

# Administration - Structure du câblage

 R&M

 R&M

# Sommaire



- Procédure de base
- Réglementations locales & internationales
- Légende du câblage
- Mise à la terre et CEM
- CPR (Construction Product Regulation)
- Alimentation à distance / PoE
- Administration (normes)
- Concept d'étiquetage
- Codes couleur et produits de sécurité
- R&M Inteliphy
- BIM (Building Information Modeling)

# Procédure de base

- Obtenir des informations
  - Exigences du client
  - Exigences relatives au câblage du bâtiment
  - Exigences des responsables informatiques
  - Coûts / budget
  - Réglementations, dispositions nationales et normes à respecter
  - Sécurité et protection contre l'incendie, restrictions éventuelles
  
- Évaluation du site
  - Conditions
  - Influences de l'environnement
  - Restrictions liées à la construction
  - Restrictions éventuelles imposées par les autorités

# Procédure de base

- Dimensionnement et planification
  - Volume de l'ensemble du projet
  - Dimension du matériel nécessaire & commandes
  - Volume de l'ensemble des travaux
  - Planification du temps et structuration du déroulement des travaux
- Elaboration et présentation de la planification
  - Réalisation de la planification
  - Discussion avec le client et la direction des travaux
  - Transmission à la force exécutive
- Documenter
  - Planification, déroulement, réunions, modifications, extensions, etc.
  - Concertation avec les personnes concernées, mise à jour permanente, éviter les temps morts

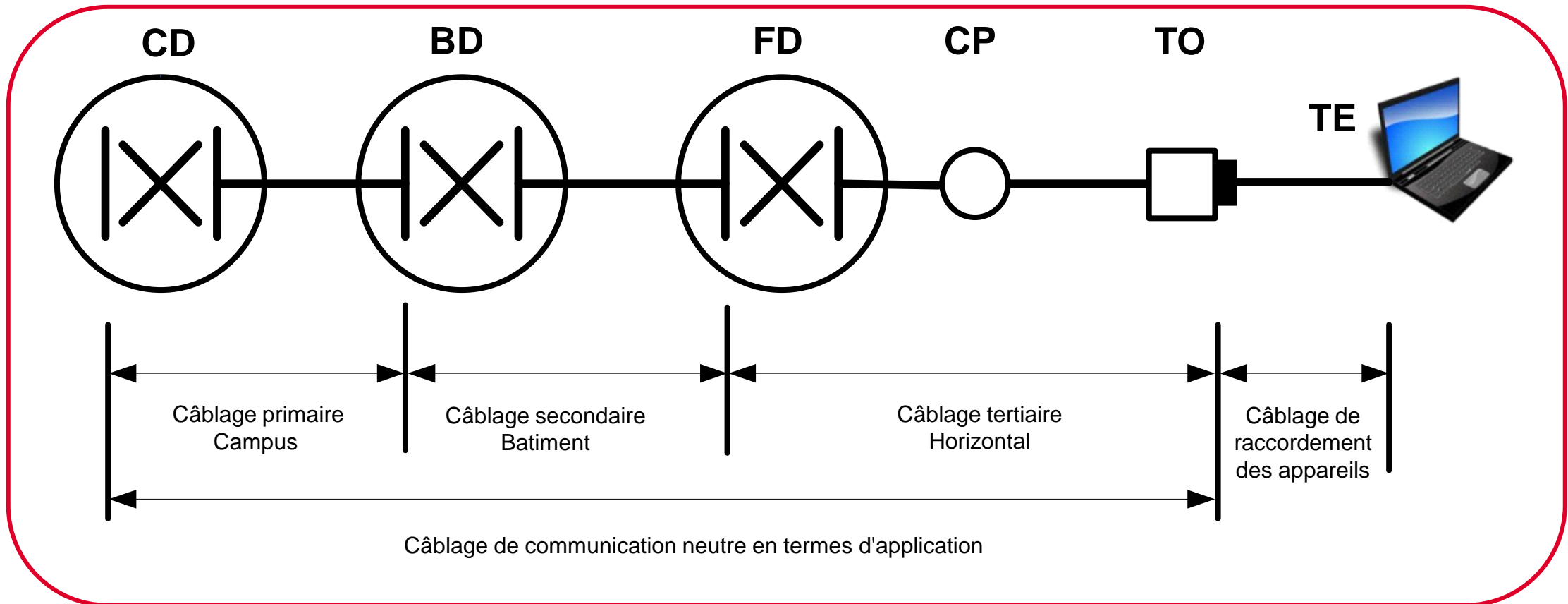
# Procédure de base

- Calculer le temps nécessaire / le planning
  - Points de départ comme éléments de base
  - Plus les connaissances préalables sont bonnes, plus la planification est précise.
  - Inclure les travaux supplémentaires et les éventuelles modifications
  - Prévoir éventuellement des tampons pour créer des réserves
  
- Surveiller les phases de construction et l'avancement
  - Respect du calendrier
  - Influence de l'état d'avancement
  - Consigner les travaux supplémentaires
  - Communiquer en cas de difficultés
  - Approvisionnement éventuel en matériaux si nécessaire

# Réglementations locales et internationales

- Clarifier les prescriptions locales et administratives avec le client final et la direction des travaux
- Clarifier les difficultés éventuelles
  - Protection des monuments historiques
  - Protection contre les incendies
  - Restrictions de construction
  - Eventuels cas spéciaux
- Prendre en compte les souhaits particuliers du client final

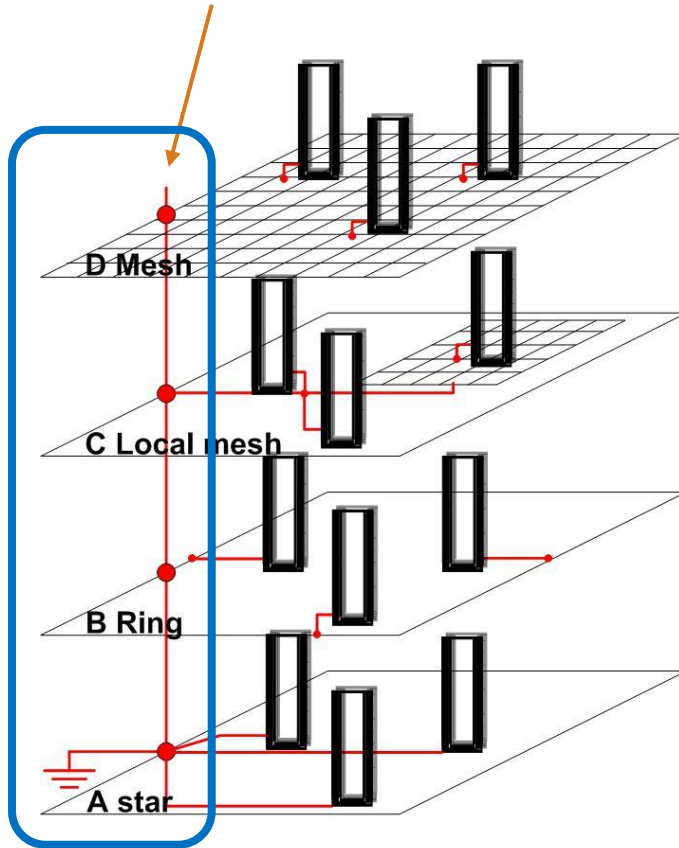
# Éléments d'un câblage de communication



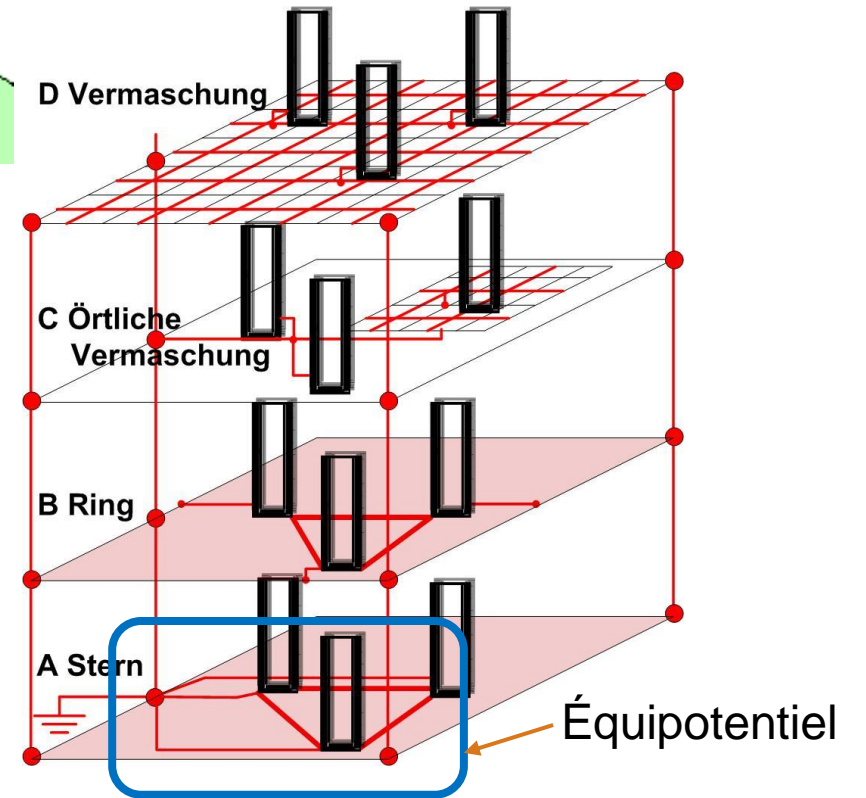
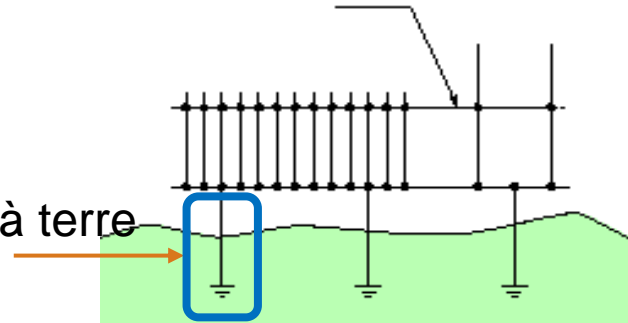


# Mise à la terre et CEM

Système de mise à la terre



Mise à terre





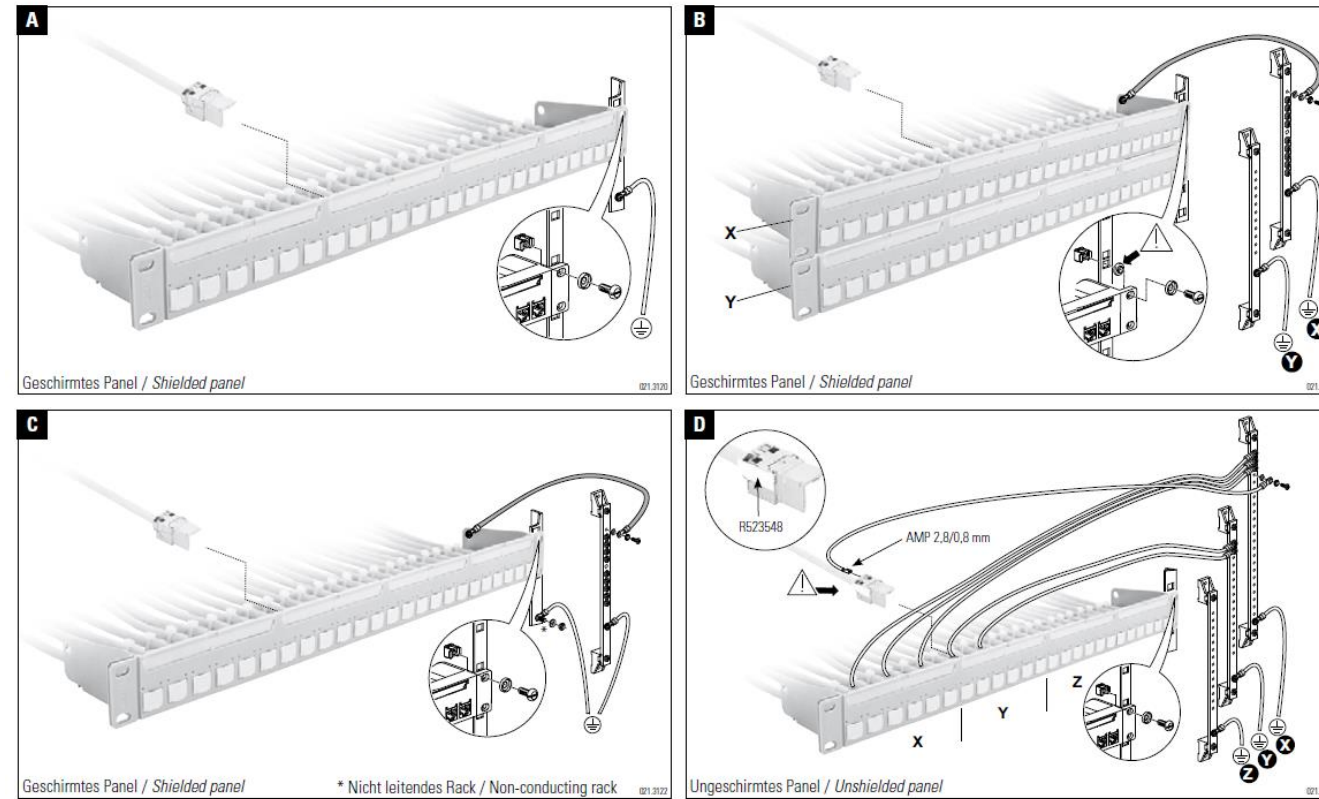
# Mise à la terre et CEM



Distributeur externe	Installation interne	CEM	Remarques
TN-S	TN-S	Excellente	Bon niveau d'équipotentialité
TN-C	TN-S	Bonne	
TN-C-S	TN-S	Bonne	
TN-C	TN-C	Faible	Ne doit jamais être utilisé, circulation de courants perturbés (rayonnement de champ magnétique élevé)
TN-C	TN-C-S	Faible	
TN-C	TN-C sous-sol jusqu'à MET & TN-S entre et aux étages	Bonne	Bon niveau d'équipotentialité
TT	TT	Moyenne	Risque de problèmes d'équipotentialité à l'intérieur du bâtiment. Pas de couverture CEM entre les bâtiments avec l'informatique, performances améliorées si un conducteur de dérivation équipotentiel est installé
TT	Un transformateur d'isolement (EN 61558-1) pour réaliser des TN-S	Bonne	Bon niveau d'équipotentialité entre les bâtiments
IT	IT	Moyenne	Généralement utilisé isolé de la terre (FR avec impédance @230/440V, pas de limiteur de tension, pas de neutre distribué @ 230V ligne à ligne)
IT	Un transformateur d'isolement (EN 61558-1) pour réaliser des TN-S	Bonne	Bon niveau d'équipotentialité entre les bâtiments

# Mise à la terre et CEM

Erdungskonzept für 24-Port-PC-Panel  
Grounding concept for 24-Port-PC-Panel  
Principe de mise à la terre pour panneau 24-Ports-PC



# CPR - Classes de résistance au feu



LAN  
Designer

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	<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	Acidité (a1, a2, a3) EN 50267-2-3	3 Documents de vérification:
<b>E</b>	EN 60332-1-2 Propagation de la flamme	Gouttelettes enflammées (d0, d1, d2) EN 50399	
<b>F</b>			4 Aucun document de vérification

Classes et critères RPC

# CPR - Classes de résistance au feu et recommandation d'utilisation



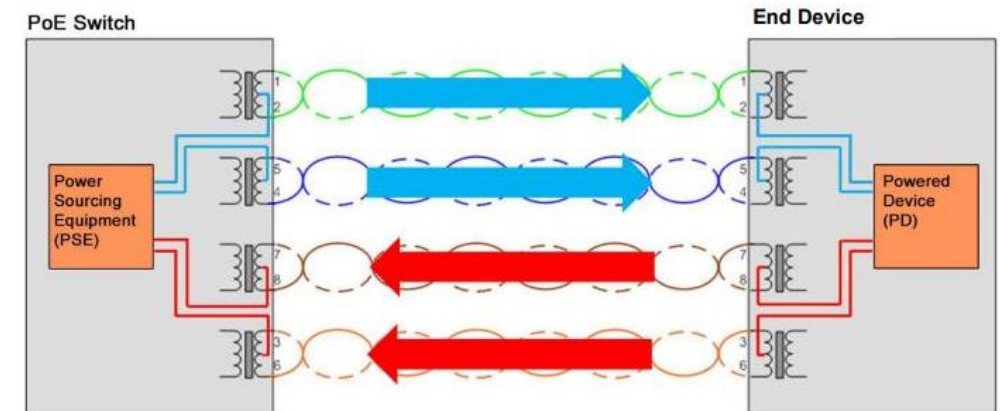
Classification Euro	Classification supplémentaire			Niveau de protection incendie des câbles d'installation (Utiliser les recommandations de R&M)*
Propagation de la flamme Production de chaleur	Production/densité de la fumée	Production d'acides/corrosivité	Gouttelettes enflammées	
A <sub>ca</sub>				<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

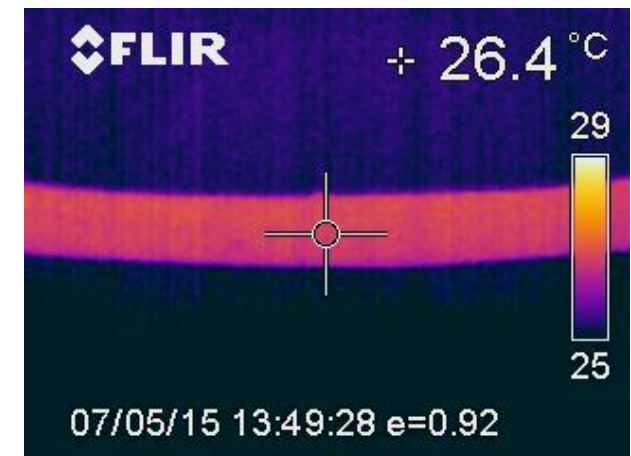


# POE - Power over Ethernet - Alimentation à distance



# Influence du PoE sur le câblage

- En raison de la résistance des conducteurs, le courant introduit par PoE génère une chaleur considérable.
- La température du câble peut augmenter en fonction des conditions d'installation (taille du faisceau, conditions environnementales).
- Des températures de câble plus élevées augmentent l'atténuation de la connexion (un budget d'atténuation fixe peut conduire à des longueurs de connexion réduites).
- Les températures de câble autorisées doivent être respectées.
- Un lien en soi supporte toujours le 4PPoE. Le défi consiste à s'assurer que plusieurs appareils PoE fonctionnent au sein du même faisceau.
- La capacité PoE n'est pas seulement déterminée par le choix des composants, mais surtout par une planification et une réalisation correctes.



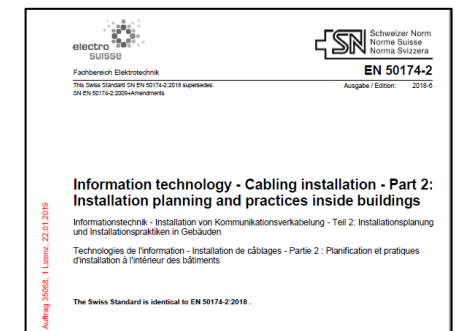
# Nouvelle standardisation PoE

## Catégories d'alimentation à distance : RP1 - RP2 - RP3



- Dans les dernières éditions des normes d'installation ISO/IEC 14763-2 et EN 50174-2, la catégorie d'alimentation à distance a été introduite pour tous les câblages structurés :
  - **RP1** : Pas de planification due au PoE. Utilisation sans restriction de PoE et PoE+. Le courant PoE moyen doit être vérifié avec tout implantation d'équipement 4PPoE.
  - **RP2** : Planification faite pour permettre un niveau plus élevé de courant PoE moyen. L'implantation de dispositifs PoE supplémentaires doit être vérifiée pendant les opérations.
  - **RP3** : Planification et mise en œuvre du câblage faite pour permettre une utilisation sans restriction du POE, POE+ et du 4PPoE. Option à privilégié.

Category	$i_{c-average}$	$i_c$	Controls required during	
			Attachment of remote powering equipment	Planning of subsequent cabling installation
RP1	$\leq 212 \text{ mA}$	$\leq 500 \text{ mA}$	Yes	Yes
RP2	$> 212 \text{ mA}$ $< 500 \text{ mA}$	$\leq 500 \text{ mA}$	Yes	Yes
RP3	-	$\leq 500 \text{ mA}$	No	Yes





# Nouvelle normalisation PoE

## Détermination de la catégorie RP



- ISO/IEC 14763-2 & EN 50174-2 sont extrêmement difficiles à utiliser
- Un calcul complexe est utilisé avec la température moyenne par segment de câblage et la charge de courant PoE moyenne au sein d'un faisceau

$$i_{c-average} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N i_{c_n}^2}{N}}$$

where

- $n$  is the index of conductors (including those that carry no current);  
 $N$  is the total number of conductors (including those that carry no current);  
 $i_{c_n}$  is the current in conductor with index  $n$  (A).

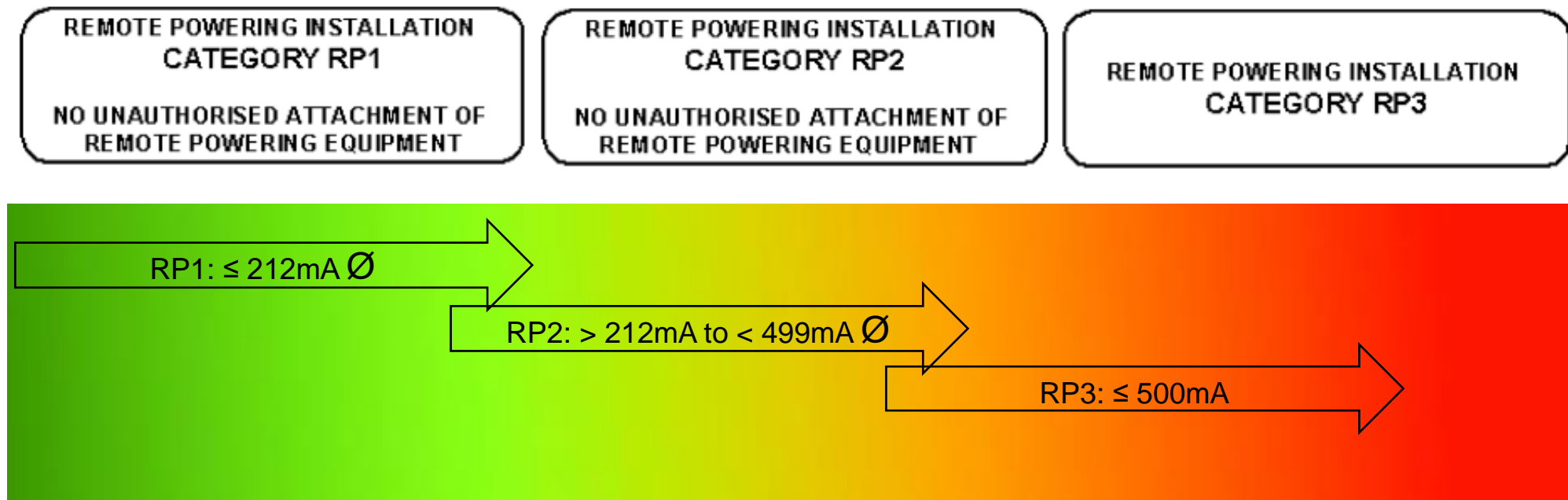
Type	4							
	3							
	2							
	1							
Class	1	2	3	4	5	6	7	8
Maximum power input to a cable by power supply equipment	4 W	7 W	15 W	30 W	45 W	60 W	75 W	90 W
No. of remote powering pairs	2				4			
$i_c$ (mA)			175	300			300	~ 460
$i_{c-average}$ (mA)			124	212			300	~ 460

# Mise en œuvre de RP1 – RP2 - RP3

## Un défi pour chacun



- ISO/CEI 11801-1 et EN 50173-1 exigent l'indication de la catégorie RP.
- Les catégories RP n'ont pas encore atteint le marché. Opportunité d'apprendre et de se préparer à répondre aux questions des utilisateurs finaux.



# Mise en œuvre de RP1 - RP3 chez R&M

## Changement dans la garantie R&Mfreenet



- Les catégories RP permettent de couvrir le PoE dans les certificats de garantie
- En principe, toute installation est par définition RP1.
- Pour une mise à niveau vers RP2 ou RP3, le résultat du calculateur PoE de R&M doit être soumis pour les conditions de planification et les matériaux pour l'installation et déposé avec les résultats des tests auprès de la garantie.
- RP2 est un choix non souhaité.
- R&M recommande une mise à niveau vers RP3

**Permanent Link length calculator according to ISO/IEC 14763-2 and EN 50174-2: R&M**

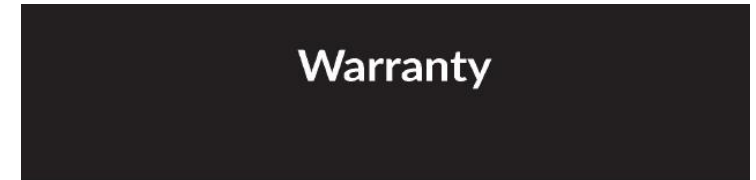
PoE-Application: RP3 Power: 90 W  
 Class: D  
 Connectors in Channel: 2 Shielding: /s Note: No restrictions on the use of 4PPoE. Temperature increase expected.  
 Total patchcord length: 10 m  
 Patchcord coefficient: 1.5  
 Max. cable temperature: 60 °C STP Prio: No

Link segment (m)	Cable type	Ambient temperature (°C)	Number of cables	Conduit width (mm)	Installation condition	Bundle reduction factor	Temp. increase of bundle (°C)	Total temp. (ambient + increase) (°C)	Planned segment length (m)	Normalized electrical length at 23 °C (m)
PC1	Patch Cord at Patch Panel side	30	24	0	E/F	1.0	8.6	38	5	8
1	Cat5e/6 (AWG24)	25	200	200	E/F	0.5	16.2	41	40	42
2	Cat5e/6 (AWG24)	25	100	100	C	0.7	15.3	40	30	31
3	Cat5e/6 (AWG24)	25	24	50	B	0.7	8.9	34	20	21
PC2	Patch Cord at TO side	25	1	0	E/F	1.0	1.4	26	5	8

E/F: Ventilated  
 C: Open unperforated tray  
 B: Closed Trunking / Conduit  
 A: Insulation

Planned PL length (m): 90.0  
 Planned Channel length (m): 100.0  
 Electrical Channel length reserve (m): 9.2

Project Identification: \_\_\_\_\_ Planned by: \_\_\_\_\_



25 years warranty on 'R&Mfreenet' system components  
 5 years warranty on 'R&Mfreenet' products

Latest versions of:  
 ISO/IEC 11801 series  
 EN 50173/4 series

TIA-568-series  
 ISO/IEC 14763 series

Company

Megastructures  
 Developments Inc.

Contact person

Maximus Kandagi

Address

53 South Quarter Street

ZIP / City

56428 Zurich

Country

Switzerland

Project Name

Project X

Guaranteed link

Measured according to copper standard:

2 connector ISO11801 PL ClassEA

Quantity of links copper 1/RP value:

24/RP1

Measured according to copper standard:

2 connector EN50173 PL ClassEA

Quantity of links copper 2/RP value:

48/RP2

Measured according to copper standard:

2 connector EN50173 CH ClassEA

Quantity of links copper 3/RP value:

9997/RP3

Warranty No.:

WN-0019225

Begin of Warranty:

29/11/2021

Installed by R&Mfreenet certified Installation Manager

Company

Swiss Technologies

Name

Marcus Aurelius

ID No.

4378150

Reichle & De-Massari AG

Andrew Sedman  
 Head Technical Support & Training

Wolfgang Huber  
 Head Corporate Quality Management



# Calculateur PoE génération 3



LAN  
Designer



- Modification des conditions de sélection et du formulaire d'inscription pour tenir compte des normes
- Segments de câble optimisés pour 2 - 4 connecteurs
- Ajout d'un calculateur de catégorie RP

Permanent Link length calculator according to ISO/IEC 14763-2 and EN 50174-2:

PoE-Application Category: **RP3**  
 Class: **D**  
 Connectors in Channel: **2**  
 Total patchcord length: **10** m  
 Patchcord coefficient: **1.5**  
 Max. cable temperature: **60** °C

Shielding: **/s**  
 STP Prio: **No**

Power: **90** W  
 Note: **No restrictions on the use of 4PPoE. Temperature increase expected.**

Standard channel length: **109** m

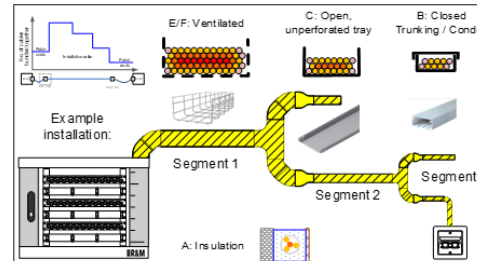
Link segment no.	Cable type	Attenuation reserve of cable for app. Class	Installation cable diameter (mm)	Cable resistance (Ω/100m)	Ambient temp. (°C)	Number of cables	Containment width (mm)	Width to Height Ratio	Bundle reduction factor	Installation condition	Temp. increase of bundle (°C)	Total temp. (ambient + increase) (°C)	Attenuation factor (% pro °C)	Planned segment length (m)	Normalized electrical length at 20 °C (m)
PC1	Patch Cord at Patch Panel side	0.67	6.0	13.0	35	24	0	0.00	1.00	E/F: Ventilated	8.6	44	0.2	5.0	7.9
1	Cat5e/s (AWG24)	1.00	5.0	9.5	25	200	200	8.96	0.53	E/F: Ventilated	16.2	41	0.2	40.0	41.7
2	Cat5e/s (AWG24)	1.00	5.0	9.5	25	75	100	5.91	0.62	C: Open Tray, unperforated	11.4	36	0.2	30.0	31.0
3	Cat5e/s (AWG24)	1.00	5.0	9.5	25	24	50	4.52	0.69	B: Closed Trunking/Conduit	8.9	34	0.2	20.0	20.6
PC2	Patch Cord at TO side	0.67	6.0	13.0	30	1	0	0.00	1.00	E/F: Ventilated	1.4	31	0.2	5.0	7.7

Yellow fields can be modified

Planned PL length (m)	90.0
Planned Channel length (m)	100.0
Electrical Channel length @ 20°C (m)	108.8
Electrical Channel length reserve (m)	0.2

Note: Specific values are based on R&Mfreenet cable assortment and formulas have been verified with it. No warranty can be made for other manufacturer's products.

Tglobal (°C) 38.0  
 Allowed Channel length @ Tglobal (m) 100.3



Project Identification:

Recommended connectivity:

R&Mfreenet RJ45 Module: Cat.5e or Cat.6

R&Mfreenet RJ45 Patchcord with IDC: Cat.5e

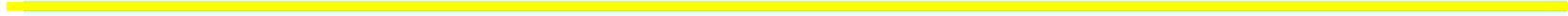
Planned by:



# Planification et réalisation du câblage de la zone

Distances (exemple pour les transmissions  $\geq 10$  Gb/s)

OS2 – 2000m (et plus)



OM4 & OM5 – 400 / 500m



OM3 – 300m



CU E<sub>A</sub> – 90/100m



CU Cat. 8 – 30m



# Administration

## Que dit la norme ?



- Cette norme traite de la gestion de l'infrastructure de télécommunications en :
  - A) Spécifier les éléments d'information qui constituent les enregistrements pour chaque composant.
  - B) Indiquer le type de base de données ou de système utilisé pour gérer les enregistrements.
  - C) Attribuer des identifiants aux composants de l'infrastructure.
  - D) Spécifier comment les composants doivent être identifiés.
  - E) Spécifier les rapports contenant des informations sur les groupes d'enregistrements.
  - F) Définir les exigences graphiques et symboliques

# Administration

## Que dit la norme ?



- Le système de gestion spécifié dans la présente norme permet de gérer les éléments suivants
  - A) les câbles de télécommunications
  - B) les terminaisons de télécommunication, les connexions et les fermetures qui les contiennent,
  - C) les voies de télécommunication et les systèmes de voies
  - D) Locaux de télécommunications, y compris les armoires, cadres et racks
  - E) les connexions de télécommunications aux réseaux de mise à la terre
  
- Remarque : le système de gestion permet d'identifier les composants du système de câblage en termes de type, d'emplacement, d'utilisation et d'autres critères.



# Concept d'étiquetage



# Concept d'étiquetage

- Que faut-il étiqueter ?
  - Bâtiment
  - Étage / étage
  - Pièce
  - Rack
  - Panneau / Unité de hauteur
  - Prise de sol / Prise de plafond
  - Connexion / Port
  - Câble
- Comment étiqueter
  - Selon notre propre concept
  - Selon les souhaits du client
  - Selon la norme
- Ce qui fait sens
  - Pas trop
  - Pas assez
  - Indiquer le point final de la connexion
  - Indiquer le début et la fin de la connexion

# Exemple de concept



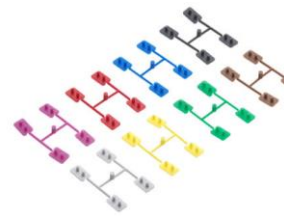
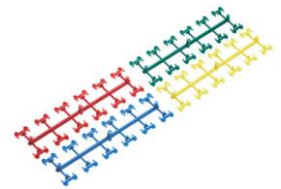
A.010.025.01-02-012

Building . Floor . Room . Rack-Panel-Port

- Bâtiments avec lettres
  - Etages avec des chiffres ("-" pour les sous-sols)
  - Pièces avec chiffres, lettres ou combinées
  - Armoire XXX.YYY.Z-Z-Z
- 
- Exemple:
  - A = bâtiment
  - 010 = étage
  - 025 = pièce
  - 01-02-012 = armoire - panel - port

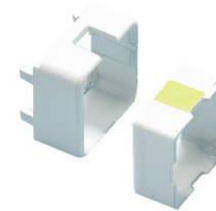
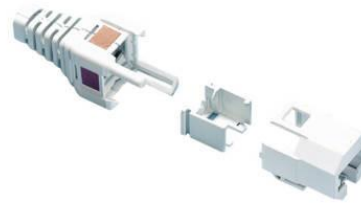
# Systèmes de sécurité R&M

## Niveau 1



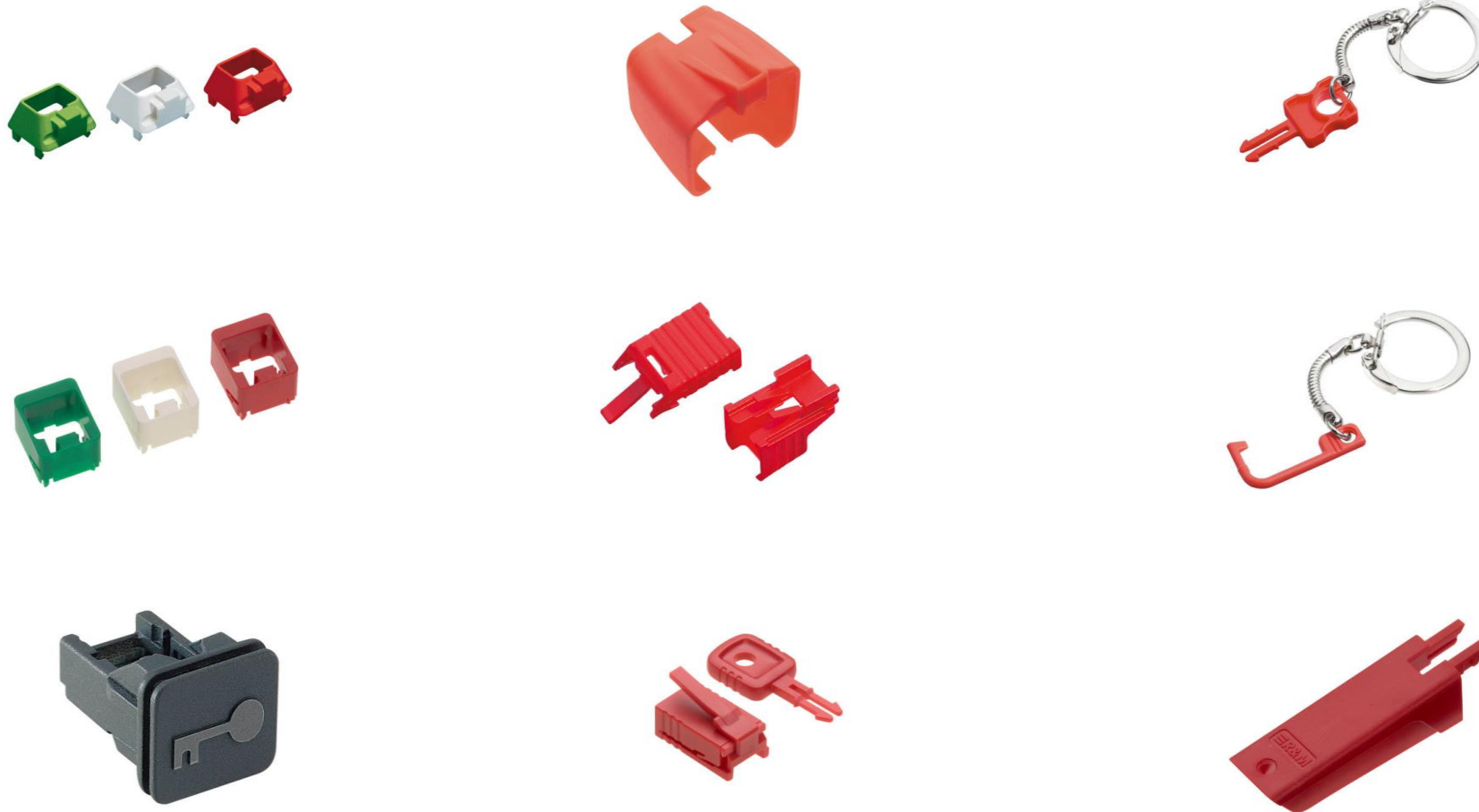
# Systèmes de sécurité R&M

## Niveau 2



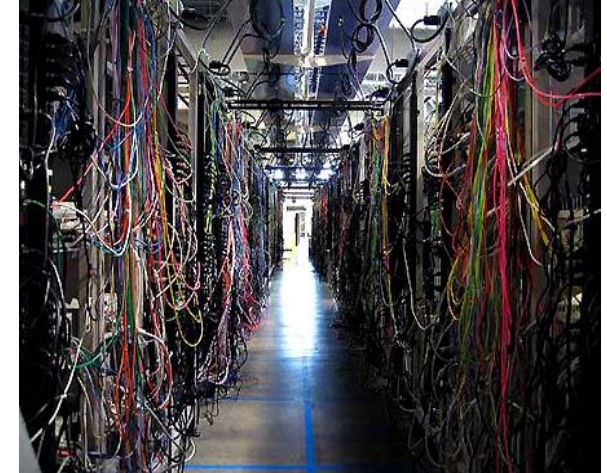
# Systèmes de sécurité R&M

## Niveau 3





- Documentation
  - Une documentation manuelle précise nécessite un effort important pour sa création et sa mise à jour.
  - L'impact des erreurs humaines est considérable.
- Patching
  - Taux d'échec élevé des processus MAC
  - Gestion insuffisante des ordres de travail
  - Les correctifs sont à l'origine de 28% des temps d'arrêt dans les centres de données (source Gartner).
- Ports de commutation câblés
  - En raison d'une documentation insuffisante, jusqu'à 40% de tous les ports de commutation peuvent être inutilisés..



(Source: Frost & Sullivan)

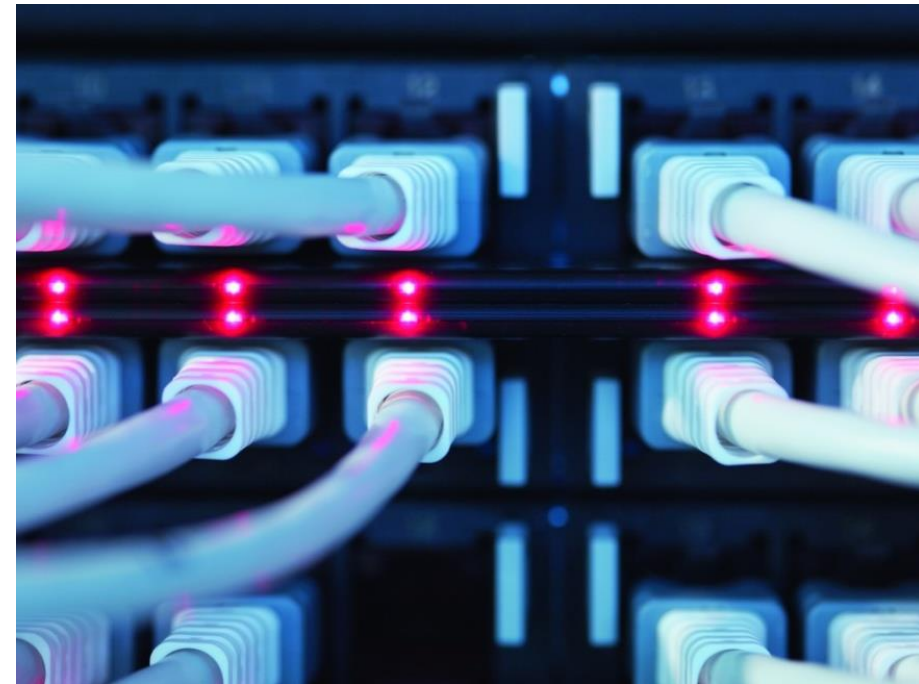


# R&MinteliPhy Typ



- R&MinteliPhy Manage

- R&MinteliPhy Monitor



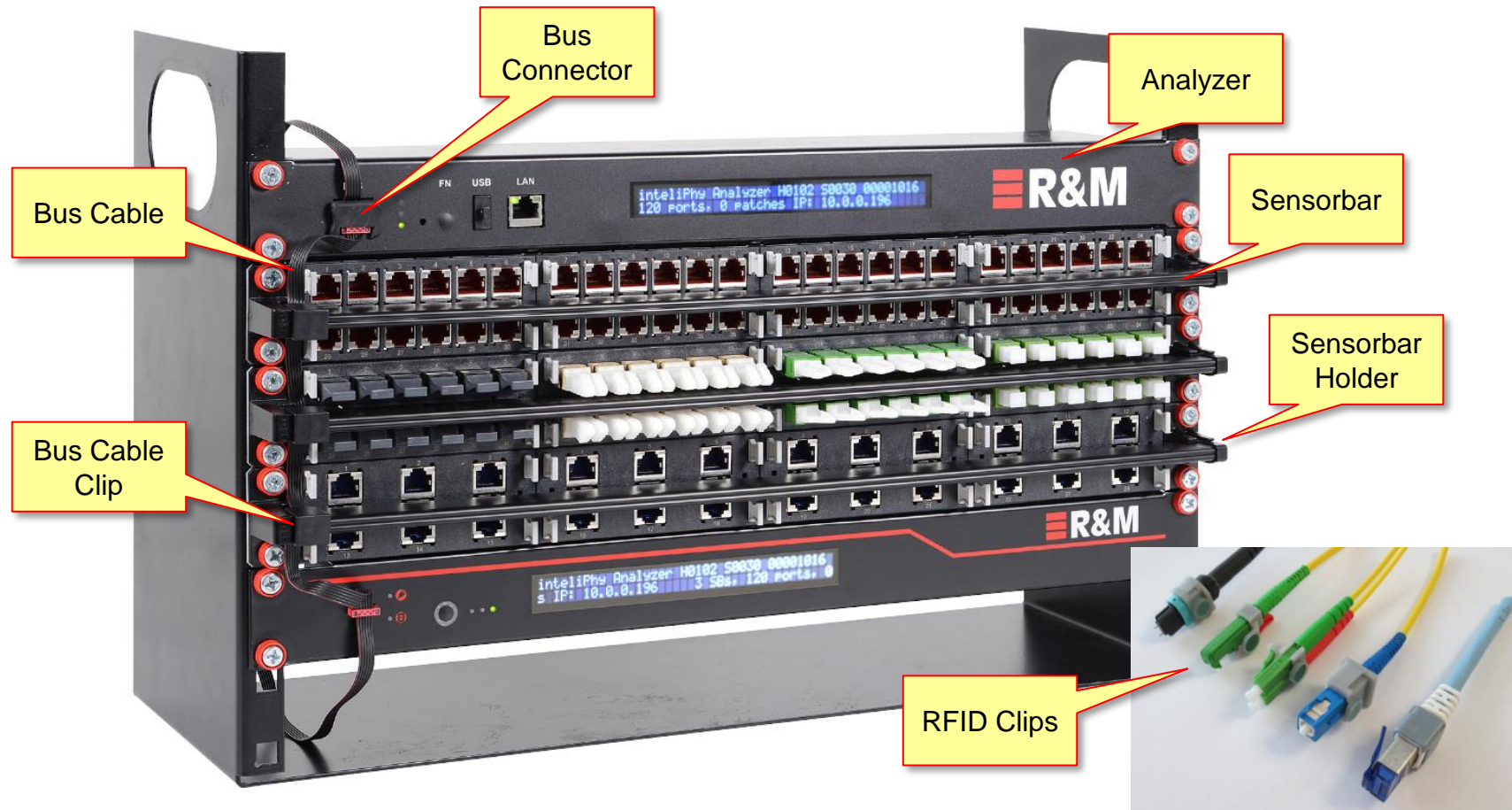
# R&MinteliPhy Manage Apeçu



- Gestion de l'infrastructure de la couche physique
- Gestion de réseaux multi-sites
- Au sein des usines et en dehors des réseaux d'usine
- Interface utilisateur intuitive
- Plusieurs systèmes de gestion de base de données
- Disponible en tant que "logiciel en tant que service" (SaaS)
- Architecture ouverte pour une intégration facile avec les meilleurs logiciels



# R&M *inteliPhy* Monitor Aperçu





# R&MinteliPhy - Avantage



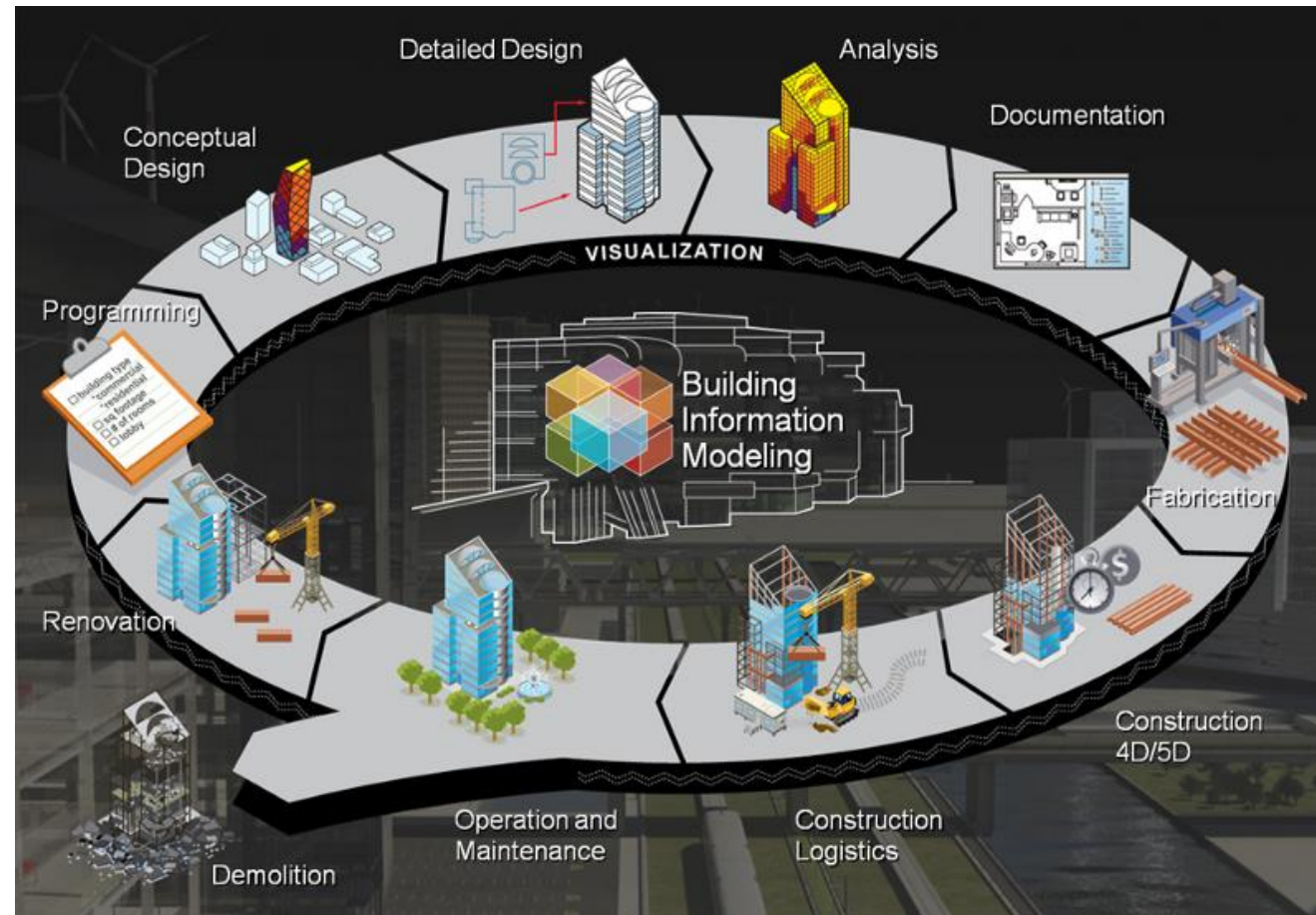
## R&MinteliPhy Manage

- Facile à utiliser, peu de formation nécessaire
- Fonctionnalités complètes
- Bibliothèque complète des composants R&M
- Tous les outils de configuration inclus
- Interfaces standard pour les applications de fournisseurs tiers
- Multi-sites, inter-utilisateurs
- Installations intérieures et extérieures

## R&MinteliPhy Monitor

- Mise à niveau des composants standard R&M
- Garantie QPP standard sur le câblage
- Panneaux de brassage modulaires, identification du type de connecteur
- Isolation galvanique
- Système d'analyseur à un niveau, un analyseur pour plusieurs milliers de ports
- Câblage de bus facile à installer sur place.
- Le bus peut couvrir plusieurs armoires.

# BIM (Building Information Modeling)



Source: aproplan.com

# Modèle BIM



## Modèle 3D - Géométrie & données

Les modèles 3D sont basés sur une description géométrique tridimensionnelle complète d'un objet.

## Modèle 4D - Temps

La simulation de l'avancement des travaux dans le temps permet d'optimiser la planification des projets de construction.

## Modèle 5D - Coûts

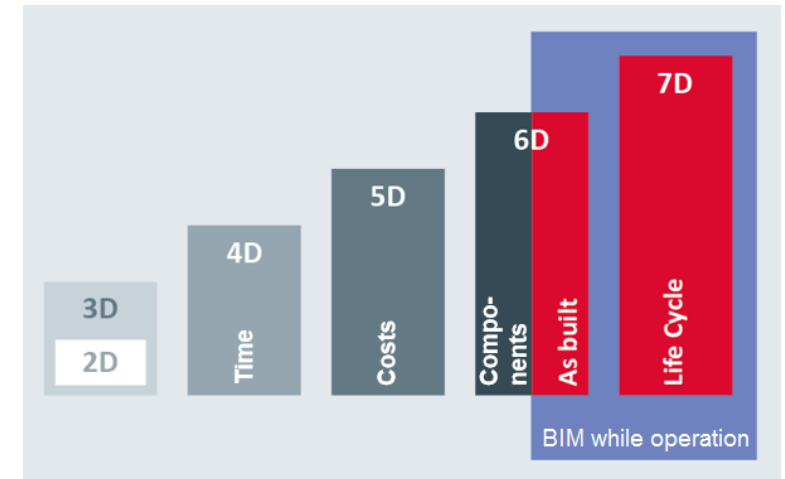
La prise en compte des quantités de matériaux et de travail, et donc des coûts, basés sur le modèle permet une simulation supplémentaire de l'évolution des coûts.

## 6D Modèle - Durabilité

Des éléments tels que les mesures d'énergie, la consommation d'énergie, la consommation d'eau, etc. sont pris en compte.

## 7D Modèle - Gestion et maintenance

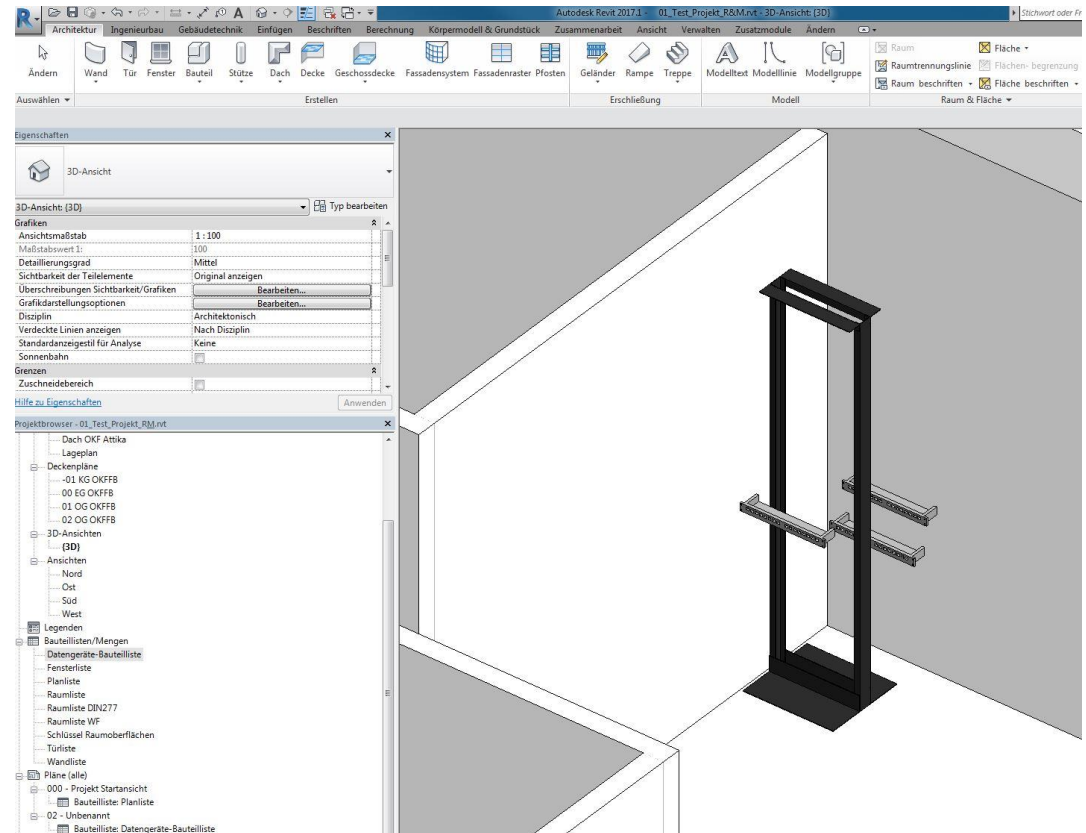
Les aspects pertinents de la gestion et de la maintenance d'un bâtiment sont pris en compte dans cette simulation de modèle.



# Exemple BIM



LAN  
Designer



Source: tga-fachplaner.de



# Question?

