'équipements
Cordon de raccordement informatique	Jaune	Salle de télécommunications
Cordon de poste	Gris	Poste de travail
Cordon de raccordement « inversé »	Rouge	Salle d'équipements
Cordon de raccordement « critique »	Orange	Connexion serveur (WAN)

Tableau 6 - Code de couleur des cordons de raccordement

Cordons de raccordement de fibres optiques

Les cordons de raccordement de fibres optiques effectuent les liens entre les équipements au niveau des cabinets pour câbles à fibres optiques. Ils doivent être tels que décrits à la section 2.12 de ce guide.

Les cordons de fibres optiques doivent avoir les mêmes caractéristiques que le type de câble à fibres optiques qu'ils raccordent. Ils doivent également être équipés de connecteurs du même type que ceux qui équipent le ou les cabinets. Ils doivent être installés en respectant les recommandations de la norme *EIA/TIA-568-B.3*, article 6, et être identifiés conformément à la norme *EIA/TIA-606-A*.

Équipement téléphonique



Chaque ministère/organisme client peut être desservi par un équipement téléphonique de type PBX, IP ou CENTREX (service téléphonique centralisé).

Lorsque le système téléphonique doit être installé chez le ministère/organisme client, celui-ci doit être localisé dans une salle d'équipements. Le câblage dédié au fonctionnement de l'équipement téléphonique est installé par le fournisseur de ce système. Toutefois, des modules de raccordement dédiés aux équipements téléphoniques doivent être installés sur le panneau mural de la salle d'équipements. Des câbles d'attache de type multipaires, de 25 paires (article 3.5.1 du présent document), doivent être installés entre les modules de raccordement du panneau mural et les modules de raccordement du système téléphonique. Le nombre de câbles d'attache dépend du type d'autocommutateurs installés. Le concepteur doit se référer aux spécifications techniques pour connaître le nombre de câbles à paires multiples, de 25 paires, nécessaires pour effectuer la distribution téléphonique. Il est recommandé de poser, au moment de l'installation, le nombre de réglettes de distribution associées pour un fonctionnement maximal de l'autocommutateur téléphonique.

Équipement terminal de télécommunications

L'équipement terminal de télécommunications (appareil téléphonique, terminal, modem, ordinateur personnel, imprimante, micro, etc.) est l'équipement raccordé à la distribution terminale. Généralement, ces équipements ne sont pas fournis et installés par l'entrepreneur en télécommunications du projet, mais par le ministère/organisme client.

Cet équipement terminal doit être raccordé en utilisant des cordons de poste répondant aux mêmes caractéristiques de transmission que le câble de type PTNB. Ces cordons de poste doivent être terminés, à chacune des extrémités, sur des connecteurs de télécommunications RJ45 (ISO8877), à 8 broches et installés par le fournisseur d'origine. Les conducteurs des cordons de poste doivent être de type multibrin et être d'une longueur maximale de 5 m. Les cordons de poste doivent être de la même catégorie que les câbles de distribution terminale et l'assignation des paires doit être similaire à celle de la prise de télécommunications. La couleur des cordons de poste doit respecter le code de couleur défini au tableau 6.



Si le concepteur est dans l'obligation d'utiliser un cordon de poste d'une longueur supérieure à 5 m, il doit se référer aux distances maximales exprimées sur le tableau 3 pour s'assurer de respecter la limite de bout en bout. Il doit aussi tenter de réduire, au maximum, la longueur de ce cordon de poste. Il est fortement recommandé d'ajouter des câbles de distribution terminale à certains endroits au lieu d'augmenter la longueur d'un cordon de poste.

Matériel de répartition

Le matériel de répartition relie entre eux les câbles d'ossature et les câbles de distribution terminale. Le matériel est de nature passive et permet la connexion entre 2 câbles semblables ou différents, en assurant la continuité électrique sans traitement du signal.

Constitution du matériel de répartition :

- modules de raccordement et réglettes de distribution,
- panneaux de raccordement,
- identifiants de couleur,
- râteliers.

Le matériel de répartition doit être installé sur des panneaux de contreplaqué ou sur des râteliers suivant la disposition illustrée à la figure 3 de ce guide.

Modules de raccordement et réglettes de distribution

L'utilisation des modules de raccordement ainsi que les réglettes de distribution est réservée aux salles d'équipements et d'entrée du service public.

Les spécifications ainsi que l'information sur leur installation sont traitées dans l'annexe A du présent document.

Panneaux de raccordement

Ces panneaux doivent répondre aux caractéristiques de l'article 2.4 de ce document. Ce type d'interconnexion requiert un outil spécifique pour le raccordement des câbles à l'arrière du panneau. Les connexions à l'avant peuvent être faites par l'utilisateur et nécessitent des cordons de raccordement d'une longueur fixe ayant des connecteurs RJ45 aux 2 extrémités.



Ces équipements sont recommandés pour les projets de câblage structuré de catégories 5e, 6 et 6A du gouvernement du Québec.

Ils doivent être fixés dans un module de type râtelier (largeur de 19"). Ce type d'installation est illustré à la figure 3.

Pour les directives d'utilisation des caniveaux, voir la section 2.16 de ce guide.

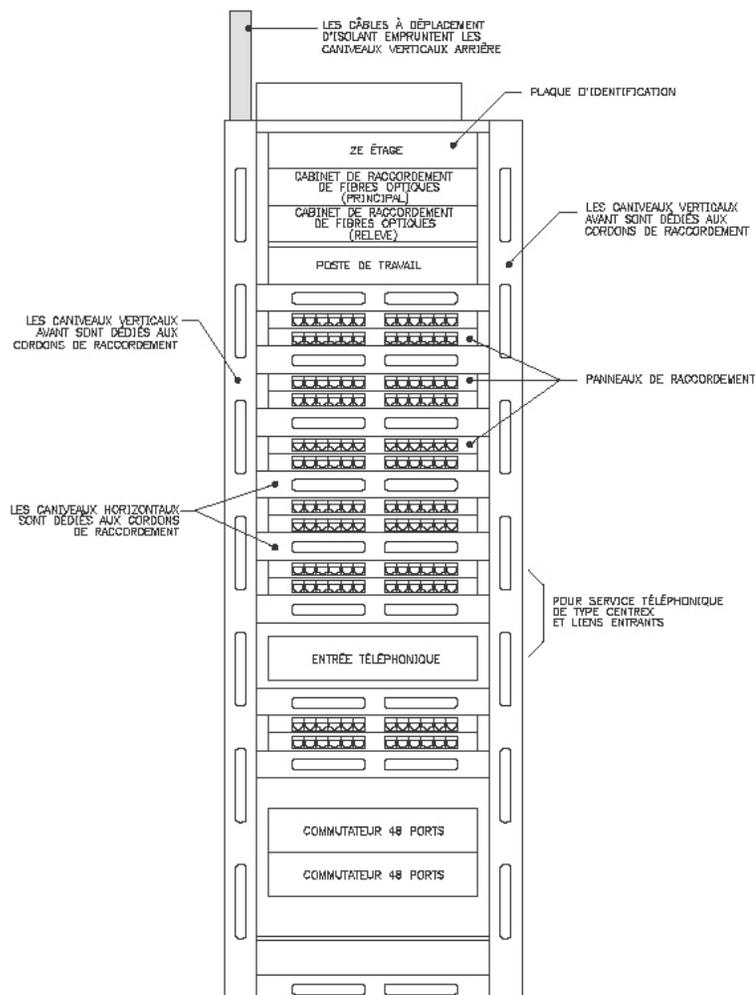


Figure 3 - Montage type de panneaux de raccordement sur un râtelier

Identifiants de couleur

Les identifiants de couleur doivent offrir une identification permanente, indélébile et inaltérable. Ces identifiants doivent être en plastique, autocollants, imprimés mécaniquement et être apposés sur les réglètes de distribution ou les panneaux de raccordement. Les identifiants doivent être conformes aux couleurs du tableau 7.

L'installateur doit identifier tous les éléments du système de câblage. Les unités d'information composant l'identification doivent suivre les principes décrits dans la norme *EIA/TIA 606-A*.

Code de couleur du matériel de répartition

Le matériel de répartition doit utiliser un code de couleur pour une identification rapide de l'origine et de la destination des groupes de câbles. Les couleurs proposées dans l'industrie, pour la topographie utilisée, sont identifiées au tableau 7.

Type de raccordement	Code de couleur	Application
Poste de travail	Bleu	Câble de distribution terminale (horizontal)
Équipement commun, PBX, multiplexeur	Pourpre	Salle d'équipement
Autres, salle de télécommunications (intersalle)	Gris	Câblage d'ossature (vertical)
Autres édifices	Brun	Câblage d'ossature (interimmeuble)
Module de type « Interface de réseau », côté utilisateur	Vert	Connexion aux réseaux publics
Module de type « Interface de réseau », côté compagnie de téléphone	Orange	Connexion aux réseaux publics
Équipements localisés dans la même salle	Argent	Salle d'équipement et salle de télécommunications
Premier niveau de câbles d'ossature intérieur	Blanc	Entre la salle d'équipement et de télécommunications
Divers (alarmes, sécurité, énergie)	Jaune	Services divers

Tableau 7 - Code de couleur du matériel de répartition

La figure 4 illustre le code de couleur du câblage structuré du tableau 7, tel que spécifié à la norme EIA/TIA 606-A.

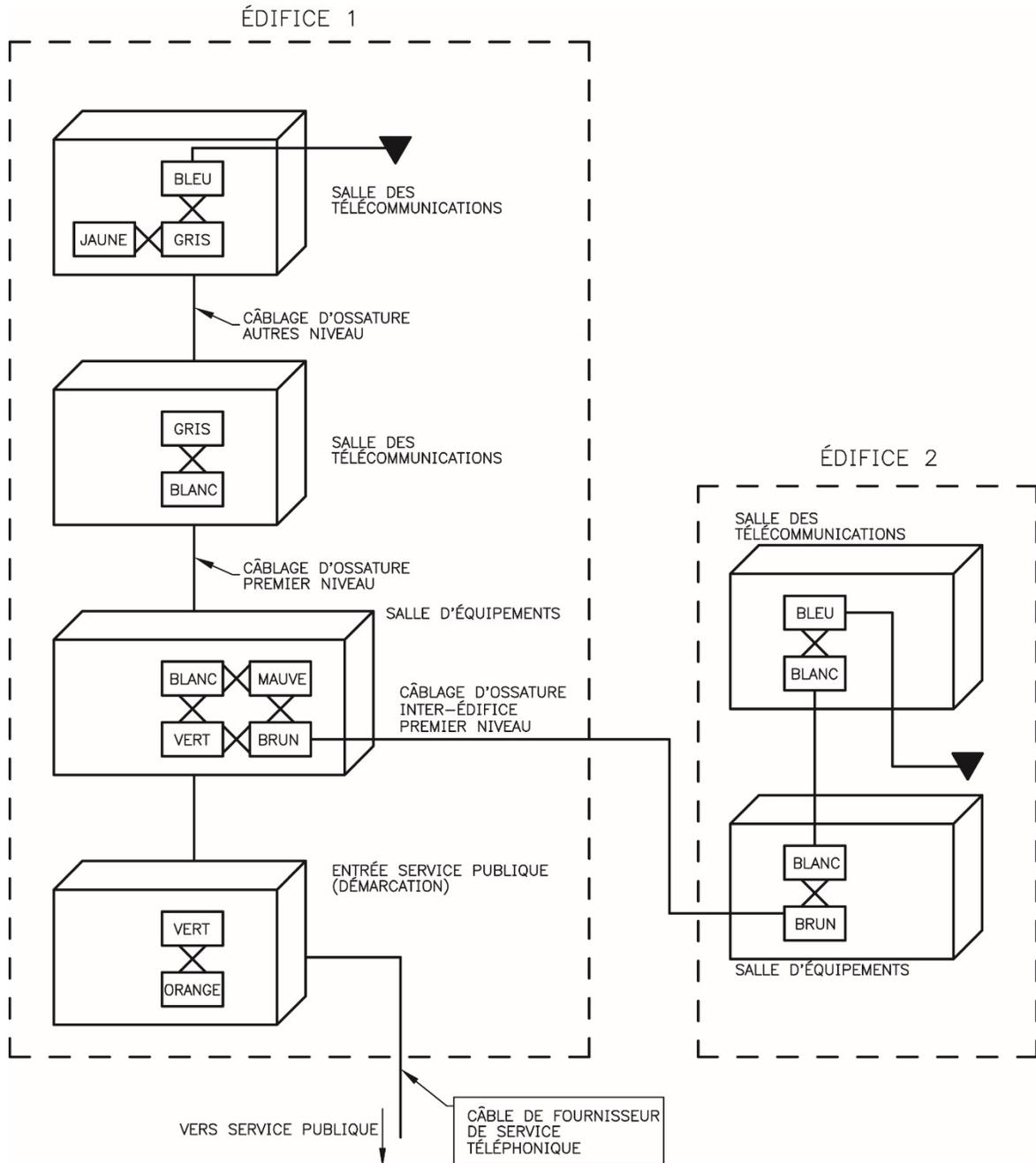


Figure 4 - Illustration du code de couleur spécifié dans la norme TIA/EIA-606-A

Râtelier

Deux types de râteliers peuvent être installés selon les besoins et les conditions environnementales de chaque projet :

- Bâti autoporteur en « U »
- Bâti autoporteur en « H »

Les bâtis autoporteurs doivent être solidement fixés au plancher de la salle d'équipements ou de télécommunications.

Ils doivent correspondre aux recommandations de la norme *EIA/ECA/310-E*.

L'armoire de télécommunications

L'armoire de télécommunications doit être installée sur des pattes ajustables. Lors du choix de l'emplacement, le concepteur doit s'assurer que la porte pourra ouvrir sans encombre et du bon côté. L'armoire doit aussi être située près d'une prise de courant. Toutes ces étapes doivent respecter les recommandations d'installation du fabricant de l'armoire.

Cabinet de télécommunications

Le cabinet de télécommunications doit être solidement fixé au mur sur une solive suffisamment forte. Lors du choix de l'emplacement, le concepteur doit s'assurer que la porte pourra ouvrir sans encombre et du bon côté. Le cabinet doit être situé près d'une prise de courant. Toutes ces étapes doivent respecter les recommandations d'installation du fabricant du cabinet.

4. ESSAIS DU RÉSEAU DE CÂBLAGE STRUCTURÉ

Pour les directives, se référer à la section 4.4 du Devis technique relatif à l'installation d'un réseau de câblage structuré (SQI-DTC-17-01).

Le réseau de câblage structuré et la méthodologie des essais doivent être conformes aux normes spécifiées à la section 11 des Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré (SQI-ETC-17-01).

Les utilisateurs du réseau doivent tenir compte que chaque élément du réseau de câblage structuré doit répondre, au minimum, aux spécifications techniques de la catégorie exigée par le projet. Si un élément de ce réseau correspond à une catégorie inférieure, l'ensemble de ce réseau répondra aux caractéristiques de cette catégorie.

5. GESTION DU RÉSEAU DE CÂBLAGE STRUCTURÉ

Après l'installation d'un réseau de câblage structuré, l'utilisateur doit être en mesure de faire une gestion efficace de ses installations de télécommunications. Une saine gestion permet de réduire considérablement le temps d'arrêt du réseau ainsi que les frais liés au matériel et à la main-d'œuvre.

Des recommandations techniques sur la gestion des réseaux sont incluses dans les Exigences techniques de conception d'un réseau de câblage structuré SQI-ETC-17-01, section 12, en référence à la norme *TIA/EIA-606-A*.

La gestion du réseau de câblage structuré doit contenir, préalablement, la mise à jour des inventaires complets des câbles existants et nouveaux ainsi que des raccordements. Les tableaux 8 et 9 (voir l'article 6) de ce Guide indiquent les rapports des câbles et des branchements nécessaires pour chaque projet. Ces tableaux sont complétés par le sous-traitant en télécommunications à la fin des travaux d'installation du réseau de câblage structuré, et ce, pour chacun des projets.

6. LISTE DES FIGURES, DES TABLEAUX

FIGURES

Figure 1	Schéma de principe du réseau de câblage structuré	17
Figure 2	Raccordement « Interface de réseau » (salle d'équipements)	19
Figure 3	Montage type de panneaux de raccordement sur un râtelier	41
Figure 4	Illustration du code de couleur spécifié dans la norme TIA/EIA-606-A	43
Figure A1	Montage type des modules de raccordement.....	A5

TABLEAUX

Tableau 1	Caractéristiques des diverses catégories.....	6
Tableau 2	Paramètres des types de fibres optiques	9
Tableau 3	Longueur admissible du câble de distribution terminale.....	20
Tableau 4	Diamètres des fils, des câbles, des conduits et des manchons.....	28
Tableau 5	Distance minimale d'éloignement des sources électriques de 600 V ou moins et des sources électromagnétiques	35
Tableau 6	Code de couleur des cordons de raccordement	37
Tableau 7	Code de couleur du matériel de répartition	42
Tableau 8	Rapport des câbles	48
Tableau 9	Rapport de branchements	49

ANNEXE A

INSTALLATION DE RÉGLETTES DE RACCORDEMENT SUR LES MODULES DE RACCORDEMENT

Feuilles A1 à A5

(Cette annexe ne s'applique pas à la catégorie 6A)

Cette annexe traite de l'installation de modules de raccordement en remplacement des panneaux de raccordements pour faire l'interconnexion entre les câbles de distribution terminale et les câbles d'ossature.

ÉLÉMENTS DU CÂBLAGE STRUCTURÉ

Module de raccordement

Le module de raccordement doit pouvoir contenir 10 ou 12 réglettes. Ce module doit être conforme aux caractéristiques physiques et électriques décrites à la norme sur la catégorie exigée par le projet. Les caractéristiques de transmission et de performance doivent être équivalentes ou supérieures aux spécifications décrites dans cette norme.

Réglettes de distribution

Les réglettes de distribution doivent être constituées de 50 connexions à déplacement d'isolant (25 paires par réglette soit 25 paires à l'entrée et 25 paires à la sortie). Les réglettes doivent être conformes aux caractéristiques physiques et électriques décrites à la norme sur la catégorie exigée par le projet. Les caractéristiques de transmission et de performance doivent être équivalentes ou supérieures aux spécifications décrites dans cette norme. Les réglettes doivent être conçues pour s'emboîter dans les modules de raccordement.

Fils jarretières

Les fils jarretières servent à relier les câbles de la distribution terminale au câblage d'ossature ou aux équipements ainsi qu'à l'interconnexion entre les modules de raccordement. Ces fils doivent être constitués de 1 paire pour la voix et de 4 paires pour les données.

Deux types de fils jarretières sont disponibles :

- Fils jarretières pour l'interconnexion des câbles sur des modules de raccordement à déplacement d'isolant. Ces fils peuvent être constitués de 1 ou 4 paires.
Les caractéristiques physiques, électriques et de transmission doivent répondre aux spécifications de la norme sur la catégorie exigée par le projet.
- Câbles jarretières pour l'interconnexion des câbles sur des réglettes de distribution munies de prises de télécommunications à 8 broches (RJ45).
Ces câbles jarretières doivent être de type PTNB à 4 paires et répondre aux mêmes caractéristiques que les cordons de poste, énumérés à la section 2.8 de ce Guide. La disposition des réglettes sur un panneau mural doit permettre un raccordement uniforme pour chaque câble.

Câbles de raccordement

Les câbles de raccordement sont le segment du réseau de câblage reliant les équipements aux modules de raccordement.

Les câbles de raccordement sont des câbles de 4 paires, solides, de calibre 24 ou 23 AWG, ayant les mêmes caractéristiques que les câbles de type non blindé à paires torsadées.

Les câbles sont d'une longueur de 7,6 m et terminés à une extrémité par un connecteur de télécommunications RJ45 (ISO8877) à 8 broches, installé par le fournisseur d'origine. L'autre extrémité sera raccordée à une réglette de distribution.

Chaque mètre, tous les câbles de raccordement doivent être étiquetés visiblement et de manière durable par le manufacturier. L'étiquetage doit identifier, au minimum, les caractéristiques suivantes :

- désignation CSA CMR,
- nom du manufacturier, marque de commerce et symboles associés aux produits.

Les caractéristiques de transmission des câbles de raccordement doivent être équivalentes ou supérieures aux spécifications de la norme sur la catégorie exigée par le projet.

MÉTHODOLOGIE D'INSTALLATION DU MATÉRIEL DE RÉPARTITION PROPRE À CE TYPE D'INSTALLATION

Le matériel de répartition relie entre eux les câbles d'ossature et les câbles de distribution terminale. Le matériel est de nature passive et permet la connexion entre 2 câbles semblables ou différents, en assurant la continuité électrique sans traitement du signal.

Constitution du matériel de répartition :

- modules de raccordement et réglettes de distribution,
- anneaux de distribution.

Le matériel de répartition doit être installé sur des panneaux de contreplaqué et former un panneau mural suivant la disposition illustrée à la figure A1 de ce document.

Modules de raccordement et réglettes de distribution

Les modules de raccordement ainsi que les réglettes de distribution doivent répondre aux caractéristiques énumérées aux articles 1.1 et 1.2 de cette annexe.

Les réglettes de distribution requièrent un outil pour le raccordement des fils jarretières à l'avant et des câbles à paires multiples à l'arrière. Dans ce cas, les fils jarretières sont coupés à des longueurs précises, incluant une laxité de 2". Ce type d'installation est illustré à la figure A1 suivante :

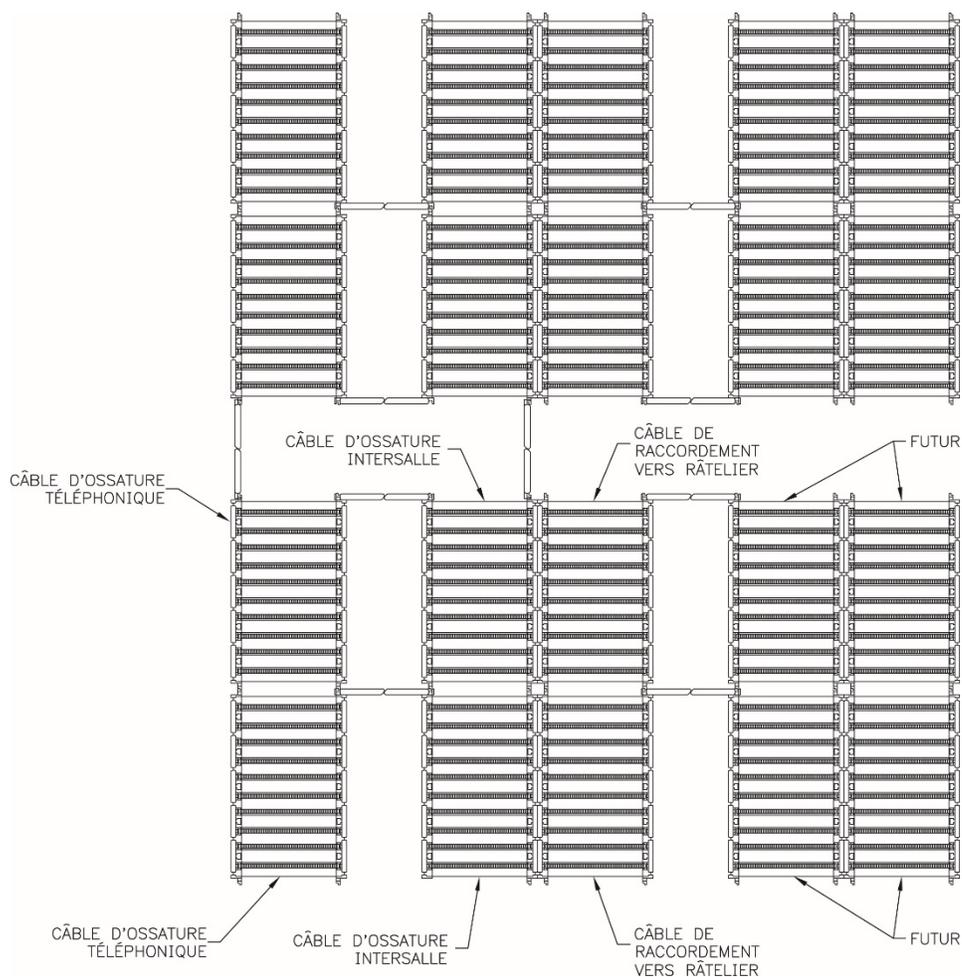


Figure A1 - Montage type des modules de raccordement

Anneaux de distribution

Les anneaux de distribution doivent être installés entre les divers modules de raccordement, comme illustré sur la figure A1 de cette annexe. Le concepteur doit prévoir approximativement le nombre maximal d'interconnexions pour le type de panneau mural proposé et faire installer, si nécessaire, 2 anneaux de distribution côte à côte sur certaines parties du panneau.