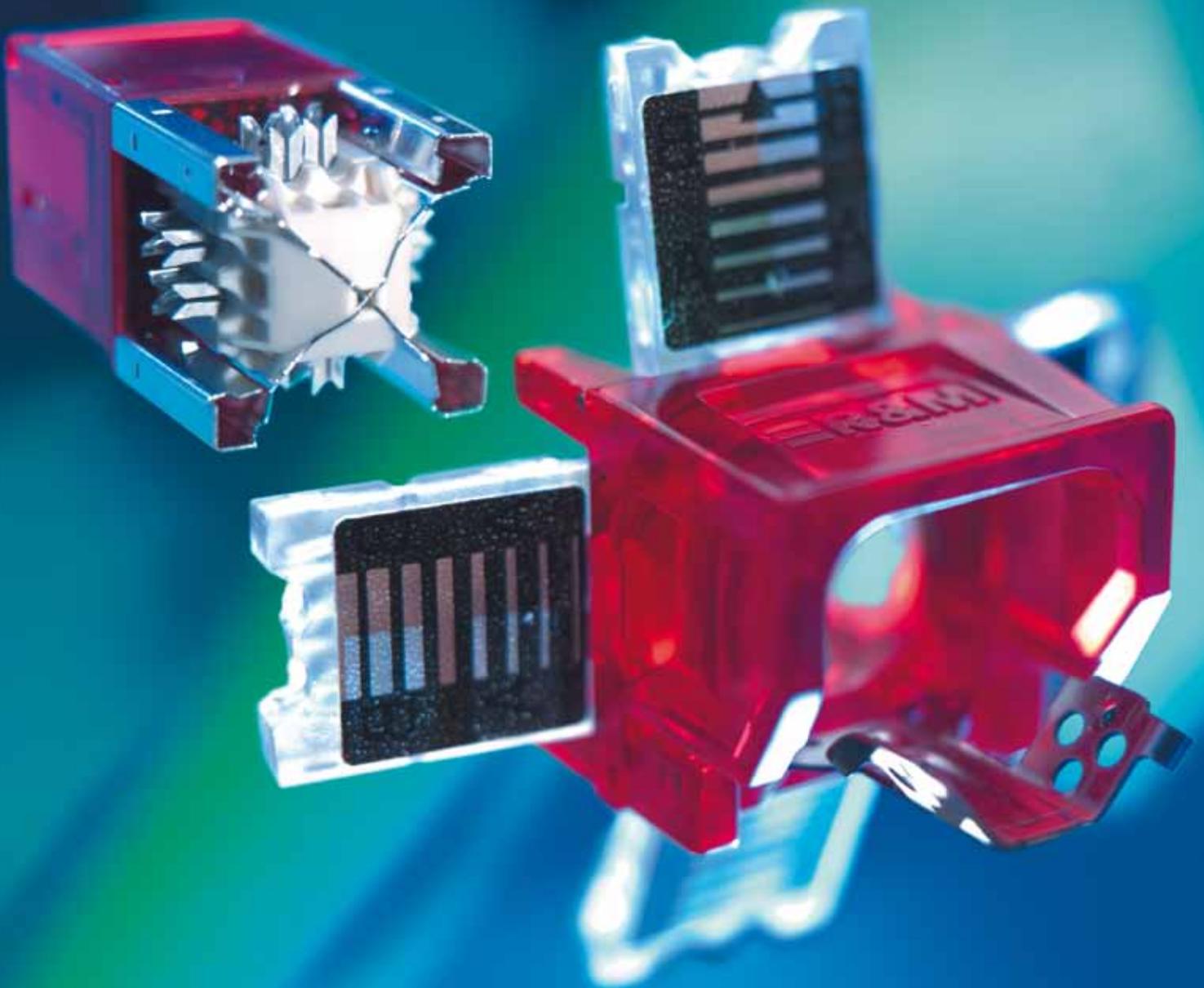


# Directives d'installation et de test

Câblage Générique – Version 5.2a

090.5256



## Spécifications de Test R&Mfreenet



090.2010



090.5447



010.1694.3



020.0983

Table des matières	Page
1 Préface	3
2 R&Mfreenet	4
3 Sécurité	5
4 Câbles optiques et sécurité	7
5 Garantie de la qualité pendant l'exécution du projet	9
6 Normes de système de câblage	10
7 Stockage des câbles d'installation	11
8 Rayon de courbure	12
9 Installation des câbles	14
10 Concepts CEM	18
11 Séparations entre les câbles de données et électriques	19
12 Préparation du câble (outils de dénudage)	23
13 Connexion des modules de raccordement cat. 5e/cat. 6/cat.6 <sub>A</sub>	24
14 Respect de la polarité : montage du connecteur FO duplex	25
15 Gestion de câble	29
16 L'étiquetage et la gestion	30

Table des matières	Page
17 Cordons de brassage	30
18 Notes concernant les tests sur le terrain	31
19 Equipement de test approprié pour Classes D/E/E <sub>A</sub>	32
20 Paramètres de l'équipement de test, adaptateur de test approprié pour Classes D/E/E <sub>A</sub>	33
21 Test de câblage avec un point de consolidation	34
22 Description du test de liaison	35
23 Restrictions de longueur pour des liens de câblage fixes	36
24 Liaisons courtes : Classe E <sub>A</sub>	44
25 Atténuation du Channel fibre optique	45
26 Mesures de référence de fibres optiques	48
27 Mesures au moyen d'un réflectomètre OTDR	52
28 Problèmes caractéristiques dans les systèmes de câblage génériques	54
29 Liste de contrôle pour l'identification des erreurs de mesure	55
30 Glossaire	56
31 Notes	62

## 1 PRÉFACE

R&M est une société suisse leader en technologie d'installation en télécommunications et réseaux. Depuis que l'entreprise a été fondée en 1964, les ingénieurs de R&M s'assurent que les installateurs puissent les mettre en œuvre le plus économiquement et le plus efficacement possible. La société emploie à ce jour environ 600 personnes ses propres succursales dans plus de 30 pays et est active dans plus de 110 pays.

Le fondement de l'infrastructure des communications économiques de demain est dès à présent basé sur l'indépendance des systèmes de câblage par rapport à leurs applications respectives. Il existe une forte demande pour des systèmes d'infrastructure qui peuvent s'adapter à toutes les exigences actuelles et futures en matière de supports de transmission pour les télécommunications. Cela exige une conception précise, des produits à performances élevées et une installation exempte de tout défaut.

Ce guide est principalement destiné à l'usage des installateurs certifiés par R&M et des prescripteurs qui ont accompli leur formation et sont certifiés par R&M, ainsi capables de définir, d'installer et de tester les systèmes de câblage R&Mfreenet.

Le guide fournit aux prescripteurs les directives concernant l'installation correcte des produits R&Mfreenet ainsi que leurs caractéristiques. Il constitue également un élément de référence incluant toutes les recommandations appropriées.

La demande pour des systèmes génériques de câblage de catégorie 5e, 6 et 6<sub>A</sub> est en constante augmentation, et il n'est donc plus possible d'employer des installateurs sans les connaissances adéquates.

Des vitesses de transmission plus élevées et des conditions exhaustives de flexibilité exigent des infrastructures de communications possédant des niveaux de performance plus élevés. Des systèmes de câblage structurés fournissent une base pour une infrastructure réseaux tournée vers l'avenir et garantissent une rentabilité et une souplesse maximales, et dans le même temps, forment une base stable pour de futurs protocoles de transmission.

Ces directives sont prévues pour aider les installateurs à gagner du temps dans les différentes étapes de la réalisation d'une installation y compris les tests de certifications sur le terrain des systèmes R&Mfreenet. Ces directives forment une partie intégrante de notre programme de garantie.

Ces spécifications fournissent une aide précieuse aux installateurs à la recherche des sources d'erreurs potentielles, et servent de base aux prescripteurs établissant des infrastructures passives ou en élaborant des caractéristiques correctes, aussi bien que les distributeurs quand ils sont consultés par des clients finaux.

Le plus grand soin a été pris en préparant ce document et il inclut les dernières révisions techniques et normatives au moment de la publication.

Des changements ou des corrections à ce document seront inclus dans la nouvelle édition. Nous nous réservons le droit de procéder à des révisions techniques. Ce document est une partie intégrante du programme de garantie R&Mfreenet

Vous pouvez vérifier sur notre site [www.rdm.com](http://www.rdm.com) que vous êtes bien en possession de la dernière mise à jour de ce document.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### 2 R&MFREENET

La structure logique et les possibilités illimitées du système de câblage R&Mfreenet facilitent considérablement la tâche des prescripteurs et des installateurs. Disponibles en version cuivre et fibre, les quatre systèmes permettent de couvrir l'ensemble des besoins de câblage de leurs clients, quelle que soit l'application : bureau, bâtiment, site industriel, entreprise, hôpital ou Datacenter à hautes performances. Les spécialistes peuvent puiser dans les quatre gammes pour configurer une solution parfaitement adaptée aux besoins de performance de l'infrastructure informatique et de télécommunication, aux critères de sécurité et aux contraintes environnementales. La modularité et le design universel conforme aux normes sont synonymes de souplesse d'utilisation et d'évolutivité de l'installation. Tous les produits de la gamme sont compatibles et respectent les principales normes internationales les plus récentes, telles que ISO/IEC 11801, EN50173-x et EIA/TIA 568-C.

#### Matrice

Nom du système R&M	Lien permanent (permanent link)	Chaîne de liaison (channel)
Cat. 5e	Classe D	Classe D
Cat. 6	Classe E	Classe E
Cat. 6 Real 10	Classe E	Classe E <sub>A</sub>
Cat. 6 <sub>A</sub>	Classe E <sub>A</sub>	Classe E <sub>A</sub>

OM1/2	OF-100, OF-300 OF-500, OF-2000	OF-100, OF-300 OF-500, OF-2000
OM3		
OM4		
OS2	OF-100, OF-300 OF-500, OF-2000 OF-5000, OF-10'000	OF-100, OF-300 OF-500, OF-2000 OF-5000, OF-10'000

### 3 SÉCURITÉ



L'installateur est obligé d'observer toutes les mesures de sécurité nécessaires, telles que porter des vêtements de protection et de respecter les panneaux ou les barrières d'avertissement et de s'assurer que le personnel et les équipements de protection requis sont disponibles. Les lois nationales et les règlements applicables concernant la sécurité doivent toujours être respectés.

Outre le respect des consignes légales, chaque ouvrier est tenu de se responsabiliser face à sa propre santé.

Selon la réglementation en vigueur, les prescripteurs sont responsables de la sécurité d'un projet et les propriétaires du respect des normes régissant l'infrastructure électrique des bâtiments.

#### Les facteurs de risque de la fibre optique



Les extrémités découvertes des fibres optiques ne doivent pas être mises en contact avec les yeux ou la peau. Il faut être particulièrement attentif aux fragments et aux déchets de fibre. Ne les manipulez jamais à mains nues mais munissez-vous de gants appropriés. Les déchets doivent être réduits au strict minimum. Leur élimination doit se faire dans des récipients autorisés et adaptés. Les manchons des points de raccordement doivent être munis d'une information lisible et claire.

#### Aperçu de la Classification des lasers

Les lasers sont divisés en quatre Classes, selon leur risque potentiel. Les fabricants de laser sont tenus de les marquer en conséquence.



#### Laser Classe 1

Les lasers de cette Classe sont considérés comme sûrs et sans risques. Les lecteurs CD/DVD et les imprimantes laser, par exemple, font partie de cette catégorie. Grâce à leur faible puissance de sortie, ces appareils sont sans danger même lors de l'utilisation sur une longue durée. Ils ont été conçus pour éviter tout contact direct avec le rayonnement laser.

Les lasers pouvant représenter un danger mais munis d'un laser empêchant toute exposition au rayonnement font également partie de cette catégorie 1



#### Laser Classe 2

Lasers à risque élevé. Ces lasers fonctionnent avec un rayonnement situé entre 400 et 780 nanomètres (nm) de longueur d'onde et dans une limite supérieure de 1 milliwatt (mW). Un exemple typique est le lecteur de code barres. Une brève exposition ne représente aucun danger, une exposition trop longue peut cependant devenir nocive. Le port de lunettes de protection est conseillé, même pour une exposition de courte durée et d'autant plus pour des expositions plus prolongées.

**Spécifications de Test R&Mfreenet**



**Laser Classe 3A**

Risque très élevé. Si le diamètre du rayon est réduit à l'aide d'instruments optiques spéciaux, les yeux peuvent subir des dommages irréversibles. Les lasers n'appartenant pas aux Classes 1 ou 2 avec une limite de 0,5 milliwatt, sont forcément à classer dans la Classe 3. Les lunettes de protection sont indispensables.



**Laser Classe 3B**

Le contact direct peut occasionner des dommages sur la peau ou les yeux. Le réflexe de fermeture instinctif des yeux ne suffit pas à protéger efficacement la rétine. Même le fait de regarder de près des réflexions diffuses peut entraîner des dommages. Si la puissance d'un laser en onde continue se situe au-dessous de 0,5 Watt, il s'agit d'un laser de Classe 3B. Une protection des yeux correspondante est nécessaire..



**Laser Classe 4**

Le rayonnement direct ainsi que le rayonnement diffus sont très dangereux pour les yeux et la peau. Un danger d'incendie existe également. Une protection pour les yeux est indispensable.



**REMARQUE:**

La liste de composants de sécurité présentée ici correspond aux Classes de laser EC-825-1.

Dans le IEC-825-3, du 1er janvier 2004, les dernières Classes ont toutes été complètement re-cataloguées dans les Classes 1, 1 M, 2, 2M, 3R, 3B et 4.

## 4 CABLES OPTIQUES ET SECURITE

### Manipulation des câbles

Afin d'éviter toute détérioration des câbles optiques, il convient de les manipuler avec précaution lors de l'installation. Veuillez observer les règles suivantes :

**Important : Rayon de courbure des câbles :** les câbles optiques présentent un rayon de courbure et une résistance à la traction spécifique. Le rayon de courbure minimal spécifié doit être respecté dans tous les cas, tout rayon inférieur pouvant entraîner des affaiblissements de courbure et/ou des cassures du câble. En règle générale, le rayon de courbure minimal est supérieur à 20D, D correspondant au diamètre extérieur du câble.

**Important : Résistance à la traction :** Si la traction exercée sur le câble est supérieure à la valeur spécifiée dans la fiche technique, il peut en résulter une altération des caractéristiques du câble et des fibres.

### Mesures de protection contre les rayons laser

Même si les rayons laser du câblage optique sont invisibles à l'œil nu, ils peuvent provoquer des lésions des yeux. Le contact direct avec les yeux étant indolore, l'œil ne se ferme pas automatiquement pour se protéger, comme c'est le cas, par exemple, lorsque la lumière est trop forte. Le rayon laser peut provoquer de graves lésions rétinienne. Pour cette raison, veuillez respecter les règles suivantes :

- Ne regardez jamais le faisceau de lumière émanant d'une fibre.
- Consultez immédiatement un médecin en cas d'exposition à un rayon laser.

### Mesures de précaution lors de la manipulation de fibres optiques

Si l'extrémité d'une fibre est abîmée, par exemple suite à une connexion ou une épissure, elle peut représenter un danger. Ses bords sont très coupants et rentrent facilement dans la peau. Ils se cassent rapidement et sont presque invisibles à l'œil nu. De plus, ils s'enlèvent difficilement : dans la plupart des cas, l'on se servira de brucelles et d'une loupe. Il faut en outre faire vite, car les blessures peuvent s'infecter. Pour cette raison, veuillez respecter les règles suivantes :

- Faites preuve de prudence lors de toute manipulation de fibres optiques.
- N'appuyez pas sur les extrémités cassées d'une fibre.
- Ne jetez pas les déchets de fibre à terre, car ils s'accrochent dans les tapis ou aux souliers et sont ainsi transportés ailleurs.
- Eliminez soigneusement tout déchet de fibre.
- Ne consommez ni boissons ni nourriture sur le site d'installation.

### Mesures de précaution lors de l'utilisation de matériaux

Les travaux d'épissurage et de connexion exigent l'utilisation de divers produits chimiques (détergents, colles). Respectez systématiquement les mesures de sécurité correspondantes. En cas de doute, demandez la fiche technique de sécurité (MSDS, Material Safety Data Sheet) du fabricant. Lorsque vous manipulez de tels produits, veuillez observer les règles suivantes :

- Travaillez dans un local bien aéré.
- Evitez que les produits chimiques n'entrent en contact avec la peau.
- N'utilisez pas de produits chimiques pouvant provoquer des allergies.
- L'alcool isopropylique utilisé pour le nettoyage est inflammable et doit être manipulé avec précaution.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Mesures immédiates en cas de contact avec de l'hexane ou de l'isopropanol lors du nettoyage de fibres

Type de contact	Hexan		Isopropanol	
	Réaction	Traitement immédiat	Réaction	Traitement immédiat
<b>Inhalation</b>	Irritation des voies respiratoires, toux	Maintenir la respiration, repos	Irritation des voies respiratoires supérieures	Air frais. Respiration artificielle jusqu'à ce que la respiration soit régulière
<b>Ingestion</b>	Nausées, vomissements, maux de tête	Ne pas faire vomir, consulter un médecin	Vertiges et vomissements	Donner à boire du lait et de l'eau, consulter un médecin
<b>Contact avec la peau</b>	Irritation	Essuyer la peau et laver à l'eau et au savon.	Pas d'effets nuisibles sur la peau.	Essuyer la peau et laver à l'eau et au savon.
<b>Contact avec les yeux</b>	Irritation	Rincer abondamment à l'eau pendant 15 minutes.	Irritation	Rincer abondamment à l'eau pendant 15 minutes.

### Protection contre les incendies

- La soudure par fusion nécessite un arc électrique. Pour cette raison, veillez à ce qu'il n'y ait pas de gaz inflammables à proximité des travaux d'épissurage.
- Ne procédez pas à de tels travaux dans un espace clos (gaine technique, puits) où il existe un risque d'accumulation de gaz.
- L'utilisation d'une remorque atelier (Splicing Trailer) est recommandée. Elle permet de réaliser les travaux d'épissurage sur site, dans de bonnes conditions de sécurité. Les câbles sont introduits par une ouverture dans le plancher, la température ambiante est contrôlée. Afin de garantir des épissures de bonne qualité, la remorque doit toujours être dans un état de propreté impeccable.
- Il devrait être interdit de fumer à proximité d'installations optiques. Les cendres de cigarettes sont sources de poussières néfastes pour les fibres optiques. En outre, il y a danger d'explosion en raison de la présence de produits inflammables.

### Règles de sécurité pour la pose dans une gaine technique

Sécurité dans les gaines techniques / systèmes sous plancher

- Dans une gaine technique, les câbles sont parfois posés à proximité d'une conduite de gaz ou de fluide, d'où un risque de présence de vapeurs ou de gaz explosifs. Avant d'accéder à la gaine, vérifiez au moyen d'un appareil homologué si l'air est chargé de gaz inflammables et/ou toxiques.
- Evitez l'utilisation d'appareils produisant des étincelles ou des flammes.

### Sécurité au travail :

- Afin de réduire le risque d'accidents sur le site d'installation, il est indispensable d'observer les instructions relatives à la mise en place de barrières, de grilles de protection pour les puits et de panneaux signalétiques.
- Avant de sortir un câble d'une gaine ou d'un regard, vérifiez que les boucles sont bien dégagées (personnes, appareils). L'enroulement d'un câble peut entraîner des dommages aux câbles, voire des dommages corporels.
- Tous les outils et les appareils requis pour l'installation doivent être dans un état impeccable. Toute trace de corrosion sur un appareil peut endommager les câbles ou causer des blessures. De même, il convient d'exclure tout risque électrique si des lignes électriques passent dans les gaines techniques ou les systèmes sous plancher dans lesquels vous travaillez.

## 5 GARANTIE DE LA QUALITÉ PENDANT L'EXÉCUTION DU PROJET

Process	Objectif	Responsable
Planification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le système de câblage générique doit être soigneusement conçu afin de se conformer aux normes en vigueur.</li> <li>Utiliser des composants approuvés.</li> <li>L'infrastructure du bâtiment doit être conçue de sorte que le système de câblage générique puisse être installé selon les normes actuellement en vigueur.</li> <li>Le prescripteur est tenu de s'en assurer avec l'architecte/utilisateur final/installateur responsable.</li> <li>Contrôler la disponibilité de tous les outils nécessaires.</li> <li>Assurez-vous que toutes les mesures de sécurité sont définies et le personnel instruit</li> </ul>	Prescripteur/architecte, Client final
Fabrication de composants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les matières employées doivent être conformes aux normes définies par le prescripteur.</li> <li>Les composants utilisés doivent correspondre aux normes internationales et régionales.</li> </ul>	Fabricant des composants
Installation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les composants adéquats doivent être employés et installés selon les consignes d'utilisation.</li> <li>Les composants doivent être inspectés pour déceler les défauts visibles.</li> <li>Les câbles d'installation doivent correspondre à la catégorie du matériel à connecter (ou de catégorie supérieure)</li> <li>Installation conforme à la norme EN 50174.</li> <li>Le chemin de câbles doit assurer une protection suffisante contre les dommages extérieurs.</li> <li>Inspecter l'infrastructure de bâtiment avant l'installation; par exemple, des emplacements suffisamment larges pour les câbles, séparation des câbles informatiques et des câbles électriques, grands chemins de câbles.</li> <li>Vérification des repérages</li> <li>Inspecter régulièrement les installations câblées (rayons de courbure stables, aucun pli de câble dans l'installation, mesures périodiques, etc.)</li> <li>Repérer les endroits difficiles afin de tirer les câbles d'installation.</li> <li>Fournir le personnel adéquat (compétence et nombre) suivant la taille du projet.</li> <li>Fournir tous les outils nécessaires.</li> </ul>	Installateur
Validation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tests périodiques pendant l'installation et avant la fin du projet en relation avec le client final.</li> <li>Tests en accord avec les instructions du fournisseur du système et du fabricant d'équipement de test.</li> <li>Entretien, vérification, auto-calibration et calibration de l'équipement de test.</li> </ul>	Installateur, société de test
Opération	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation efficace des capacités du système.</li> <li>Utilisation du câblage selon les caractéristiques.</li> <li>Contrôler si les travaux de réparation sont compris dans la planification de la maintenance.</li> </ul>	Utilisateur

La liste de contrôle assurance qualité est intégrée dans le document « demande de certification ».

**Spécifications de Test R&Mfreenet**
**6 NORMES DU SYSTÈME DE CÂBLAGE**
**Transmissions sur câble à paires torsadées symétriques**

La liste ci-après énumère les standards actuels dans le domaine de transmission par câble et leur statut respectif. Là où les incertitudes ou des contradictions existent, R&M utilise la norme ISO/IEC 11801 2nd éd. comme une norme de référence.

Norme	Description	Statut
ISO/CEI 11801 éd. 2.2 juin 2011	Technologies de l'information – Systèmes de câblage générique des bureaux	ratifiée
ISO/CEI 11801 éd 2.2 juin 2011	Permanent link E <sub>A</sub> /F <sub>A</sub> , cat. 6 <sub>A</sub> /7 <sub>A</sub> OM 4	ratifiée
ISO/CEI 24764 éd. 1.0 (2010-04)	Technologies de l'information – Systèmes de câblage générique des centres de don	ratifiée
EN 50173-1, 3e éd. (2011-05)	Technologies de l'information – Systèmes de câblage générique – 1 <sup>re</sup> partie : Exigences générales	ratifiée
EN 50173-2 (2007)	Technologies de l'information – Systèmes de câblage générique – 2 <sup>e</sup> partie : Bureaux	ratifiée
EN 50173-2/A1 (2010-12)	OF-100, OS2, OM4, cat. 6 <sub>A</sub> , cat. 7 <sub>A</sub> , classe E <sub>A</sub> , classe F <sub>A</sub>	ratifiée
EN 50173-5 (2007-04)	Technologies de l'information – Systèmes de câblage générique – 5 <sup>e</sup> partie : centres de données	ratifiée
EN 50173-5/A1 (2010-12)	Permanent link E <sub>A</sub> /F <sub>A</sub> , cat. 6 <sub>A</sub> /7 <sub>A</sub> OM 4, OS 2, OF-100,	ratifiée
TIA-568-C.2 (2010)	Norme relative au câblage de télécommunication à paires symétriques torsadées et à ses composants	ratifiée
TIA-568-C.3 (2008)	Norme relative aux composants optiques de câblage	ratifiée
TIA-942, TIA-942 A et TIA 942 B	Norme relative à l'infrastructure de télécommunication pour les centres de données	ratifiée

Les éléments de normes énumérés ci-dessus peuvent être commandés en ligne sur le site internet suivant : [www.cablingstandards.com](http://www.cablingstandards.com)

Différences entre Classe et Catégorie selon les normes en vigueur	
ISO/IEC 11801 2nd éd.	TIA-568-C.2 (2010)
Classe D (100 MHz)	catégorie 5e
Classe E (250 MHz)	catégorie 6
Classe E <sub>A</sub> (500 MHz)	catégorie 6A – n'est pas équivalente à la Classe E <sub>A</sub> !!
Classe F (600 MHz)	non inclus
Classe F <sub>A</sub> (1000 MHz)	non inclus

**Câblage en fibres optiques**

Les chaînes de liaison (channels) optiques sont divisées en plusieurs Classes correspondant à des longueurs différentes : **OF-100m, OF-300m, OF-500m, OF-2000m.**

Les applications correspondantes figurent dans la norme ISO/IEC 11801, éd. 2.2 juin 2011.

**On part du principe que dans les diverses liaisons d'une installation les fibres utilisées ont des spécifications identiques.**

## Atténuation du câble Fibre Optique

Six types de fibres sont spécifiées: OM1, OM2, OM3, OM4, OS1, OS2

Atténuation de câble maximale dB/km							
	OM1, OM2, OM3 et OM4 Multimode		OS1 Monomode		OS2 Monomode		
Longueur d'onde	850nm	1'300 nm	1'310 nm	1'550 nm	1'310 nm	1,383 nm	1'550 nm
Atténuation	3.5dB	1.5dB	1.0dB	1.0dB	0.4dB	0.4dB	0.4dB

		Bande passante modale maximale (MHz X km)		
		Bande passante en mode Overfilled (LED type)		Bande passante modale effective ou EMB
Longueur d'onde		850 nm	1'300nm	850 nm
Type fibre optique	Diamètre de coeur $\mu\text{m}$			
OM1	62,5	200	500	Non spécifié
OM2	50 or 62,5	500	500	Non spécifié
OM3	50	1,500	500	2000m
OM4	50	3,500	500	4,700

## 7 STOCKAGE DES CÂBLES D'INSTALLATION

Si les câbles (cuivre ou fibre optique) ne sont pas immédiatement livrés sur le site de l'installation, ils doivent être stockés à un endroit approprié. Les câbles doivent être stockés dans un endroit sec où ils ne seront pas exposés aux dommages physiques ou à des conditions climatiques défavorables. Si possible, le matériel stocké devrait être maintenu dans son emballage d'origine jusqu'au moment de l'installation. La composition relativement souple du câble (généralement vrai pour tous les câbles data symétriques) cause un léger effet capillaire, qui peut absorber l'humidité environnante. Si de l'eau pénètre ainsi les câbles, leurs valeurs de capacité et d'impédance changent, ce qui altère les caractéristiques électriques de transmission du câble.

Toute humidité réduit l'efficacité de l'isolation du conducteur et augmente le risque de corrosion des conducteurs et des blindages, et de l'eau résiduelle peut rompre la gaine des câbles si la température tombe en dessous de zéro degré. C'est pour cette raison que les extrémités des câbles devraient toujours être protégées. Les câbles FO devraient toujours être munis d'un embout.

Si les câbles data sont livrés en hiver, les bobines, qui ont été exposées durant une longue période aux températures en dessous de zéro, devraient être stockées dans un environnement plus chaud afin de s'acclimater avant qu'elles soient déroulées et installées.

Le test de réception est le premier pas du processus de certification: les éléments suivants doivent être vérifiés: le nombre de câbles, les numéros d'article, la saisie des indicateurs de traçabilité (numéro de série, date de fabrication, lot de production) et, dans la mesure du possible, la vérification de la fonctionnalité à l'aide d'une connexion de test pouvant être vérifiée en accord avec les normes en vigueur. Un délai de 2 à 3 jours devrait être respecté entre l'installation et le test pour permettre aux câbles de se relâcher après la mise en place.

## Spécifications de Test R&Mfreenet



**Correct:** Câbles cuivre stockés dans un endroit sec.



**Incorrect:** Câbles cuivre stockés à l'air libre.

## 8 RAYON DE COURBURE

### Exigences générales

Sur les fiches techniques des fabricants de câbles, le rayon de courbure est fixé en tant que multiple défini du diamètre extérieur du câble. (cf. l'extrait d'une fiche technique de câble data ci-dessous.) Il y a deux rayons de courbure minimum appropriés : un pour la pose du câble d'installation et un pour le câble une fois qu'il est installé (sans charge mécanique).

 <b>Caractéristiques du câble cuivre</b>	<i>Température ambiante</i>	
<i>Rayons</i>	En fonction [°C]	- 20 to + 75
Rayon de courbure minimum pendant l'installation	8 x D	Pendant l'installation [°C] 0 to + 50
Rayon de courbure minimum, installé	4 x D	PVC IEC 60332-1
<i>Résistance à la traction du câble cuivre</i>	LSOH IEC 61034, IEC 60754-1, IEC 60332-1 LSFRZH IEC 61034-1, IEC 60754-2, IEC 60332-3-24	
Résistance à la traction max pendant l'installation [N] 100 @ (10 kg) Résistance à la traction max pendant l'installation Real10 [N] 80 @ (8 kg)	<i>Dégagement calorifique (câble 2x4 paires)</i>	
Résistance à la traction max, installée Aucune tension	PVC [MJ/km]	276
Référez-vous à la fiche technique du fabricant de câble	LSOH [MJ/km]	639
	LSFRZH [MJ/km]	550

### **Caractéristiques du câble Fibre Optique**

<i>Rayon</i>	
Rayon de courbure minimum pendant l'installation	Dépend de la structure du câble
Rayon de courbure minimum, installé	Dépend de la structure du câble
Référez-vous à la fiche technique du fabricant de câble	
<i>Résistance à la traction du câble fibre optique</i>	
Référez-vous à la fiche technique du fabricant de câble	
Résistance à la traction maximale, installé	Aucune tension

**Rayons de courbure pour des câbles d'installation cuivre R&Mfreenet :**

Rayon de courbure minimum				Mémo technique pour les rayons de courbure minimum		
Câble type: R&Mfreenet	Catégorie	Installation	Installé	Catégorie	Installation	Installé
U/UTP (UTP)	Cat. 5e	42 mm	25 mm	Cat. 5	50 mm	25 mm
U/UTP (UTP)	Cat. 6	63 mm	50 mm	Cat. 6/6 <sub>A</sub>	60 mm	50 mm
<b>Real10-U/UTP</b>	Cat. 6	70 mm	60 mm	Cat. 7/7 <sub>A</sub>	70 mm	50 mm
F/UTP (FTP)	Cat. 5e	50 mm	50 mm	<b>Real10 U/UTP</b>	70 mm	60 mm
SF/UTP (S-FTP)	Cat. 5e	52 mm	50 mm			
<b>Real10 U/FTP</b>	Cat. 6 <sub>A</sub>	60 mm	50 mm			
<b>Real10 F/FTP</b>	Cat. 6 <sub>A</sub>	60 mm	50 mm			
<b>Real10 S/FTP (S-STP)</b>	Cat. 6 <sub>A</sub>	60 mm	50 mm			
<b>Real10 S/FTP (S-STP)</b>	Cat. 7	60 mm	50 mm			
<b>Real10 S/FTP (S-STP)</b>	Cat. 7 <sub>A</sub>	60 mm	50 mm			



Quand les rayons de courbure sont trop étroits, particulièrement lors de l'installation des câbles, ils peuvent altérer la structure mécanique des paires torsadées du câble et ont ainsi un effet négatif sur les caractéristiques de transmission du dit câble (surtout NEXT, FEXT et RL).



Si les rayons de courbure des Fibres sont tenus trop serrés dans les chemins de câblage et les boîtiers de raccordement, des microfissures peuvent se produire. Ces fentes augmentent l'atténuation et diminuent radicalement la durée de vie du câble. Le rayon de courbure doit être constamment vérifié lors de l'installation du câble. Une pose non professionnelle, par exemple à travers les bords des chemins de câbles, dans des emplacements trop étroits ou avec une torsion lors du tirage du câble, doit être proscrite. Les endroits difficiles doivent donc être traités avec plus grand soin. Nous recommandons d'effectuer des tests aléatoires sur les rayons de courbure admissibles dans les systèmes de câblage génériques après installation.



En cas de problème de rayon de courbure sur les câbles posés, de stress subis par les câbles d'installation ou de divers dommages tiers, la validation doit être refusée et un remplacement des câbles recommandé. Les travaux d'installation non conformes tels que coudes, rayons de courbure, tractions ou torsions qui pourraient entraîner des dommages aux câbles sont imputés à la responsabilité de l'installateur.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### 9 INSTALLATION DES CÂBLES

 **Câbles d'installation à paires symétriques Les câbles d'installation à paires symétriques ne sont prévus que pour une installation unique.**

Il est très important d'installer les câbles soigneusement afin obtenir les valeurs indiquées dans les normes. Les marges sont si serrées dans la conception actuelle des câbles data que la dégradation des performances provoquée par une installation impropre peut déjà mener à un échec lors des tests de contrôle.

Les conditions suivantes doivent donc être strictement respectées en installant un système de câblage de catégorie 5e ou (en particulier) de catégories 6 ou 6<sub>A</sub>.

Les forces de traction autorisées respectivement pour les câbles d'installation figurent dans les fiches techniques et doivent être observées. (voir l'extrait suivant.)

#### Force de tension maximum

Force de tension maximale pendant l'installation	100 N @ (10 kg)
Force de tension maximale pendant l'installation Real10 [N]	80 N @ (8 kg)
Force de tension, installée	Aucune

Avec des outils spéciaux, il n'est pas possible d'excéder 100 N de force de traction. Ces outils assurent toujours la qualité de la paire torsadée du câble.

#### Force de traction maximum pour câbles fibre Optique

Référez-vous à la fiche technique du fabricant de câbles

Force de traction max, installée                      Aucune

Employez des fusibles mécaniques ou une protection équivalente lors de la pose des câbles fibres optiques, pour s'assurer que la charge de tension maximum établie par le fabricant de câble n'est pas dépassée. Pour empêcher l'infiltration de l'eau et autres contaminants pendant l'installation, le câble à fibres optiques doit toujours rester obturé.'

Une traction de tirage trop importante sur le câble peut produire un stress sur la fibre, ce qui pourrait augmenter l'Atténuation et ce de manière irréversible

Les câbles intérieurs et extérieurs seront employés comme indiqués

Le fait de dépasser les forces de traction indiquées, outre des rayons de courbure trop petits (résultat principal des forces élevées), peut altérer les propriétés du câble, en particulier la réflexion du signal (RL) et la paradiaphonie (NEXT), au point

Lors de l'installation des câbles dans les conduits verticaux ou les canalisations verticales, c'est la pesanteur qui doit être utilisée - au lieu de tirer les câbles vers le haut, il suffit de les laisser glisser vers le bas. Ceci afin d'éviter les forces de traction inutiles. (le schéma 2 page 16)

Néanmoins, ce n'est parfois ni possible ni pratique. Si les câbles doivent être tirés vers le haut, du personnel d'installation qualifié devrait être disponible afin de procéder à cette opération sans risque et en remontant soigneusement les câbles par tous les niveaux. Lors de l'installation des câbles dans les chemins de câbles, ils doivent être attachés en utilisant des colliers ou des colliers auto-agrippant. Il convient de s'assurer que les colliers ne sont pas trop serrés. Il doit être encore possible de les tourner légèrement et la gaine du câble devrait conserver sa forme initiale. Si les colliers sont trop serrés, des points de pression apparaissent, et détériorent les propriétés électriques de transmission des câbles informatiques. Pour les installations verticales, un collier est recommandé au moins tous les 600 millimètres.

Évitez les faisceaux de câbles ou réduisez leur nombre au minimum pour éviter la diaphonie exogène (alien crosstalk) et la surcharge des câbles. Vérifiez également le respect des rayons de courbure spécifiques.

En posant des câbles dans les chemins de câbles, sous le plancher, il faut veiller attentivement à ne pas pincer les câbles afin d'éviter selon toute probabilité de les endommager fortement. Ceci se produit fréquemment lors de la pose des dalles de faux-plancher et cause alors des dommages irréparables aux câbles d'installation. Évitez également de créer des boucles de lovage dans les câbles. Celles-ci peuvent entraîner des pertes de signaux aux pertes de retour et des échecs dans les tests de certification.

Éviter de dérouler inutilement le câble avant de le tirer, afin de prévenir que des tiers puissent endommager le câble ainsi exposé. Soyez attentif au fait que les câbles symétriques ont été développés pour des applications à l'intérieur et qu'ils doivent toujours être protégés. Les câbles sans protection peuvent être endommagés. Les câbles ne doivent pas être déroulés latéralement par-dessus les extrémités de la bobine (s'ils se tordent, la géométrie des paires symétriques peut être sensiblement modifiée).

En tirant le câble, un manchon adapté doit être employé. Note: Attacher tous les conducteurs à l'outil de traction et les fixer avec une bande isolante. Si de l'humidité est détectée en tirant les câbles, la source de cette humidité doit être identifiée et éliminée.

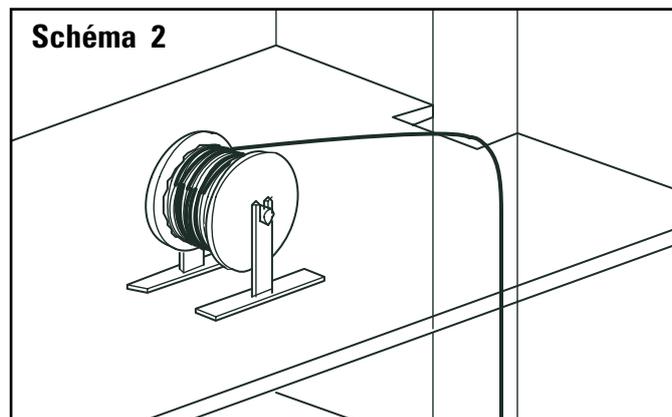
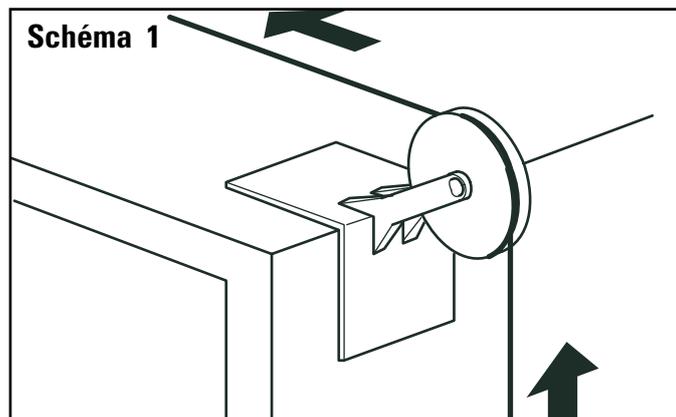
 Si le câble a été tiré à travers de l'eau lors de son installation, l'extrémité humide doit immédiatement être coupé sur au moins 0.5 m. Comptez un supplément de câble d'au moins 6m en multimode et 10m en monomode sur les câbles FO pour les raccordements sur place et les épissures..

Si de l'eau ou de la saleté stagne dans les canaux ou les tubes de sol, ceux-ci doivent être nettoyés avant l'installation pour protéger les câbles

## Spécifications de Test R&Mfreenet

Si des câbles sont posés sur des rebords où ils se plient ou s'abiment, il faut s'assurer que le rayon de courbure minimum respectivement conseillé pour chaque type de câble est bien maintenu lors de la traction. Si des câbles doivent être tirés sur des bords, il convient de s'assurer que la gaine externe des câbles n'est pas endommagée par l'abrasion ou l'effort de tension. S'assurer enfin, que le poids total de tous les câbles installés n'endommage pas les câbles situés en dessous.

L'utilisation des guides et poulies (voir schéma 1) est recommandée pour protéger les câbles tirés, aussi bien que la pose à la main en utilisant un technicien supplémentaire ou en installant partiellement étape par étape.

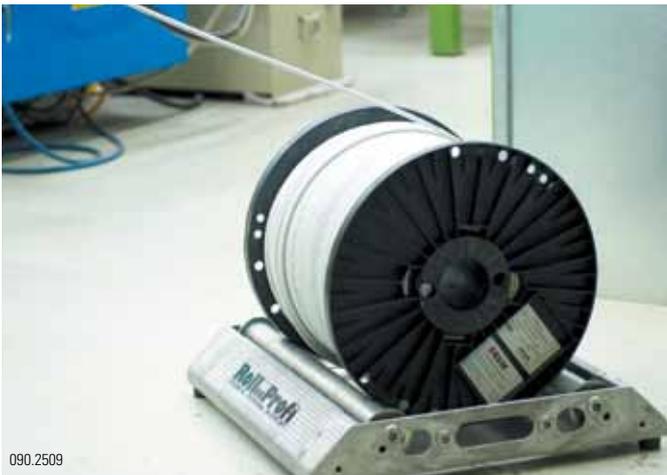


### Liste des caractéristiques d'une installation appropriée et professionnelle:

Attention cette liste n'est pas exhaustive.

- Du personnel qualifié doit être présent sur le site pour tirer les câbles d'installation.
- Avant de poser les câbles, les bords des passages et des tubes doivent être arrondis, pour éviter d'endommager la gaine quand les câbles seront posés et fixés.
- Des chemins de câbles ou des conduits doivent être utilisés en cas de passage par les murs. Ceux-ci ne doivent pas être chargés au-delà de 40% de leur capacité.
- En installant le câble, le rayon de courbure peut ne pas être inférieur à celui indiqué par le fabricant de câbles. La même obligation s'applique après que le câble ait été installé.
- Pour éviter des dommages, les câbles devraient être tirés directement des tourets le long des itinéraires prévus et ne devraient pas être exposés sur plusieurs mètres le long du plancher.
- S'assurer qu'une quantité suffisante soit disponible dans les tourets et que des poulies ou protections soient également prévues.
- Des marques ou des pliures dans la gaine des câbles ou des conducteurs doivent être évités (par exemple causés par une fixation impropre ou par le poids de câbles d'installation croisés).
- Les cheminements des câbles doivent être choisis de sorte que le rayon de courbure minimum conseillé soit maintenu lors des changements de direction.
- Le raccordement et la mise à la terre appropriés des chemins de câbles métalliques.

- Dans la mesure du possible, ne pas mettre en faisceau les câbles (surtout U/UTP). S'il n'est pas possible de faire autrement, il faudrait mettre en faisceau le nombre le moins élevé de câbles.
- Des pinces à collier ou des outils semblables ne peuvent être utilisés lors de la fixation des divers types de câbles, ni ne peuvent être utilisés en attachant des colliers pour fournir la réserve de câble nécessaire à la baie de brassage.
- Aucune pression ne peut être exercée sur les câbles en raison de fixations impropres dues à l'utilisation impropre d'un outil d'installation de câbles ou de colliers. Le principe de base est que la géométrie de la gaine du câble ne doit pas changer.
- Les chemins de câble doivent être fermés après que les travaux aient été terminés (les planchers, les goulottes murales, etc.) pour éviter la saleté et des dommages liés à des tiers.
- Les gens devraient être avertis des risques dus au piétinement des câbles. Des points de pression peuvent causer une détérioration des propriétés électriques et donc de transmission des câbles d'installation.
- Les câbles data sont sensibles aux sources directes de chaleur : des ventilateurs chauds ou les brûleurs à gaz utilisés pour installer la tuyauterie ne doivent pas être utilisés à proximité de ces câbles.
- Si des composants chimiques sont utilisés pour faciliter le passage des câbles, leur compatibilité avec les matériaux des gaines doit être vérifiée auparavant. Il en va de même pour toutes les substances chimiques (également les sprays) qui touchent des câbles pouvant entrer en contact avec les câbles de données.



**Direction appropriée pour le déroulement**



**Direction inappropriée pour le déroulement**

Afin de réduire davantage la force de tension du câble en le déroulant, il est recommandé pour faciliter le processus de tourner le touret. C'est-à-dire, dans la mesure du possible, qu'il faut dérouler le touret manuellement.

**Spécifications de Test R&Mfreeenet**

**10 CONCEPTS CEM** 

Le concept de terre forme la base pour un concept complet CEM et de sûreté et devrait influencer le choix du système de câblage (blindé/non-blindé). Le bâtiment où le câblage est prévu d'être installé doit être soigneusement inspecté au regard des raccordements équipotentiels existants. Des règlements locaux concernant la mise à la terre doivent être respectés. La figure 1 montre diverses configurations pour l'exécution des systèmes de mise à la terre.

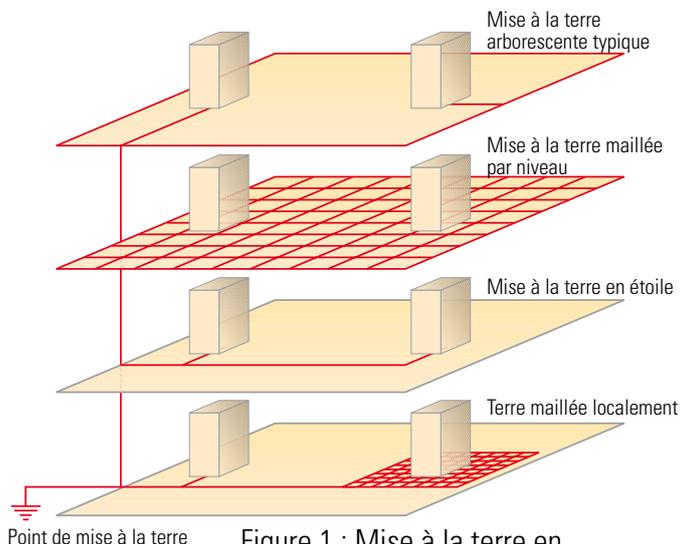


Figure 1 : Mise à la terre en arborescence/étoile

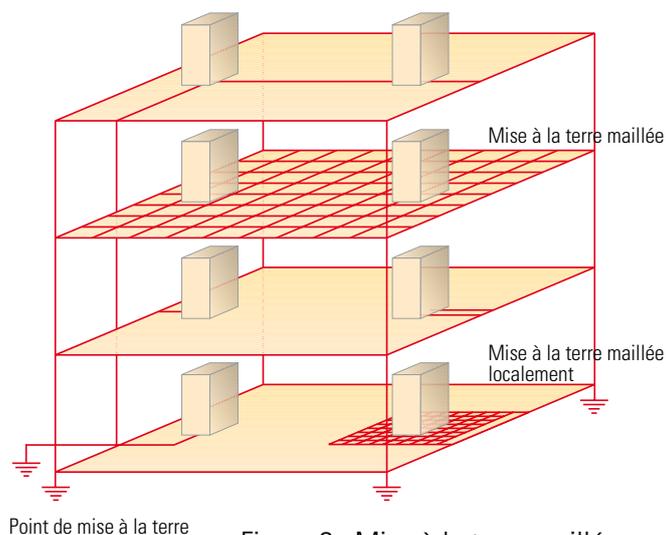


Figure 2 : Mise à la terre maillée

employés pour les dalles de sol, les supports de dalles devraient être interconnectés selon un motif en maillage afin de parvenir à un résultat optimal.

Si différents métaux sont interconnectés, il faudra prêter attention à une détérioration possible des points de contact dus à une corrosion électrochimique. Les métaux inter connectés devraient être choisis de sorte que leurs potentiels électrochimiques soient proches ou que le point de contact soit convenablement protégé contre les influences environnementales (ex: humidité).

Pour les systèmes de câblages génériques, les blindages ou écrans des câbles, devront être relié au système de mise à la terre. Si un bon maillage de mise à la terre est disponible à un niveau particulier, les prises peuvent également être mises à la terre.

Dans le secteur des télécommunications, on préférerait traditionnellement, une configuration en arborescence ou en étoile. Dans ce type de système les divers conducteurs à la terre sont reliés ensemble à un point central de mise à la terre (figure 1). Cette méthode empêche largement la formation de boucles à la terre et réduit la génération de bruit basse fréquence (ronflement).

De nos jours, on utilise presque toujours des configurations de mise à la terre en maillage, et également pour les systèmes de transmission de données à haute fréquence. Pour ce type de mise à la terre, le bâtiment dans l'ensemble doit avoir le maillage le plus complet possible (figure 2). Dans cette configuration, il est important de relier tous les objets métalliques dans les bâtiments au système de mise à la terre en utilisant les composants d'interconnexion appropriés. Les éléments d'interconnexion devraient avoir une surface conductrice aussi grande que possible, de sorte qu'ils puissent conduire les courants hautes fréquences (par exemple les câbles de mise à la terre, borniers de terre, liaisons, etc.).

Pour des bâtiments où un maillage de mise à la terre n'est pas possible, la situation peut s'améliorer par la création de cellules. Ce type de maillage de mise à la terre locale peut être constitué en utilisant des canaux de câble métalliques, des planchers surélevés ou des conducteurs parallèles en cuivre.

Là où des faux-planchers sans rails de soutien sont employés pour les dalles de sol, les supports de dalles devraient être interconnectés selon un motif en maillage afin de parvenir à un résultat optimal.

## 11 DISTANCES DE SÉPARATION ENTRE LES CÂBLES DE DONNÉES ET LES CÂBLES ÉLECTRIQUES

### Exigences générales

Maintenir la distance minimale par rapport aux câbles électriques comme énumérée dans le tableau suivant. Cette distance représente le dégagement minimal, A, entre les câbles informatiques et les câbles électriques (selon en EN 50174-2: Août 2009) 2000), qui doit être maintenu pour s'assurer que les perturbations électromagnétiques ou bruits soient les plus faibles possibles.

### Notes:

- (1) Des conditions locales peuvent impliquer que de plus grandes distances que celles-ci soient utilisées.
- (2) Une séparation minimum de 200 millimètres doit être maintenu entre les câbles data et les supports de lampe tels que le néon, lampes à incandescence et lampes à décharges (par exemple des lampes à vapeur de mercure).
- (3) Il est recommandé que les distances minimales ci-dessus soient respectées. Dans le cas contraire, il existe un risque de couplage dû aux perturbations électromagnétiques et donc une baisse de la qualité des transmissions.
- (4) Dans les cas où il est difficile de maintenir ces distances minimales (par exemple pour les systèmes modulaires à cloison de séparation), des câbles data peuvent être posés plus près des canaux d'alimentation électrique pour peu que les conditions suivantes soient réunies:
  - (a) Les cheminements parallèles de câbles jusqu'à 5 m de longueur sont permis, si une séparation de 25 mm peut être assurée en employant des entretoises ou d'autres moyens appropriés. Les câbles de catégorie 7 S/FTP peuvent être installés à côté des câbles courant forts sans subir de couplage nocifs aux transmissions car ils offrent 85dB d'atténuation de couplage.
  - (b) Les cheminements parallèles de câbles jusqu'à 9 m de longueur sont permis, si une séparation de 50 mm peut être assurée. La séparation sur une longueur jusqu'à 300 mm peut être inférieure à 50 mm, aussi longtemps que les câbles ne se touchent pas.
  - (c) Si plusieurs câbles doivent être passés dans un espace particulièrement étroit, il faut au minimum s'arranger pour que ce ne soit pas toujours le même câble data qui soit collé sur les câbles électriques tout au long du circuit.
- (5) Les coffrets électriques et les armoires de distribution de câbles informatiques devraient si possible être situés dans des salles différentes. L'espacement entre les armoires de distribution et les coffrets électriques ne doit jamais être de moins de 1 m.

### Distances de dégagement aux sources d'émission de bruit

Les sources ordinaires de champs électromagnétiques ne posent normalement pas de problème pour les câbles blindés. Comme mesure de précaution, il convient d'installer ces câbles (excepté les câbles à fibre optique) aussi loin que possible de telles sources d'émission de bruit - au moins 1 m de distance. Le couplage de bruit peut également se produire si des câbles data se trouvent à proximité de sources à haute fréquence telles que des dispositifs de transmission (les antennes, les lignes de transmission, les émetteurs et d'autres dispositifs de rayonnement, les installations de radar, certains équipements industriels tel que les chauffages à haute fréquence d'induction, les soudeurs à haute fréquence et les testeurs d'isolation). La distance de séparation par rapport aux immeubles et aux équipements doit se conformer aux règlements nationaux et locaux.

### Effet sur les mesures de certification

Les tensions parasites peuvent interférer et modifier les tests sur le terrain des systèmes de câblage. Le résultat peut impliquer qu'aucun test de certification ne soit possible. Il faut s'assurer que ces influences extérieures ne se produisent pas. Si l'équipement de test signale la présence de tensions parasites, il convient d'éliminer ces tensions par la mise hors service des sources de bruit possibles (UPS, dispositifs électroniques de série, etc.). Ces perturbations ou tension parasites auront également un effet négatif apparent sur le fonctionnement du réseau.

Ces interférences peuvent également perturber considérablement le bon fonctionnement du réseau.

 Les câbles optiques ne sont pas sensibles aux perturbations, pour cette raison, il n'est pas obligatoire de les poser dans des goulottes distinctes, ni protégées par des séparations..

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Séparation des câbles dans les goulottes

Les distances minimales entre les câbles informatiques et électriques conformes à la norme EN 50174-2 :2009 peuvent être calculées au moyen de la formule suivante :

$$A = S \times P$$

A : distance entre le câble informatique et le câble électrique

S : distances minimales, cf. tableau 5

P : facteur pour le câblage électrique, cf. tableau 6

### Règles pour les câbles S/FTP, U/UTP

Tableau 4 : Classification des câbles informatiques selon la norme EN 50174-2

Câble informatique					
blindé		non blindé		coaxial / twinaxial	Classe de cloisonnement
Perte de couplage à 30 MHz – 100 MHz		TCL		Affaiblissement de blindage à 30 MHz – 100 MHz	
dB	Catégorie	dB	Catégorie	dB	
$\geq 80^a$	7, 7 <sub>E</sub>	$\geq 70 - 10 \lg(f)$		$\geq 85^d$	d
$\geq 50^b$	5, 6, 6 <sub>E</sub>	$\geq 60 - 10 \lg(f)$		$\geq 55$	c
$\geq 40$		$\geq 50 - 10 \lg(f)^c$	5, 6, 6 <sub>E</sub>	$\geq 40$	b
< 40		< 50 - 10 lg(f)		< 40	a

- <sup>a</sup> Les câbles répondant à la norme EN 50288-4-1 (EN 50173-1, catégorie 7) correspondent à la classe de cloisonnement « d ».
- <sup>b</sup> Les câbles répondant aux normes EN 50288-2-1 (EN 50173-1, catégorie 5) et EN 50288-5-1 (EN 50172-1, catégorie 6) correspondent à la classe de cloisonnement « c ». Ces câbles peuvent fournir des performances conformes à la classe de cloisonnement « d » si les exigences en matière d'atténuation de couplage sont également respectées.
- <sup>c</sup> Les câbles répondant aux normes EN 50288-3-1 (EN 50173-1, catégorie 5) et EN 50288-6-1 (EN 50173-1, catégorie 6) correspondent à la classe de cloisonnement « b ». Ces câbles peuvent fournir des performances conformes à la classe de cloisonnement « c » ou « d » si les exigences en matière de perte de conversion transversale (TCL, Transverse Conversion Loss) sont également respectées.
- <sup>d</sup> Les câbles répondant à la norme EN 50117-4-1 (EN 50173-1, catégorie BCT-C) correspondent à la classe de cloisonnement « d ».

**Tableau 5 : distances minimales selon la norme en 50174-2**

Classe de cloisonnement	Cloisonnement sans barrières électromagnétiques	Goulottes utilisées pour le câblage informatique ou électrique		
		Goulotte ouverte en métal <sup>a</sup>	Tôle perforée <sup>b,c</sup>	Goulotte en métal massif <sup>d</sup>
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

- <sup>a</sup> Performance de blindage (de 0 à 100 MHz) équivalente à celle d'un treillis en acier soudé avec des mailles de 50 mm x 100 mm (à l'exception des échelles). La même performance de blindage peut être obtenue avec une goulotte en acier (faisceau de câbles sans couvercle) dont les parois ont une épaisseur inférieure à 1.0 mm et dont la surface perforée est supérieure à 20%.
- <sup>b</sup> Performance de blindage (de 0 à 100 MHz) équivalente à celle d'une goulotte en acier (faisceau de câbles sans couvercle) dont les parois ont une épaisseur inférieure à 1.0 mm et dont la surface perforée est supérieure à 20%. La même performance de blindage peut être obtenue avec des lignes électriques blindées qui ne remplissent pas les exigences de la note d).
- <sup>c</sup> Les câbles installés au-dessus doivent se trouver au moins 10 mm en-dessous du bord supérieur du couvercle.
- <sup>d</sup> Performance de blindage ( MHz à 100 MHz) équivalente à celle d'un tube d'installation en acier dont les parois ont une épaisseur de 1.5 mm. La distance spécifiée s'ajoute à toute séparation obtenue au moyen de cloisons ou d'écrans.

### Règles pour les câbles STP, UTP et dissymétriques

**Tableau 6 : Facteurs pour le câblage électrique selon la norme EN 50174-2**

Circuit électrique <sup>a,b,c</sup>	Nombre de circuits	Facteur pour le câblage énergétique <i>P</i>
20 A 230V monophasé	1 à 3	0.2
	4 à 6	0.4
	7 à 9	0.6
	10 à 12	0.8
	13 à 15	1.0
	16 à 30	2
	31 à 45	3
	46 à 60	4
	61 à 75	5
	> 75	6

- <sup>a</sup> Les câbles triphasés doivent être traités comme 3 câbles monophasés individuels.
- <sup>b</sup> Un ampérage supérieur à 20 A doit être traité comme un multiple de 20A.
- <sup>c</sup> Les câbles électriques CA ou CC à plus basse tension sont traités en fonction du courant mesuré : un câble 100A/50V CC = 5 câbles 20 A ( $P = 0.4$ ).

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Règles pour les câbles STP, UTP

Tableau 7 : Distances minimales entre les câbles informatiques protégés par une feuille métallique et certaines sources d'interférences électromagnétiques (EMI), selon la norme EN 50174-2

Sources de la perturbation	Distance minimale en mm
Lampes fluorescentes	130 <sup>a</sup>
Tubes néon	130 <sup>a</sup>
Lampes à vapeur de mercure	130 <sup>a</sup>
Lampe à hautes performances	130 <sup>a</sup>
Postes de soudure à l'arc	800 <sup>a</sup>
Chauffages à induction à hautes fréquences	1000 <sup>a</sup>
Equipements hospitaliers	b
Emetteurs radio	b
Emetteurs de télévision	b
Installations radar	b

- <sup>a</sup> Il est possible de réduire ces distances minimales à condition d'utiliser des systèmes de gestion de câbles adéquats ou de disposer de garanties correspondantes du fabricant.
- <sup>b</sup> En l'absence de garanties du fabricant, il convient d'analyser les sources de perturbations possibles, ex. gammes de fréquence, harmoniques, transients, salves, puissance, etc.

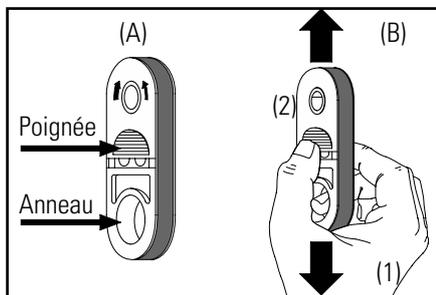
### Exceptions : UNIQUEMENT POUR LES BUREAUX

Si certaines conditions sont remplies, ces exigences peuvent être allégées.

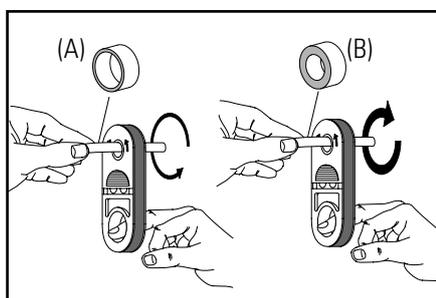
- Les exigences du tableau 6 ne sont pas applicables et aucun cloisonnement n'est exigé si l'une des conditions suivantes est remplie :
  - a) le câblage informatique est réservé à une application et cette dernière prend en charge l'assouplissement des règles en matière de distance minimale ou si
  - b) toutes les conditions ci-dessous sont remplies :
    - les conducteurs d'énergie
      - 1) ne forment que des circuits électriques monophasés ;
      - 2) fournissent un courant total inférieur à 32 A ;
      - 3) d'un circuit sont proches les uns des autres (par exemple ils partagent la même gaine extérieure, ils sont câblés, collés ou attachés) ;
- la classification environnementale du câblage informatique est conforme à la classe E1 de la norme EN 50173-1;
- les câbles informatiques remplissent les exigences des classes de cloisonnement « a », « c » ou « d » décrites dans le tableau 4.

## 12 PRÉPARATION DE CÂBLE (OUTILS DÉNUDANTS) ⚡

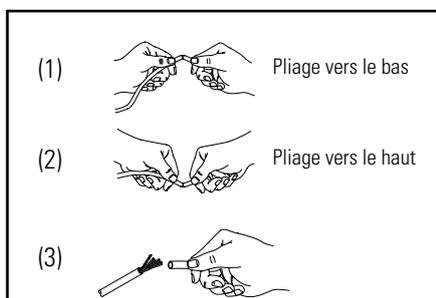
### Préparation du câble cuivre



(A) Enlever la gaine extérieure des câbles d'installation de catégorie 5e, 6 et 7, jusqu'à 11 millimètres de diamètre avec l'outil dénudant pour les câbles data blindés ou non. (B) Ouvrir l'outil (1) en tirant l'anneau vers le bas avec votre majeur (2) tout en serrant les poignées de côté avec le pouce et l'index



Tourner l'outil une fois autour de l'axe du câble dans la direction respective (A, câble à isolation mince; B, câble à isolation épaisse). Tenir fermement le câble avec votre autre main.



Afin d'enlever le câble ainsi préparé de l'outil, abaisser l'anneau avec votre majeur tout en serrant les poignées latérales de l'outil avec votre pouce et votre index. Tirer le câble hors de l'ouverture de l'outil et le fermer à nouveau en libérant l'anneau. Pour détacher la gaine isolante, courber le câble vers le bas jusqu'à la rupture de la gaine (1), puis vers le haut (2), pour la faire glisser hors du câble (3).

D'autres outils dénudant peuvent être utilisés, selon le fabricant du câble.

Il est donc recommandé de contrôler de prime abord si un outil dénudant approprié est disponible sur le marché.



### Préparation de câble FO:

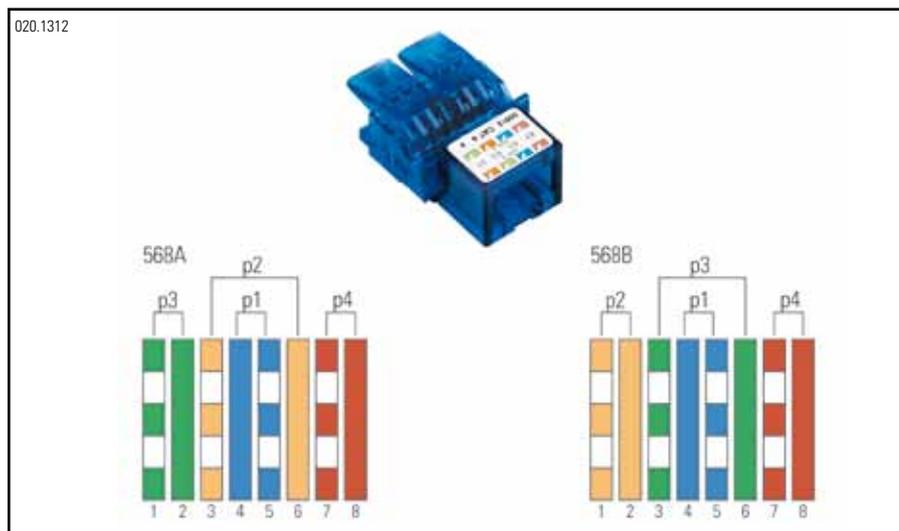
Lors de l'enlèvement des gaines des câbles et du faisceau de câbles, le rayon de courbure minimal ne doit pas être dépassé au moment de plier le câble.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### 13 CONNEXION DU MODULE RJ45

#### 13.1 CONNEXION DU MODULE DE RACCORDEMENT CAT. 5E/CAT. 6

 Les instructions de connexion pour les modules cat. 5e/cat. 6 non blindés et blindés sont similaires (cf. les instructions pour les composants blindés/non blindés sur [www.rdm.com](http://www.rdm.com)).

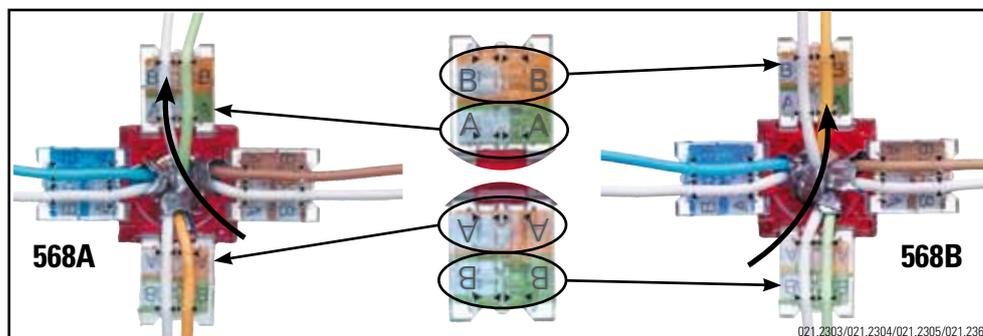


Le montage du blindage peut être différent en fonction du type de module (cat. 5e/cat. 6).

R&M recommande la connexion 568A avec les câbles R&M afin d'éviter tout croisement inutile des paires de fils

#### 13.2 CONNEXION D'UN MODULE DE RACCORDEMENT CAT. 6<sub>A</sub>

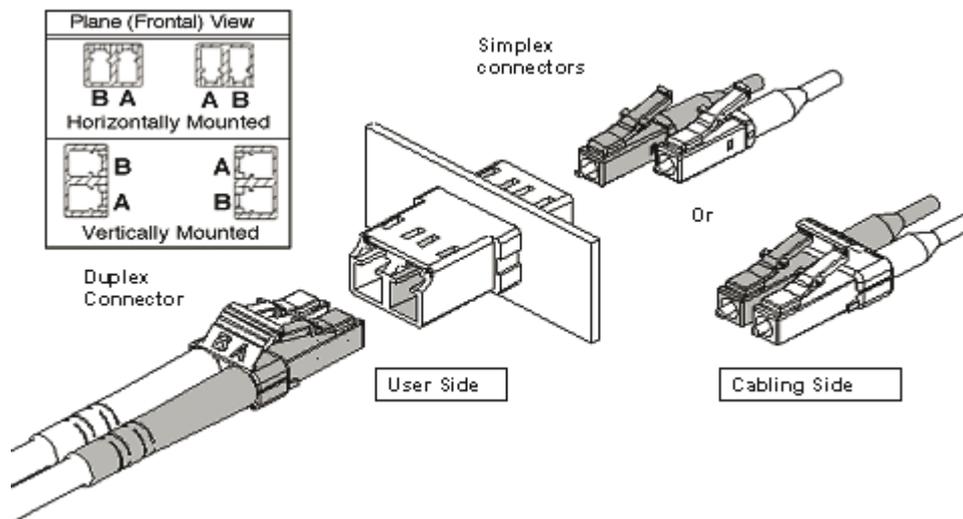
 Les instructions de connexion pour les modules cat. 6<sub>A</sub> non blindés et blindés sont similaires. (cf. les instructions pour les composants blindés/non blindés sur [www.rdm.com](http://www.rdm.com))



## 14 RESPECT DE LA POLARITÉ

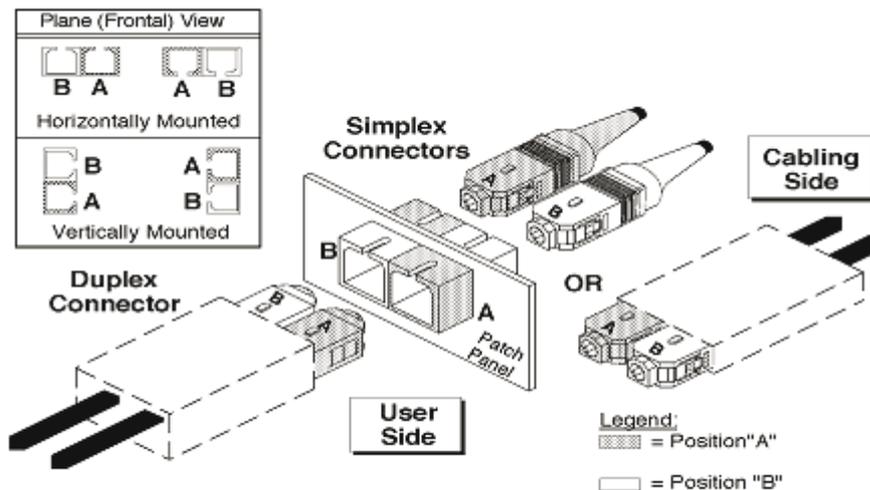
### 14.1 MONTAGE DU CONNECTEUR FO DUPLEX

#### Duplex Connector



Remarque : Le grisé et les repérages A/B ne sont donnés qu'à titre informatif.

#### SC Duplex



Remarque : Le grisé et les repérages A/B ne sont donnés qu'à titre informatif.

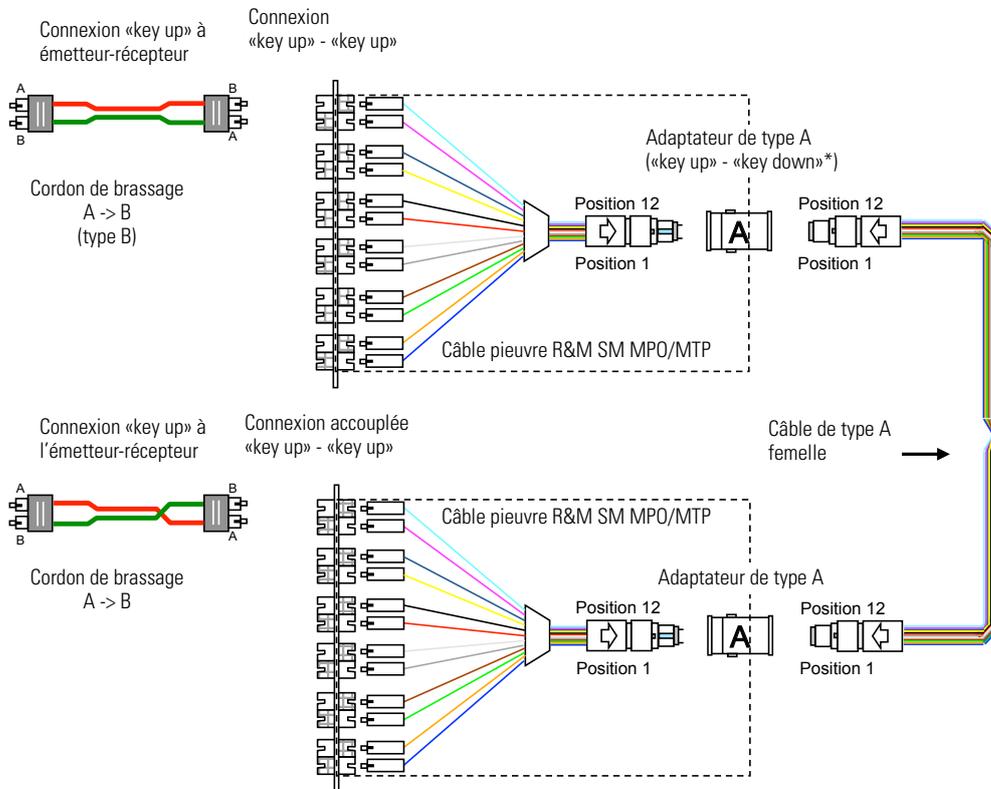
#### Jarretière de brassage optique



## Spécifications de Test R&Mfreenet

### 14.2 CONNEXIONS MULTIFIBRES

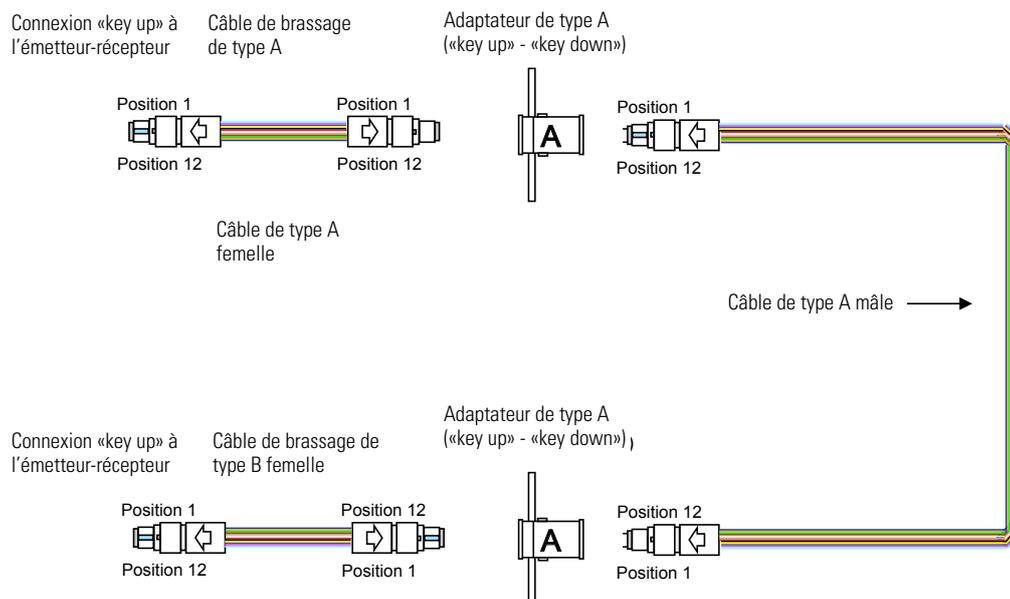
#### Méthode A pour le câblage duplex



\*key up / key down = détrompeur orienté vers le haut / détrompeur orienté vers le bas

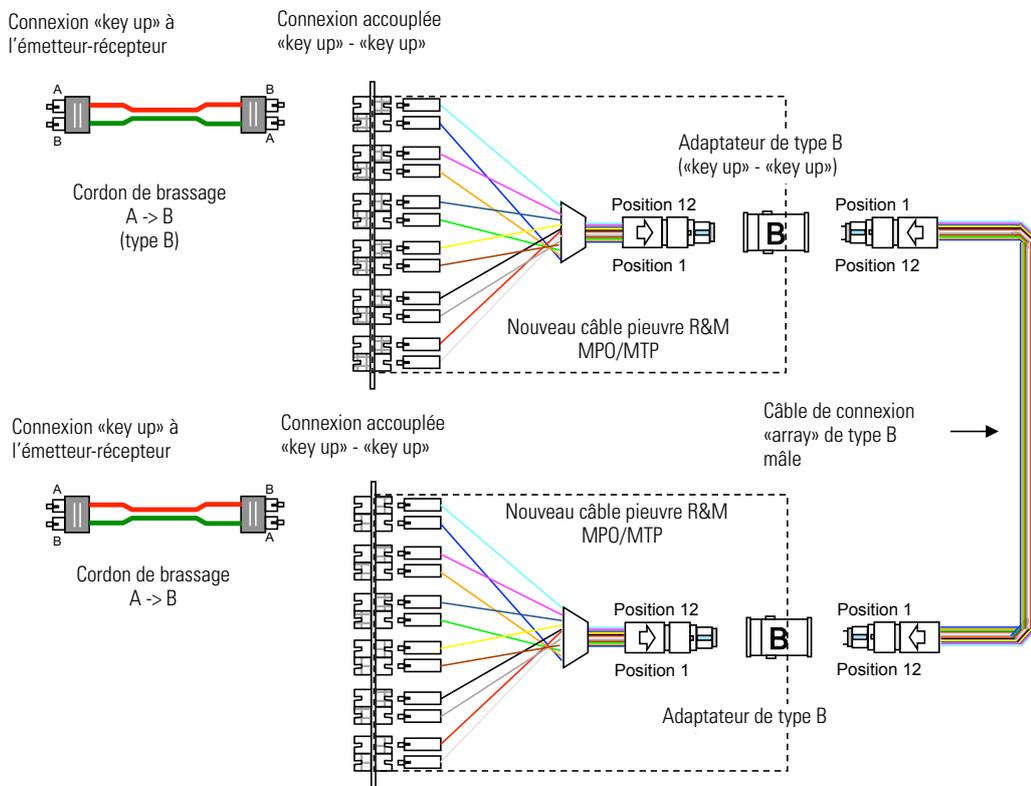
**Attention :** le type A exige une jarretière croisée à une extrémité.

#### Méthode A pour les signaux parallèles (40/100GbE)



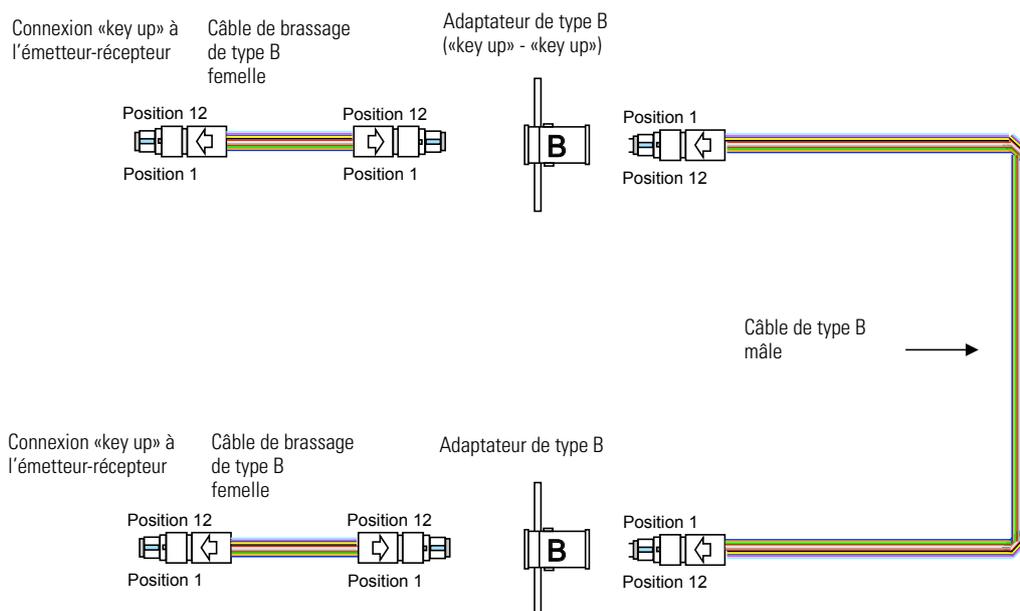
**Attention :** le type A exige une jarretière croisée à une extrémité.

### Méthode R pour le câblage duplex



Le même type de câble de brassage est utilisé à chaque extrémité.

### Méthode R pour les signaux parallèles (40/100GbE)



On utilise des jarretières droites identiques à chaque extrémité.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Raccordement de câbles FO:

Raccordement direct :

Câble Breakout: Voir mode d'emploi  
Epissure mécanique: Voir mode d'emploi  
Epissure par fusion:

Les fiches et traversées FO devraient être protégés contre la poussière et les autres saletés. Il est en outre conseillé de nettoyer les zones de coupure des fibres optiques avant leur raccordement.

Marquage et code couleur des fiches et des traversées FO

Un codage correct des fiches et des traversées, avec des couleurs par exemple, est très important. Une connexion erronée de fibres différentes peut ainsi être évitée. Des codages supplémentaires devraient en outre être utilisés lors de liaisons duplex pour s'assurer de la bonne polarité.

Pour différencier fiches et traversées multimode et monomode, les couleurs utilisées sont les suivantes:

Multimode 50um et 62,5um	Beige ou turquoise ou Noir
Monomode PC	Bleu
Monomode APC	Vert

## Composants FO

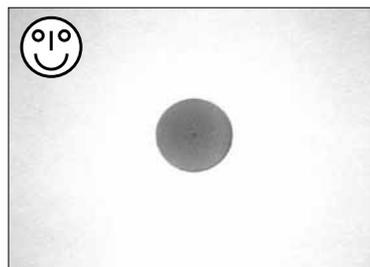
### NETTOYER, puis connecter

# ATTENTION

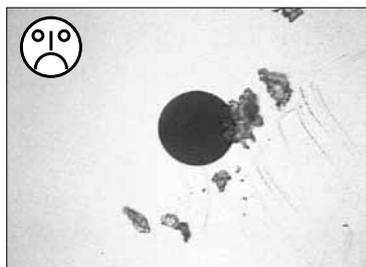
La performance d'un système optique dépend dans une large mesure de la propreté des points de connexion. Les impuretés, la poussière, etc. peuvent, le cas échéant, détériorer un connecteur FO. Pour cette raison, veuillez respecter la marche à suivre suivante : inspection visuelle au moyen d'un outil adéquat (microscope, etc.), nettoyage selon les instructions du fabricant, nouvelle inspection et, enfin, connexion.

Nous recommandons les produits de nettoyage suivants :

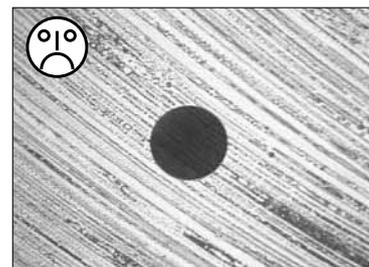
- Chiffons non pelucheux
- Alcool isopropylique
- Bâtons non pelucheux
- Ruban de nettoyage (sec)



Surface propre = bien



Impuretés = A nettoyer



Trace de doigt = A nettoyer

## 15 GESTION DE CÂBLE

Il y a différentes possibilités pour amener des câbles d'installations de leur entrée dans la baie ou le rack jusqu'aux modules de raccordement. On doit s'assurer que les câbles soient suffisamment débarrassés de toute tension excessive et qu'ils courent dans une boucle, permettant aux éléments pivotants d'être ouverts de l'avant et extraits facilement (des réserves de câble sont employées pour l'entretien ou une mise à niveau postérieure de la cat.5e à la cat. 6<sub>A</sub>).



**Correct:**

bonne gestion des câbles, fournissant des réserves de câbles suffisantes



**Incorrect:**

gestion du câblage sans réserve de câble (les câbles sont tendus)



**Incorrect:**

gestion du câblage avec une réserve de câble excessive (les câbles pendent)

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### 16 L'ÉTIQUETAGE ET LA GESTION

L'étiquetage des composants et des éléments de télécommunications est indispensable selon les normes de câblage.

L'identification, l'étiquetage et la saisie des données concernant les éléments de câblage dans une banque de données sont exigées par toutes les normes de câblage. Elles ne sont cependant définies avec précision que dans les normes TIA/EIA 606-A. Dans les normes ISO/IEC 14763-1 et EN 50174-1 une plus grande liberté d'action - en ce qui concerne l'identification, l'étiquetage et la création de la banque de données - est accordée.

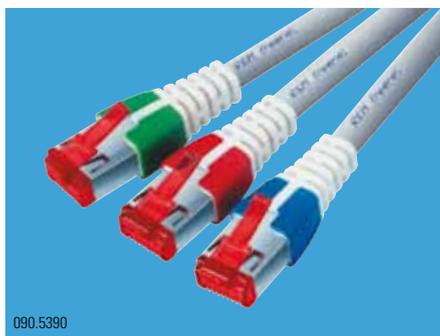
Tous les composants R&Mfreenet sont conçus et livrés de manière à fournir à l'installateur les moyens de répondre largement aux exigences des normes. Si l'installateur choisit une autre formule, il peut le faire, à condition de

- 1) identifier et saisir l'ensemble des composants de câblage dans la base de données de l'installation.
- 2) étiqueter l'ensemble des composants du câblage selon l'une des normes de câblage actuellement en vigueur.
- 3) créer une banque de données complète répertoriant l'ensemble des composants de câblage et l'ensemble des liaisons pour tout le système de câblage.

### 17 CORDONS DE BRASSAGE

Les cordons de brassage sont déterminants dans la performance de la chaîne de liaison (Channel). Pour cette raison, R&M recommande d'utiliser uniquement des cordons d'excellente qualité. Il est interdit d'utiliser un rayon de courbure inférieur à 4x la section du câble ; le pliage et la torsion des câbles peuvent avoir un effet négatif sur les performances.

Les cordons de brassage ne doivent être soumis à aucune tension.



## 18 NOTES CONCERNANT LES TESTS SUR LE TERRAIN

Mesures utilisant des appareils de test

Quand un «CORRECT» est un «CORRECT», et un «ECHEC» un «ECHEC»?

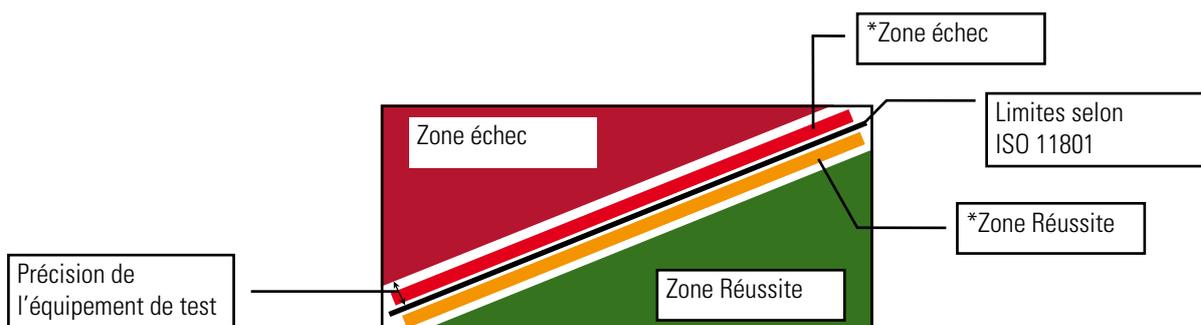
### Introduction :

Lors des tests d'installation de câblage sur le terrain, on soulève toujours des questions concernant la lecture des équipements de test et l'analyse des mesures. Le client, habituellement l'installateur, veut seulement voir la mention «CORRECT», et un astérisque ou une étoile est regardé avec suspicion. Qu'en est-il en pratique?

### norme :

Les normes EN 50173 et ISO/IEC 11801 ne contiennent que les valeurs spécifiées pour le câblage. L'aspect «comment pratiquer les tests» n'est pas couvert, ou est couvert seulement de façon rudimentaire. Le standard IEC 61935-1 «Spécifications de systèmes de câblage génériques pour les tests de câblage de communication équilibrée selon la norme ISO/IEC 11801 ». Cette norme décrit le degré de précision de l'équipement de test et du report des données, entre autres éléments.

Tout équipement de test a une certaine précision ;c-a-d que la mesure lue est incorrecte d'une certaine valeur en + ou en moins. Cf. le diagramme ci-après :



Le résultat de la mesure d'un paramètre est assorti d'un astérisque (\*), si la différence entre le résultat et la valeur limite est inférieure à la précision de la mesure.

Les résultats des différents tests exigés déterminent le résultat final PASS (CORRECT) ou FAIL (ECHEC). Si l'un des résultats est FAIL ou FAIL\*, le résultat final est également FAIL, sauf disposition contraire dans la convention sur la qualité. Pour obtenir le résultat final PASS, tous les tests individuels doivent être réussis avec PASS ou PASS\*.

**FAIL ou FAIL\* : résultat final = FAIL**

**PASS ou PASS\* : résultat final = PASS**

**Spécifications de Test R&Mfreenet**
**19 EQUIPEMENT DE TEST APPROPRIÉ POUR LES CLASSES D/E/E<sub>A</sub>**

Catégories et Classes

ISO/IEC 11801/EN50173	TIA-568-C	Fréquence de transmission
Classe E <sub>A</sub> CAT6 <sub>A</sub>	Cat. 6A	1-500 MHz
Classe E	Cat. 6	1-250 MHz
Classe D	Cat. 5e	1-100 MHz
Classe C	Cat. 3	1-16 MHz

**Remarque : Les performances de transmission sont différentes pour la classe E<sub>A</sub> et la cat. 6A.**

Les appareils de certification ci-dessous permettent de procéder à des mesures de certification des liaisons et d'établir le protocole de mesure requis pour la demande de garantie. Ils conviennent aux mesures du type "CORRECT" ou "ECHEC".

Fluke DTX 1800



LanTEK II



Classe D	Classe E	Classe E <sub>A</sub> *
Fluke DSP 4000 Series	Fluke DSP 4000 Series	Fluke DTX 1800
Fluke DTX Series	Fluke DTX Series	LanTEK II
Fluke Omni II	Fluke Omni II	
Wire Scope 350	Wire Scope 350	
LanTEK I et II	LanTEK I et II	
Wavetek LT 8600	Wavetek LT 8600	

\*Etat à la publication de ce document. La liste la plus récente se trouve dans l'annexe relative au programme de garantie, chapitre 4.1.

Les appareils de mesure doivent être calibrés conformément aux indications du fabricant (en règle générale une fois par an).

**Remarque :** Afin de faire valoir une demande de garantie, il faut utiliser un appareil de mesure agréé par le fabricant du système de câblage. Cf. annexe relative au programme de garantie, chapitre 4.2.

## 20 PARAMÈTRES DE L'ÉQUIPEMENT DE TEST – ADAPTATEUR DE TEST APPROPRIÉ POUR CLASSES D/E/E<sub>A</sub>

Series Fluke DTX :

Permanent Link : En principe, il est possible de choisir l'une des trois normes suivantes pour la mesure d'une installation.

### Permanent Link D/Cat. 5e

ISO 11801 Permanent Link Classe D  
TIA Cat. 5e Permanent Link  
EN 50173 Permanent Link Classe D

### Classe E/E<sub>A</sub>/Cat. 6

ISO 11801 PL Classe E  
EN 50173 PL Classe E  
ISO 11801 PL 2 Classe E<sub>A</sub>  
ISO 11801 PL 3 Classe E<sub>A</sub>  
EN 50173 PL 2 Classe E<sub>A</sub>  
EN 50173 PL 3 Classe E<sub>A</sub>  
TIA Cat. 6 Permanent Link  
TIA Cat. 6A Permanent Link

### Channel:

#### Classe D/Cat. 5e

ISO 11801 Channel Classe D  
TIA Cat. 5e Channel  
EN 50173 Channel Classe D

#### Classe E/E<sub>A</sub>/Cat. 6

ISO 11801 Channel Classe E  
EN 50173 Channel Classe E  
ISO 11801 Channel Classe E<sub>A</sub>  
EN 50173 Channel Classe E<sub>A</sub>  
TIA Cat. 6 Channel

### 10 GBase-T:

10 GBase-T Channel Classe E 55-100[m]  
10 GBase-T Channel Classe E 0-55[m]\*

\* 10 GBase-T pour câblage Classe E existant jusqu'à 55 [m], aucune indication de conformité PSANEXT.

### Réglages des appareils de mesure pour les fibres optiques

Réglages des appareils de mesure pour les fibres optiques  
ISO 11801 fibre optique Channel (OF-100/OF-300/OF-500/OF-2000)  
pour fibre multimode (MM) 50/125um et 62,5/125um  
ISO 11801 fibre optique Channel (OF-100/OF-300/OF-500/OF-2000)  
pour fibre monomode (SM) 9/125um

### ISO/IEC 14763-3 :

La fibre générique n'est pas autorisée.

**Spécifications de Test R&Mfreenet**

**21 TEST DE CÂBLAGE AVEC UN POINT DE CONSOLIDATION**

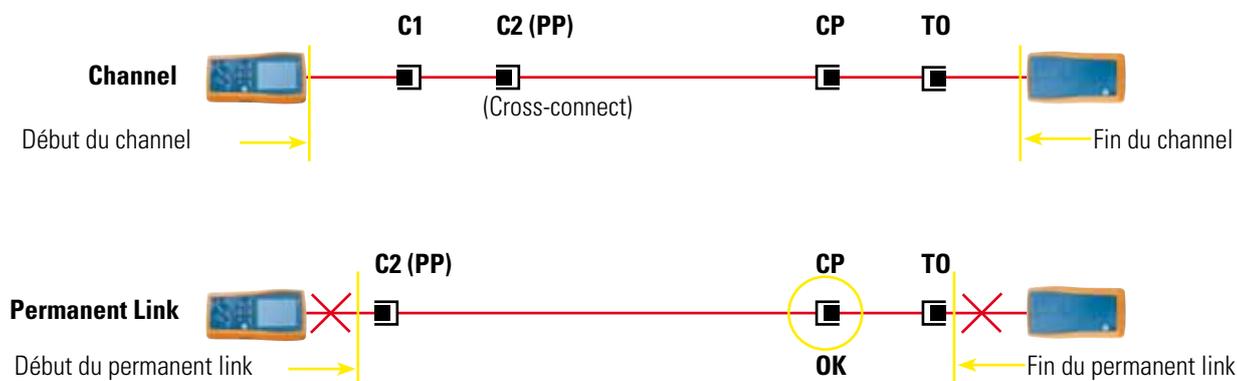
Pour une configuration CP, le câblage est souvent installé en deux étapes (1 : panneau de brassage vers CP, 2 : CP à la prise du poste de travail). Ces deux étapes de l'installation peuvent très bien être effectuées par deux installateurs différents.

Il est donc suggéré que pour une installation avec un CP, le câble installé de manière permanente entre le panneau de brassage et le CP soit testé séparément.

Un aspect spécial de ce test est que la limite d'atténuation doit être réduite selon la longueur installée ( $IL = IL_{90} \times L/90$ ).

Le lien de transmission avec le lien intégré CP est alors testé comme pour la deuxième étape. La position de lien permanent doit être sélectionnée sur l'équipement de test pour les deux essais.

**Channel/Permanent Link**



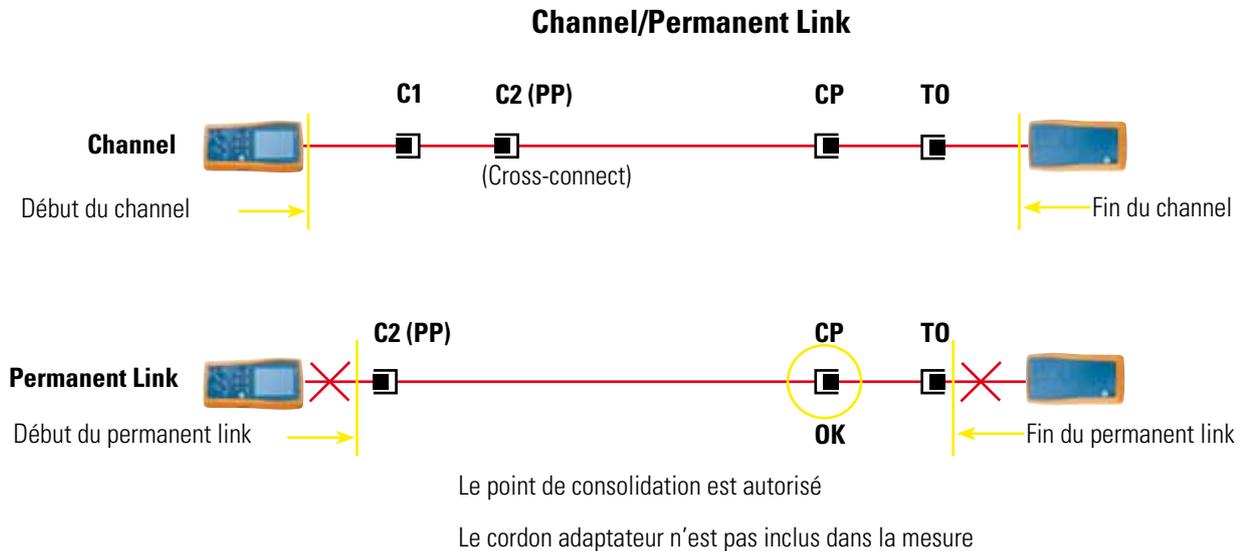
Le point de consolidation est autorisé

Le cordon adaptateur n'est pas inclus dans la mesure

## 22 DESCRIPTION DU TEST DE LIAISON

Le programme de garantie prévoit les deux installations de test suivantes pour le câblage en cuivre.

Canal (Channel) & Lien Permanent (Permanent Link)



Dans de rares cas, des erreurs peuvent se produire lors de la mesure d'une liaison permanente (permanent link), même si tous les composants sont en soi conformes à la norme. Ces erreurs peuvent être dues à des imprécisions des appareils de mesure pendant les mesures de la liaison permanente, à un calibrage insuffisant de la ligne de mesure ou à une accumulation malheureuse de perturbations en raison des différences de longueur. Si des messages d'erreur ou d'avertissement s'affichent lors de la mise en place du test de la liaison permanente, nous conseillons de suivre la marche à suivre définie dans les normes pour les mesures de la configuration des chaînes de liaison (channels).

Afin d'obtenir des mesures d'affaiblissement de réflexion plus précises, il est très important de procéder au calibrage de l'adaptateur de la liaison permanente au moyen du « DSP-PCAL ». Le câble plat est alors recalibré lors de la mesure. Cette opération devrait être exécutée deux fois par an.

**ATTENTION:** la précision des mesures dépend également de la qualité des câbles des appareils de test. Nous conseillons, de même que les normes, de vérifier régulièrement la constance des résultats de mesure. Pour ce faire vous pouvez créer une liaison permanente ne pouvant être déplacée ni modifiée et qui sert de référence absolue. Mesurez la liaison avec un appareil de mesure calibré, consignez vos résultats et utilisez-le pour des futures mesures de comparaison. Ces mesures devraient être effectuées régulièrement, surtout si les résultats du testeur présentent des variations importantes.

**Spécifications de Test R&Mfreenet**
**23 RESTRICTIONS DE LONGUEUR POUR DES LIENS DE CÂBLAGE FIXES**

Calculs de longueur pour différents systèmes de câblage génériques

Le tableau suivant peut être employé pour calculer la longueur maximum pour les installations de câbles fixes. La longueur du câble calculé par le prescripteur ou l'installateur pour les installations de câbles fixes ne doit pas être dépassée en aucune circonstance, même dans le cas de futures extensions. Noter que si un entretien est nécessaire, on ne doit pas employer des longueurs différentes de cordons de brassage ou de câbles de raccordement, ou un fonctionnement sans erreur des liaisons de transmission précédemment calculées ne peut être garantie.

Quand un point de consolidation optionnel et/ou un panneau de brassage additionnel sont présents, les divers systèmes de câblage doivent être différenciés.

**Longueurs minimales et maximales**

Segment	Minimum en m	Maximum en m
FD-CP	15	85
CP-TO	5	-
FD-TO (sans CP)	15	90
Cordon poste de travail <sup>a</sup>	2	5
Cordon de brassage	2	-
Cordon équipement <sup>b</sup>	2	5
Tous les cordons <sup>b</sup>	-	10

<sup>a</sup> En l'absence de point de consolidation (CP), la longueur minimale du cordon de poste de travail est de 1 m.

<sup>b</sup> En l'absence de brassage, la longueur minimal du cordon d'équipement est de 1 m.

**Équations pour les liaisons horizontales dans un bâtiment administratif**

Système	Schéma	Modèles d'équation		
		Classe D Channel avec composants Cat. 5e	Classe E/E <sub>A</sub> Channel avec composants Cat. 6	Classe F/F <sub>A</sub> Channel avec composants Cat. 7
Interconnexion TO	A	$H = 109 - F \times X$	$H = 107 - 3^a - F \times X$	$H = 107 - 2^a - F \times X$
Brassage TO	B	$H = 107 - F \times X$	$H = 106 - 3^a - F \times X$	$H = 106 - 3^a - F \times X$
Interconnexion CP-TO	C	$H = 107 - F \times X - C \times Y$	$H = 106 - 3^a - F \times X - C \times Y$	$H = 106 - 3^a - F \times X - C \times Y$
Brassage CP-TO	D	$H = 105 - F \times X - C \times Y$	$H = 105 - 3^a - F \times X - C \times Y$	$H = 105 - 3^a - F \times X - C \times Y$

(voir page suivante pour les diagrammes)

**Equations pour les liaisons de répartition de zone dans les Data Centers**

Système	Schéma	Modèles d'équation		
		Channel classe D	Channel classe E <sub>A</sub>	Channel F/F <sub>A</sub>
Interconnexion EO	E	Aucune	$Z = 104^a - F \times X$	$Z = 105^a - F \times X$
Brassage EO	F	Aucune	$Z = 103^a - F \times X$	$Z = 103^a - F \times X$
Interconnexion LDP-EO	G	Aucune	$Z = 103^a - F \times X - L \times Y$	$Z = 103^a - F \times X - L \times Y$
Brassage LDP-EO	H	Aucune	$Z = 104^a - F \times X - L \times Y$	$Z = 104^a - F \times X - L \times Y$

(voir page suivante pour les diagrammes)

**Equations pour les liaisons de répartition de zone dans les Data Centers**

Système	Schéma	Modèles d'équation		
		Channel classe D	Channel classe E <sub>A</sub>	Channel F/F <sub>A</sub>
Interconnexion - Interconnexion	I	Aucune	$M = 104^a - F \times X$	$M = 105^a - F \times X$
Interconnexion - Brassage	I	Aucune	$M = 103^a - F \times X$	$M = 103^a - F \times X$
Brassage - Brassage	I	Aucune	$M = 102^a - F \times X$	$M = 102^a - F \times X$

(voir page suivante pour les diagrammes)

C = longueur du câble de CP (point de CP = de consolidation) (m)

F = longueur combinée pour les câbles de liaison/connexion, du côté équipement/poste de travail (m)

H = longueur maximum pour le câblage horizontal fixe (m)

L = Longueur du câble LDP (m)

X = facteur d'atténuation de câble entre du câble multibrins (UTP = 1.2 et STP = 1.5) et le câble conducteur monobrin (câbles d'installation)

Y = facteur d'atténuation de câble entre du câble multibrins (câble - de CP UTP = 1.2 et STP = 1.5) et le câble conducteur monobrin (câbles d'installation)

Z = Longueur maximale du câble de répartition de zone (m)

Notes:

Quand la température ambiante lors du fonctionnement est au-dessus de 20°C, H doit être réduit de 0.2% par degré °C pour les installations blindées ; pour les installations non blindées la valeur est 0.4% pour 20°C à 40°C et 0.6% de 40°C à 60°C

<sup>a</sup>; cette réduction de longueur doit être employée pour fournir une marge pour les différences d'atténuation aux hautes fréquences.

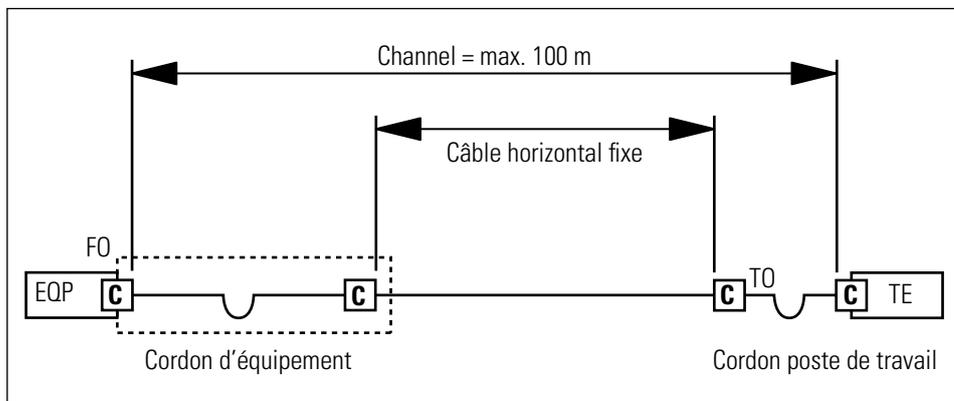
**Remarque :**

- Les cordons de brassage ont une atténuation plus élevée (UTP = facteur de multiplication 1.5 et STP facteur de multiplication = 1.5) que les câbles d'installation.

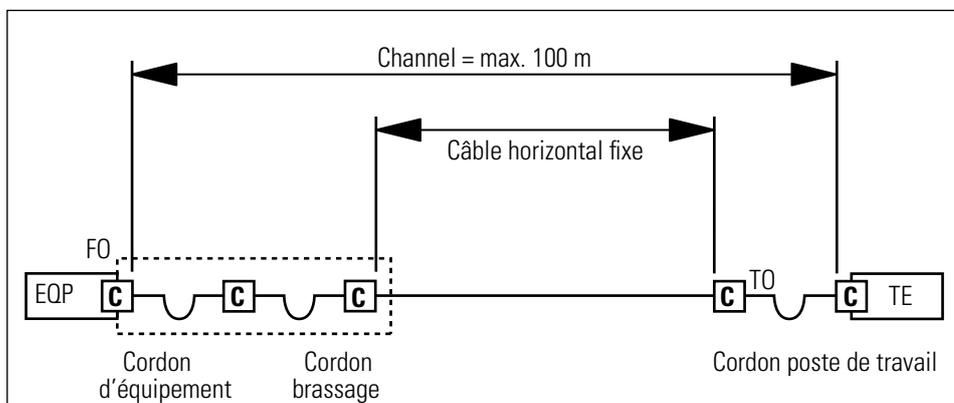
**Spécifications de Test R&Mfreenet**

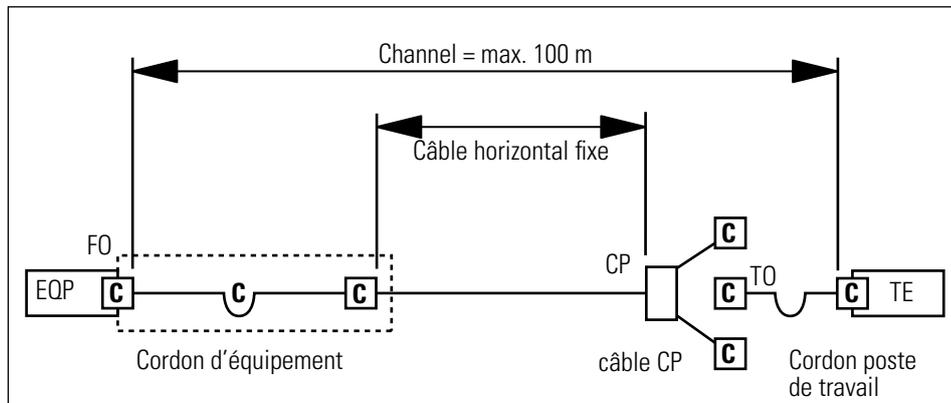
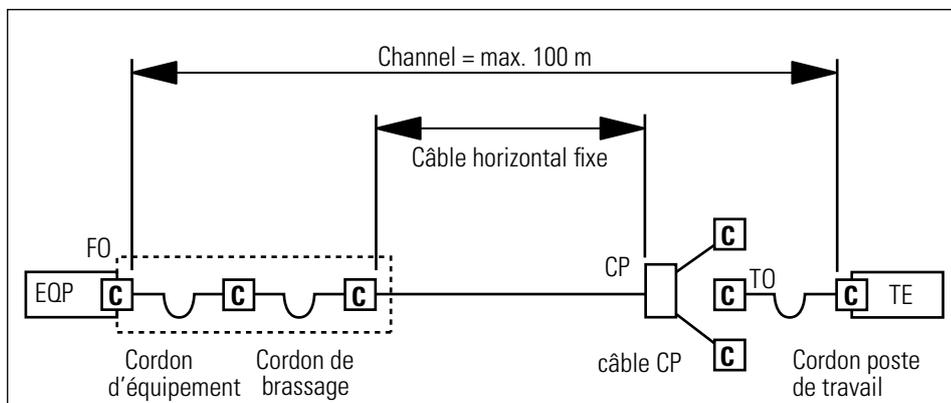
**Modèles de câblage horizontal dans un bâtiment tertiaire**

**Schéma A:** Interconnexion TO



**Schéma B:** Brassage TO



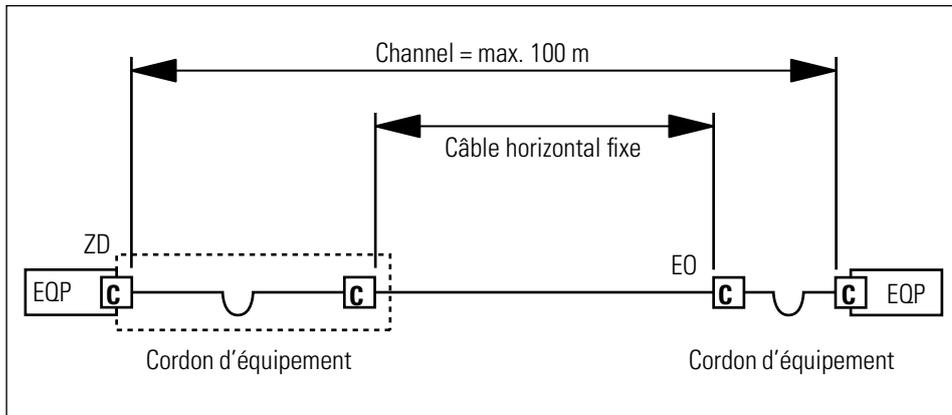
**Schéma C:** Interconnexion CP-TO**Schéma D:** Brassage CP-TO**Restrictions:**

- La longueur physique (si aucun câble de CP n'est présent) du câble d'installation permanent, du Permanent Link, ne doit pas excéder une longueur maximum de 90 m.
- La longueur physique du Channel ne peut pas excéder une longueur maximum de **100 m**.
- Le point de consolidation (CP) doit être éloigné d'au moins 15 m à partir du répartiteur.
- Le câble CP raccordé au point d'accès (TO) doit avoir une longueur minimale de 5 m.
- Si un MUTO (sortie terminale multi utilisateurs) est employé, les câbles de raccordement de poste de travail ne doivent pas dépasser 20 m.
- Les cordons de brassage et les câbles de raccordement ne doivent pas dépasser 5 m.

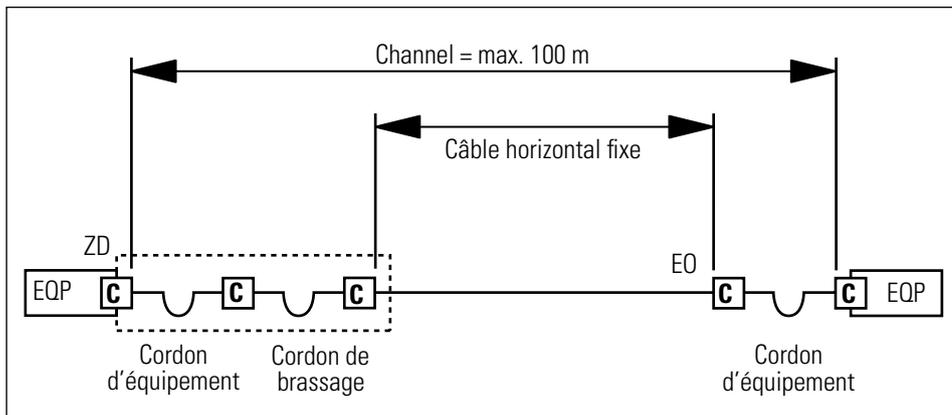
**Spécifications de Test R&Mfreeenet**

**Modèles de câblage de répartition de zone dans un centre de données**

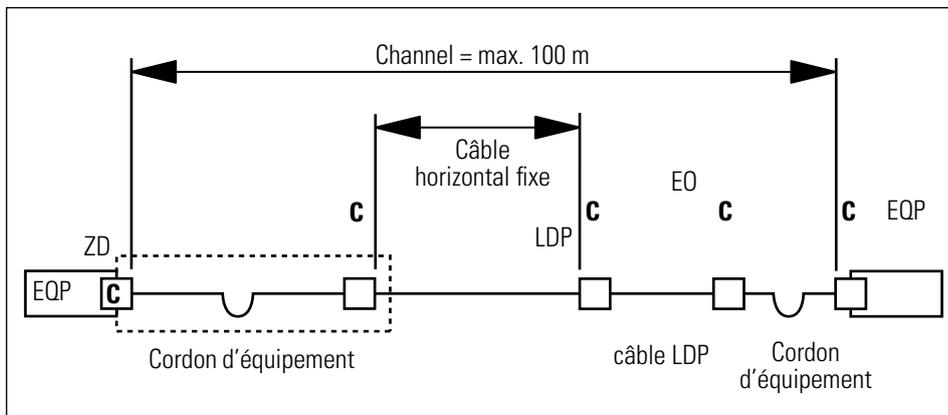
**Schéma E:** Interconnexion EO



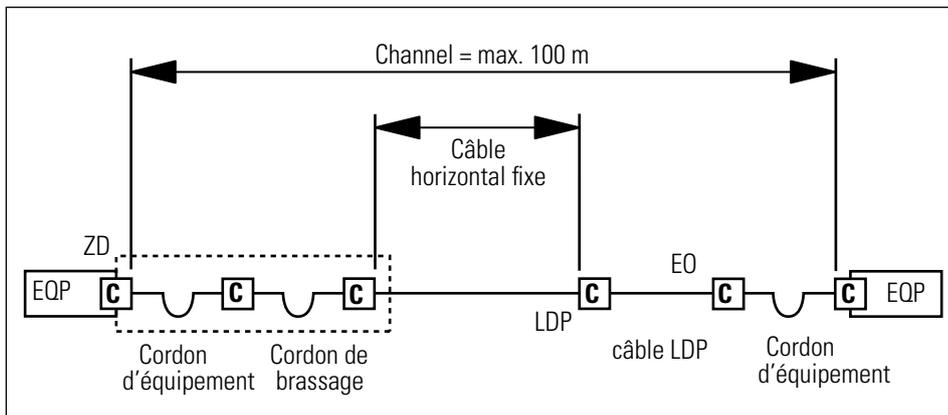
**Schéma F:** Brassage EO



**Schéma G:** Interconnexion LDP-EO



**Schéma H:** Brassage LDP-EO



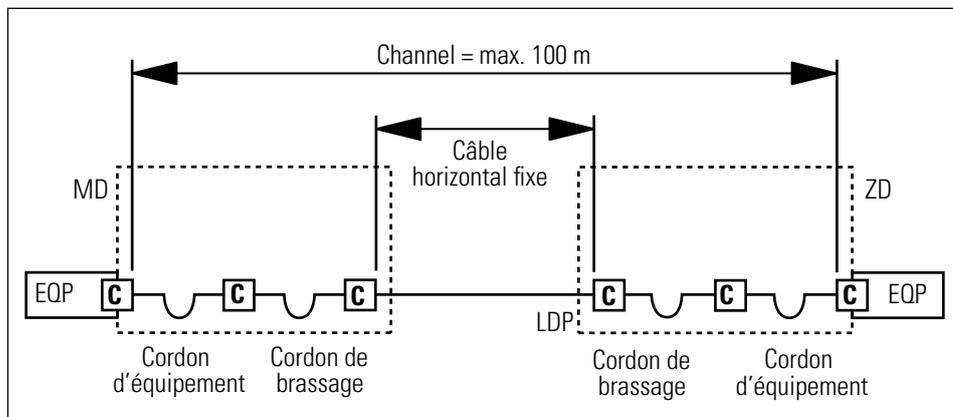
**Restrictions :**

- La longueur physique du channel ne doit pas être supérieure à 100m pour la paire la plus courte.
- La longueur physique du câble de répartition de zone installé à demeure ne devrait pas être supérieure à 90m. Elle peut cependant être inférieure, en fonction de la longueur des câbles utilisés, des câbles LDP et du nombre de connexions.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Modèle du câblage de répartition principale dans un centre de données

#### Schéma I:



#### Restrictions :

- La longueur physique du channel ne doit pas être supérieure à 100m pour la paire la plus courte.
- La longueur physique du câble de répartition principale installé à demeure ne devrait pas être supérieure à 90m. Elle peut cependant être inférieure, en fonction de la longueur des câbles utilisés et du nombre de connexions.

#### Exemples de calculs pour la liaison de câblage installée de manière permanente :

– installation blindée Cat.5e (STP) à température normale

**Shéma A**  $H = 109 - FX \rightarrow 109 \text{ m} - (5 \text{ m} + 5 \text{ m}) \times 1.5 = 94 \text{ m}$

La liaison câble fixe maximale autorisée serait théoriquement de 94 m, mais ce chiffre doit être ramené à 90 m pour se conformer aux normes.

– Installation Cat.6 non blindée (UTP) à température ambiante de 35°C.

**Schéma C**  $H = 106 - 3 a - FX - CY \rightarrow 106 \text{ m} - 3 \text{ m} - (5 \text{ m} + 5 \text{ m}) \times 1.2 - (15 \text{ m} \times 1.2) = 73 \text{ m}$   
 $35^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 15^\circ\text{C}$   
 $15 \times 0.4\% = 6\%$   
 $73 \text{ m} \times (1 - 0.06) = 69 \text{ (68.7 m)}$

Pour ce projet une longueur maximum de 69 m de câblage fixe est autorisée, avec un câble CP de 15 m au maximum et un câble de raccordement de 5 m au maximum.

### 23.1 RESTRICTIONS RELATIVES À LA LONGUEUR DES CÂBLES D'INSTALLATION AWG 26

L'utilisation de câbles d'installation AWG26 est possible dans tous les systèmes de câblage générique structuré. Actuellement, ils sont essentiellement utilisés dans les centres de données.

#### Longueurs maximales des câbles AWG 26

Systèmes R&M		Cat. 6		Cat. 6 Real10		Cat. 6 <sub>A</sub>	
		PL	Ch	PL	Ch	PL	Ch
Topologie							
	AWG						
Classe E	26	55m	65m	55m	65m	55m	65m
Classe E <sub>A</sub>	26				65m	55m	65m

**PL** : liaison permanente (permanent link)

**Ch** : chaîne de liaison complète ou Canal (channel)

**AWG** : American Wire Gauge : classification des sections de fil pour les câbles monobrin ou multibrin.

Par rapport à un câble d'installation AWG 23, un câble AWG 26 représente un gain de 25 % à 30 % en termes de place et de poids. En revanche, la longueur maximale de la liaison permanente et de la chaîne de liaison est de 55 m et de 65 m respectivement.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### 24 LIAISONS COURTES : CLASSE E<sub>A</sub>

Au moment de l'élaboration de la nouvelle version de la norme ISO/IEC 11801, les experts se sont basés sur des longueurs minimales et maximales pour déterminer les performances minimales des composants. Le système R&Mfreenet Cat. 6<sub>A</sub> prend en charge les liaisons permanentes (permanent link) et les chaînes de liaison ou canal (channels) plus courtes.

### Systemes Cat. 6<sub>A</sub>

Configuration	2 connecteurs PL 2m	3 connecteurs PL 4m	2 connecteurs Channel court	4 connecteurs Channel court
U/FTP	ok	ok	ok	ok
F/FTP	ok	ok	ok	ok
S/FTP	ok	ok	ok	ok
U/UTP	ok	ok	ok	ok

### Systemes Cat. 6<sub>A</sub> : configuration des PL et des Channels

Configuration	Câblage permanent	Câble CP	Brassage	Cordon de raccordement / cordon de connexion
2 connecteurs PL2 2m	2m	n/a	n/a	n/a
3 connecteurs PL3 4m	2m	2m	n/a	n/a
3 connecteurs Channel court	2m	2m	n/a	2m
4 connecteurs Channel court	2m	2m	1m	2m

n/a : non applicable

### Instructions pour la mesure :

- 1) Le channel doit être mesuré au moyen de deux cordons de raccordement R&M d'une longueur de 2 m chacun.
- 2) Réglages de l'appareil de mesure :
  - Channel : ISO classe E<sub>A</sub> Channel, faible perte d'insertion (Low IL)
  - PL à 2 connecteurs : ISO classe E<sub>A</sub> PL2
  - PL à 3 connecteurs : ISO classe E<sub>A</sub> PL 3

25 ATTÉNUATION DU CHANNEL FIBRE OPTIQUE

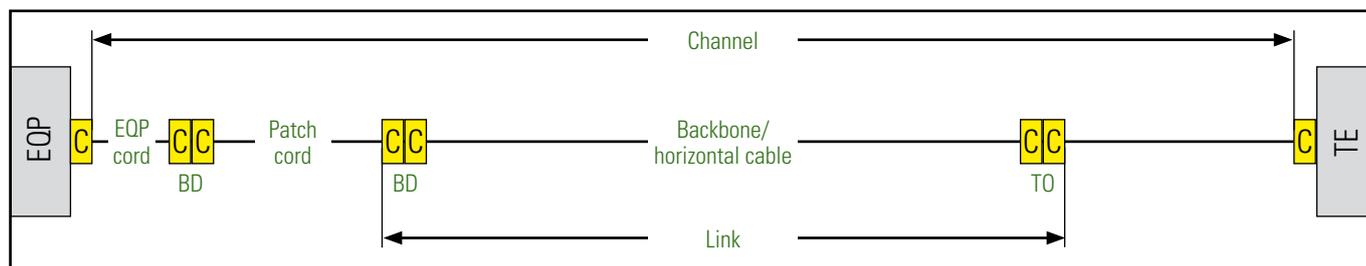
**Exigences générales**

- Classe **OF-100** Le Channel supporte une application définie sur une longueur minimale de **100 m**
- Classe **OF-300** Le Channel supporte une application définie sur une longueur minimale de **300 m**
- Classe **OF-500** Le Channel supporte une application définie sur une longueur minimale de **500 m**
- Classe **OF-2000** Le Channel supporte une application définie sur une longueur minimale de **2000 m**

Atténuation Channel (dB)				
Channel	Multimode		Monomode	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF 100	1.85	1.65	–	–
OF 300	2.55	1.95	1.80	1.80
OF 500	3.25	2.25	2.00	2.00
OF 2000	8.50	4.50	3.50	3.50

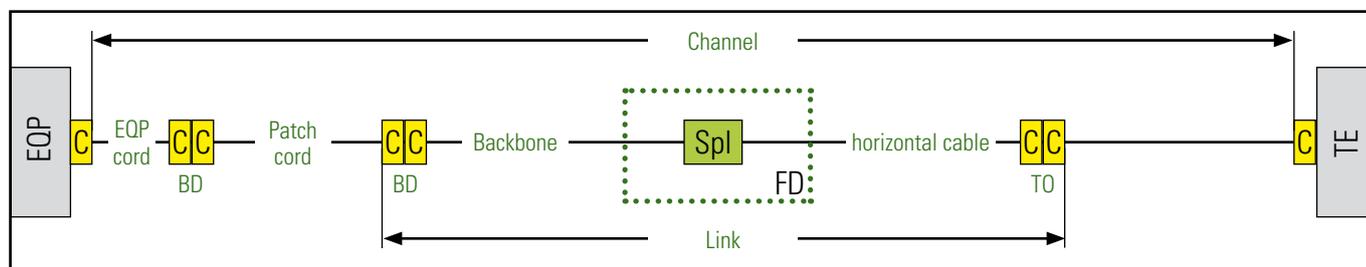
**Channel 1 FO**

Channel assemblé «directement» ajoute des points d'affaiblissement dans la mesure



**Channel 2 FO**

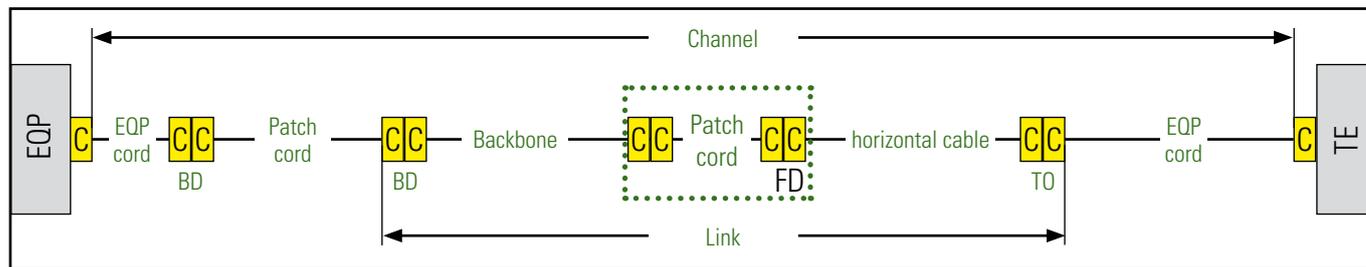
Channel assemblé «directement» ajoute des points d'affaiblissement dans la mesure



## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Channel 3 FO

Channel combiné "Brassé"



### Le budget d'atténuation Fibre Optique

Comment calculer le budget d'atténuation du Channel fibre?

Solution:

L'atténuation du lien (perte puissance optique) doit être calculée pour chaque fibre. La mesure pour le cuivre est beaucoup plus facile étant donné que la limite reste la même indépendamment de la longueur du câble.

#### Pertes autorisées::

- Connecteur : 0.75 dB
- Epissure : 0.3 dB
- Câble @ 850nm : 3.5 dB / km
- Câble @ 1300nm : 1.0 dB / km

Si l'on considère un lien de 50 m, avec deux connecteurs, une épissure et une mesure à 850 nm, le budget d'atténuation autorisé se calcule comme suit.

Connecteur	0.75 dB
Câble @ 850nm	0.175 dB (3.5dB/km)
Epissure	0.3 dB
Connecteur	0.75 dB

#### Budget de Perte De Puissance **1.975 dB**

Pour le Gigabit-Ethernet, on considère un budget d'atténuation de 3,25 dB et l'on part ici d'une atténuation inférieure à 0,75 dB pour les connecteurs. C'est pour cette raison que la norme mentionne des valeurs d'atténuation type de 0,5 dB pour les connecteurs.

#### Résumé:

Aucune mesure de puissance optique ne doit être acceptée sans le calcul du budget d'atténuation optique. Pour remplir les conditions du ANSI/TIA/EIA 568-C, ISO/IEC 11801 et de l'EN 50173 les deux longueurs d'onde doivent être mesurées dans les deux directions, puis enregistrer le résultat de la mesure Longueur et atténuation.

### Mesure du Channel au moyen d'un photomètre

Une garantie R&M peut uniquement être accordée si les mesures de votre système sont effectuées conformément aux instructions du présent manuel.

### Directives de mesure

Afin qu'elle soit conforme aux exigences de la norme ISO 11801 et d'autres normes en la matière, la puissance de transmission doit être mesurée de la manière suivante.

Une mesure bidirectionnelle doit être effectuée pour l'examen de conformité d'un channel ou d'une liaison formé de composants connus ou inconnus, notamment en présence d'épissures.

### Jarretières optiques

Les jarretières de brassage doivent présenter les mêmes caractéristiques (section de l'âme/de la gaine, facteur de dispersion) que la fibre à mesurer.

La **jarretière de début** et la **jarretière de fin** doivent présenter une longueur de **1 à 5m**.

La qualité des connecteurs utilisés doit être équivalente à celle des connecteurs de référence.

La longueur du **câble de référence utilisé sur site** ne peut être supérieure à 5m.

Le **câble de référence utilisé sur site** doit être muni d'un connecteur de référence aux deux extrémités.

### Les mandrins

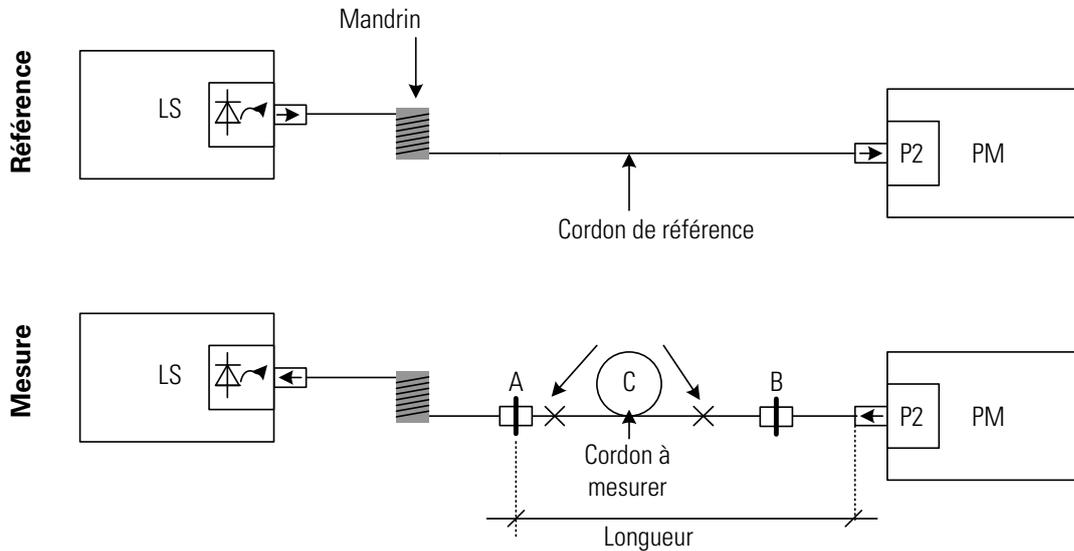
L'utilisation de mandrins (filtres de mode) est recommandée pour la mesure de fibres optiques multimodes. Ces mandrins permettent d'éliminer les modes d'ordre supérieur provenant de la source de lumière LED et ne mesurent que les modes d'ordre inférieur passant par le centre de la fibre.

La mesure peut être répétée. La liste ci-dessous contient les mandrins disponibles pour les mesures des différentes fibres multimodes.

Dimension du cœur de la fibre	Diamètre du mandrin pour fibre (mm)	Diamètre du mandrin pour fibre avec gaine 3 mm (mm)
50/125µm	25	22
62.5/125µm	20	17

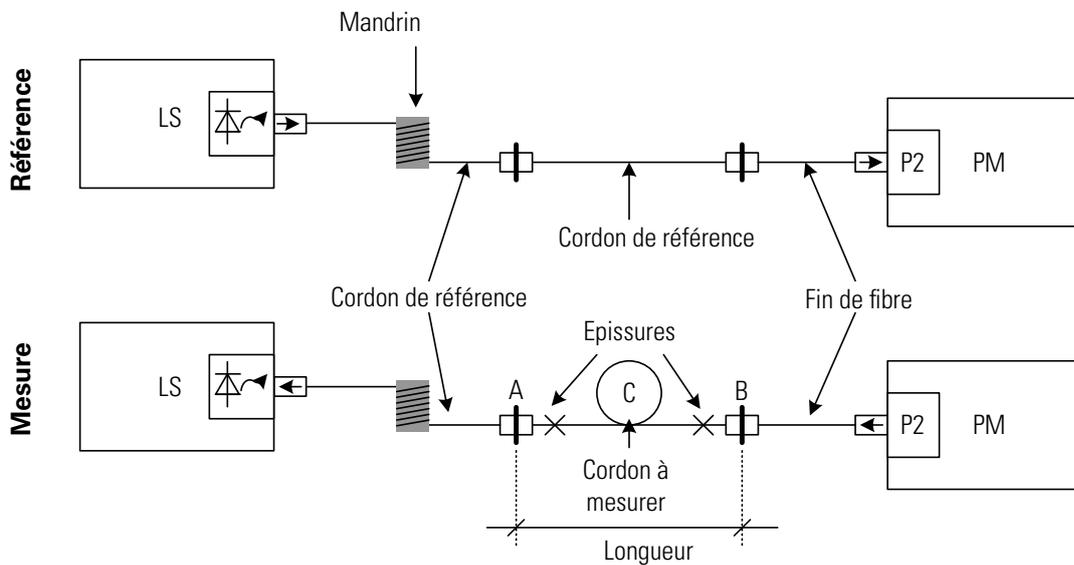
**26 MESURES DE RÉFÉRENCE DE FIBRES OPTIQUES**

**de référence à une jarretière de brassage**

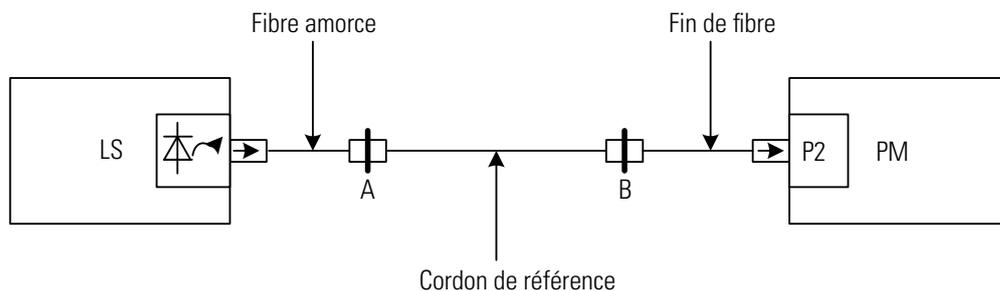


**Mesure de référence à trois jarretières de brassage**

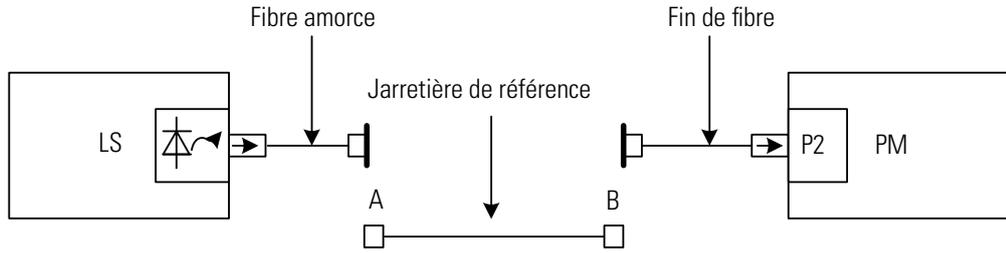
Schémas détaillés des mesures simple (avec le mandrin et les épissures)



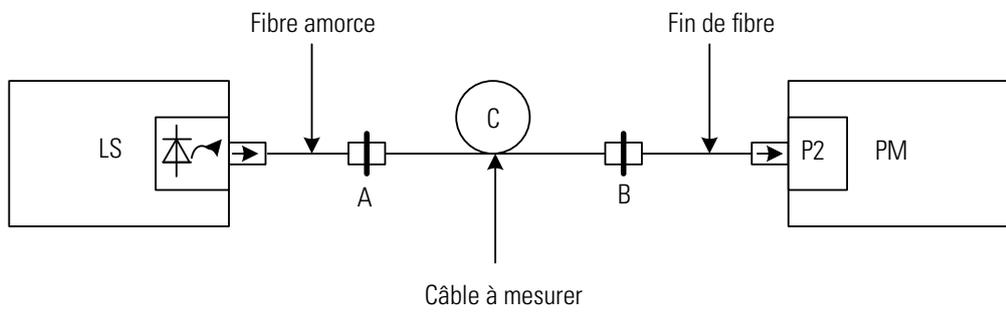
Etape 1 : Enregistrement des références de l'appareil de mesure de la puissance



Etape 2 : Enlèvement de la jarretière de référence

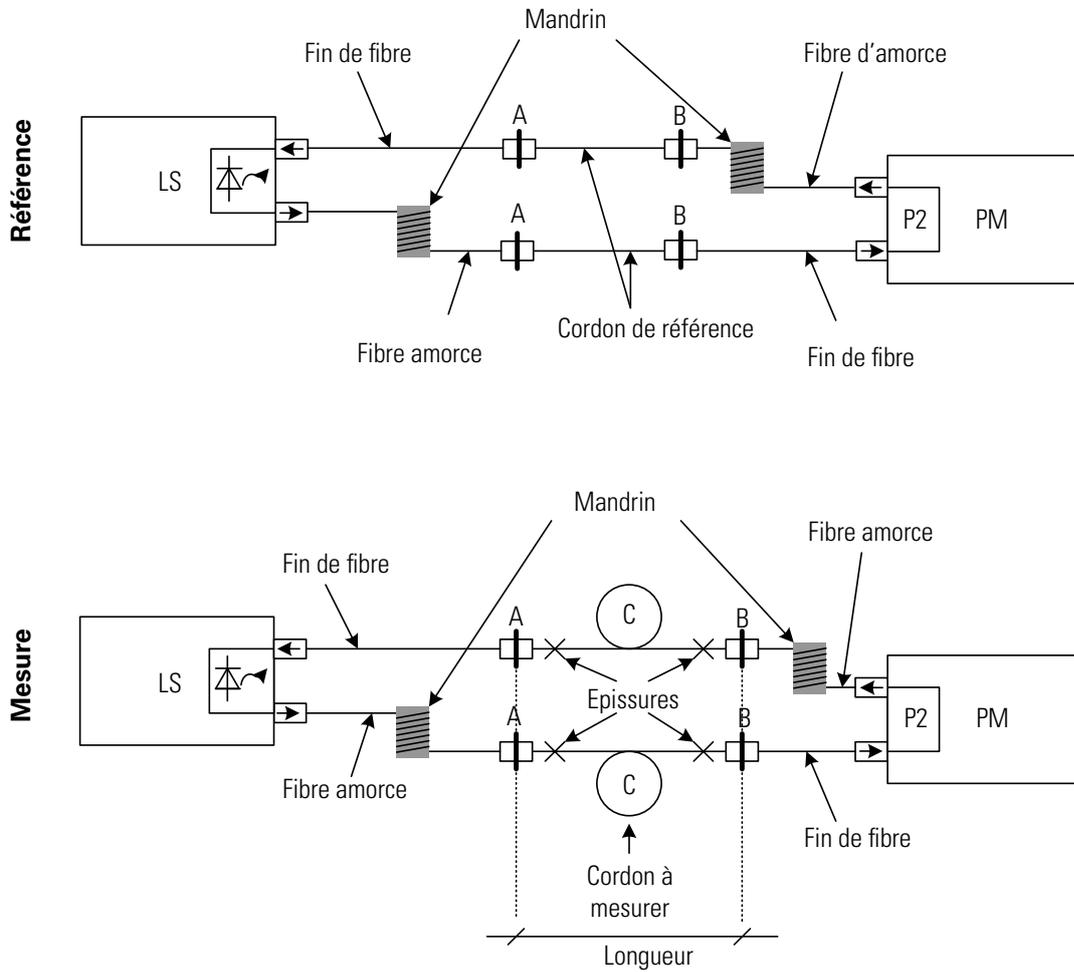


Etape 3 : Connexion du câble à mesurer

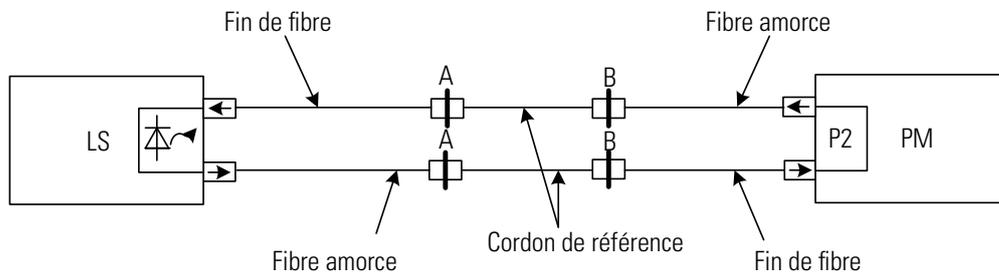


**Spécifications de Test R&Mfreenet**

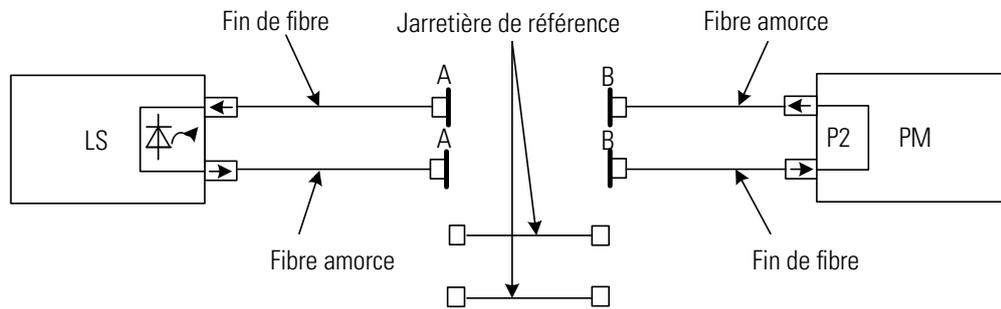
**Schémas détaillés des mesures duplex (avec le mandrin et les épissures)**



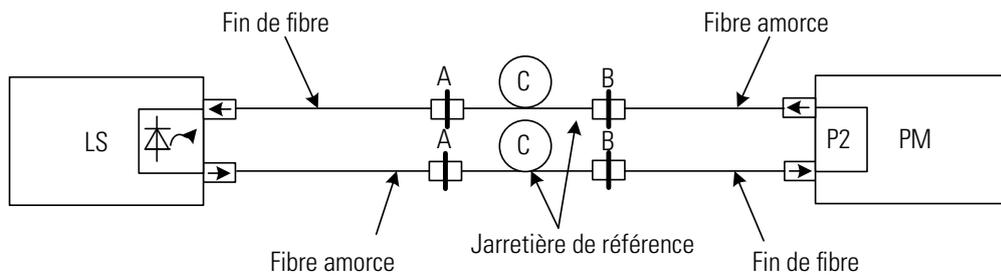
Etape 1 : Enregistrement des références de l'appareil de mesure de la puissance



Etape 2 : Enlèvement de la jarretière de référence



Etape 3 : Connexion du câble à mesurer



La méthode à un cordon pour les mesures de channel peut uniquement être utilisée si les connecteurs du cordon de référence, du cordon à mesurer et de l'appareil de mesure de la puissance sont du même type.

**Spécifications de Test R&Mfreenet****27 MESURES AU MOYEN D'UN RÉFLECTOMÈTRE OTDR****Mesure de réception avec un OTDR (réflectomètre) conforme aux normes (ISO/IEC 14763-3)****Préparation**

- Les bobines amorce et de fin de fibre doivent présenter les mêmes caractéristiques que la fibre à mesurer.
- La bobine amorce doit être plus longue que la plage dynamique et la zone morte (affaiblissement/événement) de l'OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) utilisé.
- Les fiches et les traversées doivent être propres.
- Matériel de nettoyage (kit de nettoyage FO)
- Contrôle visuel de la surface des connecteurs au moyen du microscope (agrandissement d'au moins 200x)
- Appareils de mesure calibrés

**Documentation**

- Schéma de la liaison
- Longueur des fibres
- Temps d'impulsion en ns
- L'indice de réfraction
- Le temps d'acquisition en s
- Informations détaillées sur les fibres (OM1, OM2, OM3, OS1, OS2 et dimension du cœur)
- Longueurs d'onde nominales (de 850 nm et de 1300 nm pour les fibres multimodes et de 1310 nm et de 1550 nm pour les fibres monomodes)
- Affaiblissement de réflexion en dB (RL)
- Perte d'insertion ou atténuation en dB (IL)
- Liste des événements
- Informations détaillées sur les connecteurs FO (PC ou APC)
- Direction ou sens de la mesure
- Nom de l'opérateur

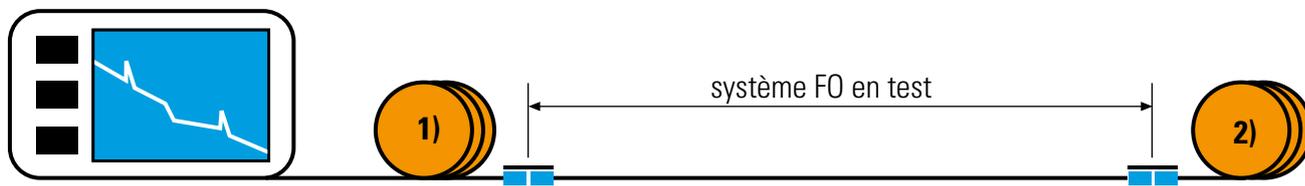
**Directions de mesure**

Afin qu'elle soit conforme aux exigences de la norme ISO 11801 et d'autres normes en la matière, la puissance de transmission doit être mesurée de la manière suivante.

Une mesure bidirectionnelle doit être effectuée pour l'examen de conformité d'un channel ou d'une liaison formé de composants connus ou inconnus, notamment en présence d'épissures.

**Test Channel avec un OTDR**

**Mesure de puissance avec un OTDR**



**1) fibre amorce**

200 m – 500 m  
pour Multimode OM1, OM2, OM3 et OM4

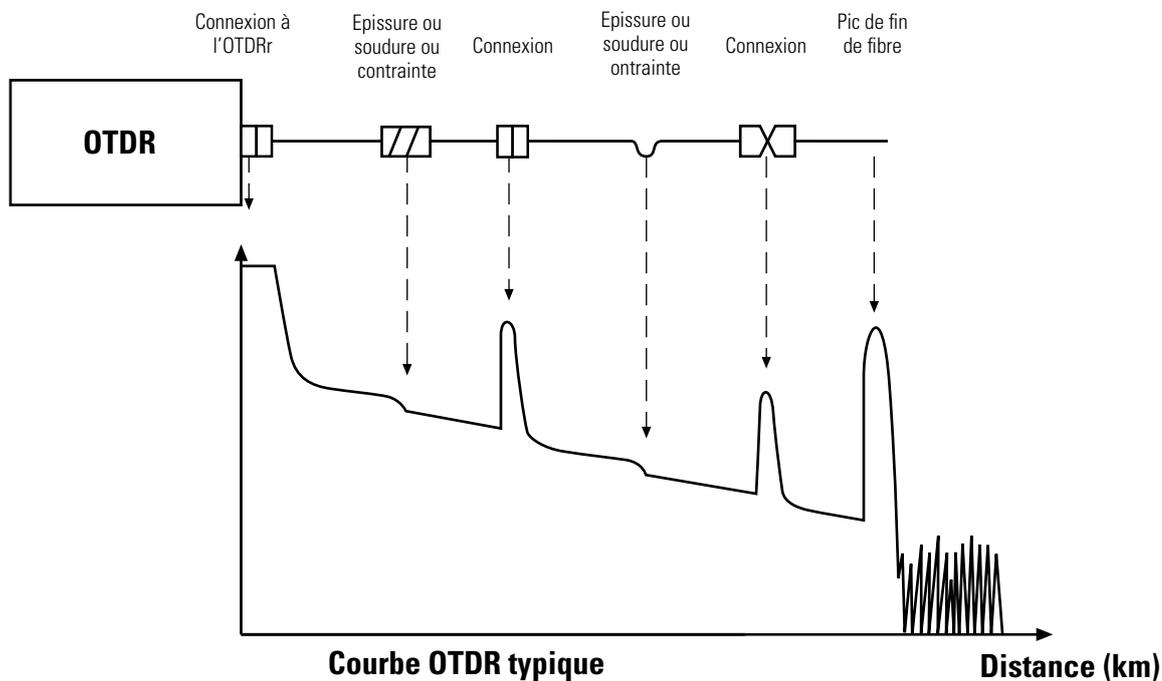
500 m – 1'000 m  
pour Monomode OS1 ou OS2

**2) fibre amorce**

200 m – 500 m  
pour Multimode OM1, OM2, OM3 et OM4

500 m – 1'000 m  
pour Monomode OS1 ou OS2

**Exemple d'une courbe OTDR**

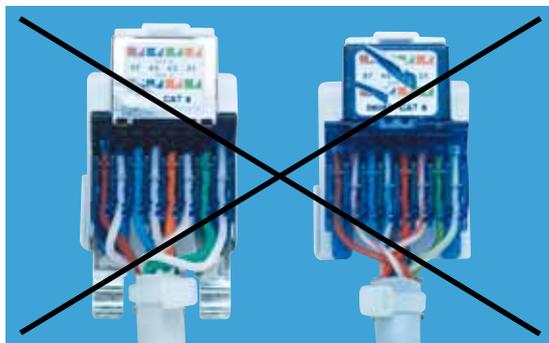


**Spécifications de Test R&Mfreenet****28 PROBLÈMES CARACTÉRISTIQUES DANS LES SYSTÈMES DE CÂBLAGE GÉNÉRIQUES**

Une source de problème majeur est le raccordement incorrect des modules de raccordements R&M. Veuillez respecter les instructions d'installation afin de câbler correctement le connecteur.



Câblage correct



Câblage incorrect

Les paires de conducteur doivent être amenées directement dans le module à partir de la gaine de câble, sans croiser une autre paire. Une mesure parfaite pour la validation des tests peut seulement être garantie par un câblage correct. La gaine du câble doit être à environ 6 millimètres du module. Le collier ne doit exercer aucune pression entraînant la déformation de la gaine du câble.

**Installation**

- La pose soigneuse des câbles d'installation suivant les instructions de l'installateur ou du prescripteur
- Poser les câbles, en évitant de les tracter (tension maximale applicable selon fournisseur)
- Employer un minimum de tension ou de pression avec le collier
- Utiliser le plan de câblage 568A, afin d'obtenir de meilleures valeurs potentielles
- Respecter le rayon de courbure
- Éviter les nœuds et les pincements

**Équipement de test**

- Calibré depuis moins de 1 an
- Certifieur de câblage disposant de la dernière version de logiciel interne
- Auto calibration avant chaque campagne de mesures ou tous les mois
- Les câbles adaptateurs selon les fabricants et les normes doivent être remplacés après un certain nombre de mesures pour éviter la détérioration possible de la qualité de ces dernières
- Adaptateur de catégorie 6 et catégorie 6<sub>A</sub> à manipuler avec le plus grand soin
- Inspecter et comparer fréquemment l'uniformité des résultats de test

**29 LISTE DE CONTRÔLE POUR L'IDENTIFICATION DES ERREURS DE MESURE:**

Nr.	Les points suivants ont été observés conformément aux spécifications R&M	Oui	Non
1.	Les bons composants ont-ils été employés?		
2.	Stockage des câbles?		
3.	Pose des câbles?		
4.	Le câble a-t-il été endommagé par un tiers?		
5.	Distance de séparation entre les câbles informatiques et électriques ?		
6.	Préparation des câbles (outil dénudant)?		
7.	Connexion des paires sur le module?		
8.	Gestion des câbles?		
9.	Calibration annuelle?		
10.	Auto-calibration mensuelle?		
11.	Utilisation du dernier logiciel pour le testeur?		
12.	Paramètres du testeur corrects?		
13.	Est-ce que la vitesse nominale de propagation (NVP) du câble est correcte pour la mesure?		
14.	L'adaptateur de test a-t-il été calibré?		
15.	Les adaptateurs de test conseillés par les fabricants ont-ils été utilisés?		
16.	Interférences externes (UPS, lampes fluorescentes, câbles électriques)?		
17.	Nombre de tests effectués par les têtes de mesures inférieur à la limite?		
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			

**Spécifications de Test R&Mfreenet****30 GLOSSAIRE****Abréviations**

BEF	Building entrance facility
CP	Consolidation point (point de consolidation)
ENI	External network interface
EO	Equipment outlet (prise)
EQP	Équipement
FD	Floor distribution (répartiteur d'étage)
IL	Insertion loss (affaiblissement d'insertion)
LDP	Local distribution point (point de répartition locale)
MD	Main distributor (répartiteur principal, RP)
OE EQP	Opto-electronic equipment (équipement opto-électronique)
PL	Permanent link (lien permanent)
RL	Return loss (Perte de retour)
TE	Terminal equipment (équipement terminal)
TO	Telecom outlet (point d'accès)
ZD	Zone distributor (répartiteur de zone)

**ACR (Atténuation to Crosstalk Ratio)**

La différence entre NEXT et l'atténuation, mesurée en dB. Une valeur d'ACR importante indique que les signaux reçus sont bien plus forts que le "crosstalk", correspondant à une valeur de NEXT élevée et à une atténuation faible.

**American National Standards Institute (ANSI)**

Institut National Nord-américain de Normalisation qui développe et publie les standards, et représente les Etats-Unis au groupe ISO de normalisation mondiale.

**American Wire Gauge (AWG)**

Le standard américain qui spécifie les diamètres des conducteurs faits de cuivre, aluminium et autres matériaux.

**Architecture réseau**

Structure et topologie d'un réseau.

**Atténuation**

La baisse en magnitude d'un signal au long de son parcours à travers un matériau de transmission.

**Bande Passante**

La gamme de fréquences disponibles pour la transmission d'information sur une liaison. La valeur indique la capacité de transmission de la liaison. Plus la bande passante est grande, meilleur est le transport de l'information. Elle est exprimée en Hertz (Hz) ou Bit/s ou MHz.km (avec fibre optique).

**Bit Error Rate (BER)**

Mesure indiquant la qualité du lien de transmission digital. La valeur est exprimée comme pourcentage ou ratio de bits reçus qui sont en erreur, en général 1 erreur par 10<sup>8</sup> ou 10<sup>9</sup> bits transmis. Moins il y a d'erreurs de bits, meilleure est la qualité du raccordement et donc du support de transmission qu'est le système de câblage.

### **Brassage (armoire/panneau de brassage)**

Élément du système de câblage structuré assurant la gestion des connexions (ajout ou modification de connexions au moyen de cordons de brassage). L'armoire de brassage se trouve dans un local technique ou dans le local de répartiteurs.

### **Blindage**

Couverture métallique enrobant les conducteurs isothermiques d'un câble blindé. Le blindage peut être une gaine métallique ou la couche métal d'une gaine non métallique. Également appelé écran.

### **Bruit**

Se réfère à un signal extérieur qui interfère avec le signal désiré d'une source différente de l'émetteur connecté. Une interférence de bruit peut dégrader un signal au point de le rendre méconnaissable par le récepteur. Plus le débit de données est élevé, plus grand est l'effet de l'interférence.

### **Câble à paires torsadées symétriques**

Câble composé au minimum de câbles symétriques (paire torsadée ou en quad).

### **Câble à paires torsadées blindé (STP)**

Câble conducteur d'électricité comprenant un ou plusieurs éléments chacun d'entre eux étant blindé séparément. Il peut y avoir un blindage supplémentaire global auquel cas le câble est dénommé câble à paires torsadées blindé avec blindage global.

### **Câble à paires torsadées non blindé (UTP)**

Un câble ordinaire en cuivre pour usage en immeuble capable de transmettre des débits élevés. Il y a des méthodes pour limiter les pertes et radiations induites par les conducteurs cuivre des câbles à paires torsadées non blindés.

### **Câble d'accès au réseau**

Câble reliant l'interface externe du réseau au répartiteur principal ou au répartiteur de zone.

### **Câble de raccordement**

Un cordon de brassage connecte l'équipement terminal et le poste de travail.

### **Câble de répartition de zone fixe**

Câble reliant le répartiteur de zone aux prises des équipements ou, le cas échéant, au point de répartition locale.

### **Câble de répartition principal**

Câble reliant le répartiteur principal au répartiteur intermédiaire.

### **Câble de répartition de zone**

Câble reliant le répartiteur de zone aux prises des équipements ou aux points de répartition locale.

### **Câble horizontal**

Câble connectant le répartiteur d'étage aux postes de télécommunication.

### **Capacité**

La capacité et le comportement de diélectrique des conducteurs à stocker la charge électrique entre deux conducteurs séparés par un matériel diélectrique en cas de différence potentielle. La capacité n'est pas bienvenue dans les câbles en cuivre parce qu'elle interfère avec les signaux transmis en empêchant le passage du courant prévu.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### Catégorie 3

Norme d'industrie pour les câbles et le matériel de connexion avec des paramètres de transmission de données spécifiés jusqu'à 16 Mhz, principalement pour des débits jusqu'à 10 Mbit/s.

### Catégorie 5, 5e

La catégorie 5e est une évolution de la catégorie 5. Elle existe depuis 1999 et définit des paramètres supplémentaires pour la transmission bidirectionnelle simultanée (duplex intégral) sur quatre paires de conducteurs. Ce perfectionnement de la catégorie 5 pour les câbles et le matériel de connexion possède des paramètres de transmission spécifiés jusqu'à 100 MHz, autorisant des débits jusqu'à 1 Gbits/s.

### Catégorie 6

Norme d'industrie pour les câbles et le matériel de connexion avec des paramètres de transmission spécifiés jusqu'à 250 Mhz, pour des débits jusqu'à 1 Gbit/s et plus.

### Catégorie 6<sub>A</sub>

Norme d'industrie pour les câbles et le matériel de connexion avec des paramètres de transmission spécifiés jusqu'à 500 MHz, autorisant des débits jusqu'à 10 Gbits/s, voire supérieurs.

### Catégorie 7

Câbles et matériel de connexion avec des paramètres de transmission spécifiés jusqu'à 600 Mhz. pour des débits jusqu'à 10 Gbit/s et plus. La catégorie 7 définit les performances des câbles et des connecteurs différents de la RJ45 afin de permettre la transmission sans difficulté aux fréquences mentionnées ci-dessus.

### Catégorie 7<sub>A</sub>

Câbles et le matériel de connexion avec des paramètres de transmission spécifiés jusqu'à 1 GHz. La catégorie 7A est réservée aux câbles et exige un nouveau connecteur, afin d'atteindre les performances mentionnées sans aucune restriction.

## CENELEC

Comité européen pour la normalisation électrotechnique.

### CENELEC EN 50173

Norme européenne de conception pour les systèmes de câblage génériques.

## Channel

La chaîne de transmission de bout à bout entre deux points auxquels l'équipement d'application spécifique est connecté. Les câbles de raccordement de l'équipement technique et du poste de travail font également partie de la liaison.

## Chemin de câble

Tracé de câble défini et/ou fixations dans un faux plafond ou un plancher technique.

## Compatibilité électromagnétique (CEM)

CEM, compatibilité électromagnétique, dénote les possibilités de l'équipement électronique, d'une installation ou d'un système, pour fonctionner d'une manière satisfaisante dans un environnement électromagnétique. En outre, cet équipement (installation, système) ne devrait causer aucune interférence électromagnétique qui serait néfaste pour tous les dispositifs, systèmes et installations dans cet environnement.

### **Crosstalk**

Influence mutuelle électromagnétique de deux circuits de courants physiquement séparés d'un système, quand un signal d'un circuit crée une tension de bruit dans le circuit adjacent perturbant les signaux transmis.

### **Decibel (dB)**

L'unité pour mesurer la relative augmentation/baisse d'un signal, d'une tension ou d'un courant, exprimés comme un rapport logarithmique.

### **EIA/TIA**

North American standardisation organisation.

### **EIA/TIA 568x**

Organisation de normalisation nord-américaine pour câblage de télécommunications t dans des bâtiments de bureau.

### **Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT)**

Télédiaphonie à niveau égal, identique au FEXT mesure du couplage à l'extrémité opposée en retirant la perte d'insertion.

### **Far End Crosstalk (FEXT)**

Télédiaphonie, elle décrit les couplages non souhaités de signaux provenant des paires de conducteurs transmetteurs aux paires de conducteurs réceptrices à l'extrémité opposée de la ligne. FEXT est également exprimé en dB. Sa valeur est uniquement importante pour les applications sélectionnée. Les valeurs de NEXT «near end crosstalk», sont plus importantes et donc plus significatives de la performance de transmission du câblage installé.

### **Fréquence**

Le nombre de fois qu'une action périodique se déclenche dans un temps déterminé. Exprimé en hertz (Hz).

### **Force de tension**

Force mesurée en Newton (n) ou kilogramme (kg) à laquelle un câble est exposé pendant l'installation.

### **Gaine (Jacket)**

La couverture externe du câble, protégeant les conducteurs codés par couleur à l'intérieur.

### **Hertz (Hz)**

L'unité standard de la fréquence, un cycle par seconde.

### **Impédance**

Résistance dépendant de la fréquence (impédance caractéristique) dans un lien de transmission indiquant l'opposition totale offerte au courant.

### **Interférence**

Toute distorsion de signal causée par un signal extérieur non désiré.

### **ISO/IEC 11801**

La norme internationale pour les systèmes de câblage indépendant des applications.

### **Liaison du point de répartition locale**

Tronçon de transmission entre un point de répartition local et l'interface à l'autre extrémité du câble de répartition de zone installé à demeure, y compris le matériel de connexion aux deux extrémités.

## Spécifications de Test R&Mfreenet

### **Local Area Network (LAN)**

Système de communication data constitué d'ordinateurs hôtes et d'autres ordinateurs interconnectés avec des terminaux type PC. Fréquemment câblés avec des paires torsadées ou des câbles coaxiaux. Un réseau local permet à plusieurs utilisateurs de partager l'accès aux données et aux ressources. Un réseau local est strictement limité à un immeuble.

### **Near End Crosstalk (NEXT)**

Le signal perturbateur couplant de la paire émettrice à la paire réceptrice du même côté de la liaison (= near end) de la liaison. NEXT est exprimé en dB. Il s'agit d'une indication sur la capacité du système à éviter qu'un signal passant dans une paire ne perturbe trop la paire adjacente.

### **Paire (Paire de conducteurs)**

Deux conducteurs mis en paire (le plus souvent en torsades) et avec un code couleur. Voir également Câbles à paires torsadées symétriques.

### **Pas de torsade**

Le pas de torsade mesure la vitesse de torsadage d'une des quatre paires du câble. Deux conducteurs individuels sont torsadés en une paire. Un changement dans le pas de torsade peut diminuer fortement les valeurs de NEXT.

### **Permanent Link (Lien permanent)**

Le lien de transmission fixe entre la RJ45 se trouvant dans un panneau de brassage et la prise terminale au poste de travail. Le lien permanent est indépendant des applications et doit être parfaitement installé et ses performances sont essentielles.

### **Point de consolidation (CP)**

Un point d'interconnexion entre les câbles horizontaux et le dernier segment du câblage vers la prise terminale, principalement pour des raisons pratiques, quand les plateaux de bureaux sont réaménagés fréquemment.

### **Point de répartition locale (LDP, Local Distribution Point)**

Point de connexion dans le sous-système de câblage de répartition de zone entre le répartiteur de zone et la prise.

### **Poste de travail**

Espace dans un bâtiment où les utilisateurs travaillent sur des terminaux de télécommunications. Un lieu de travail typique fait 9 à 10 mètres carrés.

### **Power Sum (Puissance cumulée)**

Procédure de test et de mesure du «cross talk» dans les câbles multipaires, se référant à la somme des diverses formes de «cross talk» perturbateurs, avec toutes les autres paires actives.

### **Prise (EO ou Equipment Outlet)**

Composant de raccordement installé à demeure servant de point de raccordement du câblage de répartition de zone et d'interface pour le câblage de l'équipement.

### **Prise de télécommunication (TO ou Telecommunication Outlet)**

Terme utilisé pour décrire les prises de transmission de données installées sur les postes de travail dans un système de câblage structuré. Le plus fréquemment, il s'agit de prises à 8 contacts, supportant différents types de services (par exemple voix, vidéo et données).

### **Propagation nominale de vitesse (NVP)**

Quand les signaux parcourent un média physique leur vitesse est inférieure à la vitesse de la lumière et dépendante du type de matériau et de sa conception. La NVP indique la vitesse du signal dans le matériau physique par rapport à la vitesse de la lumière dans le vide. Typiquement, un câble de cuivre montre un ratio de 68% à 80% par rapport à la vitesse de la lumière dans le vide.

### **Rayon de courbure**

Le rayon de courbure qu'un câble fibre optique ou cuivre peut tolérer avant qu'un risque de coupure ou d'atténuation du signal n'intervienne.

### **Répartiteur de zone (ZD)**

Répartiteur pour l'établissement des connexions entre le sous-système du câblage de répartition principal, le sous-système du câblage de répartition de zone, les sous-systèmes de câblage spécifiés dans la norme ISO/IEC 11801 et les composants actifs.

### **Répartiteur principal**

Répartiteur utilisé pour établir les connexions entre le sous-système du câblage de répartition principal, le sous-système du câblage d'accès au réseau, les sous-systèmes de câblage spécifiés dans la norme ISO/IEC 11801 et les composants actifs.

### **Réseau**

Capacité de télécommunications locales et longue distance fournie par les opérateurs pour les services de télécommunication privée et «switch». Système de logiciels et matériels connectés de manière à supporter des transmissions de données.

### **Résistance**

Caractéristique d'un conducteur définissant le courant généré à un niveau de différence potentielle. Il s'oppose au flux de courant et cause une perte en performance sous la forme de chaleur. La résistance est mesurée en Ohm.

### **Retard différentiel (Delay Skew)**

La différence dans le délai de propagation entre deux paires du même câble

### **Return Loss (Perte en Retour)**

La réflexion de signal indique une irrégularité d'impédance sur la longueur du câble et également dans la prise et dans le cordon de brassage. Plus la marge sur le RL est importante plus les composants du système de câblage ont la même impédance et donc plus le signal passe facilement à travers tous les composants.

### **Système de câblage**

Un système de câbles de télécommunication, conduits et matériel de connexion, reliés ensemble pour établir les supports de transmission entre les matériels actifs.

### **Temps de propagation (Propagation Time Delay)**

Un signal qui parcourt d'un point du lien de transmission vers un autre point subit un certain retard. Ce retard est calculé sur la base de la longueur du câble et de la rapidité de propagation spécifiée pour le média de transmission.

### **Test du plan de câblage**

Le test du plan de câblage vérifie si l'attribution des contacts du module de raccordement est identique aux deux extrémités.





**Contact**

Reichle & De-Massari AG  
Support Technique, Binzstrasse 31  
CHE-8620 Wetzikon/Suisse  
Téléphone +41 (0)44 933 81 11  
Télécopie +41 (0)44 933 86 67  
E-mail [warranty@rdm.ch](mailto:warranty@rdm.ch)

[www.rdm.com](http://www.rdm.com)