

# Structure de câblage- Normes ISO

 **R&M**

 **R&M**

# Sommaire



- Qui écrit les normes ?
  - Où suis-je situé ? Quelle norme dois-je suivre ?
  - Pourquoi avons-nous des normes et comment fonctionnent-elles ?
- Documents standard et contenu
- Liens - CU Limitations de longueur et calculs
- Liens - FO Limitations de longueur et caractéristiques
- Évaluation MICE
- Structures de test PO-Lan

# Pourquoi avons-nous des normes ?



- Le câblage universel permet de connecter n'importe quel appareil informatique
- Performances régulées
- Fonctionnement garanti des applications

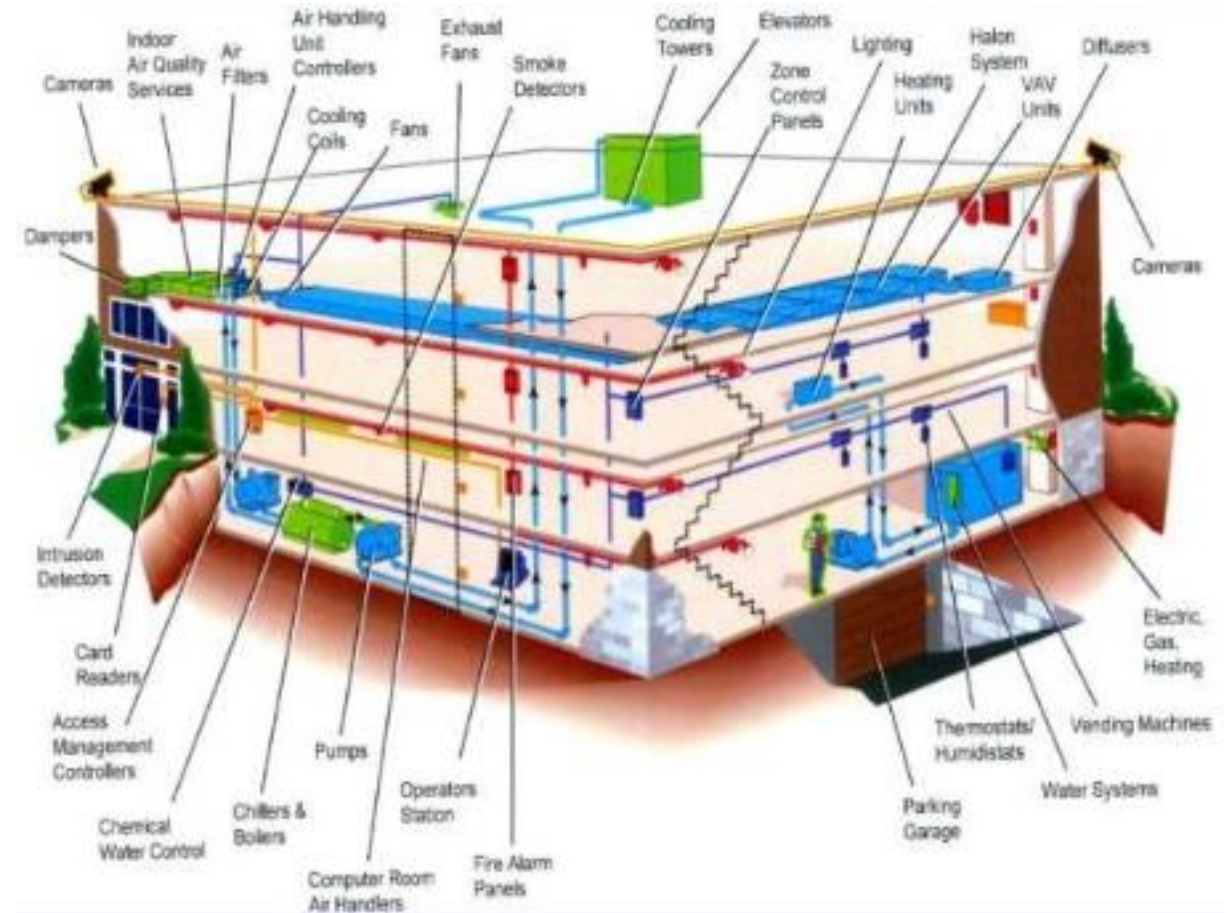


ISO/IEC 11801-1

Edition 1.0 2017-11

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

Information technology – Generic cabling for customer premises –  
Part 1: General requirements



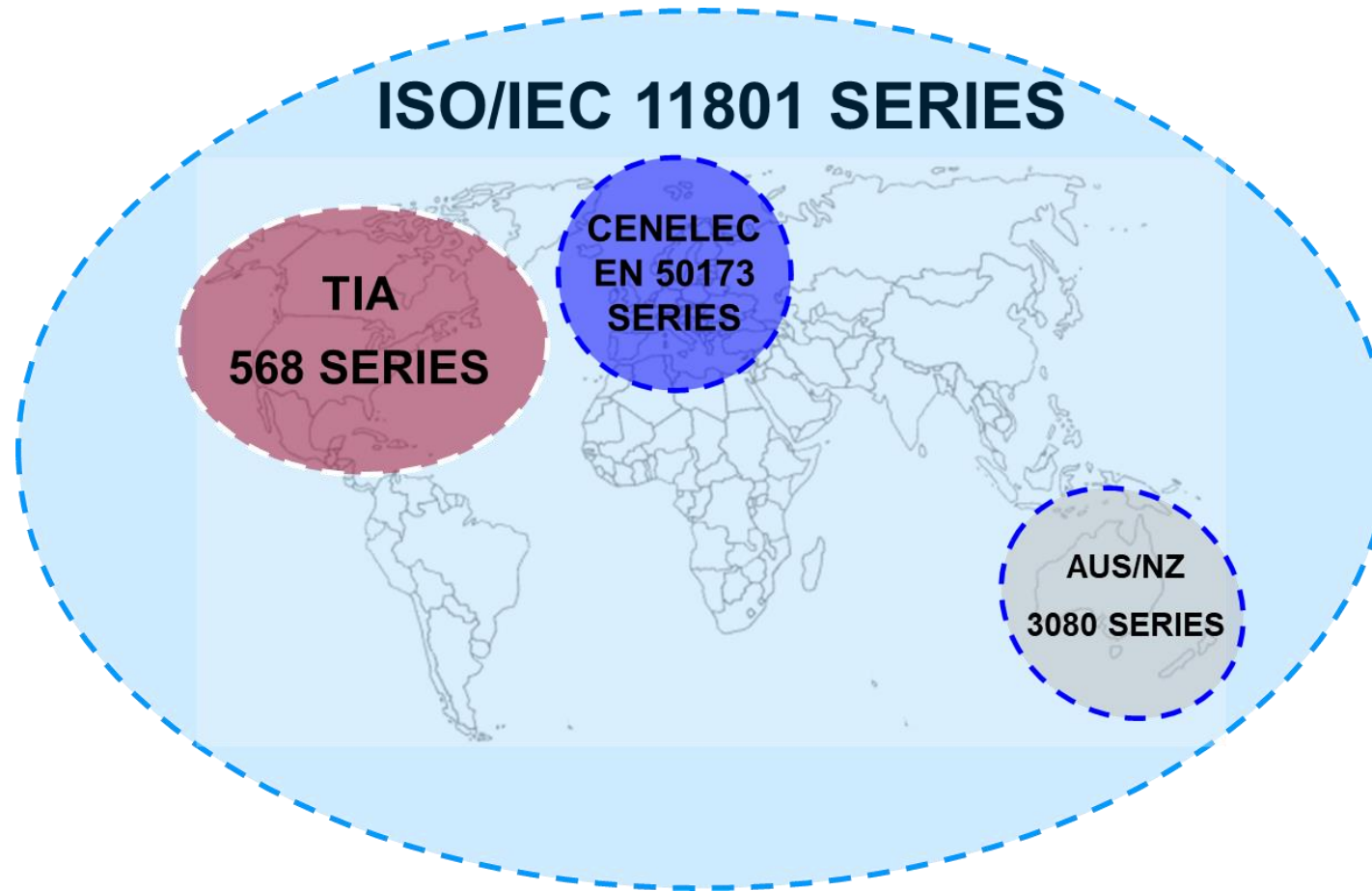
# Qui écrit les normes ?



- ISO/IEC - Infrastructure, câblage structuré, DC, ...
- IEC – Composants, la connectivité, les câbles, ...
- CENELEC - Infrastructure et composants (EN...)
  
- ANSI - EIA/TIA
- IEEE - Applications, 10GbE, 10Base-T, ...
  
- Normes nationales (par ex. DIN, BS, SN, ...)



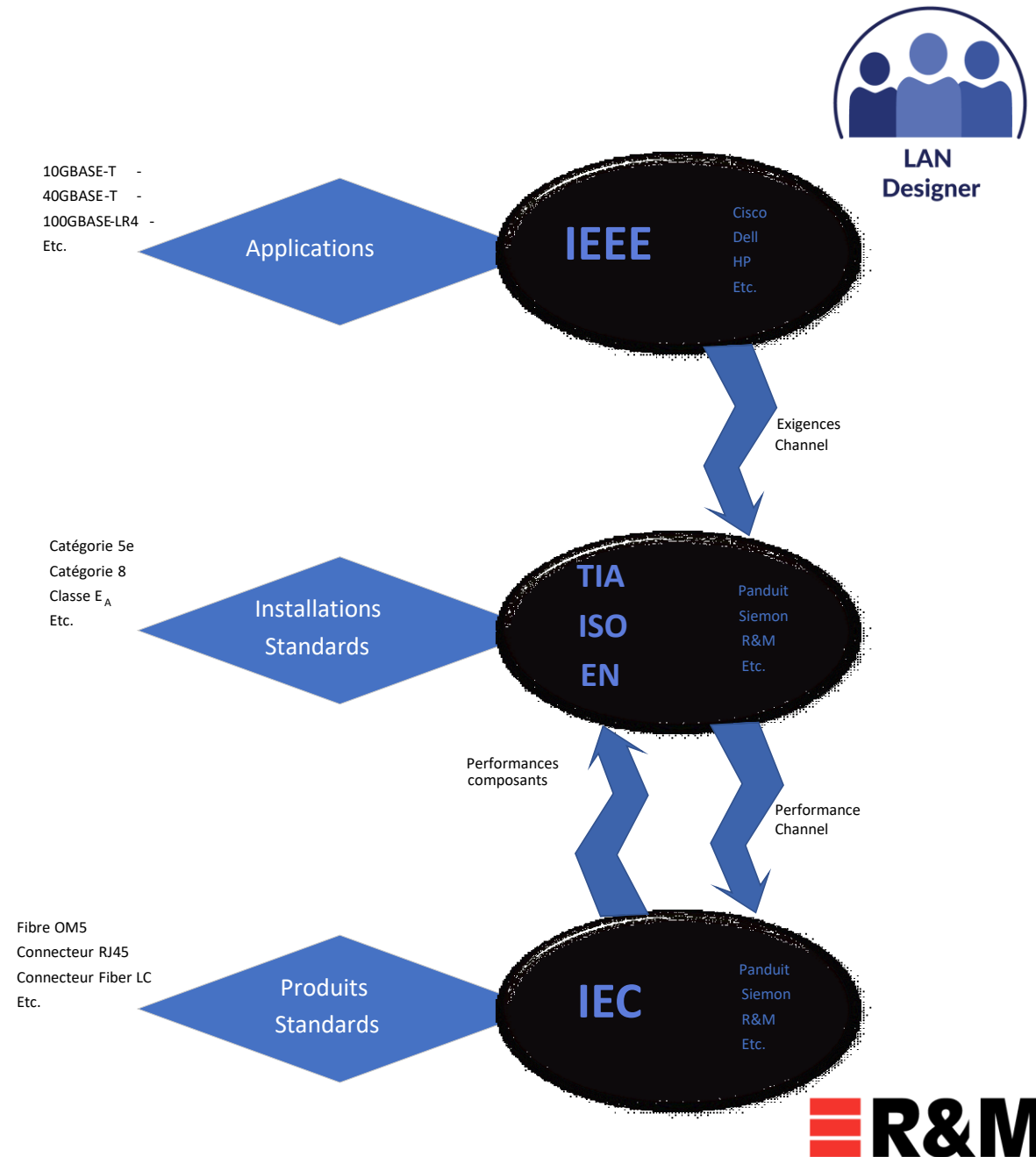
# Où suis-je, quelles sont les normes que j'applique ?



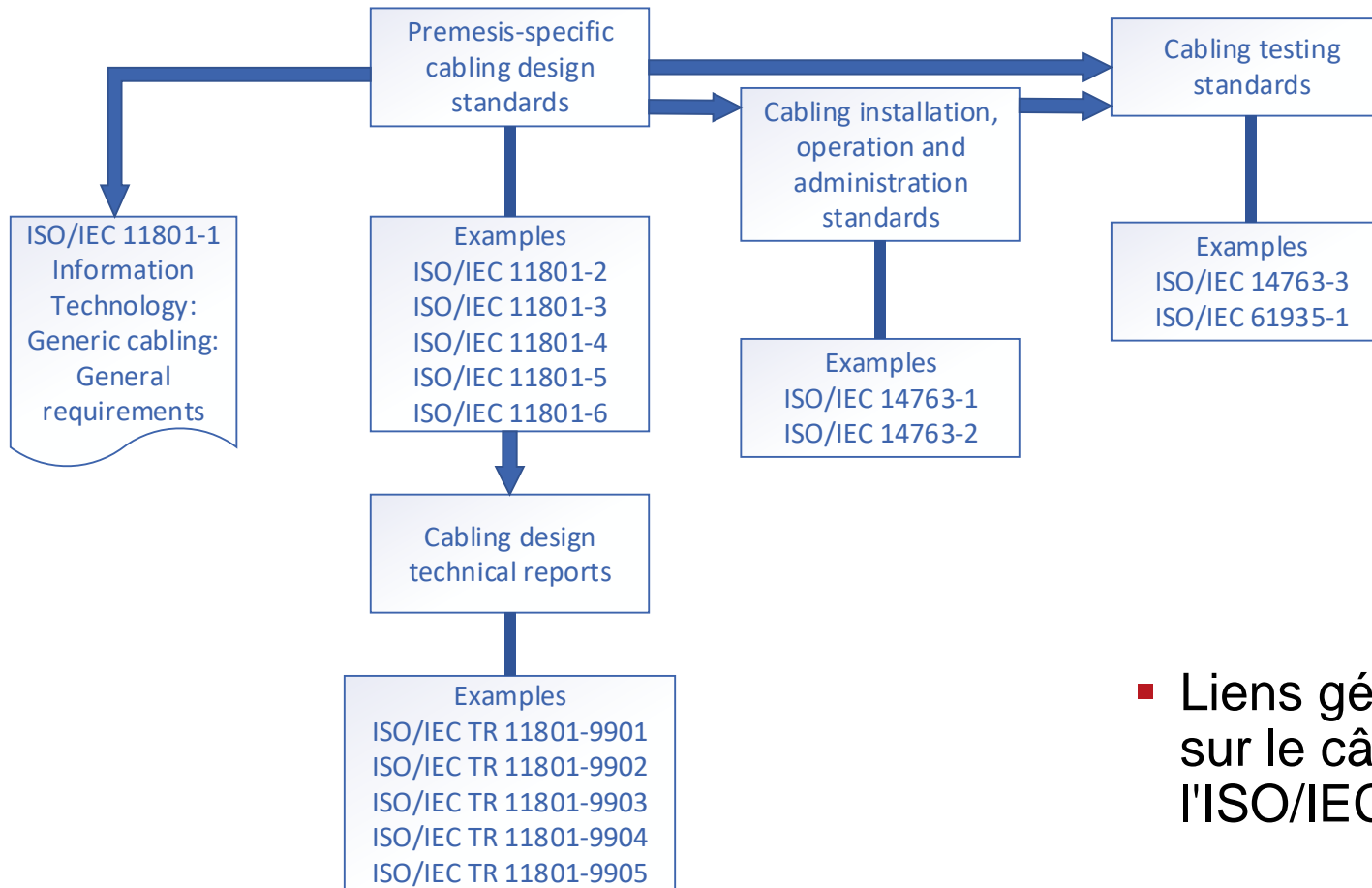
# Comment cela fonctionne-t-il ?

- 1000BASE-T > Catégorie 5e/5
- 10GBASE-T > Catégorie 6A/A
- 25/40GBASE-T > Catégorie 8/8.1

- Catégorie 6 ?
- Catégorie 7 & 7<sub>A</sub> ?
- Catégorie 8.2 ?



# Documents sur les normes ISO



- Liens généraux entre les normes sur le câblage élaborés par l'ISO/IEC JTC 1/SC 25

# Contenu des normes ISO

1. Champ d'application
2. Références normatives
3. Termes, définitions, abréviations et symboles
4. Conformité
5. Structure du câblage général
6. Exigences relatives aux performances des canaux
7. Exigences en matière de performance des liaisons
8. Mise en œuvre de référence pour le sous-système de câblage backbone
9. Exigences relatives aux câbles
10. Exigences relatives au matériel de connexion
11. Exigences relatives aux câbles de connexion



# Contenu des normes ISO



## 4. Conformité

Il n'y a pas de conformité détaillée dans cette partie. La conformité à chacune des autres normes (-2 à -6) se trouve dans la même section 4 et est définie spécifiquement pour chaque type de local.

## 5. Structure du câblage générique

Met en évidence tous les éléments fonctionnels, les interfaces et les sous-systèmes de câblage. Elle définit un canal et une connexion permanente. Toutes les normes (-2 à -6) y font référence pour ces définitions.

## 6. Exigences en matière de performance des canaux

Définit le système de classification environnementale (MICE). Définit les exigences de performance de transmission du câblage symétrique dans le canal, y compris les limites de fréquence pour les classes, RL, IL, NEXT, PSNEXT, ACR, etc.

## 7. Câblage symétrique

Définit pour chacune des plages de fréquences pour chacune des classes du système, RL, IL, NEXT, ACR, etc.

# Contenu des normes ISO



## **8. Mise en œuvre de référence pour un sous-système de câblage du backbone**

Définit le modèle de câblage et les équations de longueur de connexion pour le système de backbone.

## **9. Exigences relatives aux câbles**

Fait référence à la série IEC 61156 pour tous les différents types de câbles, à savoir horizontal, zone de travail, jusqu'à 1000 MHz, 1200 MHz, 2000 MHz, etc. Définit les tailles des conducteurs (en mm, pas en AWG). Elle définit l'admissibilité des câbles hybrides de différents médias et classes de systèmes de câbles symétriques. Elle définit l'atténuation des câbles à fibres optiques, y compris les nouveaux OM5 et OS1a.

## **10. Exigences relatives au matériel de raccordement**

Fait référence à toutes les normes liées aux environnements d'exploitation des câbles en cuivre et en fibre optique, aux caractéristiques mécaniques et aux performances des connecteurs (par exemple NEXT, RL, etc.). Affectation des broches pour tous les connecteurs en cuivre et en fibre optique, y compris les MPO.

## **11. Exigences relatives aux câbles**

Spécifie tous les critères de performance pour les cordons de brassage en cuivre et en fibre optique.

# Contenu des normes ISO

- **Annexe A. Procédure de contrôle de la conformité**

Définit les paramètres de transmission qui doivent et peuvent être testés pour garantir la conformité.

- **Annexe B. Procédure de test des performances mécaniques et environnementales des systèmes en cuivre.**

Fait référence aux normes définissant les types de connexion possibles et les limites mécaniques des connecteurs.

- **Annexe C. Propriétés électromagnétiques**

Références aux normes CISPR 32 et CISPR 35

# Contenu des normes ISO

- **Annexe D. Acronymes pour les câbles symétriques**

Définit des conventions de désignation pour les câbles

- **Annexe E. Applications prises en charge**

Liste toutes les applications qui peuvent être utilisées avec des câbles symétriques et des câbles à fibres optiques.

- **Annexe F. Câbles fibres optiques OM1, OM2 & OS1**

Définit les anciennes applications prises en charge par ces types de fibres et leurs spécifications de performance.

# Conformité ISO



- La conformité exige le respect de :
- Clause 5 (structure)
- Exigences relatives aux canaux de la clause 6 (exigences relatives à la performance des canaux) en utilisant l'une des trois méthodes :
  1. Performance de canal de la clause 6
  2. Performance PL (ou CP) de la clause 7 (exigences de performance PL) et cordons de raccordement conformes
  3. Modèle de référence de la clause 8 et composants conformes aux clauses 9, 10 et 11.
- La prise terminal doit être conforme à la clause 10 (connexion des composants matériels).
- Doit être conforme aux normes ISO/IEC14763-2 (Planification et installation) et ISO/IEC 30129 (réseaux de liaison)

- Limitations de longueur selon le modèle de référence 11801-1

## Longueurs minimales et maximales

Segment	Minimum en m	Maximum en m
FD-CP	15	85
CP-T0	5	-
FD-T0 (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.



# ISO - Calcul de la longueur

- La longueur n'est pas un critère normatif.
- La longueur de la liaison est limitée par la longueur électrique du câble :
  - Perte d'insertion
  - Retard de propagation
  - Décalage de la temporisation
- NVP est important lorsque la longueur atteint ses limites
- Conducteurs plus épais dans le câble - liens plus longs possibles (22AWG > 24AWG)

**>100m ≠ ECHÉC**

# ISO – Calcul de la longueur cuivre

## Exemple d'application de classe EA

### Hypothèse :

- Câble patch de chaque côté = 1 m
- Câble utilisé R306257 (7A S/FTP)
- Pas de point de consolidation dans le canal
- $H$  (longueur - m)  $= 110 - ((2 \times 1\text{m}) \times 1,5)$   
 $= 107\text{m}$  ( vs 90m selon le standard de modèle de référence)

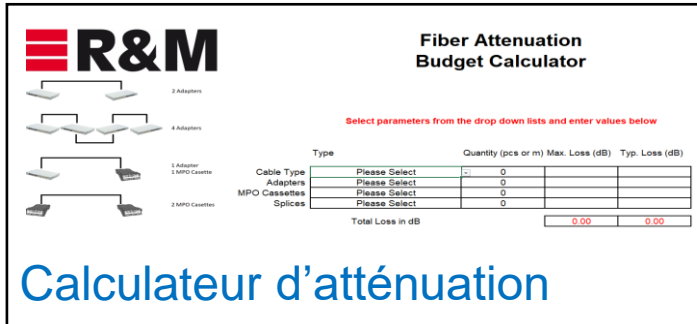
Effective Channel Lengths*	AWG 22 (R507032) Cat 7
1000 Base-T	$H = 120 - F^*A - C^*Y$
10GBase-T (TR24750)	$H = 115 - F^*X - C^*Y$
Class E	$H = 115 - F^*X - C^*Y$
Class Ea	$H = 110 - F^*X - C^*Y$

### Résultat :

- Le client (ou le consultant) peut confirmer que la transmission va plus loin que les normes de référence.
- Dans cet exemple, le client ajoutera 2x 2m à chaque extrémité des 109m PL et aura une liaison de 109m de canal qui fonctionnera en classe E !

# ISO – FO : calcul des longueurs

- Les normes couvrent des liens d'une longueur allant jusqu'à 2000m
- 3 éléments qui ont un impact sur l'atténuation (la perte):
  - Câble
  - Connecteurs
  - Épissures



**R&M Fiber Attenuation Budget Calculator**

Select parameters from the drop down lists and enter values below

Quantity (pcs or m) Max. Loss (dB) Typ. Loss (dB)

Cable Type Please Select 0 0

Adapters Please Select 0 0

MPO Cassettes Please Select 0 0

Splices Please Select 0 0

Total Loss in dB 0.00 0.00

**Calculateur d'atténuation**

Caractéristiques optiques	Atténuation maximale en dB
Connecteur jumelé	0.75
Fusion	0.3

Atténuation maximum des câbles fibres optiques (dB/km)										
	OM3 & OM4 multimode		OM5 multimode		OS1 monomode			OS2 monomode		
Longueur d'onde	850nm	1300nm	850nm	1300nm	1310nm	1383nm	1550nm	1310nm	1383nm	1550nm
Atténuation	3.5	1.5	3.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.4	0.4	0.4

Channel attenuation dB				
Channel	Multimode		Single mode	
	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF-300	2,55			1,80
OF-500		2,25	2,00	
OF-2 000	8,50	4,50	3,50	3,50

# Types de fibres et leurs caractéristiques

ISO 11801-1	Multimode – OM		Monomode - OS			
	OM1 – OM5		OS1a		OS2	
Longueur d'onde	850nm	1300nm	1310nm	1550nm	1310nm	1550nm
Atténuation (dB/km)	3.5	1.5	0.4	0.25	0.4	0.25

R&Mfreenet Valeur	Couleur	Longueur d'onde dB/km		MMF «Overfilled» Bande pass.modale MHz x KM	MMF «Effective» Bande pass.modale MHz x KM
Long d'onde OM Long d'onde OS		850nm 1310nm	1300nm 1550nm	850nm 1300nm 953nm	850nm 953nm
OM3	turquoise	≤ 3.5	≤ 1.5	≥1500 ≥500	≥ 2000
OM4	magenta	≤ 3.5	≤ 1.5	≥3500 ≥500	≥ 4700
OM5	vert pomme	≤ 3.0	≤ 1.5	≥3500 ≥500 ≥1850	≥ 4700 ≥ 2470
OS1a	jaune	≤ 0.4	≤ 0.25		
OS2	jaune	≤ 0.4	≤ 0.25		

# MICE

- M = Mechanical rating
  - (contrainte mécanique, choc, vibration, pression, impact)
- I = Ingress rating
  - (pénétration de corps étrangers, de poussière, d'humidité, immersion, etc.)
- C = Climatic rating
  - (exposition climatique, rayonnement, liquide, gaz, pollution)
- E = Electromagnetic rating
  - (charges électrostatiques, électromagnétiques et similaires)



# MICE Matrice

Sévérité croissante			
	Classes		
Mécanique	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
Indice d'entrée	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
Climatique	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Électromagnétique	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>

# CPR Classes de résistance au feu

Classification Euro (ca)	Critère de classification	Critères supplémentaires	Évaluer et examiner la cohérence du système de performance
<b>A</b>	EN ISO 1716 Chaleur brute de combustion		1+ Documents de vérification :
<b>B1</b>	EN 50399 Dégagement de chaleur	Production de fumée (s1a, s1b, s2, s3) EN 50399 / EN 61034-2  Acidité (a1, a2, a3) EN 50267-2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de type</li> <li>• Audit régulier des travaux</li> <li>• Échantillonnage régulier de la production en cours</li> </ul>
<b>B2</b>			
<b>C</b>			
<b>D</b>	EN 60332-1-2 Propagation de la flamme	Gouttelettes enflammées (d0, d1, d2) EN 50399	3 Documents de vérification:
<b>E</b>	EN 60332-1-2 Propagation de la flamme		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de type</li> </ul>
<b>F</b>			4 Aucun document de vérification

Classes et critères RPC

# CPR Classes de résistance au feu

Classification Euro	Classification supplémentaire			Niveau de protection incendie des câbles d'installation (Utiliser les recommandations de R&M)*
Propagation de la flamme Production de chaleur	Production/ densité de la fumée	Production d'acides/ corrosivité	Gouttelet- tes enflam- mées	
A <sub>ca</sub>				<b>NA</b>
B1 <sub>ca</sub>				<b>NA</b>
B2 <sub>ca</sub>	s1	a1	d1	<b>Très haute</b> (ex. voies d'évacuation, tunnels, industries à haut risque)
C <sub>ca</sub>	s1	a1	d1	<b>Haute</b> (ex. hôpitaux, maisons de repos, écoles)
D <sub>ca</sub>	s2	a2	d1	<b>Moyenne</b> (ex. bâtiments publics, hôtels, aéroports, environnements industriels)
E <sub>ca</sub>				<b>Normale</b> (ex. immeubles de bureaux normaux, locaux d'habitation)
F <sub>ca</sub>				<b>Faible</b> (non recommandé)

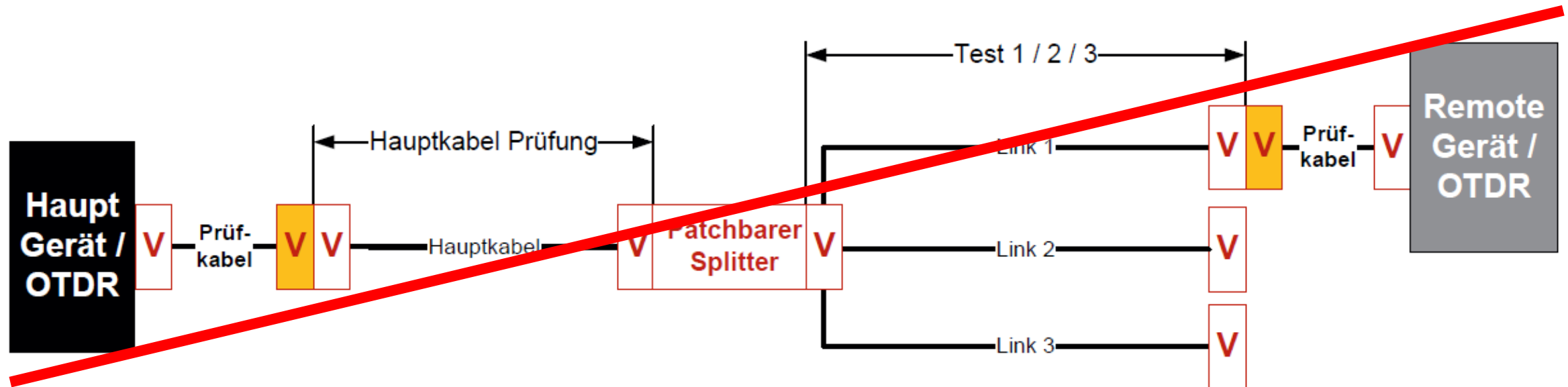
\* La classification de protection incendie nécessaire pour les câbles d'installation est prescrite par l'autorité de prévention des incendies compétente.

Classes supplémentaires RCP et niveaux de protection contre l'incendie

# PO-Lan



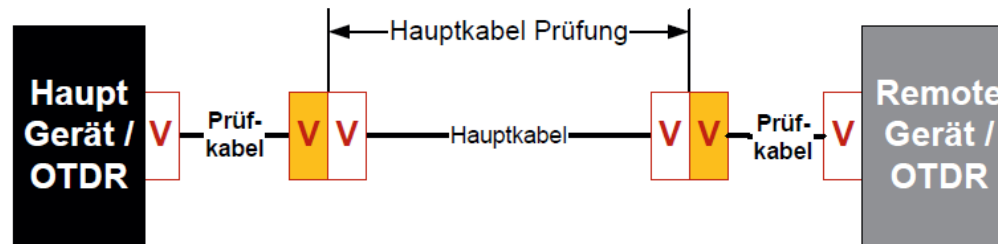
- En général, les normes n'autorisent pas les modules splitter dans les lignes de fibres optiques.
- Que recommande R&M pour tester correctement les systèmes PO-Lan ?



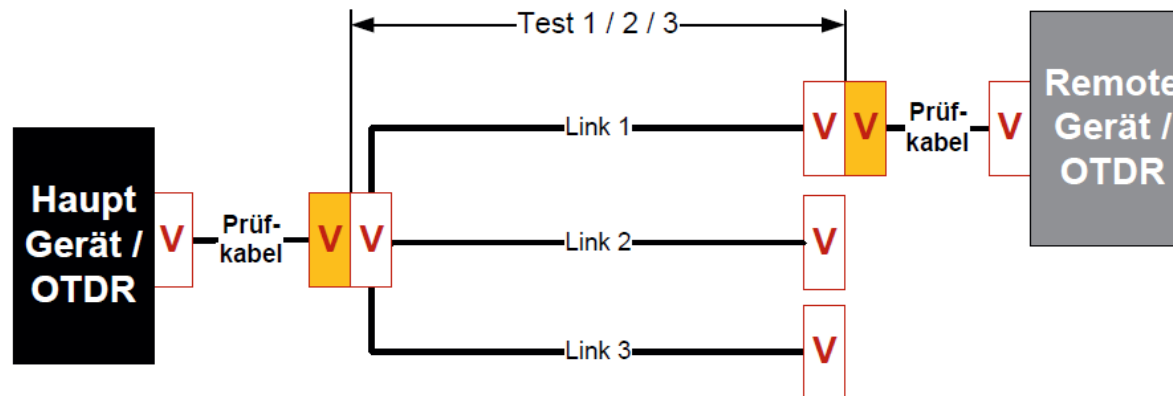
Direkte Messung durch den Splitter nicht möglich

# PO-Lan

- Diviser l'installation et mesurer les distances séparément



Messen der Hauptleitung in einem Schritt



In einem weiteren Schritt die Abgänge zu den Anschlussdosen messen



Questions ?

