

Division 27 - télécommunications

TABLE DES MATIÈRES

Résumé des interactions avec la TI lors d'un projet de construction	3
Principes de conception.....	4
<i>Généralités</i>	<i>4</i>
1. <i>Salles de télécommunication</i>	<i>6</i>
2. <i>Distribution d'ossature (aussi appelée dorsale).....</i>	<i>11</i>
3. <i>Distribution horizontale</i>	<i>12</i>
4. <i>Validation des standards pour la section des télécommunications.....</i>	<i>12</i>
5. <i>Identification.....</i>	<i>12</i>
6. <i>Essais et certifications.....</i>	<i>15</i>
7. <i>Inventaire télécom et configuration des ports de commutateurs (TQC)</i>	<i>15</i>
8. <i>Réseau sans fil</i>	<i>15</i>
Spécifications pour construction et modifications	16
9. <i>Mise à la terre.....</i>	<i>16</i>
10. <i>Conduits.....</i>	<i>17</i>
11. <i>Manchons.....</i>	<i>22</i>
12. <i>Bâtis et cabinets</i>	<i>25</i>
13. <i>Équipement de répartition</i>	<i>26</i>
14. <i>Boîtiers de terminaison de fibre optique</i>	<i>28</i>
15. <i>Prises et plaques.....</i>	<i>30</i>
16. <i>Cordons</i>	<i>31</i>
17. <i>Câbles d'interconnexion (x-connect)</i>	<i>33</i>
18. <i>Alimentation électrique.....</i>	<i>34</i>
19. <i>Câble de distribution horizontale cuivre et fibre optique</i>	<i>35</i>
20. <i>Réseau sans fil</i>	<i>38</i>
21. <i>Identification</i>	<i>43</i>
22. <i>Certification.....</i>	<i>47</i>
23. <i>Inventaire</i>	<i>50</i>
24. <i>Essais</i>	<i>53</i>
25. <i>Plans</i>	<i>55</i>

Objet

La présente norme de conception s'applique à la mise sur pied des projets de câblage structuré sur tous les installations de l'Université de Montréal. Elle s'adresse aux professionnels ainsi qu'aux concepteurs et installateurs qui œuvreront à l'Université de Montréal. Les spécifications techniques de ce document sont des exigences minimales pour la conception d'un réseau de câblage structuré dans les édifices de l'UDM.

Toutes les installations qui doivent être effectuées par un Concepteur Distributeur agréé de Systèmes (CDAS). Le fabricant, en relation avec le CDAS, est responsable d'offrir la garantie sur les produits et l'assurance à vie sur les applications pour le système de câblage structuré et le système de fibre optique. Le concepteur doit valider chez le fabricant pour s'assurer d'avoir une liste à jour des entrepreneurs certifiés.

La rédaction et la mise à jour de cette section sont assurées par l'équipe de conception réseau des Technologies de l'information (TI).

Suivi des changements

Version originale – 2015

Version 1.1 – octobre 2015

Version 1.2 mars 2016

- 7.1 : Ajouté référence au point 22 pour les TQC
- Pages 7 à 11 : modification mise en page
- 5.13 : Changé étiquetage de câble de fibres optiques

Version 1.3 mai 2017

- 19.1.1.1 Modification pour suivre le code du bâtiment tant qu'à la norme dans les plénums. Le câblage doit être FT6 et non plus FT6.

Version 1.4 décembre 2017

- Acronyme DGTIC remplacé par TI

Résumé des interactions avec la TI lors d'un projet de construction

Toutes les communications de projets doivent passer en premier par soutien@ti.umontreal.ca.

Les détails des procédures, documents sont sur le site web des TI.

<http://www.ti.umontreal.ca/soutien/ProjetsDI/projetsDI.html>

Étape de conception

Le gestionnaire de projet devrait demander une **analyse de possibilités** auprès du groupe télécom des TI pour les nouveaux besoins en prises réseau et des besoins de téléphonie. Il se peut que la construction d'une nouvelle salle télécom ou l'ajout de commutateurs soit nécessaire. Les frais sont à la charge du projet. Pour les détails, voir le document GPI-11 de la Direction des Immeubles sur les demandes télécom lors de projets.

Étape de préparation

Les plaques, prises réseau, prises téléphoniques, téléphones, antennes sans fil qui sont touchés par des travaux de rénovation doivent être identifiés et signalés au groupe télécom des TI. L'**inventaire des prises et le retrait des antennes sans fil** doit être réalisé avant le début des travaux. Un **devis d'installation technique** devrait être produit par les TI pour l'installation et la configuration des nouveaux équipements. Le responsable d'unité ou un associé au projet doit remplir les **documents AB** lors de déménagement de personnel.

Étape de démolition

Le retrait des câbles réseau doit être réalisé par un technicien en câblage structuré (de préférence certifié par le fournisseur) et retirés jusqu'au mur de bix dans les salles télécom. Avertir les TI avant le retrait de ceux-ci. Lors de la destruction de mur, faire attention à la présence de câbles. En cas de coupure de câble, avertir les TI via la voie d'entrée principale.

Étape de construction/aménagement

Lors de la terminaison des câbles réseau, contacter les TI pour valider la configuration des ports de commutateurs. Un inventaire des nouvelles prises réseau (**TQC**) devrait être remplis par le câbleur et envoyé aux TI. En combinant les fichiers AB et les TQC, les TI pourra alors configurer les accès pour les utilisateurs. Toujours prévoir un minimum de 2 semaines entre l'envoi des fichiers et la fin des configurations.

Terminaison de projet

Envoyer un avis de fin de projet aux TI et donner les liens des documents Archidata aux TI.

Principes de conception

Généralités

Le concepteur principal du volet Communications doit posséder une accréditation "Registered Telecommunication Distribution Designer" ou RCDD valide et s'assurer que l'ensemble des infrastructures de Communications respecte tous les codes, les normes, les guides et les standards de l'industrie, incluant sans limitation celles de TIA et de BICSI. Le nom en caractère d'imprimerie, la signature et le numéro RCDD du concepteur principal devront apparaître sur tous les documents d'ingénierie associés aux infrastructures de Communications. Il doit s'assurer que les recommandations employant le terme "should" (devrait) compris dans les codes, les normes, les guides et les standards de l'industrie doivent être traitées comme des obligations et être lues "shall" (doit) dans le cadre du présent projet.

Les produits doivent avoir été fabriqués en Amérique du Nord et porter une marque à cet effet. Dans le cas de produits ne portant aucune marque, des documents prouvant que ceux-ci ont été fabriqués en Amérique du Nord pourront être exigés.

Codes, normes, guides et standards de l'industrie (non limitatif) :

- ❖ ANSI/TIA-568-C.0 – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- ❖ ANSI/TIA-568-C.1 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
- ❖ ANSI/TIA-568-C.2 – Balanced Twisted-Pair Telecommunication Cabling and Components Standard.
- ❖ ANSI/TIA-568-C.3 – Optical Fiber Cabling Components Standards.
- ❖ TIA/EIA-455-B – Standard Test Procedure for Fiber Optic Fibers, Cables, Transducers, Sensors, Connecting and Terminating Devices, and other Fiber Optic Components.
- ❖ TIA-526-14-A – Optical Power Loss Measurement of Installed Multimode Fiber Cable Plant.
- ❖ TIA-569-C – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- ❖ TIA-598-C – Optical Fiber Cable Color Coding.
- ❖ ANSI/TIA/EIA-606-A – Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure.
- ❖ ANSI/J-STD-607-B – Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.
- ❖ ANSI/TIA-472 – Standard for Optical Fiber Premises Distribution Cable.
- ❖ ANSI/TIA-942 – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center.
- ❖ ECA EIA/ECA-310-E – Cabinets, Racks, Panels, and Associated Equipment.
- ❖ Telecommunication Distribution Methods Manual (TDMM), BICSI (Building Industry Consulting Service International).
- ❖ CSA C22.2 no 0.3 – Test Methods for Electrical Wires and Cables.

- ❖ CSA C22.10 – Code de Construction du Québec – Chapitre V – Électricité.
- ❖ CSA C22.2 no 182.4-FM90 – Fiches, prises et connecteurs pour réseaux de télécommunications.
- ❖ CSA C22.2 no 214 – Communications Cables (Bi-National Standard with UL-444).
- ❖ UL-1666 – Standard for Safety Test for Flame Propagation Height of Electrical and Optical-Fiber Cables Installed Vertically in Shafts.
- ❖ Chapitre I – Bâtiment du Code de construction du Québec.
- ❖ Guide directeur de l'UdeM Chapitre 27

1. Salles de télécommunication

Plusieurs types de salles télécom sont requis pour offrir les services réseaux aux utilisateurs. Le type de salle varie par sa fonction.

Pour toutes les salles de télécommunication, un système de mise à la terre (MALT) indépendant de celui du réseau électrique général doit être installé selon les codes, les normes, les guides et les standards applicables. De façon non limitative, tous les râteliers et les chemins de câbles de la salle devront y être raccordés.

Pour tous les types de salles de télécommunication, prévoir minimalement 3 prises doubles 5-15 120v sur les murs.

Chaque salle de télécommunication sera contrôlé par un système de contrôle d'accès qui peut être intégré au système déjà existant de la DPS.

Voici une description des différents types de salles ainsi que les spécifications s'y référant.

1.1 Entrée des services (ES)

- 1.1.1 Pour des nouveaux bâtiments, deux entrées des services de télécommunications doivent être aménagées pour l'usage exclusif des différentes compagnies de télécommunications desservant le campus.
- 1.1.2 La salle ne doit pas comporter de fenêtres. La salle devrait être positionnée en périphérie du bâtiment de façon à ce que les conduits extérieurs de l'entrée des services aboutissent directement dans celle-ci.
- 1.1.3 La salle aura une largeur minimale de 2,45 m et une longueur minimale de 3,75 m.
- 1.1.4 De l'entrée du bâtiment jusqu'à la salle télécom, la fibre optique doit être insérée dans un conduit orange flexible FT-6.
- 1.1.5 Les salles d'entrée des services doivent être conformes à la norme *EIA/TIA 568-B.I, section 9*.

1.2 Salle de télécommunications principale (STP) (aussi appelée salle de distribution)

- 1.2.1 La salle aura une largeur minimale de 2,814 et une longueur minimale de 3,29 m.
- 1.2.2 Pour des nouveaux bâtiments, deux salles de télécommunications principales doivent être aménagées. À ces salles seront reliées toutes les salles de télécommunications secondaires par câbles à fibres optiques pour les données et par câbles de cuivre multipaires pour certains besoins en lignes analogiques. Lorsqu'opportun, ces salles pourront également assurer une distribution horizontale vers des postes de travail.
- 1.2.3 Les salles de télécommunications principales devront être de forme rectangulaire, exemptes de colonnes.

- 1.2.4 Sur les murs de ces salles, des panneaux de contre-plaqué peint de deux couches de peinture ignifuge blanche seront prévus et installés dans leur sens vertical afin de couvrir l'ensemble de la surface de chacun des murs de la salle sur 8' de hauteur. La hauteur de montage des panneaux sera telle que l'extrémité basse de ceux-ci sera à 600 mm du plancher fini. Tous les interrupteurs d'éclairage et les services similaires, lorsque ceux-ci sont requis, devront être installés en surface sur les panneaux de contre-plaqué et positionnés de façon à hypothéquer le moins possible l'espace de montage disponible.
- 1.2.5 Le plancher des salles de télécommunications sera recouvert de tuiles antistatiques résistantes.
- 1.2.6 La structure sera apparente dans ces salles.
- 1.2.7 Une distance de dégagement minimale de 1000 mm doit être assurée devant chaque râtelier :
- Mesures prises entre :
- ❖ Mur du côté de la face avant de la rangée de râteliers.
 - ❖ Extrémité avant de la base des râteliers de la rangée.
- 1.2.8 Une distance de dégagement minimale de 1000 mm doit être assurée derrière chaque râtelier :
- Mesures prises entre :
- ❖ Mur du côté de la face arrière de la rangée de râteliers.
 - ❖ Extrémité arrière de la base des râteliers de la rangée.
- 1.2.9 Une distance de dégagement minimale de 1000 mm doit être assurée entre les rangées successives de râteliers :
- Mesures prises entre :
- ❖ Extrémité arrière de la base des râteliers de la rangée qui présente sa face arrière.
 - ❖ Extrémité avant de la base des râteliers de la rangée qui présente sa face avant.
- 1.2.10 Assurer un passage ayant un dégagement minimal de 1000 mm entre une des extrémités de chaque rangée de râteliers et le mur perpendiculaire à celles-ci afin de permettre au personnel de circuler de chaque côté des rangées de râteliers.
- 1.2.11 Munir chaque salle du nombre nécessaire de râteliers ouverts à quatre montants de façon à respecter un maximum de 720 liens horizontaux raccordés aux équipements actifs de chacun d'entre eux. En plus des râteliers utilisés pour les besoins du projet, chaque salle sera munie d'au moins 20% de râteliers vides supplémentaires.
- 1.2.12 Un gestionnaire de câbles vertical de 250 mm de large sera installé entre chacun des râteliers d'une rangée donnée, ainsi qu'à chacune des extrémités de cette dernière.

- 1.2.13 Un chemin de câbles en aluminium non peint de type échelle d'une largeur déterminée en fonction de la densité de câbles du projet avec expansion future possible de 100 % (230 mm d'espacement entre les barreaux) sera installé à 300 mm au-dessus de l'ensemble des râteliers de la salle et comportera un lien entre les rangées de râteliers à chacune des extrémités de celles-ci et au centre de celles-ci. Toutes les pièces de quincaillerie devront être prévues, notamment les sections de 90°, les sections en T et les sections en croix.
- 1.2.14 Chaque râtelier sera muni de quatre (4) prises sur circuits dédiés à 208 V, 20A, L6-20R sur ASSC et de quatre (4) autres prises sur circuits dédiés à 208 V, 20A, L6-20R, sur le réseau normal. De plus, chaque râtelier sera muni d'une (1) prise sur circuit dédié à 120 V, 20A, L5-20R sur ASSC et d'une (1) autre prise sur circuit dédié à 120 V, 20A, L5-20R, sur le réseau normal..
- 1.2.15 Ces salles doivent avoir des systèmes de climatisation redondants. En plus du système centralisé, un système indépendant doit être installé dans chacune des salles.
- 1.2.16 Les salles de télécommunications principales doivent être conformes à la norme EIA/TIA 568-B.1, section 7.

1.3 Salle de télécommunications secondaire (STS) (aussi appelée salle d'accès)

- 1.3.1 La salle aura une largeur minimale de 2,814 et une longueur minimale de 3,29 m.
- 1.3.2 Un nombre de salles de télécommunications secondaires doit être aménagée de façon à desservir entièrement les surfaces de plancher intérieures des bâtiments par des liens horizontaux d'au plus 90 m de long. Les répéteurs ne sont pas acceptés. Un minimum d'une salle télécom par étage doit être aménagé.
- 1.3.3 Le choix du positionnement de ces salles doit également être fait de façon à aligner verticalement celles-ci afin de créer une montée verticale ou "riser". En raison de la superficie considérable des bâtiments, il faudra créer autant de montées verticales que nécessaire afin de respecter la règle de couverture des 90 m pour les liens horizontaux.
- 1.3.4 Les salles de télécommunications secondaires devront être de forme rectangulaire, exemptes de colonnes.
- 1.3.5 Sur les murs de ces salles, des panneaux de contre-plaqué peint de deux couches de peinture ignifuge blanche seront prévus et installés dans leur sens vertical afin de couvrir l'ensemble de la surface de chacun des murs de la salle sur 8' de hauteur. La hauteur de montage des panneaux sera telle que l'extrémité basse de ceux-ci sera à 600 mm du plancher fini. Tous les interrupteurs d'éclairage et les services similaires, lorsque ceux-ci sont requis, devront être installés en surface sur les panneaux de contre-plaqué et positionnés de façon à hypothéquer le moins possible l'espace de montage disponible.
- 1.3.6 Le plancher des salles de télécommunications sera recouvert de tuiles antistatiques résistantes.
- 1.3.7 La structure sera apparente dans ces salles.
- 1.3.8 Une distance de dégagement minimale de 1000 mm doit être assurée devant chaque râtelier :
Mesures prises entre :
 - ❖ Mur du côté de la face avant de la rangée de râteliers.
 - ❖ Extrémité avant de la base des râteliers de la rangée.
- 1.3.9 Une distance de dégagement minimale de 1000 mm doit être assurée derrière chaque râtelier :
Mesures prises entre :
 - ❖ Mur du côté de la face arrière de la rangée de râteliers.
 - ❖ Extrémité arrière de la base des râteliers de la rangée.
- 1.3.10 Une distance de dégagement minimale de 1000 mm doit être assurée entre les rangées successives de râteliers :
Mesures prises entre :
 - ❖ Extrémité arrière de la base des râteliers de la rangée qui présente sa face arrière.
 - ❖ Extrémité avant de la base des râteliers de la rangée qui présente sa face avant.

- 1.3.11 Assurer un passage ayant un dégagement minimal de 1000 mm entre une des extrémités de chaque rangée de râteliers et le mur perpendiculaire à celles-ci afin de permettre au personnel de circuler de chaque côté des rangées de râteliers.
- 1.3.12 Munir chaque salle du nombre nécessaire de râteliers ouverts à quatre montants de façon à respecter un maximum de 720 liens horizontaux raccordés aux équipements actifs de chacun d'entre eux. En plus des râteliers utilisés pour les besoins du projet, chaque salle sera munie d'au moins 20% de râteliers vides supplémentaires.
- 1.3.13 Un gestionnaire de câbles vertical de 250 mm de large sera installé entre chacun des râteliers d'une rangée donnée, ainsi qu'à chacune des extrémités de cette dernière.
- 1.3.14 Un système de chemin de câbles en aluminium non peint de type échelle d'une largeur déterminée en fonction de la densité de câbles du projet avec expansion future possible de 100 % (230 mm d'espacement entre les barreaux) sera installé à 300 mm au-dessus de l'ensemble des râteliers de la salle et comportera un lien entre les rangées de râteliers à chacune des extrémités de celles-ci et au centre de celles-ci. Toutes les pièces de quincaillerie devront être prévues, notamment les sections de 90°, les sections en T et les sections en croix.
- 1.3.15 Chaque râtelier sera muni de quatre (4) prises sur circuits dédiés à 208 V, 20A, L6-20R sur ASSC et de quatre (4) autres prises sur circuits dédiés à 208 V, 20A, L6-20R, sur le réseau normal. De plus, chaque râtelier sera muni d'une (1) prise sur circuit dédié à 120 V, 20A, L5-20R sur ASSC et d'une (1) autre prise sur circuit dédié à 120 V, 20A, L5-20R, sur le réseau normal. Toutes les prises électriques pour les râteliers doivent être installées sur des profilés en « U » à une hauteur de 150mm à 300mm au-dessus de chaque râtelier.
- 1.3.16 Ces salles seront desservies par des systèmes de climatisation redondants. En plus du système centralisé, un système indépendant doit être installé dans chacune des salles.
- 1.3.17 Sauf en cas d'indications contraires explicites présentes dans le présent document, la conception et la construction des salles de télécommunications respecteront en tout point tous les standards et les guides de TIA et de BICSI, mais les recommandations employant le terme "should" (devrait) compris dans ces ouvrages devront être traitées comme des obligations et être lues "shall" (doit) dans le cadre du présent projet.
- 1.3.18 Les salles de télécommunications secondaires doivent être conformes à la norme EIA/TIA 568-B.1, section 7.

2. Distribution d'ossature (aussi appelée dorsale)

- 2.1 La distribution d'ossature sera entièrement réalisée sous conduits TEM. Les câbles à fibres optiques seront dans des réseaux de conduits / boîtes de tirage distincts de ceux utilisés pour les câbles de cuivre.
- 2.2 Chacune des salles de télécommunications secondaires sera reliée à chacune des salles de télécommunications principales par un câble à fibres optiques monomode OS2 d'au moins 24 brins et terminée sur des panneaux de raccordement fibres optiques avec barrettes à simple densité munies de connecteurs LC-duplex. Les cheminements physiques des câbles à fibres optiques desservant une même salle de télécommunications secondaire, mais provenant des deux salles de télécommunications principales emprunteront des chemins physiquement distincts, séparés en tout temps d'au moins 3,6 m. De plus, les conduits amenant ces câbles entreront dans les salles de télécommunications secondaires à des endroits diamétralement opposés.
- 2.3 Chacune des salles de télécommunications sera reliée à la salle de télécommunications principale de son pavillon par au moins un câble de 50 paires de catégorie 3 terminé sur des montures BIX.
- 2.4 Chacune des salles de télécommunications principales sera reliée à l'entrée des services de son pavillon à l'aide d'un câble de 200 paires de catégorie 3 et d'un câble à fibres optiques monomode OS2 de 48 brins.
- 2.5 Les salles de télécommunications principales seront reliées entre elles par deux câbles à fibre optiques de 48 brins empruntant des chemins physiquement distincts, séparés en tout temps d'au moins 3,6 m.
- 2.6 Les salles de télécommunications principales seront reliées entre elles par deux câbles de 200 paires de catégorie 3 empruntant des chemins physiquement distincts, séparés en tout temps d'au moins 3,6 m.
- 2.7 Quatre cordons de raccordement OS2 de 2 m munis de connecteurs LC-duplex seront fournis et remis au propriétaire pour chaque équipement réseau installé.

3. Distribution horizontale

- 3.1 Les liens de la distribution horizontale seront essentiellement réalisés à l'aide de câbles et de composantes de connectivité de catégorie 6.
- 3.2 La distribution horizontale sera supportée par des réseaux de chemins de câbles de type panier dans l'ensemble des couloirs et des aires communes des bâtiments et ceux-ci seront remplis à un maximum de 25%.
- 3.3 Aux fins de course (entre le chemin de câbles et les prises), les câbles seront supportés par des crochets en J.
- 3.4 La terminaison des liens horizontaux à l'intérieur des salles de télécommunications principales et secondaires sera faite uniquement sur des répartiteurs BIX en mesure de supporter la bande passante de la catégorie 6.
- 3.5 Dans chacune des salles de télécommunications principales et secondaires, un cordon d'amorce de catégorie 6 d'une longueur suffisante pour relier les répartiteurs BIX aux commutateurs sera fourni et installé pour chaque lien horizontal installé.
- 3.6 Deux cordons de poste de travail de catégorie 6 de 2 m seront fournis et remis au propriétaire pour chaque lien horizontal installé.
- 3.7 Les prises des liens horizontaux seront installées uniquement sur des plaques ayant quatre positions. Les positions non utilisées seront fermées par des obturateurs modulaires.

4. Validation des standards pour la section des télécommunications

- 4.1 L'architecte, le gestionnaire de projet et l'entrepreneur en construction doivent aller valider d'avoir la version à jour du chapitre 27 avant de planifier les travaux des salles télécom ou de câblage.

5. Identification

- 5.1 Chaque salle doit porter un identifiant unique basé sur :

Le code du pavillon suivi d'une barre oblique. Exemple : 519/.

Le code de la salle, composé d'un élément numérique et alpha ou alphanumérique. Exemple : 0A, 1A, S2, B3, etc., soit 519/1A.

Dans le cas où le bâtiment aurait plusieurs ailes, un désignant de l'aile doit être inséré avant le caractère de l'étage. Ex : 532/B2A, 532/B2B, 532/B2C, etc.

Le code de chacune des salles sera fourni par le propriétaire pour faire suite à l'octroi du contrat.

- 5.2 Les TI doivent être consultées lors de l'élaboration des plans et fournira un devis d'installation technique des équipements ainsi qu'avant de commencer la numérotation de tout élément de l'infrastructure de câblage structurée et se réserve le droit d'amender la nomenclature ci-dessous. La communication doit se faire via l'adresse de courriel gestion-reseau@ti.umontreal.ca.

5.3 Voir point 21.10 pour les formats d'étiquettes.

5.4 Chaque plaque doit porter un identifiant unique basé sur :

- Le numéro du local suivi d'une barre oblique. Exemple : 1515/.
 - Un numéro séquentiel des plaques dans un même local. Exemple : 1, 2, etc. Ce numéro doit toujours partir du mur gauche en entrant dans le local et se poursuivre vers la droite. Exemple : 1515/1.
 - La séquence des plaques au plafond ou au-dessus du plafond débute toujours par le chiffre 9. Exemple : 1515/901, 1515/902.
 - Pour les salles de cours et les laboratoires, la numérotation des plaques dans le pourtour de la pièce doit être effectuée, comme mentionné ci-dessus.
- ❖ Par contre, chacune des rangées doit être identifiée par une lettre, soit la première rangée à partir de l'avant de la salle par un A, la deuxième, un B, etc. Chaque plaque doit porter un identifiant basé le numéro du local, suivi d'un tiret uniquement et le numéro de la rangée à partir de la gauche, suivi d'une barre oblique. Exemple : 1515-A/1, 1515-A/2, 1515-B/1, 1515-B/2, etc.
- ❖ Dans un espace à aire ouverte, un numéro de cubicule doit être ajouté à la suite du numéro du local, à l'aide d'un tiret uniquement, exemple : 1515-01/1, 1515-01/2, etc., pour chacune des prises dans le même cubicule.

5.5 Chaque câble horizontal de quatre paires doit porter un identifiant unique basé sur :

- ❖ Un numéro séquentiel de 0001 à 9999, déterminé selon sa position sur le panneau de monture mural.
- ❖ La position des câbles sur les plaques doit toujours se faire selon l'exemple qui suit : A = en haut à gauche, B = en haut à droite, C = en bas à gauche et D = en bas à droite.

5.6 Chaque connecteur doit être identifié sur la plaque avec l'identifiant unique du câble de distribution horizontal qu'il termine composé de l'identifiant de la salle et celle du câble. Exemple 1A-001 pour la salle 1A et la prise 0001.

5.7 Chaque cordon d'amorce, entre un port d'équipement et le panneau BIX, doit porter un identifiant unique. La séquence de cette numérotation doit être de 01 à 48 pour chaque pièce d'équipement. Les cordons doivent être attachés en groupe de 48 câbles pour un même équipement.

5.8 La numérotation des commutateurs sera fournie au moment de l'installation par les TI de l'Université de Montréal ou son représentant. Il en sera de même pour tous les autres types d'équipements (VG, FSX, FXO).

5.9 Chaque cordon électrique doit porter un identifiant unique à chaque extrémité basé sur le circuit d'alimentation et l'équipement qu'il alimente, selon les spécifications du chapitre 27 du GDUM.

5.10 Chaque câble d'ossature à paires multiples en cuivre doit être identifié à chacune des extrémités et sur la réglette :

- Le nom du pavillon de départ suivi d'une barre oblique, exemple : 511/.

- Le numéro de la salle de départ suivi d'un tiret, exemple : S2-.
 - Le nom du pavillon d'arrivée suivi d'une barre oblique, exemple : 511/.
 - Le numéro de la salle d'arrivée suivi de deux points, exemple : «P5 :».
 - La numérotation du câble dans la salle de départ, qui contiendrait par exemple 50 câbles, porterait le numéro : 1-50, le suivant : 51-100...
- ❖ Exemple pour le premier câble de 50 paires : 511/S2-511/P5 : 1-50.

5.11 Chaque câble d'ossature en fibres optiques doit être identifié de façon régulière le long du câble avec son numéro de tronçon. Des étiquettes en plastique mentionnant « fibres optiques UdeM », facilement lisibles à 1.5 mètre doivent être installées sur le câble, sur le câble avant l'entrée dans la cassette de destination à un maximum de 200 mètres le long du parcours à des endroits où l'accès est facile. Si le câble est dans un conduit, l'identifier à l'entrée et à la sortie du conduit.

5.12 Les étiquettes identifiant les boîtiers de fibre optique doivent être inscrits en haut à droite du boîtier. Le nom des boîtiers est déterminé par la façon suivante:

- "Pavillon" / "Salle" - "Bâti" "Lettre index"

Ex: 511/M3-6 A

5.13 Les étiquettes identifiant les cassettes de fibre optique doivent être apposées sur le boîtier de fibre en haut à gauche, en laissant des espaces libres pour les cassettes non-utilisées et en réservant l'index pour la cassette vide. Les étiquettes sont formées par la syntaxe suivante:

- "Pavillon source" / "Salle src" - "Bâti src" "Cassette src" - "Pavillon destination" / "Salle dst" - "Bâti dst" "Cassette dst" "Type de fibre"
- 511/M3-1 A 8 - 572/1A-2 A 1 OS2
- 511/T101-U0076 F 3 - 511/T101-U0101 TF122 1 OM3

Exceptions:

- Dans l'éventualité où un no de pavillon manquerait, un descripteur court doit être marqué. Valider que les entités extérieur n'en ont pas déjà (HEC, Poly en ont).
- Dans l'éventualité où le local de destination n'est pas une salle de télécom, indiquer le no. du local de destination.
- Si le boîtier est au mur, l'indication "M" est ajouté, avec le no. du mur. Ex: 555/A2-M1 A. Le numéro des murs commence avec le mur à gauche de la porte (1), celui en face (2), ainsi de suite.

6. Essais et certifications

- 6.1 Tous les réseaux de câblage structurés, de fibres optiques et de cuivre seront entièrement testés selon les standards TIA applicables et seront garantis et certifiés par le fabricant contre tout défaut de matériel et de main-d'œuvre pour une période de vingt-cinq ans.

7. Inventaire télécom et configuration des ports de commutateurs (TQC)

- 7.1 Après toute modification aux composants de distribution horizontale, un inventaire des retraits, modifications et installations des plaques, positions, câbles et ports de commutateurs reliés doit être remis aux TI. Ces informations doivent être présentées dans un fichier déjà produit par les TI nommé Inventaire des prises réseau (nommé souvent TQC). Un validateur est disponible afin de valider les informations entrées. Voir le point 23 de ce document pour plus de détails.
- 7.2 Un document de type AB fournit les informations essentielles lors de déménagement de personnel. Il doit être rempli par le gestionnaire de projet ou un délégué (les TI peuvent fournir de l'aide) pour s'assurer que les besoins des utilisateurs soient explicités (téléphonie, imprimante, serveur, etc).
- 7.3 Une fois que les TI ont les deux fichiers bien remplis en main, la configuration des ports de commutateurs pourra s'effectuer.

Les deux fichiers ainsi que le validateur sont disponibles sur le site web <http://www.ti.umontreal.ca/soutien/ProjetsDI/formulaires.html>.

8. Réseau sans fil

- 8.1 Fournir et installer un système sans fil Wi-Fi complet incluant toutes les composantes actives et passives nécessaires afin de couvrir l'ensemble des aires de plancher des pavillons.
- 8.2 Une modélisation RF doit être réalisée par un spécialiste en radio fréquence qui devra déterminer le positionnement initial des points d'accès en tenant compte de la vocation du bâtiment, de la densité des utilisateurs et des services devant être disponible sur le réseau Wi-Fi. Les services en question seront transmis par les TI lors de la phase de la réalisation des documents d'ingénierie.
- 8.3 Une contingence doit être prévue afin d'ajuster le nombre d'antennes et/ou leur positionnement une fois le projet dans sa phase de complétion. Cet ajustement nécessitera un relevé radio sur le site ("RF site survey").
- 8.4 Lors des travaux de rénovation, une attention particulière doit être donnée pour ne pas endommager les antennes sans fil déjà en place. Elles doivent être retirées et entreposées dans un endroit sécuritaire et remis en place à la fin des travaux. Aviser les TI avant l'enlèvement.

Spécifications pour construction et modifications

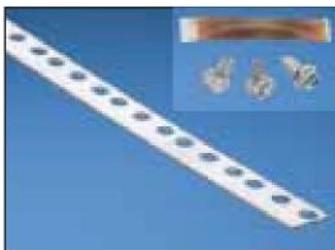
Lors de travaux dans les salles de télécommunication ayant des équipements actifs, une captation à la source est requise pour tout travail émettant de la poussière ou des débris.

9. Mise à la terre.

- 9.1 Toutes les pièces métalliques à l'intérieur de la salle de télécommunications doivent être mises à la terre. On doit monter une mise à la terre à l'aide d'un fil relié directement et sans coupure 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.
- 9.2 La mise à la terre dans la salle de télécommunication standard et étudiant se termine sur une barre de cuivre de 2" x ¼" x 12" à 18" dressée sur des isolants de 2" à 2.1 m de hauteur. Elle doit être munie de trous pour le raccordement des fils de MALT. La barre de MALT principale de la salle est fournie et installée par l'entrepreneur en électricité.



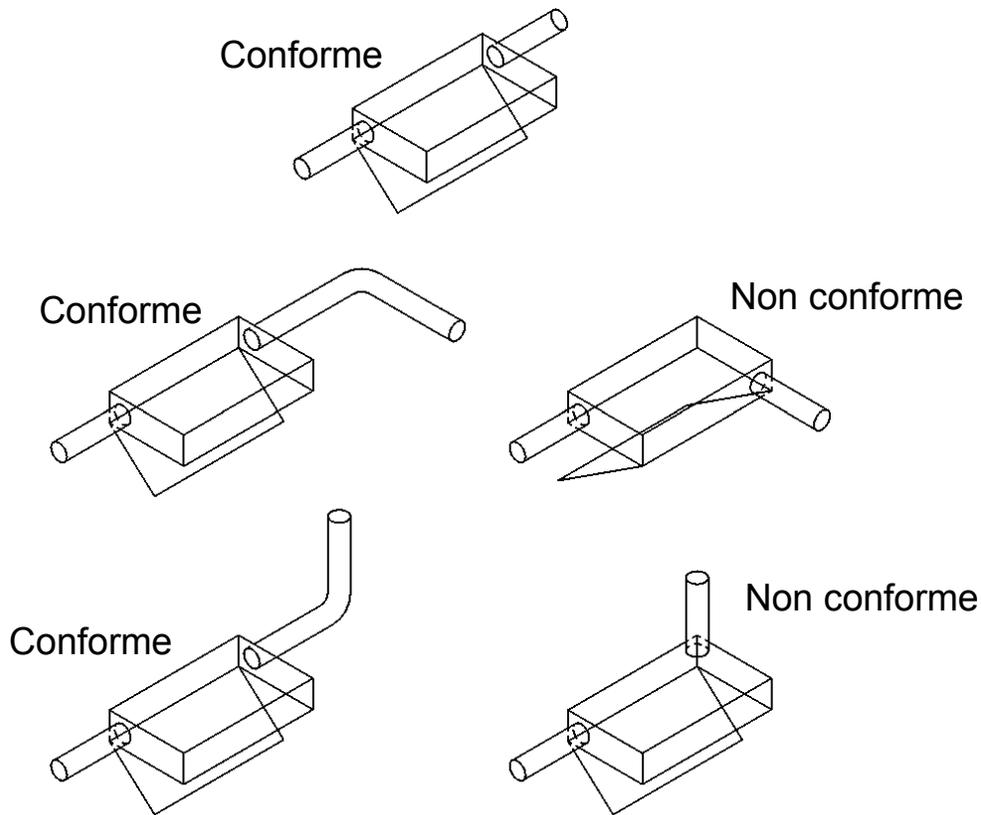
- 9.3 Une barre horizontale de MALT de cuivre de 1" x ¼" x 19.38" ou verticale de 1', x ¼" x 78.65" doit être installée dans tous les bâtis et cabinets pour le raccordement des commutateurs. Cette barre est reliée à la barre de MALT principale à l'aide d'un fil #6. Les bâtis, cabinets et échelles à câbles sont raccordés directement à la barre de MALT principale à l'aide d'un fil #6. Ces éléments de mise à la terre sont fournis et installés par l'entrepreneur en câblage.



10. Conduits

- 10.1 Les conduits doivent être du type EMT. Les conduits flexibles ne sont pas recommandés en télécommunications. S'ils doivent être installés, augmenter la grosseur du conduit au diamètre suivant.
- 10.2 Les sections de conduits doivent être raccordées à l'aide des raccords approuvés. On doit acheminer les conduits par les parcours droits les plus courts. Aucune section de parcours de conduit ne doit contenir plus de 2 coudes de 90 degrés, à moins de poser des boîtes de tirage. On doit éviter les sections de plus de 100 pieds (30 mètres).
- 10.3 Les coudes doivent être à grand rayon de courbure, soit au minimum 6 fois le diamètre du conduit pour les conduits inférieurs à 2 pouces et 10 fois pour les plus gros. (Lorsque les conduits servent à la pose de fibre optique, le rayon de courbure doit être d'un minimum de 10 fois le diamètre interne).
- 10.4 En télécommunications, les LB sont proscrits que ce soit pour le cuivre ou la fibre optique. Les LB doivent être remplacées par un coude ou une boîte de tirage.
- 10.5 Un troisième coude peut être toléré si les conditions que voici sont observées :
- La longueur totale du parcours est de 10m (33') ou moins
 - La grosseur du conduit a été grossie au prochain grade ex. : de 1 ½" à 2".
 - Un des coudes est à 300mm (12") du début de sa course.
- 10.6 Il faut éviter de poser des conduits près des chaudières, des incinérateurs, des canalisations d'eau chaude ou de vapeur ainsi que dans des endroits où sont entreposées des matières inflammables.
- 10.7 Les extrémités des conduits doivent toujours être protégées par une bague métallique ou de nylon.
- 10.8 Les conduits doivent être mis à la terre en conformité avec les codes nationaux et régionaux.
- 10.9 Les boîtes de tirage doivent être installées dans des sections droites du conduit et ne doivent être utilisées en remplacement des coudes, sauf pour le remplacement d'un LB.

Télécommunication



10.10 Les boîtes de tirage doivent être facilement accessibles et d'une longueur minimum égale à 8 fois le diamètre du plus gros conduit.

10.11 Les conduits doivent rester propres, secs et exempts d'obstacles. Tous les conduits doivent être munis d'un fil de tirage. On doit toujours laisser un fil de tirage dans un conduit qui n'est pas plein.

10.12 Le tableau 1 qui suit indique le nombre de câbles pouvant être installés dans les conduits de divers diamètres pour le câblage de distribution.

Tableau 1 : Nombre de fils par conduit (fils de même type)

Conduit			Nombre de fils			
Diamètre interne		Grosueur	Cat.3-4 3.30mm	Cat.5e- 4.72mm	Cat.6- 5.44mm	Cat.6e- 6.22mm
pouces	mm.	STD.				
.82	20.9	0.75	6	5	4	3
1.05	26.6	1	8	8	7	6
1.38	35.1	1.25	16	14	12	10
1.61	40.9	1.5	20	18	16	15
2.07	52.5	2	30	26	22	20
2.47	62.7	2.5	45	40	36	30
3.07	77.9	3	70	60	50	40
3.55	90.1	3.5	-	-	-	-
4.02	102.3	4	-	-	-	-

10.13 La grosseur pour un conduit en télécoms doit être d'un diamètre minimal de 25mm (1").

10.14 Le tableau 2 qui suit indique le nombre de câbles pouvant être installés dans les conduits de divers diamètres pour le câblage d'ossature. Se référer au manufacturier pour le diamètre des câbles choisis.

Tableau 2 :

Diamètre nominal		Aire réelle (mm ²)	Aire selon utilisation		
Pouce	mm		1 câble 53%	2 câbles 31%	3 câbles et + 40%
1/2	12	126	66,78	39,06	50,4
3/4	20	345	182,9	107	138
1	25	559	296,3	173,3	223,6
1 1/4	35	972	515,2	301,3	388,8
1 1/2	41	1315	697	407,7	526
2	50	2177	1153,8	674,9	870,8
2 1/2	62	3106	1646,2	962,9	1242,4
3	75	4794	2540,8	1486,1	1917,6
4	100	8251	4373	2557,8	3300,4
6	150	18736	9930,1	5808,2	7494,4

10.15 Il ne faut pas installer de boîtes électriques à l'extrémité des conduits de descente pour l'installation des plaques. Celles-ci sont installées sur un couvercle à plâtre. Les boîtes électriques peuvent être installées lorsque la quantité de câbles est inférieure à 3 câbles. Par contre, il est préférable d'installer les couvercles à plâtre. Lorsque qu'un câble doit être terminé dans un mur de béton, il faut placer une boîte électrique de 120mm x 120mm (4-11/16" x 4-11/16") muni d'une garniture pour plâtre.

10.16 Lorsque la boîte est installée pour la pose d'un téléphone dans un corridor, celle-ci doit obligatoirement être encastrée. Par mesure de sécurité, les prises pour ces téléphones ne peuvent être apparentes.

10.17 Tous les conduits doivent être identifiés à l'aide d'un code de couleur spécifique à son domaine. Les couleurs doivent conformes aux standards de l'industrie. Voir section IDENTIFICATIONS DES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES.

10.18 Prévoir un conduit minimum de 53mm pour chacun des câbles d'ossature (fibre et cuivre) entre les salles de télécommunications dans un même pavillon. Entre les pavillons, ce conduit doit être de 103mm.

Télécommunication

- 10.19 Lorsque la quantité de câbles à installer est considérable, un réseau de chemins de câbles peut être placé en remplacement des conduits ou crochets sur un étage. Ceux-ci doivent être installés dans des endroits accessibles ex : corridors. Les types de chemins de câbles les plus utilisés sont les échelles et les ventilés.
- 10.20 Les chemins de câbles de télécommunication ne doivent en aucun temps partager les réseaux de distribution électriques. Ils doivent être exempts de particules tranchantes.
- 10.21 Tous les chemins de câbles doivent être mis à la terre en conformité avec les codes nationaux et régionaux.
- 10.22 À l'intérieur des salles de télécommunications, installer un chemin de câble entre le contreplaqué et les équipements placés dans un bâti ou un cabinet. En parallèle avec le contreplaqué, deux échelles doivent être mises en place. Ces échelles doivent être superposées de 150mm et être décalées de 75mm à l'avant des panneaux de raccordement de type GigaBIX. L'échelle du bas servira à la pose des cordons de terminaison, tandis que celle du haut, des câbles de distribution.
- 10.23 Des échelles à câbles verticales doivent aussi être prévues sur le côté des bâtis pour permettre d'acheminer les cordons d'amorce ainsi que pour acheminer le câblage de bas en haut.
- 10.24 Les chemins de câbles dans les salles de télécommunications sont installés par l'entrepreneur en câblage. Les échelles à câbles horizontales et verticales doivent provenir du même manufacturier.

Important : Les chemins de câbles ne doivent pas traverser des murs ou des planchers ayant une résistance au feu. On doit alors utiliser des manchons pour traverser les murs et les planchers. Voir la section 1.8.3.

Les échelles à câbles recommandées sont les marques suivantes :

- Flex Tray
- Cablofil
- WBT

11. Manchons

- 11.1 Dans les salles de télécommunications, l'entrée et la sortie des réseaux de câblage vertical et horizontal doivent se faire par l'installation de manchon.
- 11.2 Pour le réseau de télécommunications, un minimum de trois manchons métalliques doit être installé, ces derniers excédant le plancher entre 1 et 4 " (25 mm à 100 mm). Prévoir 2 manchons de 3" pour les autres applications telles que les contrôles, la sécurité, etc. Des bagues de protection doivent être installées à l'extrémité de ceux-ci. Si les manchons ne sont pas alignés entre les étages, des conduits métalliques doivent les relier. Ces conduits doivent être d'un minimum de 4" (100mm) et doivent rencontrer les normes énumérées à la section 1.8.1.
- 11.3 Lorsque ces trous sont situés dans une salle de télécommunications, ils doivent être percés le long d'un mur autre que celui où sont installés les panneaux de feuilles de contreplaqué, de préférence au mur adjacent, situé à gauche.

Espace utilisable en m2 (pi ²)	Nombre de manchons
Jusqu'à 5000 (50,000)	3
> 5000 (50,000) à 10,000 (100,000)	4
> 10,000 (100,000) à 30,000 (300,000)	5-8
> 30,000 (300,000) à 50,000 (500,000)	9-12

- 11.4 Des manchons doivent aussi être installés à travers les murs pour la pose du câblage de télécommunications. La grosseur minimale recommandée est de 25mm (1"). Le tableau qui suit indique le nombre de câbles pouvant être installés dans les manchons de divers diamètres pour le câblage de distribution. Important : Aucun percement à l'aide d'un tournevis ou tout autre outil semblable ne doit être utilisé pour effectuer l'ouverture.

Grosseur nominale du conduit	Nombre de câbles	
	CAT. 5 & 5 ^e	CAT. 6 ^e
mm (pouces)	Manchon 40%	Manchon 40%
21 (¾)	6	4

Télécommunication

27 (1)	10	7
35 (1¼)	17	12
41 (1½)	24	17
53 (2)	39	28
63 (2½)	56	40
78 (3)	87	62
91 (3½)	116	83
103 (4)	150	108
116 (4½)	185	135
129 (5)	235	169
155 (6)	340	245

- 11.5 Lorsque les travaux d'installation de câblage sont terminés dans les salles de télécommunications, toutes les ouvertures doivent être scellées avec un matériel homologué résistant au feu pour une durée de 2 heures.
- 11.6 Les câbles traversant les manchons doivent être scellés avec des mousses intumescentes ayant un degré de résistance au feu d'au moins 2 heures. Les matériaux obstruant les manchons ne doivent en aucun cas être enlevés sauf pour l'installation de câbles additionnels. Après avoir posé les câbles, isoler de façon à rétablir l'étanchéité originale.
- 11.7 Des moulures ou caniveaux s'avèrent nécessaires pour permettre l'installation d'un réseau de câblage de catégorie 5e ou 6 dans les locaux tels que les laboratoires, salles de cours, salles de séminaires, etc. Ils sont aussi requis partout où les câbles ne sont pas enfichables ainsi que sur les murs de terracota, de béton, etc.
- 11.8 Les moulures et ses accessoires doivent rencontrer la norme des rayons de courbure pour le câblage de catégorie 6. Les grosseurs et types devront être choisis conformément aux critères du manufacturier en rapport avec le nombre de câbles devant être installé. La capacité maximale des moulures et caniveaux ne doit pas dépasser les 40 %.
- 11.9 Les boîtes de surface ne doivent pas être utilisées en remplacement d'un coude ou pour la jonction de plusieurs sections droites.
- 11.10 Les crochets à câbles pour câblage de catégorie 6 sont utilisés pour supporter les faisceaux de câbles de course horizontale dans les plafonds suspendus ou aux emplacements dont l'on ne se soucie pas de l'apparence visuelle.

- 11.11 Les crochets sont habituellement fixés à la dalle de béton soutenant le plafond suspendu ou sur le mur au-dessus du plafond suspendu et sont installés par l'entrepreneur en câblage. Cet espace doit demeurer accessible pour l'ajout de nouveaux câbles par les techniciens en câblage.
- 11.12 Lorsque le tracé de crochet doit traverser un corridor ou une pièce, placer un conduit EMT entre les deux zones. Ces conduits doivent être munis d'une corde de tirage.
- 11.13 Une ligne de crochet supporte environ 50 câbles avec un espacement maximal de 1500mm (60pouces) entre les crochets.
- 11.14 Important : Les câbles doivent en tout temps être supportés par une infrastructure quelconque. Les câbles ne doivent en aucun cas être appuyés sur le plafond suspendu. En aucun temps, les câbles doivent être attachés avec de la broche ou une corde.

Les crochets recommandés sont :

- Hilti
- Panduit
- Caddy de Erico

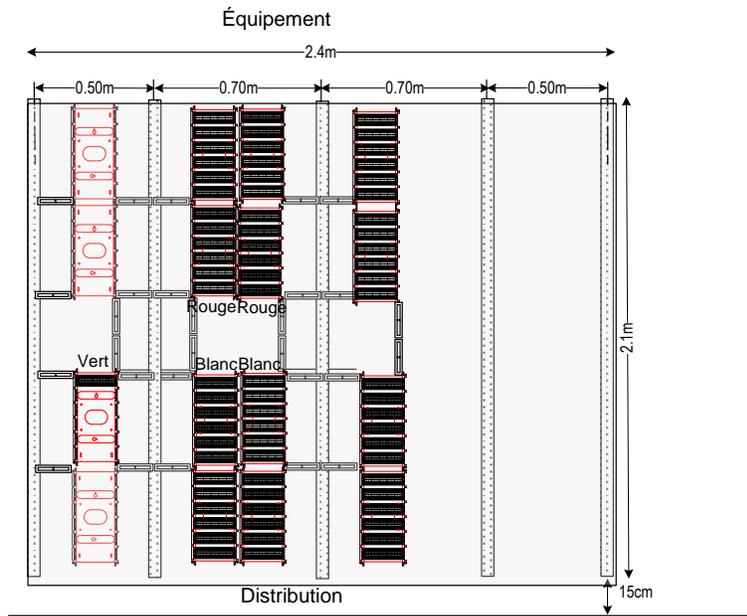
12. Bâtis et cabinets

- 12.1 Des bâtis et/ou cabinets en acier pour montage d'équipements 19 pouces de couleur noire, accommodant 45 unités, devront être fournis et installés selon les plans dans chacune des salles de télécommunications. Lorsqu'un seul bâti ou cabinet est requis dans une salle, de préférence, un cabinet à 4 poteaux sera installé. Ces cabinets n'ont ni portes, ni côtés.
- 12.2 Les bâtis 2 poteaux doivent avoir deux montants de 3 côtés dont l'avant et l'arrière sont séparés par 7,62 centimètres (3 pouces). Il doit y avoir des trous de montage sur les montants avant et arrière.
- 12.3 Les trous de montage doivent être conçus pour des vis de 12-24.
- 12.4 La numérotation des unités (U) doit être indiquée sur les barres verticales de tous les bâtis/cabinet avec le U1 en haut et le U45 en bas.
- 12.5 Chaque bâti/cabinet sera muni d'une échelle à câble verticale de 12", 18" ou 24" afin de permettre l'acheminement des cordons d'amorce vers les commutateurs.
- 12.6 Tous les bâtis et cabinets doivent être fixés au plancher et mis à la terre. Réaliser la mise à la terre de chacun des bâtis et cabinets dans chacune des salles de télécommunications selon le EIA/TIA 607 et 942. Chaque bâti et cabinet seront reliés à la barre de MALT par son propre câble. Utiliser la trousse de connexion indiquée et des câbles de MALT de calibre #6. Les équipements installés dans les bâtis et cabinets doivent être mis à la masse.
- 12.7 Les prises électriques au-dessus des bâtis ou cabinets seront fournies et installées par l'entrepreneur électrique tel que décrit à la section Électricité du GDUM.
- 12.8 Dans certaines salles, les équipements sont installés sur un plancher surélevé. Dans ce cas, les tuiles doivent être coupées pour permettre la montée des câbles dans les bâtis et cabinets. Ces trous doivent être obturés après la pose des câbles pour empêcher l'air de circuler vers la salle.
- 12.9 Les commutateurs utilisés pour l'accès par l'UdeM sont les suivants : 2960G, 3750G, 3560G et 4506-E du constructeur Cisco. Les commutateurs de type « châssis » (4506-E) sont utilisés lorsqu'il y a plus de 144 ports à installer dans la même salle d'accès. Un maximum de 3 commutateurs de type « châssis » peut être installé dans chacun des bâtis ou cabinets.
- 12.10 Le numéro des bâtis devra être indiqué sur le dessus du bâti. Le numéro du bâti est déterminé par le nom de la salle et un index (1,2,...) en commençant par le début de première rangée. Ex : 572/1A-1, 572/1A-2, etc.

13. Équipement de répartition

- 13.1 Utiliser des équipements de répartition de type GigaBIX pour la terminaison des câbles à paires multiples et le câblage de distribution horizontal. Le raccordement des paires doit être conforme à la méthode T568A.
- 13.2 Ils sont composés de réglettes de distribution, de modules de connexion, de porte-étiquettes (couleurs), d'anneaux passe-fils et de tout matériel non spécifié nécessaire au bon fonctionnement du système. Lorsqu'il n'y a pas de mur soufflé, des modules de gestions seront utilisés en remplacement du mur.
- 13.3 Les câbles de distribution horizontale, les câbles d'ossature de cuivre de cat. 5E et 6 sont terminés sur les panneaux placés dans la partie inférieure du mur sur le contreplaqué. Les panneaux installés dans la partie supérieure du panneau sont réservés pour les équipements et tous les services spéciaux. Entre les deux champs, un système d'anneaux en double doit être installé.
- 13.4 Le percement des trous pour le passage des câbles sera effectué l'entrepreneur en câblage. Les câbles de distribution seront terminés sur les réglettes de façon continue sans faire de distinction entre la voix et les données.
- 13.5 Le matériel de répartition doit utiliser un code de couleur afin de permettre une identification rapide de l'origine et de la destination des groupes de câbles. Les couleurs proposées des réglettes seront selon le dessin «Schéma - Code de couleurs». En général les couleurs sont les suivantes :
- Blanc : Champ distribution catégorie 6
 - Bleu : Champ distribution catégorie 5 et 5e
 - Rouge : Champ équipement catégorie 6
 - Mauve : Champ équipement catégorie 5 et 5e
 - Vert : Champ ossature provenant du Telco
 - Brun : Champ d'ossature entre les étages
 - Jaune : Services spéciaux
- 13.6 Il est important que les montants de 150mm qui soutiennent le contreplaqué soient installés tel que décrit sur le dessin ci-joint. Le contreplaqué ne doit pas être déposé sur le plancher.

Télécommunication



14. Boîtiers de terminaison de fibre optique

14.1 Les panneaux de distribution sont conçus pour la gestion et l'organisation de fibres optiques. Ils sont en acier de calibre 16 de type FiberExpressManager ou Fiber Express Ultra 1U et 4U pour montage sur bâti 19 po.. Couleur noire. Ils seront munis de cassettes pour 6 connecteurs duplex de type LC.

14.2 Pour les câbles de 36 fibres ou moins, les boîtiers seront de type FiberExpressManager ou Ultra – 1U pouvant recevoir 36.



14.3 Pour les câbles de 37 fibres et plus, les boîtiers seront de type FiberExpressManager Shelf ou Ultra – 4U pouvant accueillir jusqu'à 144 fibres.





- 14.4 Système d'identification des ports conforme au standard EIA/TIA 606A.
- 14.5 Les câbles d'ossature de F/O de 12 brins seront terminés sur une cassette distincte. Ils seront munis de modules de connexion de 6 connecteurs duplex de type LC. Les cassettes devront être compatibles avec le type de boîtier choisi.
- 14.6 Prévoir la quantité suffisante de cassettes pour terminer toutes les fibres dans chacun des panneaux.
- 14.7 La terminaison des fibres à l'intérieur des cassettes se fera avec connecteurs à raccordement sur place de type Optimax ou FiberExpress Brilliance - monomode. Les connecteurs sont de type LC et doivent être conformes au standard EIA/TIA-568-B.3.
- 14.8 Les produits recommandés sont :
- Boîtier FiberExpressManager 1U et 4U – Noir
 - Boîtier FiberExpress Ultra 1U et 4U - Noir
 - Cassettes FEM ou Ultra – 6 LC duplex
 - Connecteurs Optimax LC monomode
 - Connecteurs FiberExpress Brilliance LC monomode

15. Prises et plaques

- 15.1 La terminaison est de type RJ-45 à huit (8) broches, de catégorie 6 (PS6). Le raccordement des paires doit être conforme à la méthode T568A.
- 15.2 Toutes les prises de catégorie 5 et 5e sont de couleur bleue et celles de catégorie 6 de couleur blanche. Des capuchons de couleur orange doivent être insérés sur les prises lorsque le réseau est en accès libre. Lorsque la prise pour le réseau à accès libre doit être de type «keystone», la prise doit être de couleur orange.
- 15.3 Les plaques murales sont installées sur une boîte électrique ou un couvercle à plâtre à montage vertical accommodant 4 prises RJ45, avec étiquettes, de la série Interface Plate ou Mediaflex, de couleur blanche. Les plaques au plafond doivent être installées dans une boîte électrique. Les boîtes sont généralement de 50mm x 100mm (2" x 4").
- 15.4 Les plaques pour les téléphones muraux dans les corridors doivent obligatoirement être encastrées. Aucune de ces plaques ne peut être installée en surface et aucune prise ne peut être apparente. La hauteur recommandée pour la pose des téléphones muraux doit être à 1.2m (48") du plancher ou à la hauteur prévue par les normes.
- 15.5 Si les prises doivent être en surface, une moulure sera installée et une boîte de type Side Entry Box sera utilisée. Ces installations doivent être coordonnées avec l'Université ou son représentant.
- 15.6 Les plaques dans les monuments de plancher et de table, les caniveaux et celles intégrées au mobilier modulaire doivent être conformes aux normes du manufacturier. Les prises de BELDEN doivent être compatibles avec ces éléments.

16. Cordons

16.1 Cordons de postes en cuivre

- 16.1.1 Les cordons de poste sont constitués de conducteurs en filament de calibre 23 ou 24 AWG, formés de quatre paires torsadées individuellement et protégées par une gaine. Aucun cordon ne doit contribuer à dégrader les performances du lien dont les caractéristiques sont définies par la norme ANSI/TIA/EIA 568-A.
- 16.1.2 Tous les cordons doivent être de type GigaFlex PS5e ou PS6+, d'une largeur de bande de 100/160 Mhz ou 220/300 Mhz, ayant 2 fiches mâles de type RJ-45 raccordées selon la méthode T568-A, d'une longueur de 1.2m (4'), 2.1m (7'0), 3.0 (10') et 4.6m (15') selon les besoins. Ils doivent être certifiés CSA CMR et la couleur sera grise. Les cordons fournis par le manufacturier des téléphones doivent être remplacés par des cordons de BELDEN.
- 16.1.3 Aucun cordon ne doit être fourni pour les postes d'étudiants à moins que ce soit des laboratoires avec des ordinateurs fixes.

16.2 Cordons de raccordement en fibre optique

- 16.2.1 Chaque salle d'accès doit avoir deux sources de raccordement en fibre optique vers les salles de distribution. Il faut donc prévoir la quantité nécessaire de cordon de fibre de 2m, 3m ou 5m de type monomode compatibles avec les installations afin de relier les commutateurs vers chacune des salles de distribution. Dans les nouvelles installations, la terminaison des cordons sera de type LC. S'assurer qu'une vérification est faite auprès des TI ou de son représentant pour déterminer le type de connecteur à utiliser et des liaisons à effectuer.
- 16.2.2 Un minimum de 4 cordons est donc requis par commutateur.

16.3 Cordons d'amorce

- 16.3.1 Les cordons de terminaison ou d'amorce (pigtaills) sont constitués d'un câble à 4 paires IBDN série GigaFlex PS6+ et d'une fiche mâle RJ45, le raccordement doit être selon la méthode T568A listé UL et certifié CSA CMR. Les longueurs sont 7.6 m (25'). La deuxième extrémité sera terminée sur les équipements de répartition. La couleur des cordons de terminaison sera grise.
- 16.3.2 Les cordons de terminaison seront acheminés par l'arrière du mur soufflé vers l'échelle à câble qui relie les équipements de répartition et les bâtis.

- 16.3.3 Ces cordons devront être attachés en groupes de 48 cordons et être identifiés individuellement du côté de la prise RJ45 par un numéro séquentiel de 01 à 48. Du côté de l'équipement de répartition, la réglette portera le nom de l'équipement et les numéros de ports de 01 à 48. La numérotation devra être faite à l'aide d'un logiciel approuvé par le manufacturier.
- 16.3.4 Puisque tous les câbles doivent être raccordés à un port de commutateur 4506 de Cisco, calculer un nombre suffisant de faisceaux de 48 cordons pour tous les câbles installés. Les faisceaux doivent toujours être constitués de 48 câbles.
- 16.3.5 Lorsque des commutateurs de type « châssis » sont installés, les cordons doivent être acheminés du côté droit des équipements. Avant de planifier l'installation des cordons d'amorce et des échelles à câble, toujours vérifier avec l'Université ou son représentant sur le type de commutateur qui sera mis en place pour s'assurer que les cordons ne nuisent pas à l'entretien des équipements.

17. Câbles d'interconnexion (x-connect)

- 17.1 Les câbles de jarretière GigaBix de catégorie 6 sont utilisés pour l'interconnexion entre le câblage de distribution vers les postes de travail et les équipements où sont terminés les cordons d'amorce.
- 17.2 Ce sont des câbles de 4 paires de conducteur en cuivre de calibre #24 AWG capables de supporter un rayon de courbure de 4 fois son diamètre extérieur.
- 17.3 Chacun des câbles de distribution doivent être munis d'un câble d'interconnexion.
- 17.4 La liste des interconnexions doit être produite par les TI suite à l'émission du fichier de raccordement TQC fournit par l'entrepreneur en câblage.

18. Alimentation électrique

- 18.1 Le nombre de prises électriques à installer dans les salles est spécifié dans la partie 1 du présent document.
- 18.2 Les cordons d'alimentation électrique doivent être étiquetés à chaque extrémité. Voir la section 21.6 pour les détails concernant la numérotation. Les prises dédiées aux commutateurs doivent être clairement identifiés.
- 18.3 Des prises électriques doivent être prévues au besoin pour l'alimentation des panneaux de contrôles, et autres équipements installés dans les salles de télécoms.
- 18.4 Tous les équipements de commutation dans les salles de télécoms doivent être protégés par un UPS. Pour les salles d'accès standard, celui-ci peut être local ou centralisé et doit être relié à la relève du bâtiment.
- 18.5 Une prise électrique ainsi qu'une prise réseau murale doivent être prévue à moins de 1m (3') d'un UPS centralisé.

19. Câble de distribution horizontale cuivre et fibre optique

La présente section définit les éléments de câblage standards au réseau de télécommunications de l'Université de Montréal. Ces éléments peuvent être modifiés à la demande du client. Tous les éléments doivent provenir de la gamme de produits BELDEN, sauf sur indication contraire.

Lors de grands projets ou de projets complexes, tous les éléments de câblage doivent être validés par le consultant en télécoms de la DI. Le devis technique se rapportant au projet spécifique devra être validé et approuvé par le consultant en télécoms de la DI.

19.1 Câble de distribution horizontal

- 19.1.1 Pour les nouvelles installations et certaines installations existantes, ce câble est composé de 4 paires torsadées (UTP), catégorie 6 CMR de couleur blanche, non blindée de 24 AWG avec une largeur de bande de 250 MHz minimum et une vitesse de transmission de 2.4Gbs, désigné IBDN 2413 (FT6).
- 19.1.2 Les TI ou le consultant en télécoms de la DI doivent statuer sur le type de câble à utiliser lors des projets.
- 19.1.3 Ce système de câblage est utilisé pour les applications de voix, de données, de vidéo, de caméras, de contrôle, d'interphone et pour les antennes du réseau sans fil.
- 19.1.4 Tous les câbles offrant un service data doivent être raccordés à un port du commutateur 4506 de Cisco via un fil d'interconnexion (x-connect) et un cordon d'amorce.
- 19.1.5 Le câblage ne doit en aucun temps excéder la longueur de 90m: si, durant l'installation, l'entrepreneur en câblage réalise que certains câbles sont de longueurs excessives, il doit en aviser les professionnels immédiatement pour que des mesures correctives soient prises.
- 19.1.6 Tous les câbles seront convenablement installés dans un conduit, une étagère à câbles ou une canalisation ou être soutenus par des crochets.. On doit serrer à la main toutes les attaches de câble en s'assurant que la gaine ne plisse pas ou que celle-ci soit écrasée. L'installation d'attaches en velcro est requise.
- 19.1.7 Les câbles et les produits de télécommunications ne doivent en aucun temps être peints ou enduits de produits pouvant altérer leurs performances.
- 19.1.8 Les paires d'un câble ne doivent pas être divisées et doivent toutes être raccordées aux deux extrémités. Tous les câbles doivent être terminés à chaque extrémité. Aucune épissure ne doit être pratiquée le long du câble.
- 19.1.9 Chaque câble doit être identifié aux 2 extrémités à l'aide d'une identification permanente, indélébile et inaltérable. Les câbles ne doivent en aucun temps être identifiés à l'aide de crayons-feutres ou autres.

19.1.10 Dans les salles de télécommunications, tous les câbles de distribution vers les postes de travail sont terminés sur des équipements de répartition de type GigaBIX. Les câbles doivent être acheminés vers les équipements de répartition en utilisant l'espace à l'arrière des panneaux de contreplaqué.

19.1.11 Lorsqu'il est impossible d'ériger un mur de contreplaqué soufflé, les équipements de répartition doivent être installés sur des modules de gestion de type AX101469.

19.1.12 Important : Dans les projets de rénovations, le gestionnaire de projet doit fournir préalablement aux TI, la liste de toutes les plaques et prises qui doivent être retirés à cause des travaux de construction. Les câbles reliés à ces prises doivent être retirés autant que possible d'un bout à l'autre, incluant les GigaBIX. Les interconnexions (x-connect) associées à ces câbles doivent être débranchées dans la salle de télécommunications. Voir la section 2.15 concernant les plans de travail pour les détails devant être fournis sur les plans.

19.1.13 Si la longueur du câble installé dépasse le 90 mètres, les TI ou le gestionnaire qualité câblage peuvent autoriser l'emploi de répéteur.

19.2 Câble d'ossature à paires multiples

19.2.1 Les câbles verticaux de cuivres doivent être de calibre 24 AWG et conforme à la norme CSA-C22.2 no 214-94. Les câbles suivants peuvent être utilisés :

- Câble de montée blindé à paires multiples entre les étages.
- Câble de montée non-blindé à paires multiples entre les salles de télécommunications sur un même étage.
- Câble extérieur blindé à paires multiples entre des bâtiments distincts.
- Sauf pour les câbles extérieurs, ces câbles doivent être certifiés CMR et être équivalents ou supérieurs à ceux spécifiés de norme CSA-T529-95.

19.2.2 Lorsque le câblage d'ossature doit être installé entre deux bâtiments distincts, qu'il soit aérien, enfoui ou dans un conduit, un boîtier de protection électrique doit être installé à chaque extrémité. Les boîtiers doivent être installés à moins de 15m de l'entrée de la bâtisse.

19.2.3 Le câblage doit être placé dans un conduit métallique continu s'il dépasse 15M Le conduit doit être mis à la masse. Les boîtiers doivent être équipés de fusibles, être conformes au UL 497 (UL, cUL) et doivent être mis à la terre avec un fil #6.

19.2.4 Les entrepreneurs en câblage qui doivent installer des câbles d'ossature dans les conduits souterrains du campus de l'Université de Montréal doivent suivre les directives du document «PROCÉDURES D'ENTRÉES EN ESPACE CLOS» et doivent s'assurer d'avoir les tous les permis cités dans ce document.

19.3 Câbles d'ossature en fibre optique

- 19.3.1 Le câble de fibre optique doit être de type distribution mono-mode ayant une gaine flexible approuvée au minimum CSA CMR. La grosseur du câble de fibre optique est d'un minimum de 12 brins pour tous les liens. Les TI ou le consultant en télécoms de la DI détermineront le nombre de fibres requises *. La couleur du câble sera de couleur jaune.
- 19.3.2 Lorsque le câblage d'ossature de fibre optique doit être installé entre deux bâtiments distincts, le câble sera de type campus, intérieur/extérieur approuvé CSA CMR. La couleur du câble est noire.
- 19.3.3 Lorsque la fibre optique est à fibre flottante (loose tube), des trousse de raccordement à fibres flottantes doivent être utilisées.
- 19.3.4 Chaque salle d'accès doit avoir deux sources de raccordement en fibre optique vers les salles de distribution. Il faut donc prévoir au minimum une paire de fibres par commutateur vers chacune des sources.
- 19.3.5 La fenêtre d'opération doit être de 1310 nm pour une atténuation de 0.8db/km. Les recommandations du manufacturier des câbles d'ossature pour le rayon de courbure (2'' pour les câbles de 2 à 4 fibres et de 20 x le diamètre pour les câbles de plus de 4 fibres) devront être respectées lors de l'installation des câbles. Des conduits ondulés en PVC, de couleur jaune (montées verticales et étagères à câbles) protégeront les fibres à l'intérieur des salles et à l'entrée des pièces jusqu'aux boîtiers de fibre.
- 19.3.6 L'identification des fibres par code de couleur à l'intérieur de la gaine sera conforme aux spécifications de ANSI/TIA/EIA-568-B.
- 19.3.7 Dans chacune des salles, prévoir une longueur de cinq mètres (5m) de fibres enroulées sous les étagères à câbles. Les enroulements doivent être fixés adéquatement pour éviter qu'ils ne se relèvent ou tombent.
- 19.3.8 Toutes les fibres seront terminées dans des panneaux de raccordement Fiber Express sur bâti ou dans des cabinets sur des connecteurs à raccordement mono-mode de type LC.
- 19.3.9 Tous les câbles et toutes les paires doivent être testés selon les critères de la section 2.13.

20. Réseau sans fil

20.1 Présentation

Il existe des points d'accès sans fil avec antennes externes et des points d'accès sans fil avec antennes intégrées. Les points d'accès sans fil sont généralement installés à l'intérieur d'un plafond suspendu, sous un doc d'aération ou sur un mur pour le cas des points d'accès avec antennes externes. Ainsi, lorsque le point d'accès est installé dans un plafond suspendu on utilise un support agrippé sur des cloisons métalliques (Ceiling Crusty) et un ancrage d'attache fourni avec un support métallique appelé support B-Line (exemple Figure 1).



Figure 1 Support B-Line Cooper BA50A

20.2 Les exemples d'installation

Les points d'accès sans fil avec antennes externes sont conçus pour une installation sur un mur, sous un plafond suspendu ou sous un doc d'aération. Quant aux points d'accès avec antennes intégrées ils ne s'installent que dans un plafond suspendu ou vissé sur un plafond standard. **Un point d'accès sans fil avec antennes intégrées (ex : Cisco 2602I) ne peut être installé sur un mur.** Il doit être installé absolument avec un support B-Line (à l'intérieur d'un plafond suspendu ou (visible) avec une attache (AIR-AP-T-RAIL-R pour les cloisons métalliques) ou (visible) directement vissé sur le plafond.

20.2.1 L'installation dans un plafond suspendu

L'exemple (Figure 1) ci-dessous montre l'installation typique d'un point d'accès sans fil Cisco 2602E (le modèle de point d'accès ayant des antennes externes) avec le support B-Line à hauteur maximum.



Figure 1

Les antennes dipôle AIR-ANT2524DW-R installées sur les 4 ports RP-TNC du point d'accès sans fil touchent presque la tuile de plafond suspendu (voir Figure3).



Figure 2

20.2.2 Installation d'un AP avec support B-Line sous un doc d'aération (pas à la hauteur maximale)

Afin de permettre l'insertion et l'installation des points d'accès dans un plafond suspendu sous un doc d'alimentation l'inclinaison des antennes est nécessaire (voir figure 4).



Figure 3

L'inclinaison maximale doit être de 45 degrés. On obtient alors un jeu de $\frac{3}{4}$ de pouce libre entre la tuile et les antennes (voir Figure 5).

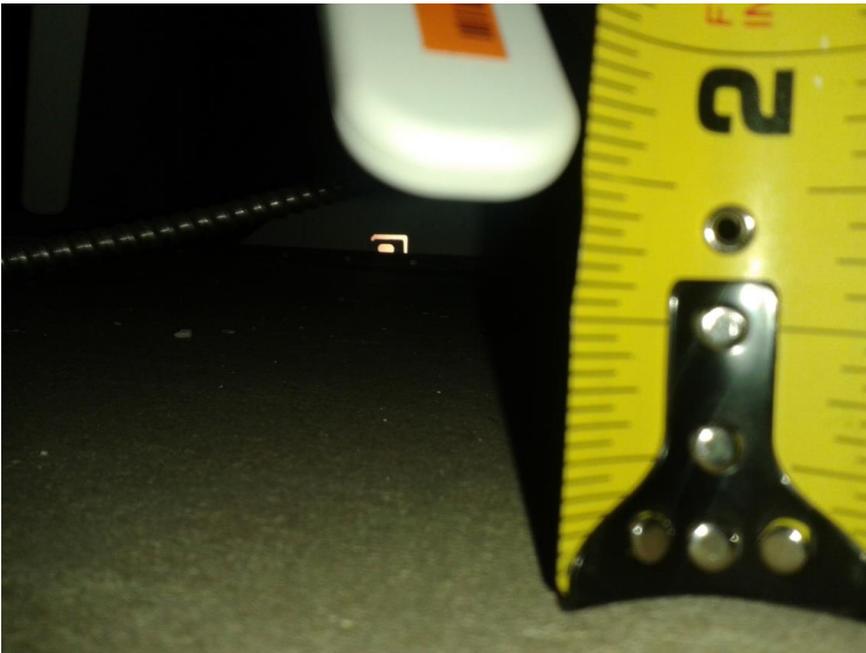


Figure 4

20.2.3 Installation d'un point d'accès sans fil (avec antennes externes) sur un mur ou cloison sèche

La position des antennes dans le cas d'un point d'accès sans fils (avec antennes externes) installé sur un mur doit se faire selon la figure 6, deux antennes pointent vers le plafond et de antennes pointent vers le sol



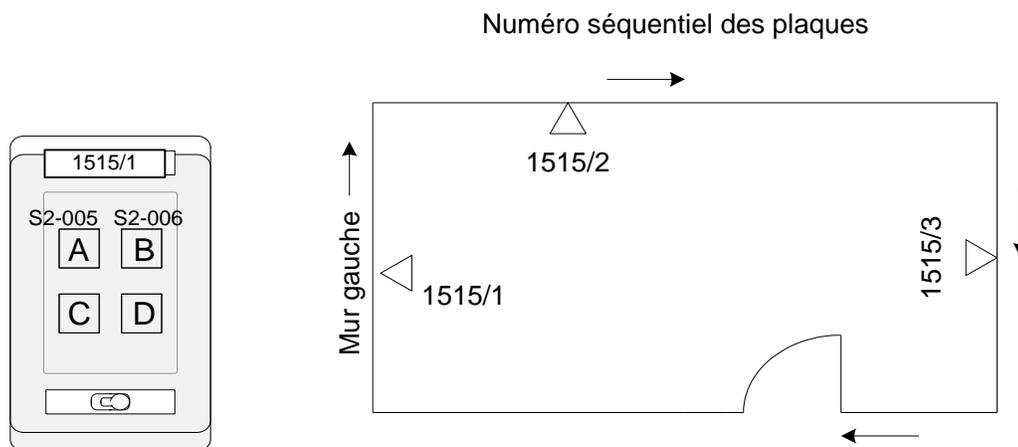
Figure 5

20.3 Lors des travaux de rénovation, une attention particulière doit être donnée pour ne pas endommager les antennes sans fil déjà en place. Elles doivent être retirées et entreposées dans un endroit sécuritaire et remis en place à la fin des travaux. Aviser les TI avant l'enlèvement.

21. Identification

21.1 Chaque plaque murale portera un identifiant unique basé sur :

- Le numéro du local suivi d'une barre oblique ex : 1515/
- Un numéro séquentiel des plaques dans un même local ex : 1, 2, etc.. Ce numéro partira toujours du mur gauche en entrant dans le local et se poursuivra vers la droite Ex : 1515/1
- La séquence des plaques au plafond ou proches du plafond débute toujours par le chiffre 901. Ces plaques sont normalement installées dans les plafonds. Ex : 1515/901, 1515/902.



21.1.1 Pour les salles de cours, chacune des rangées sera identifiée par une lettre, soit la première rangée à partir de l'avant de la salle par un A, la deuxième, un B, etc., tel que décrit dans le document Acrobat ci-joint. Chaque plaque portera un identifiant basé sur :

➤ Le numéro de la rangée à partir de la gauche suivi d'une barre oblique ex : A/1, A/2, B/1, B/2, etc.

21.1.2 Dans un espace à aire ouverte, un numéro de cubicule sera ajouté à la suite du numéro du local ex : 1515-01/1 Cubicule 1 plaque 1, 1515-01/2 Cubicule 1 plaque 2, 1515-02/1 Cubicule 2 plaque 1.

21.2 Chaque câble de distribution horizontal de 4 paires portera un identifiant unique basé sur :

- Un numéro séquentiel de 001 à 9999 déterminé selon sa position sur le panneau GigaBIX

La position des câbles sur les plaques se fera toujours selon le dessin de la section [20.1](#), i.e ; A = en haut à gauche, B = en haut à droite, C = en bas à gauche et D = en bas à droite.

21.3 Chaque connecteur portera un identifiant unique basé sur :

- Le code de la salle suivi d'un tiret ex : S2-
- Numéro séquentiel à trois chiffres de 001 à 9999, ex : 005

Ex : S2-005

Sur la plaque près du connecteur, l'inscription inscrite sera celle du câble qui lui est associé. Voir « Câble de distribution horizontal » pour exemple et dessin plus haut pour détails.

21.4 Chaque cordon de terminaison entre un port d'équipement et le panneau BIX équipement portera un identifiant unique. La séquence de cette numérotation sera de 01 à 48 pour chaque pièce d'équipement. Les cordons seront attachés en groupe de 48 câbles pour un même équipement.

21.5 La numérotation des commutateurs et des équipements divers sera fournie au moment de l'installation par l'Université ou son représentant. Il en sera de même pour tous les autres types d'équipements (VG, FSX, FXO).

Normalement, ces informations seront contenues dans le devis technique.

21.6 Chaque cordon d'alimentation électrique doit porter un identifiant unique à chaque extrémité basé sur :

Les informations suivantes se retrouveront à chaque extrémité de l'étiquette

❖ Première section :

- Ligne 1 : L'emplacement de l'équipement (bâti) Exemple : 511/S2-1
- Ligne 2 : Identification de l'équipement Exemple : C511S2001
- Ligne 3 : Identification du bloc d'alimentation (si requis) Exemple PS2

❖ Un tiret

❖ Deuxième section :

- Ligne 1 : L'emplacement de la prise (bâti ou mur) Exemple : 511/S2-1
- Ligne 2 : Identification du panneau ou de l'équipement électrique Exemple : PS-2-A
- Ligne 3 : Identification du circuit Exemple : 1,3



21.7 Chaque câble d'ossature à paires multiples en cuivre sera identifié à chacune des extrémités et sur la réglette GigaBIX.

- Le nom du Pavillon de départ suivi d'une barre oblique, ex : 511/
- Le numéro de la salle de départ suivi d'un tiret, ex : S2-
- Le nom du pavillon d'arrivée suivi d'une barre oblique ex : 511/
- Le numéro de la salle d'arrivée suivi de deux points ex : P5 :
- La numérotation du câble dans la salle de départ, ex : 1-50
- Exemple pour un câble de 50 paires : 511/S2 – 511/P5 : 1-50

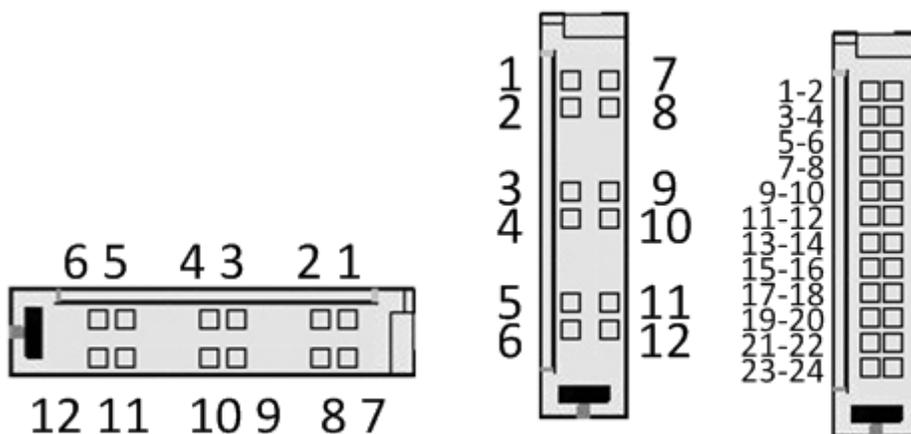
21.8 Chaque câble d'ossature en fibre optique sera identifié à chacune des extrémités.

- Le nom du Pavillon de départ suivi d'une barre oblique, ex : 511/
- Le numéro de la salle de départ suivi d'un tiret, ex : S2-
- Le nom du pavillon d'arrivée suivi d'une barre oblique ex : 511/
- Le numéro de la salle d'arrivée suivi de deux points P5 :
- La numérotation du câble dans la salle de départ, ex : 1-12

Exemple complet : 511/S2-511/P5 :1-12

Cette numérotation sera aussi inscrite sur le boîtier de fibre optique.

21.9 Chaque panneau sera identifié sur l'avant, à l'arrière et en dessous selon la numérotation du câble de fibre optique. La numérotation de chacun des câbles dans les cassettes est aussi requise selon le croquis que voici :



21.10 Spécification des étiquettes d'identification

Les étiquettes utilisées doivent être blanche et respecter les grandeurs dépendant des besoins. Voici la liste des correspondances entre les besoins et les grandeurs.

Besoin	Grosueur minimale
Plaque murale	Étiquette 10mm, Police Arial 10
Câble de distribution horizontale	Étiquette 10mm, Police Arial 8
Câble de distribution horizontale sur plaque murale	Étiquette 10mm, Police Arial 8
Cordons de fibres optiques	Étiquette 24mm, Police Arial 8
Cordons électriques	Étiquette 24mm, Police Arial 8
Câbles d'ossature à paires multiples en cuivre	Arial, point 18.
Nom du râtelier	Police Arial 24
Plaque murale	Étiquette 10mm, Police Arial 10

22. Certification

Pour assurer que toutes les exigences de performance sont respectées, le système de câblage structuré et le système de fibre optique doivent être définis, conçus et installés comme système bout en bout. Toutes les composantes du système offert doivent provenir de la même gamme de produits et d'un même fabricant. Il est entendu qu'un système de câblage structuré se compose d'un nombre de sous-systèmes interdépendants comprenant :

- La zone de travail qui comprend le connecteur RJ45 de type GigaFlex PS6+, la plaque de télécommunications et les cordons de raccordement.
- Le câblage horizontal IBDN de catégorie 5^e – 160Mhz à 1.2 Gb/s ou 6 – 250 MHz à 2.4 Gb/s.
- Les équipements de répartition pour le cuivre et les panneaux de raccordement pour la fibre optique qui sont situés dans les salles de télécommunications.
- Le câblage d'ossature de cuivre et de fibre optique pour relier la salle de télécommunications principale aux salles de télécommunications secondaires.
- Les cordons de raccordement en fibre optique.
- Les interconnexions qui comprennent les fils de jarretières et les cordons d'amorce.

- 22.1 Le seul fabricant autorisé est BELDEN sauf avis contraire pour les produits explicitement mentionnés dans ce devis. Aucun équivalent ne sera accepté.
- 22.2 L'adjudicataire, aussi nommé entrepreneur, doit être un concepteur et distributeur agréé de systèmes de BELDEN ci-après appelé CDAS. Le concepteur doit contacter le fabricant pour s'assurer d'avoir une liste à jour des entrepreneurs certifiés.
- 22.3 L'adjudicataire accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation, des essais d'acceptation et de la certification pour le système de câblage structuré et le système de fibre optique.
- 22.4 L'adjudicataire doit fournir la preuve de son statut actuel de CDAS de même qu'offrir à l'Université la certification du fabricant pour les installations du système.
- 22.5 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, l'Université s'adressera à l'adjudicataire concernant toute mesure corrective nécessaire.
- 22.6 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens en télécommunications, des entrepreneurs et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes de câblage destinés à des réseaux de transmission de la voix, de données et d'images, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.

22.7 Les techniciens en télécommunications et les entrepreneurs employés doivent avoir reçu une formation complète et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement. Avant le début des travaux de câblage structuré de l'immeuble, l'adjudicataire doit présenter la preuve écrite qu'il est un installateur agréé par le fabricant.

22.8 L'adjudicataire doit soumettre les éléments suivants :

- Une preuve que tout le matériel commandé est conforme aux critères du devis.
- Une preuve que tous les techniciens employés au projet ont reçu la formation adéquate du fabricant.
- Une preuve que tous les équipements utilisés pour effectuer les essais de câblage ont été calibrés depuis moins de 12 mois et qu'ils rencontrent les normes du fabricant.

Pour assurer que toutes les exigences de performance sont respectées, le système de câblage structuré et le système de fibre optique doivent être définis, conçus et installés comme système bout en bout. Toutes les composantes du système offert doivent provenir de la même gamme de produits et d'un même fabricant. Il est entendu qu'un système de câblage structuré se compose d'un nombre de sous-systèmes interdépendants comprenant :

- La zone de travail qui comprend le connecteur RJ45 de type GigaFlex PS6+, la plaque de télécommunications et les cordons de raccordement.
- Le câblage horizontal IBDN de catégorie 5^e – 160Mhz à 1.2 Gb/s ou 6 – 250 MHz à 2.4 Gb/s.
- Les équipements de répartition pour le cuivre et les panneaux de raccordement pour la fibre optique qui sont situés dans les salles de télécommunications.
- Le câblage d'ossature de cuivre et de fibre optique pour relier la salle de télécommunications principale aux salles de télécommunications secondaires.
- Les cordons de raccordement en fibre optique.
 - Les interconnexions qui comprennent les fils de jarretières et les cordons d'amorce.

22.9 Le seul fabricant autorisé est BELDEN sauf avis contraire pour les produits explicitement mentionnés dans ce devis. Aucun équivalent ne sera accepté.

22.10 L'adjudicataire, aussi nommé entrepreneur, doit être un concepteur et distributeur agréé de systèmes de BELDEN ci-après appelé CDAS.

22.11 L'adjudicataire accepte l'entière responsabilité de la conception, de l'installation, des essais d'acceptation et de la certification pour le système de câblage structuré et le système de fibre optique.

22.12 L'adjudicataire doit fournir la preuve de son statut actuel de CDAS de même qu'offrir à l'Université la certification du fabricant pour les installations du système.

- 22.13 Si des sous-traitants sont employés pour effectuer une partie des travaux ou du soutien technique, l'Université s'adressera à l'adjudicataire concernant toute mesure corrective nécessaire.
- 22.14 Tous les travaux doivent être effectués et supervisés par des techniciens en télécommunications, des entrepreneurs et des chefs de projet possédant les compétences nécessaires pour l'installation de systèmes de câblage destinés à des réseaux de transmission de la voix, de données et d'images, ainsi que pour l'exécution d'essais connexes exigés par le fabricant, conformément aux méthodes approuvées par ce dernier.
- 22.15 Les techniciens en télécommunications et les entrepreneurs employés doivent avoir reçu une formation complète et posséder les compétences reconnues par le fabricant pour installer et faire l'essai de l'équipement. Avant le début des travaux de câblage structuré de l'immeuble, l'adjudicataire doit présenter la preuve écrite qu'il est un installateur agréé par le fabricant.
- 22.16 L'adjudicataire doit soumettre les éléments suivants :
- Une preuve que tout le matériel commandé est conforme aux critères du devis.
 - Une preuve que tous les techniciens employés au projet ont reçu la formation adéquate du fabricant.
 - Une preuve que tous les équipements utilisés pour effectuer les essais de câblage ont été calibrés depuis moins de 12 mois et qu'ils rencontrent les normes du fabricant.

23. Inventaire

23.1 Fournir l'inventaire complet des câbles ainsi que les raccordements. Fournir une version électronique de ces inventaires dans un fichier EXCEL pour chaque salle de câblage touchée par les nouveaux câbles (1 fichier par salle).

Le formulaire TQC a pour but de fournir l'inventaire complet des câbles réseau pour la distribution horizontale ainsi que les raccordements. De plus, il permet de créer une version électronique de ces inventaires dans un fichier Excel, et ce pour chaque salle de câblage touchée par les nouveaux câbles (1 fichier par salle).

Les canevas des fichiers seront fournis par l'Université.

http://www.ti.umontreal.ca/documents/TQC_TQD.xls

Les informations qui suivent fournissent les détails concernant le fichier de raccordement qui doit être fourni durant les travaux. Les éléments des colonnes « C », « D », « E », « F », « G », « H », « I », « J » et « K » sont **obligatoires**.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Diag	PavDe Plaque	Plaque	Seq	TypeDe Plaque	Pos	PavDe Cable	Secteur	Cable	TypeDe Cable	AppareilData	AppareilVoix
	697	2239	1	SE	A	697	2A	001	CAT6	Poste de travail	CP-7960

Les diverses colonnes du formulaire se distinguent de par leur couleur et doivent être interprétées comme suit :

- **Colonnes grises** : générées automatiquement, ne pas modifier.
- **Colonnes vertes** : à remplir par l'entrepreneur en câblage.
- **Colonnes orange** : à remplir par le gestionnaire de projets DI ou son délégué.
- **Colonnes bleues** : à remplir par les TI.

Voici les détails pour le contenu de chacune des colonnes :

- **Colonne « A » : Diagnostic** : Elle affiche le diagnostic des erreurs dans le fichier. Elle est utilisée par le groupe « Soutien aux unités » des TI.
- **Colonnes « B » à « J »** : Ces colonnes sont remplies par l'entrepreneur en câblage.
 - **Colonne « B » : « PavDePlaque »** : Chacun des pavillons de l'UdeM détient un code distinctif. Dans cette colonne, inscrire le code du pavillon dans lequel la plaque est installée. Une liste des codes de tous les pavillons sera fournie par les TI.

- Colonne « C » : « Plaque » : Inscrire le numéro de la plaque qui correspond au numéro de la pièce dans laquelle la plaque est installée.
- Colonne « D » : « Séquence » : Dans une même pièce, on peut retrouver plusieurs plaques. Chacune de ces plaques possède un numéro séquentiel dans un même local (ex. : 1, 2, etc.). Ce numéro partira toujours du mur gauche en entrant dans le local et se poursuivra vers la droite (voir le point 5 du chapitre 21 du GDUM).
- Colonne « E » : « Type de plaque » : Dans la liste déroulante, il faut sélectionner le type de plaque utilisé. Pour plus d'information, voir l'onglet «types» du fichier TQC.
- Colonne « F » : « Position » : La position des câbles sur les plaques se fera toujours selon la règle suivante : A = en haut à gauche, B = en haut à droite, C = en bas à gauche et D = en bas à droite.
- Colonne « G » : « PavDeCâble » : Le code du pavillon de câble correspond au code du pavillon de la salle de télécommunication dans lequel le câble est branché. Le code du pavillon de plaque et le code du pavillon de câble peuvent différer lorsque le câble est installé dans un pavillon autre que celui de la salle de télécommunication.
- Colonne « H » : « Secteur » : Le secteur correspond au code de la salle de télécommunication composée d'un élément numérique et alphanumérique (ex : 0A, 1A, etc.). L'élément numérique se rapporte à l'étage où est située la salle de télécommunication dans le pavillon, tandis que l'élément alphanumérique correspond au code de la salle. S'il existe plusieurs salles sur un même étage dans un même pavillon, l'élément alphanumérique sera A, B, C, etc. (ex. : 0A, 0B).
- Colonne « I » : « Câble » : Ceci correspond au numéro du câble terminé sur les équipements de répartition et de la prise dans la plaque. Les deux chiffres seront les mêmes.
- Colonne « J » : « Type de câbles » : Dans cette colonne, cliquer sur le curseur dans la colonne et inscrire le type de câble installé (ex : catégorie 5^e, 6, etc.).
- Colonne « K » : Cette colonne est remplie par le gestionnaire de projet DI ou un délégué. Il s'agit d'indiquer la fonction de la prise (caméra, poste de travail, antenne sans fil, imprimante) afin de pouvoir configurer le port du commutateur, selon le besoin.
- Colonnes « L » à « N » : Ces colonnes sont remplies par les TI ou par le gestionnaire de projet DI s'il y a des besoins particuliers.
- Colonnes « R » et « S » : Ces colonnes sont remplies par l'entrepreneur en câblage.
- Colonnes « T » à « W » : Ces colonnes sont remplies par les TI.

Le même fichier peut être utilisé pour les câbles retirés (TQD). Il faudra cependant fournir un fichier distinct pour les signaler. Il est nécessaire de remplir les cases « B » à « J », en mentionnant « câbles retirés » dans la colonne « M ».

23.2 Plusieurs autres éléments devront être fournis à la fin des travaux. En voici la liste :

- Le guide d'utilisation fourni par le fabricant.
- Des directives fournies par le fabricant pour les applications requises.

- Les plans TQC (Tel que construit) indiquant :
 - La route des câbles, crochets, etc.
 - Les numéros de prises et de câbles

PS. : Normalement, la numérotation des câbles est préétablie.

Les essais de câbles de distribution et de fibre optique sous format papier et CD.

24. Essais

- 24.1 Les essais pour les câbles en cuivre seront effectués en utilisant un testeur capable de procéder à des mesures sur des bandes passantes jusqu'à 300 MHz. L'équipement de test sera calibré à chaque année selon les spécifications de BELDEN ou équivalents approuvés.
- 24.2 Les tests seront effectués pour le lien entre la prise du cordon de poste et l'équipement de répartition. Les cordons de terminaison seront testés séparément. Tous les tests devront être en conformité avec les normes du fabricant pour le câblage de catégorie 6. Par contre, la longueur maximale d'un canal ne doit jamais dépasser le 100m. Une attention particulière devra être apportée sur la longueur des cordons de terminaison.
- 24.3 Les tests pourront être effectués en présence d'un représentant de l'Université si celui-ci en fait la demande.
- 24.4 Les tests pour les câbles UTP porteront sur la totalité des câbles installés, et toutes les paires de chaque câble, pour détecter les inversions, les pertes d'isolation, les circuits ouverts, et la présence de tensions continues.
- 24.5 Les câbles de transmission informatique seront testés pour leur concordance avec les spécifications EIA/TIA-568-B Catégorie 6. Les tests incluront les mesures de capacitance, d'impédance caractéristique, d'atténuation, et de diaphonie.
- 24.6 L'étiquetage de tous les composants du réseau de câblage sera vérifié.
- 24.7 La certification se traduit par la garantie que le système de câblage est installé selon les standards de la catégorie 5^e ou 6, assurant ainsi le bon fonctionnement des applications ETHERNET 100/1000 Mb/s et autres applications opérant jusqu'à 1.2 ou 2.4 Gbs, ATM sur câblage UTP, et autres applications jusqu'à 1.2 ou 2.4 Gbs.
- 24.8 Des corrections seront apportées à toute défektivité lors de ces tests et de nouveaux tests seront effectués.
- 24.9 Tous les câbles testés seront étiquetés comme répondants aux spécifications visées.
- 24.10 Les résultats des tests incluront, outre les résultats des mesures effectuées, les paramètres suivants :
- L'identifiant du câble testé
 - L'équipement de tests utilisé
 - Le nom de l'entrepreneur
 - Le nom et la signature du technicien
 - La date du test
 - La longueur du câble
 - Tout commentaire additionnel.

24.11 Deux copies papier et une copie sur CD seront fournies à l'Université.

24.12 Les tests sur les câbles à fibres optiques porteront sur l'atténuation dans les deux directions, pour les longueurs d'onde 1300 nm et 1550 nm.

24.13 Les mesures de réflectométrie, d'atténuations des canaux et des épissures doivent conformes aux spécifications des standards IEEE 802.3Z et EIA/TIA-568-B.3

24.14 Les résultats des tests incluront, outre les résultats des mesures effectuées, les paramètres suivants :

- L'identifiant du câble testé
- Longueur d'onde
- Type de fibre
- Type de connecteur
- La longueur du câble
- L'équipement de tests utilisé
- Références de mesure aux deux longueurs d'onde
- Le nom de l'entrepreneur
- Le nom et la signature du technicien
- La date du test
- Tout commentaire additionnel.

24.15 Une copie papier et une copie CD doivent être fournies à l'Université.

24.16 Tous les résultats de tests doivent être remis à l'Université aussitôt que possible, et ce, à l'intérieur de 30 jours calendrier.

24.17 L'entrepreneur en câblage doit envoyer les certifications de câblage à Belden dans les 3 mois suivant le projet.

25. Plans

- 25.1 Pour tous les projets de nouveaux bâtiments ou de rénovations majeures, les professionnels assignés doivent fournir des plans AutoCAD définis sous une couche Télécoms tel que spécifié dans le «guide d'utilisateur des plans télécoms».
- 25.2 La liste des symboles et ses attributs sont aussi fournis dans le guide d'utilisateur.
- 25.3 Les professionnels doivent s'engager à fournir les plans indiquant la position des prises et leurs attributs. Lorsque possible, la numérotation des prises doit être préattribuée et indiquée sur les plans de construction. Un fichier Excel répertoriant les différents éléments de câblage doit aussi être remis avec les plans.
- 25.4 Lors de projets dans un édifice existant, les professionnels doivent accéder aux registres d'archidata. L'Université s'assurera que ceux-ci reçoivent toutes les informations leur permettant d'accéder et de traiter les plans. Les procédures à suivre seront remises en annexe.
- 25.5 À la fin d'un projet, les plans tels que construits doivent être remis à l'Université, et ce, à l'intérieur de 30 jours calendriers. Les informations que voici doivent être inscrites aux plans :
- L'emplacement exact de la plaque dans la pièce
 - Le numéro de la plaque
 - Les numéros de câbles dans les prises
 - Le tracé des lignes de crochets.
- 25.6 À la fin du projet les plans doivent être remis en format électronique à la direction des immeubles et aux TI et insérés dans Archidata.