

La VDI : le câblage structuré



Alombard

Merlin Gerin

Square D

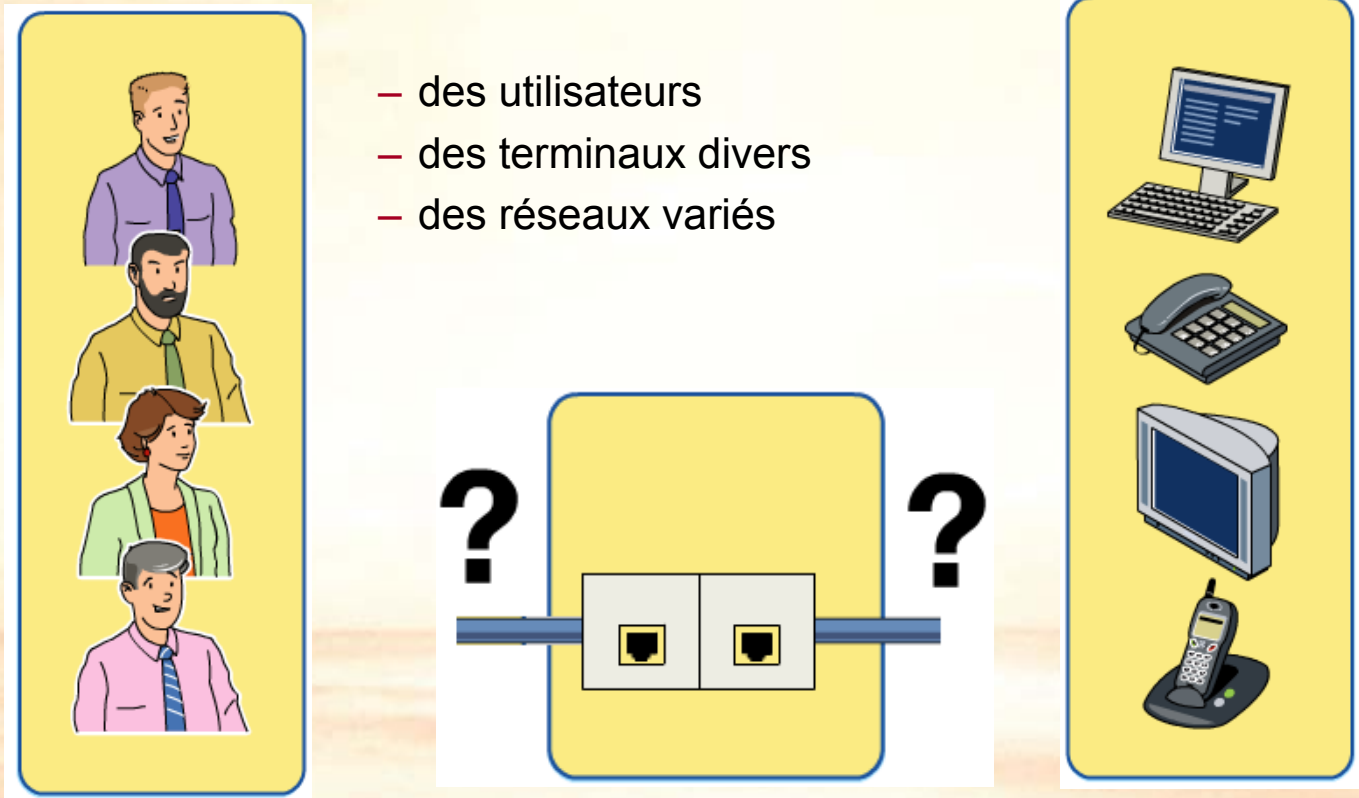
Telemecanique

Schneider
 **Electric**



Objectif : réaliser la liaison de tous les utilisateurs à tous les réseaux

- Assurer souplesse, fiabilité, évolutions entre

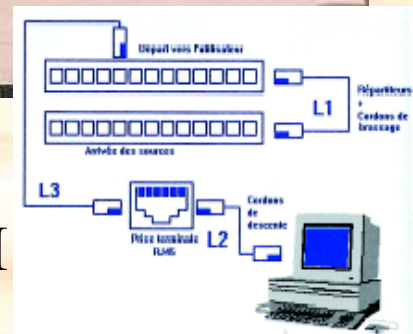


Et

du système de câblage !...



... à la VDI

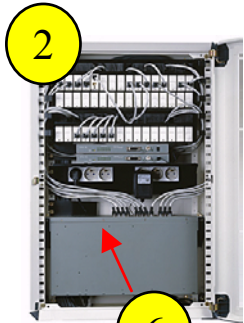
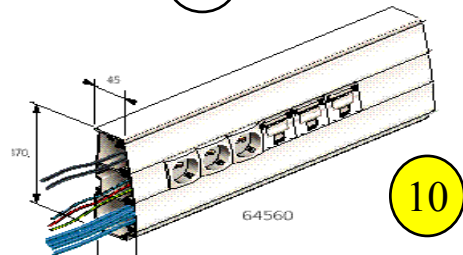
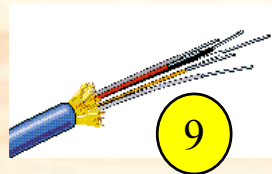
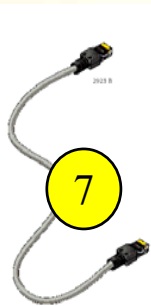
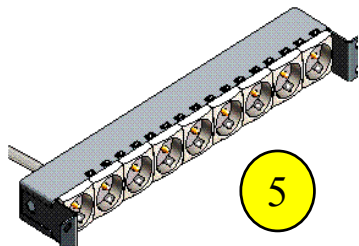
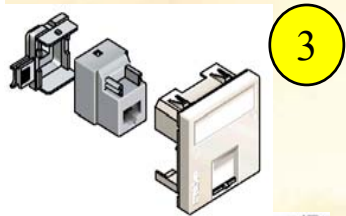
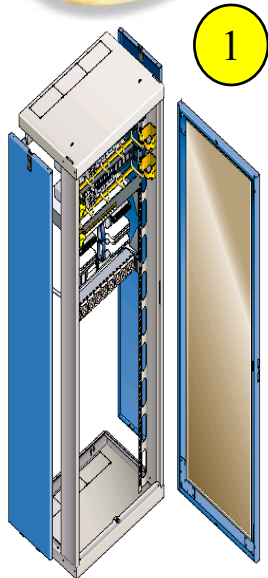




La **VDI** s'est développée depuis la fin des années 80,
grâce à :

- la standardisation de la Prise **RJ45**
- le Réseau en **Etoile**

Les composants de câblage en V.D.I.



Une installation VDI se compose de :

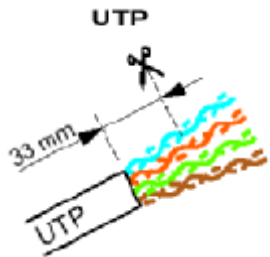
- Une ou plusieurs **enveloppe (s)**
 - Baie format 19" (en local technique) (1)
 - ou format propriétaire (en ambiance) (2)
- **Connecteurs RJ45** (3) au **panneau de brassage** (4) et au **poste de travail** (10)
- **Des prises 230V** au **panneau d'alimentation** (5) et au **poste de travail** (10)
- Composants actifs (hub, switchs..) (6)
- **Cordons de brassage** (7)
- Câbles cuivre (8) / des rocade optiques (9)



Objectif : utiliser le bon type de câblage

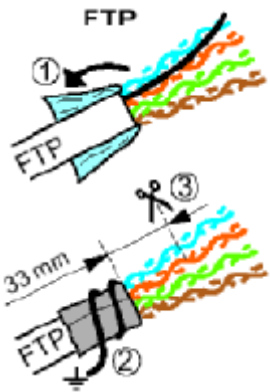
■ Câbles UTP : Unshielded Twisted Pairs

- câble de paires torsadées non blindées
- utilisé pour la téléphonie de petites installations



■ Câbles FTP : Foiled Twisted Pairs

- câble de paires torsadées entourées dans leur ensemble par un écran d'aluminium
- défini comme standard européen par Bruxelles



■ Câbles SFTP : Shielded Foiled Twisted Pairs

■ Câbles SSTP : Shielded Shielded Twisted Pairs

- câble de paires torsadées blindées dans leur ensemble ou paire par paire
- réservés aux locaux à forte perturbation CEM

Shielded : avec écran
Twisted : torsadé
Foiled : entouré



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

■ Définir des niveaux de performances du réseau câblé

- norme ISO 11 801
- norme EN 50 173

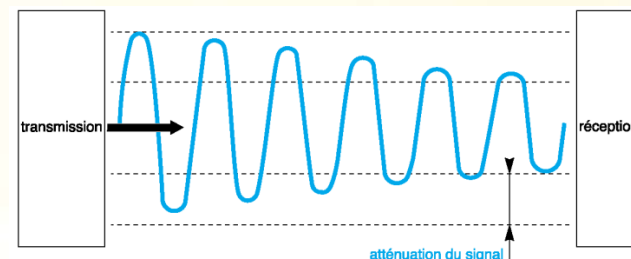
■ Classification des installations


- CLASSE D : performance validées jusqu'à 100 MHz
- CLASSE E : performance validées jusqu'à 250 MHz
- CLASSE F : performance validées jusqu'à 600 MHz

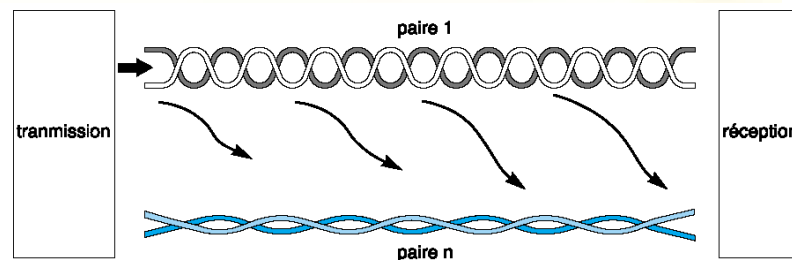



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

■ Exemple de performance classe D



- La norme impose pour la classe D un affaiblissement  20,4 dB à 100 MHz pour une liaison de 90 m.



- La norme impose pour la classe D une valeur de l'écart paradiaphonique  à 32,3 dB à 100 MHz.



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

- **des matériels catégorisés pour répondre aux différentes classes des installations**
 - catégorie 3
 - Ancien standard de câblage RJ45, supportant un débit maximal de 10 Mbit/s, complètement dépassé

 - catégorie 5
 - Type de câble, défini par le standard EIA/TIA 568.
 - quatre paires de cuivre torsadées et sur une longueur maximale de 100 mètres, avec des prises RJ45 aux deux bouts,
 - débit en général de 100 Mbits/s maximum en 100 MHz. Remplacé par la catégorie 5E

 - catégorie 6



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

■ des matériels catégorisés pour répondre aux différentes classes des installations

□ catégorie 6

- câble conçu pour faire transiter de l'Ethernet sur des paires torsadées (les deux paires sont utilisées),
- fréquences allant de 250 à 500 MHz.
- Il supporte des débits allant de 1000 Mbit/s à 6 ou 7 Gigabits
- généralement remplacé par la catégorie 6E

□ catégorie 6E

- Même chose que la catégorie 6, mais à des fréquences supérieures, à partir de 550 MHz.



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

■ Liaison téléphonique sur plusieurs zones

- Le principe général reste le même, c'est l'autocommutateur qui gère le cheminement des appels vers l'intérieur ou l'extérieur du bâtiment.
- C'est par l'intermédiaire du panneau télécom que l'on gère la liaison entre les étages. Les performances n'étant pas aussi essentielles en téléphonie qu'en informatique, il est tout à fait possible de faire la rocade avec un câble 2x4 paires catégorie 5E



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

■ Liaison informatique en catégorie 5E

- Exemple installation VDI dans un cabinet d'avocats :
 - les performances recherchées seront moins importantes que dans une agence de publicité où des photos seront transférées régulièrement. De plus, quel que soit l'évolution de ce cabinet, les besoins en terme de performances du réseau seront toujours les mêmes. C'est pourquoi on choisira un câblage homogène en catégorie 5E, FTP



Objectif : répondre à un juste besoin de l'utilisateur

■ Liaison informatique en catégorie 6

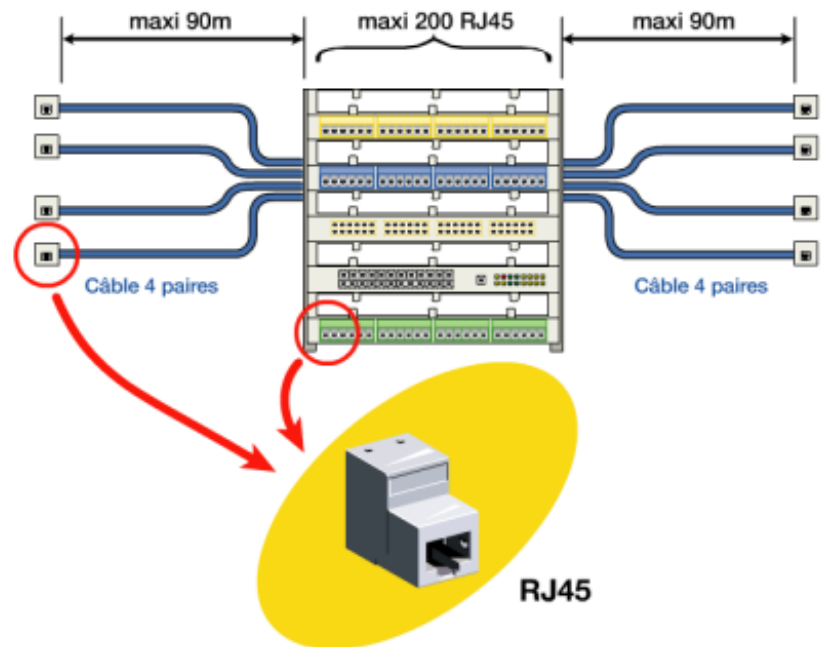
- Dans une agence bancaire
 - même avec un nombre de postes limité, il est extrêmement important de pouvoir compter sur le réseau. On a besoin à la fois de performances et d'un réseau rapide.
 - De plus, l'évolution des besoins de cette agence peut être important, il faut donc prévoir dès maintenant les besoins de demain.
- Dans une agence de PUB
 - le besoin de transmission de gros fichiers (photos, vidéo, PAO) nécessite un réseau à fort débit.
- On choisira donc pour ces types d'application des réseaux où tous les composants seront en catégorie 6.



Organisation de câblage structuré en étoile

- Réaliser un câblage standardisé, de chaque point de bâtiment vers une baie de brassage
 - prise RJ45 murale
 - prise RJ 45 en baie de brassage

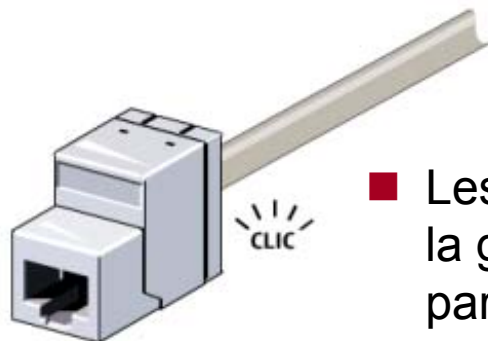
- câbles 2 paires téléphoniques tirés en gaines « courant faible »
- contrainte de perte en ligne => longueur maximum 90 m.



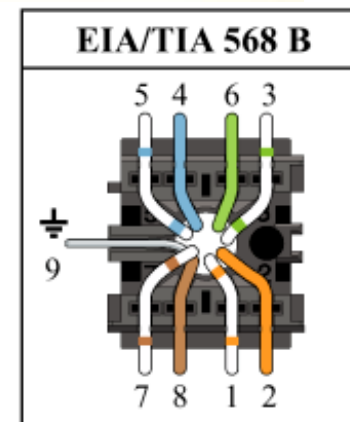
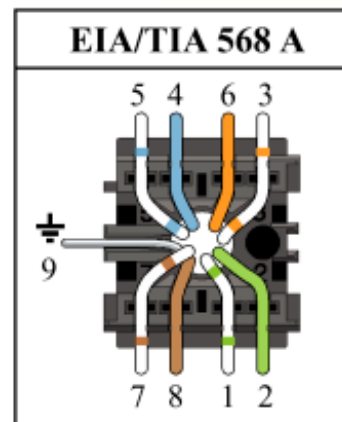


Câblage des prises RJ45

- L'ensemble du câble est dénudé sur 100 mm. Le feillard en aluminium est retiré sur 80 mm et les paires sont organisées en suivant la convention de câblage souhaitée (EIA/TIA 568B est la plus répandue en France)
- Après avoir coupé les fils dépassant de l'organisateur, l'ensemble est encliqueté dans le bloc avant pour faire la connexion. Le capuchon de blindage (en option) se glisse sur l'organisateur.



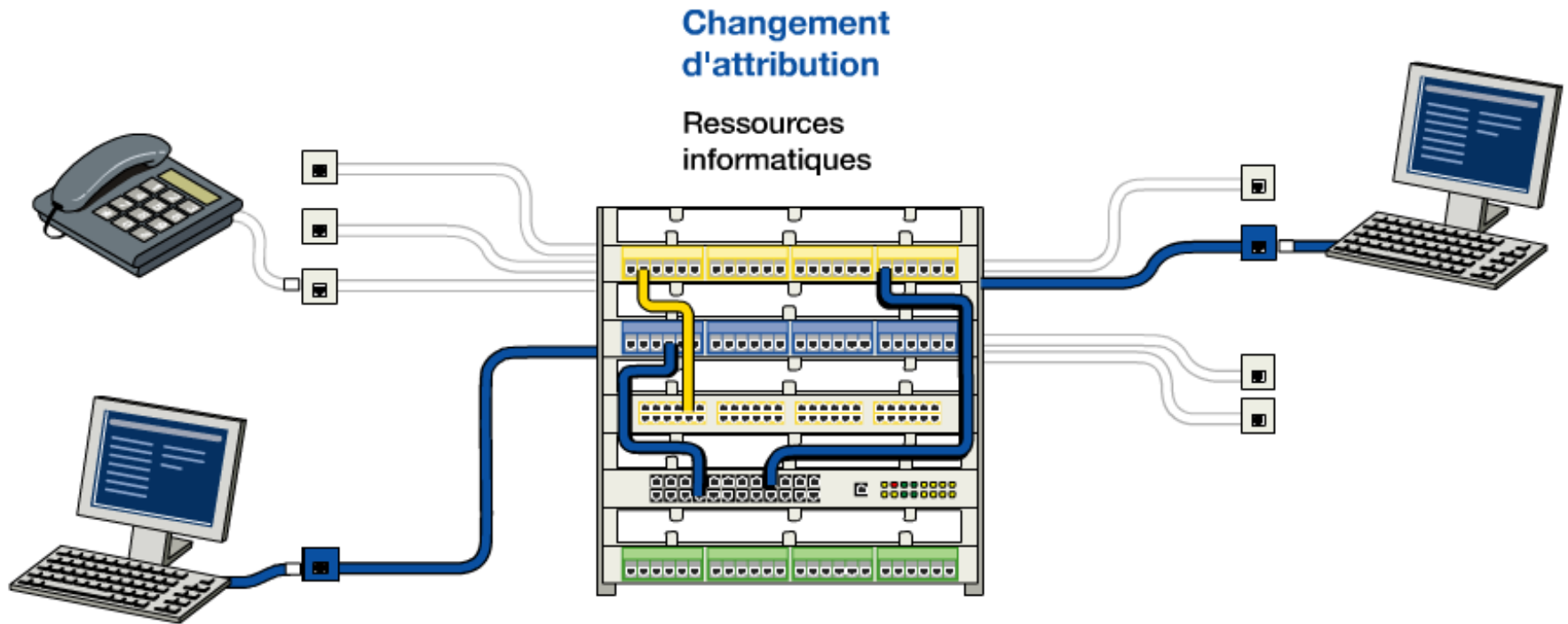
- Les conventions EIA/TIA sont la garantie de transmission par paires torsadées. Le dépairage est ainsi évité dans tous les cas.





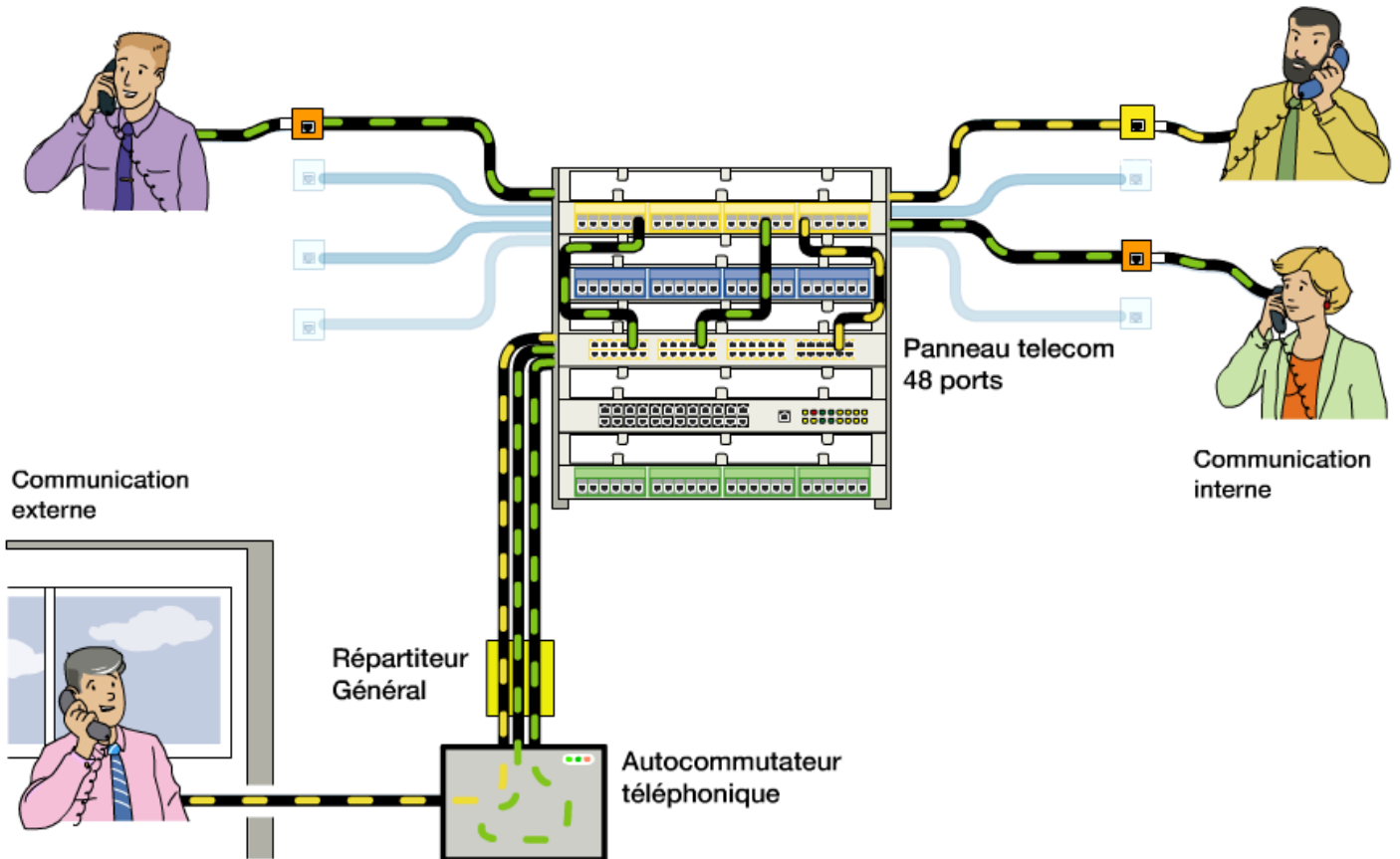
Câblage par cordon RJ45

- Câblage standard quelque soit la destination finale



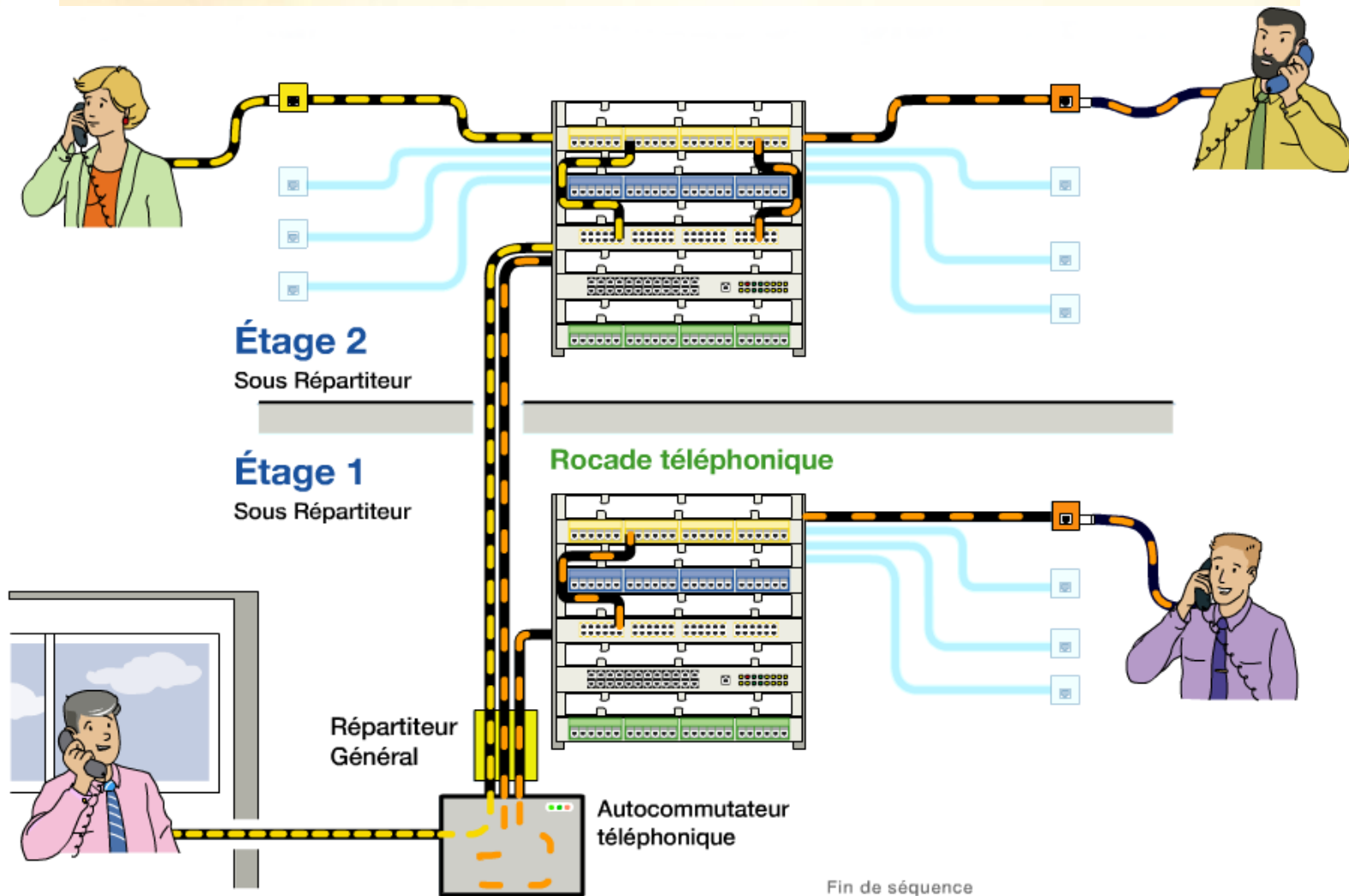


Câblage de la fonction téléphone



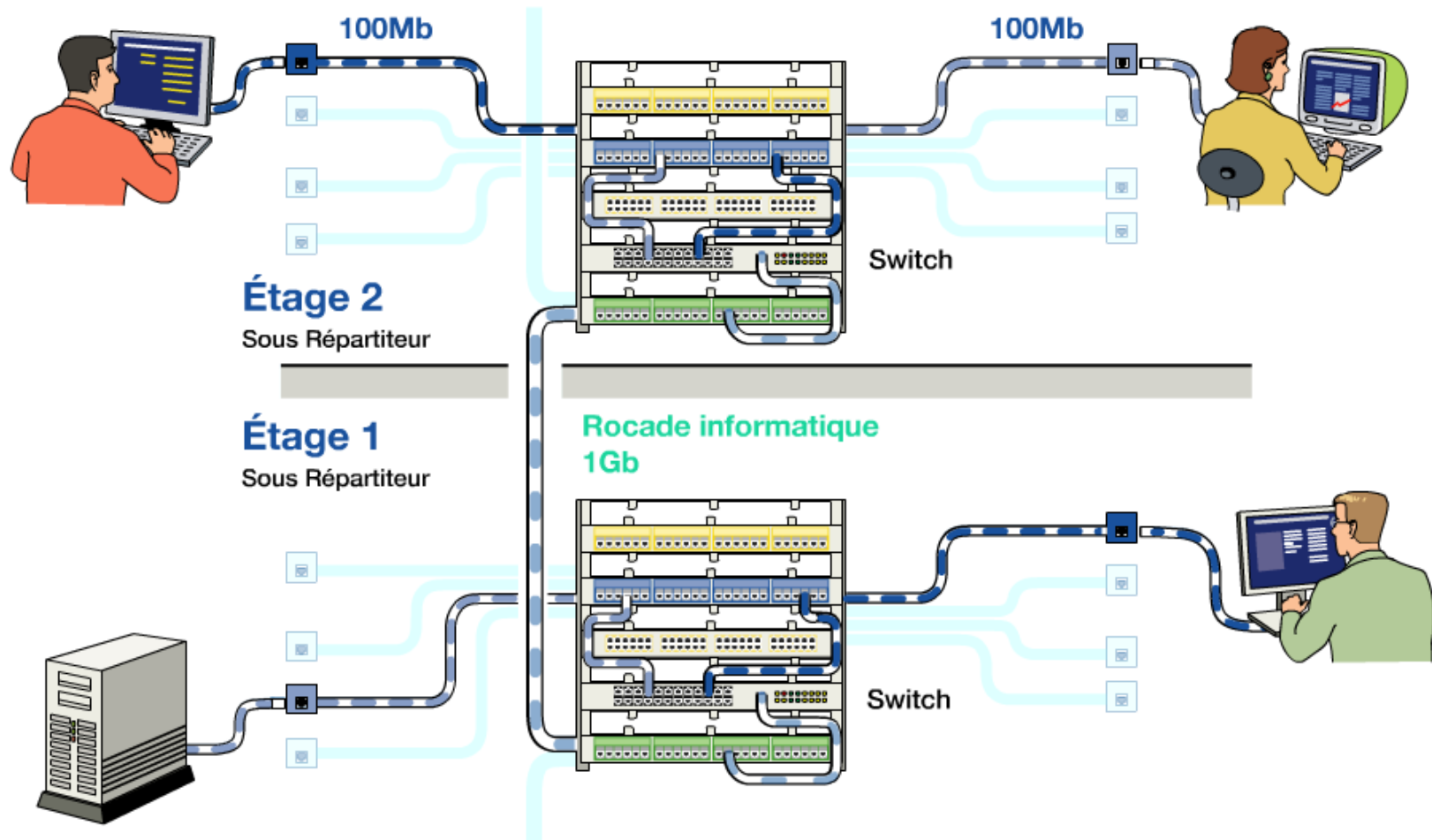


Câblage de la fonction téléphone





Liaisons informatiques - solution classique

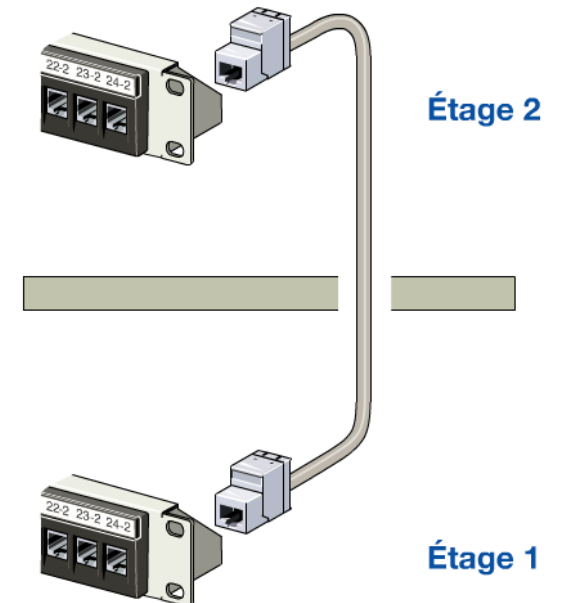
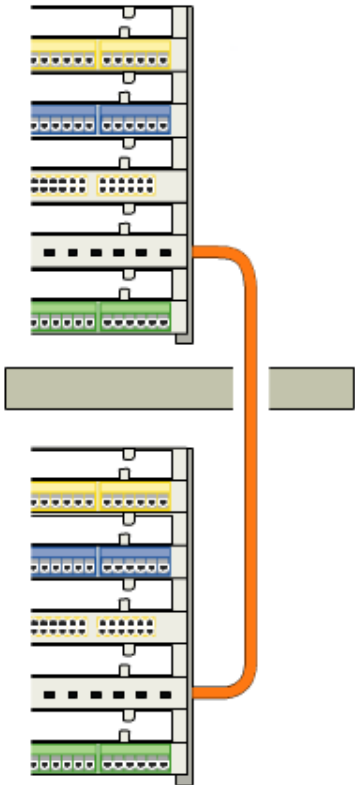




Mise en œuvre solution classique - liaison informatique

■ Rocade classique utilisée en liaison entre étages

- respect de l'équipotentialité par liaison des masses
- insensibilisation aux interférences électromagnétiques par utilisation de solution blindées

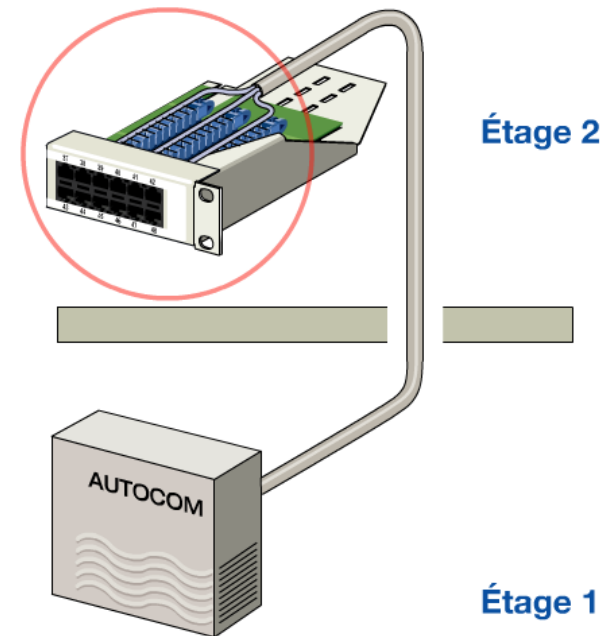
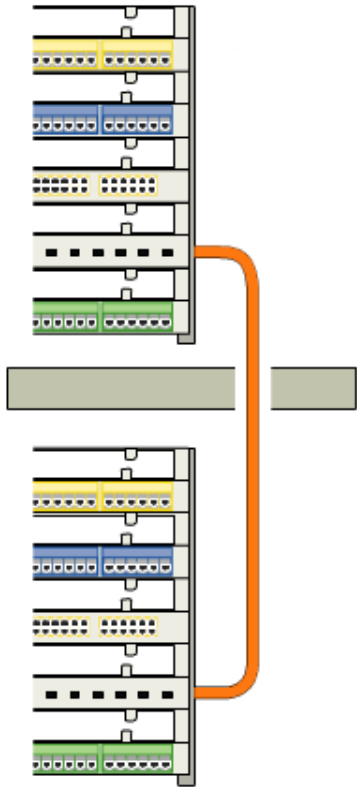




Mise en œuvre solution classique - liaison informatique

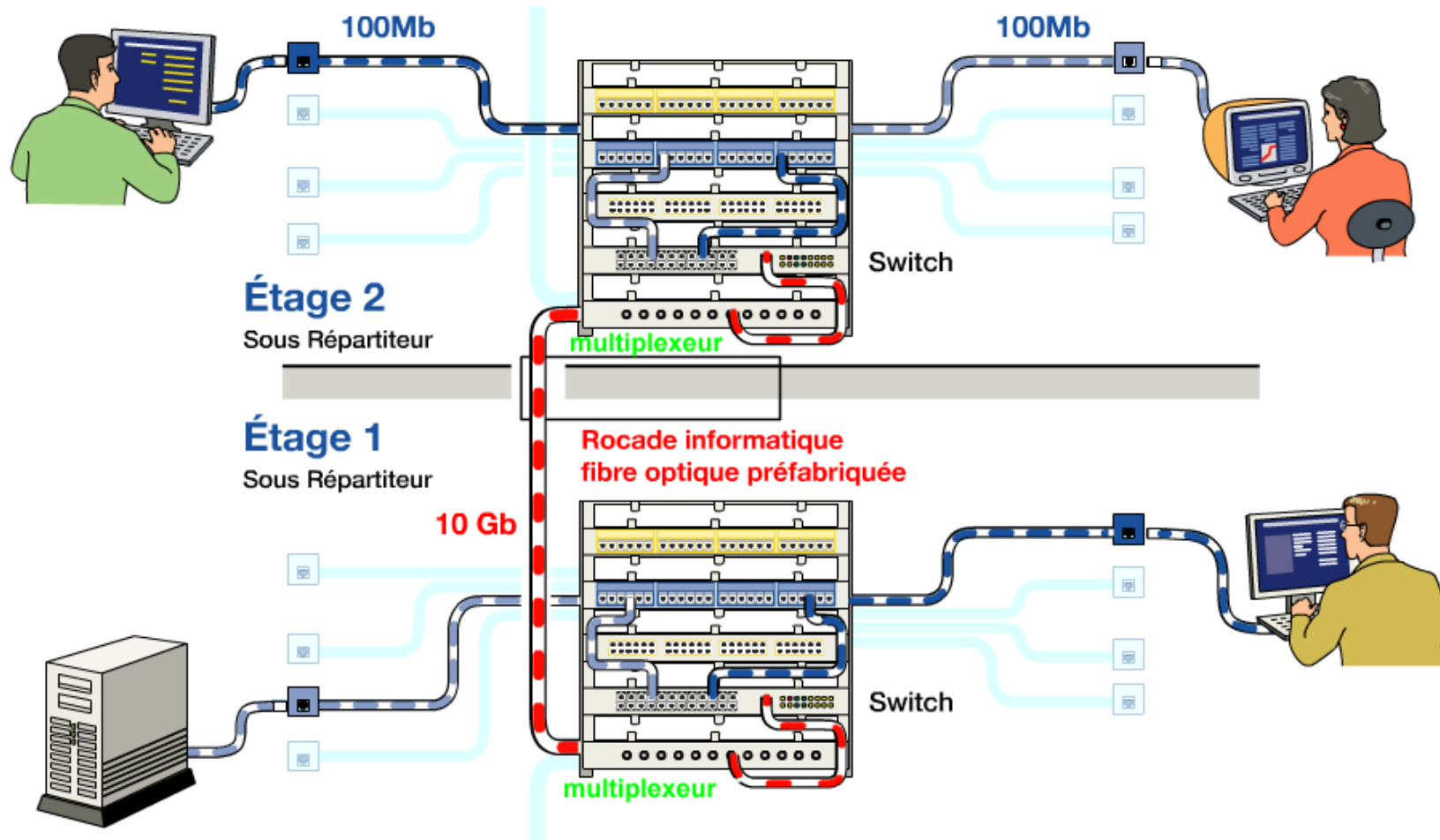
■ Rocade classique utilisée en liaison entre étages

- respect de l'équipotentialité par liaison des masses
- insensibilisation aux interférences électromagnétiques par utilisation de solution blindées





Liaisons informatiques - solution fibre optique



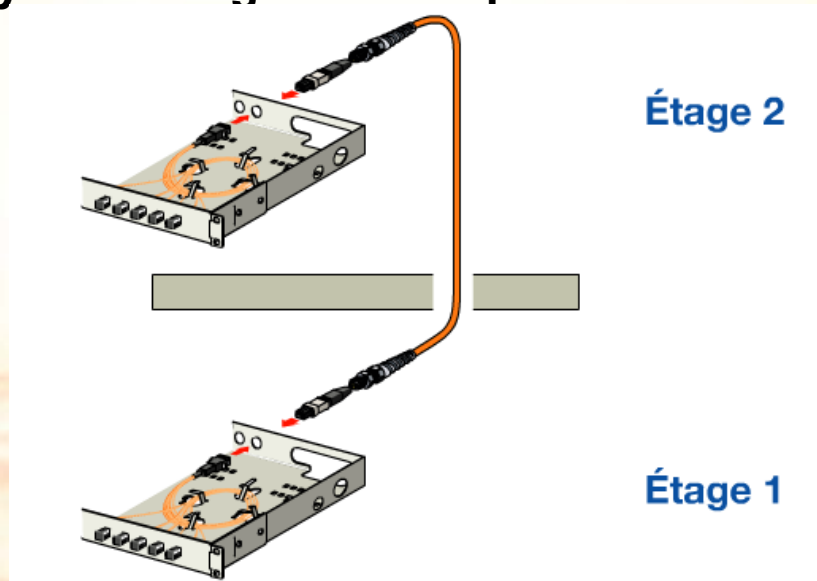
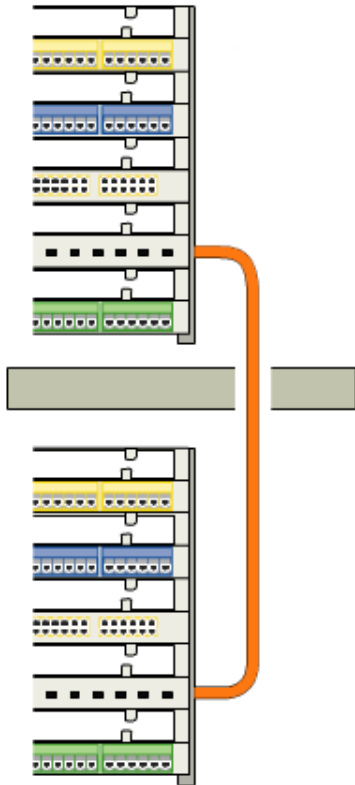


Mise en œuvre solution fibre optique

■ Rocade optique utilisée en liaison entre bâtiments

- respect de l'équipotentialité
- insensibilité aux interférences électromagnétiques

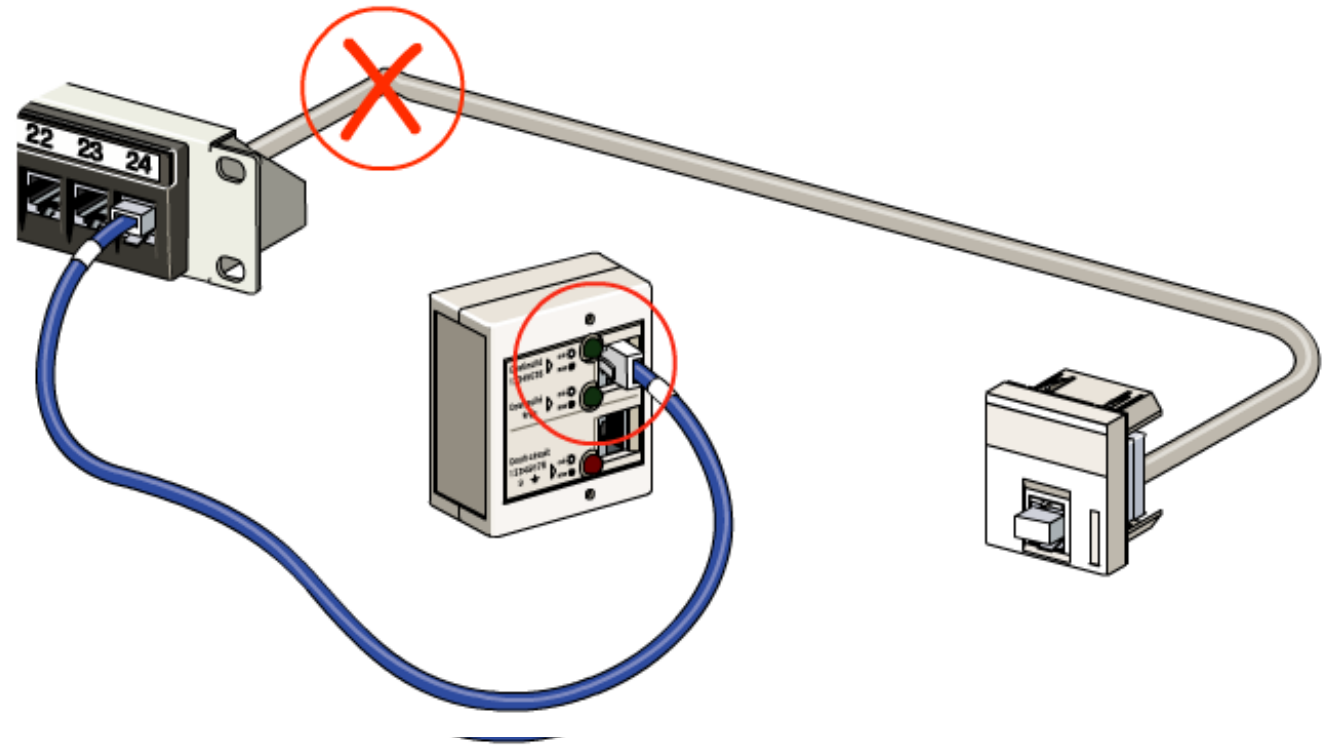
■ la préconisation MPO réduit le coût de mise en œuvre sur les sites de moyennes et grandes importances



Contrôle électrique de la qualité du câblage

■ Test simple permettant la vérification de continuité

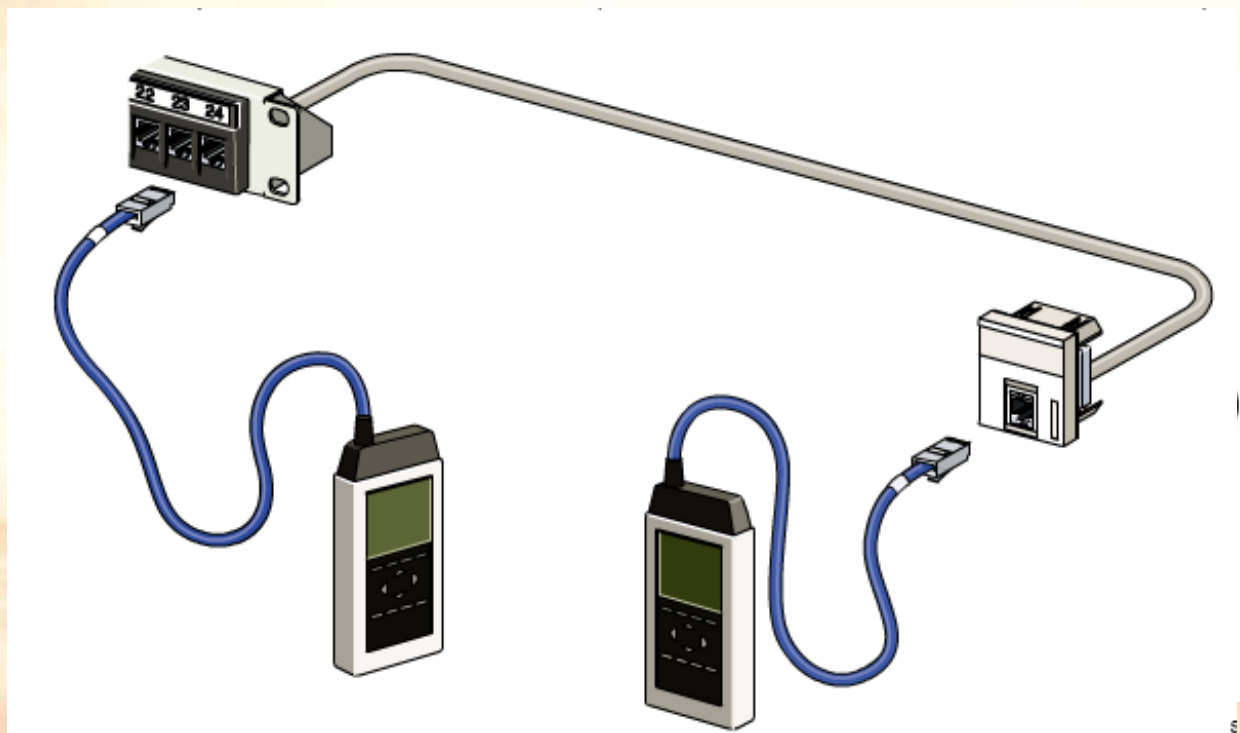
- câblage des prise RJ45
- respect des préconisations d'angles





Contrôle de la qualité dynamique du câblage

- Test classe D : test à 100 MHz (installation catégorie 5e)
- Test classe E : test à 250 MHz (installation catégorie 6)

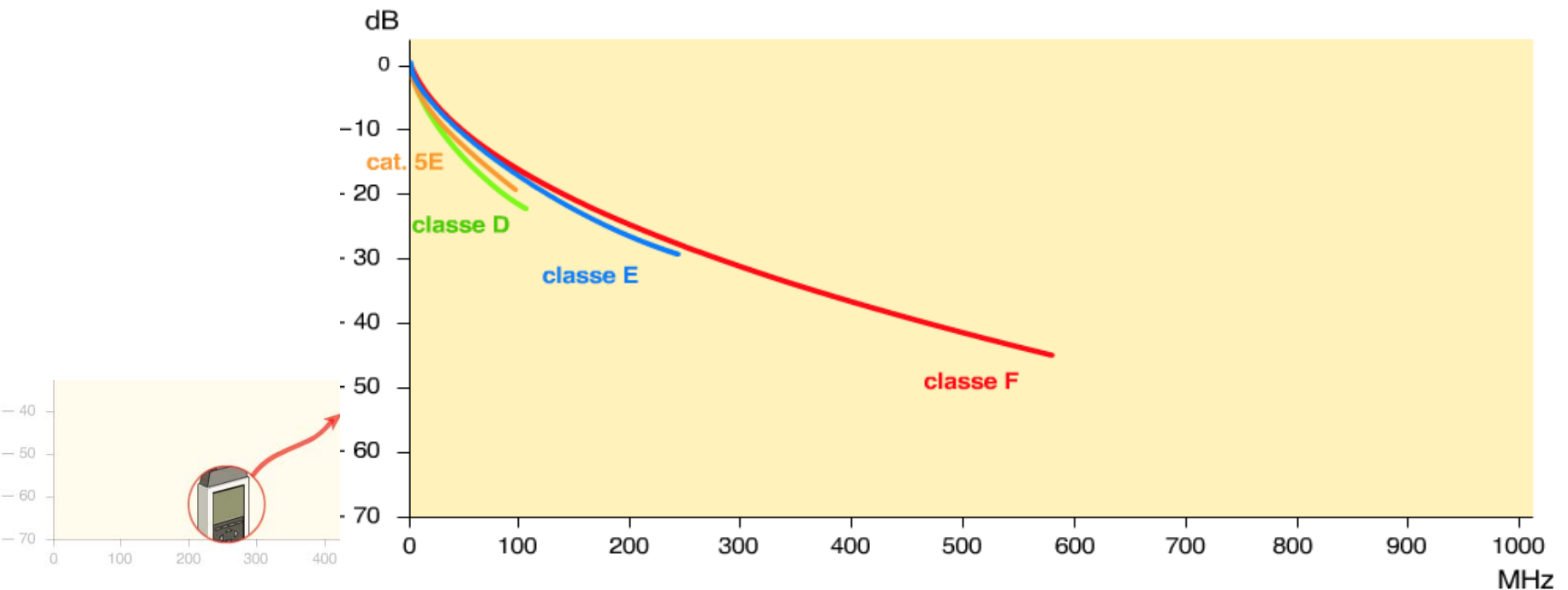




Contrôle de la qualité dynamique du câblage

■ L'Atténuation

- c'est la mesure des pertes subies par l'information durant son trajet d'un poste à un autre. Plus cette mesure est faible plus l'information est de bonne qualité à l'arrivée

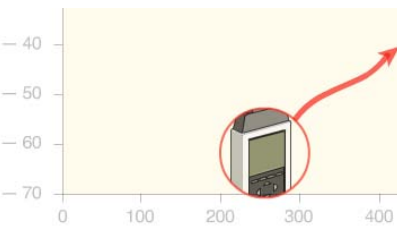
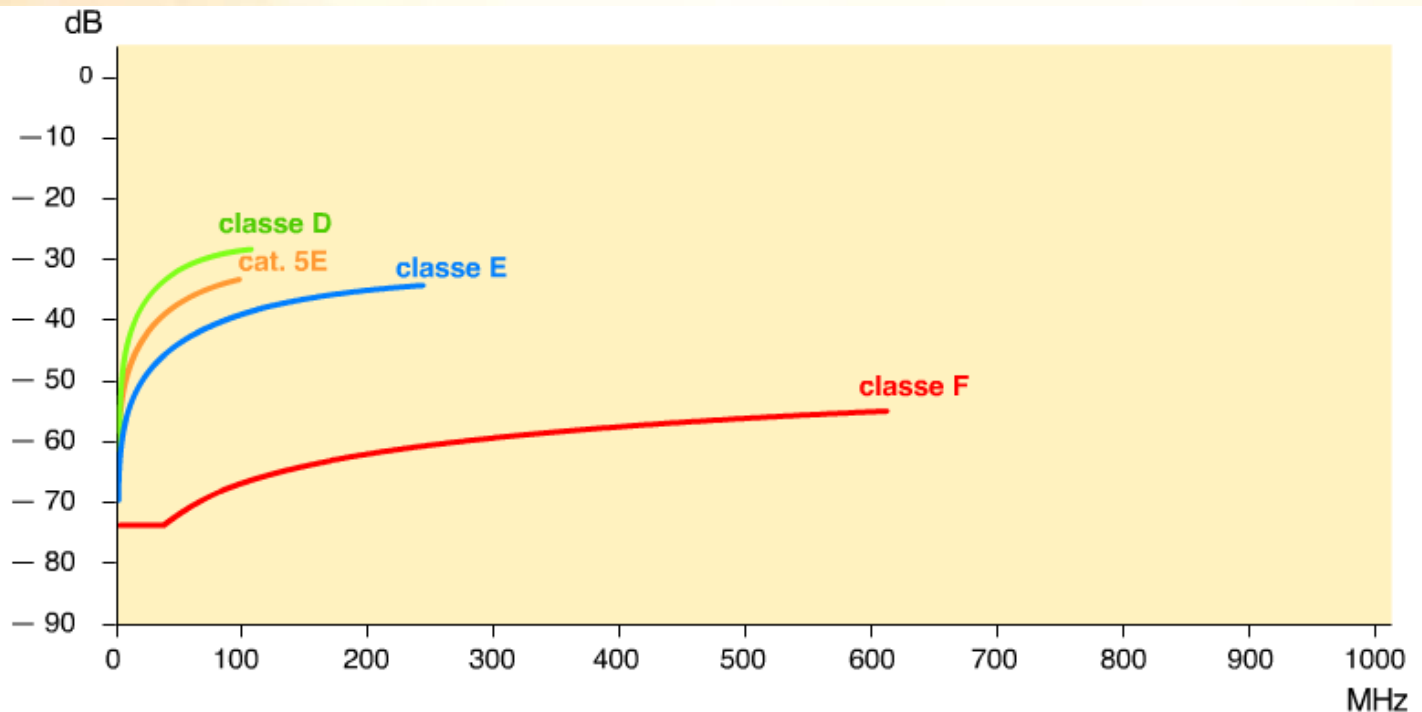




Contrôle de la qualité dynamique du câblage

■ Le NEXT

- il mesure la perturbation à l'intérieur du câble entre les paires.

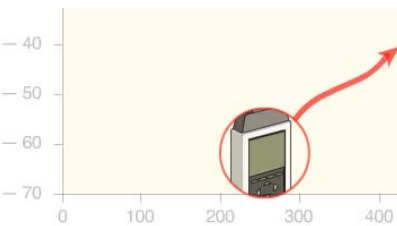
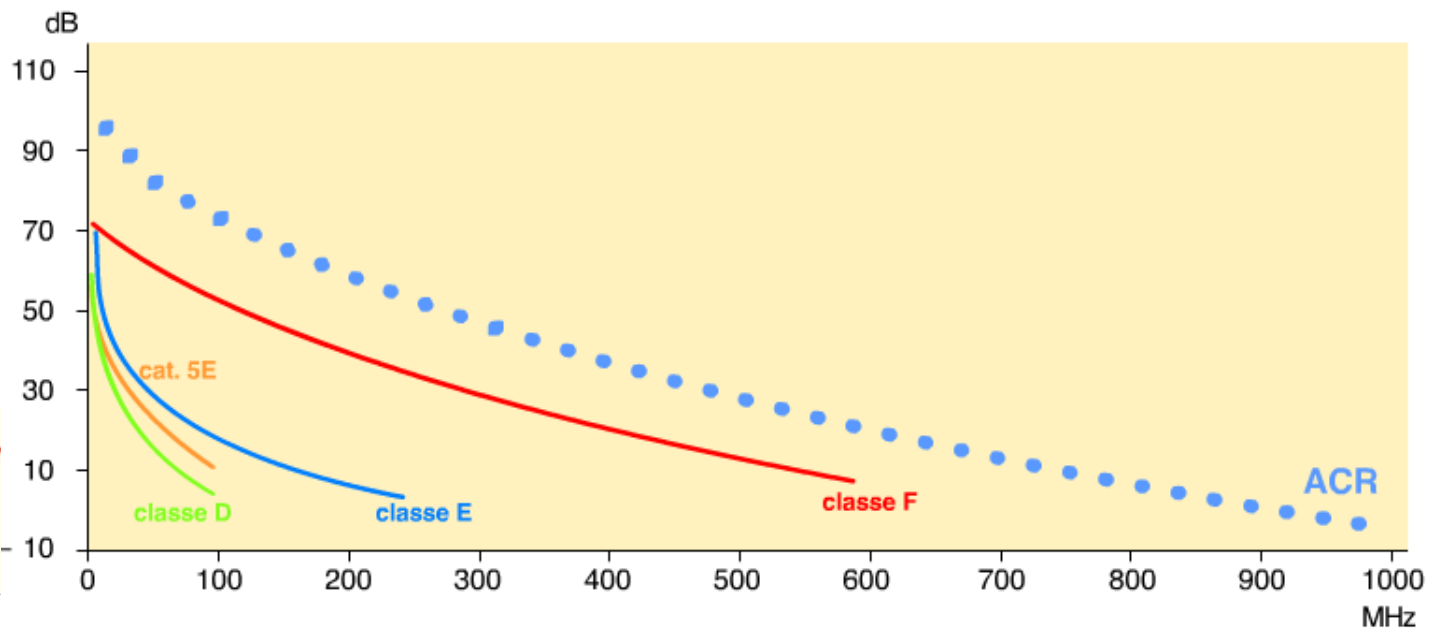




Contrôle de la qualité dynamique du câblage

■ L'ACR

- c'est le rapport "Signal / Bruit". Plus cette valeur est haute, plus l'installation est performante

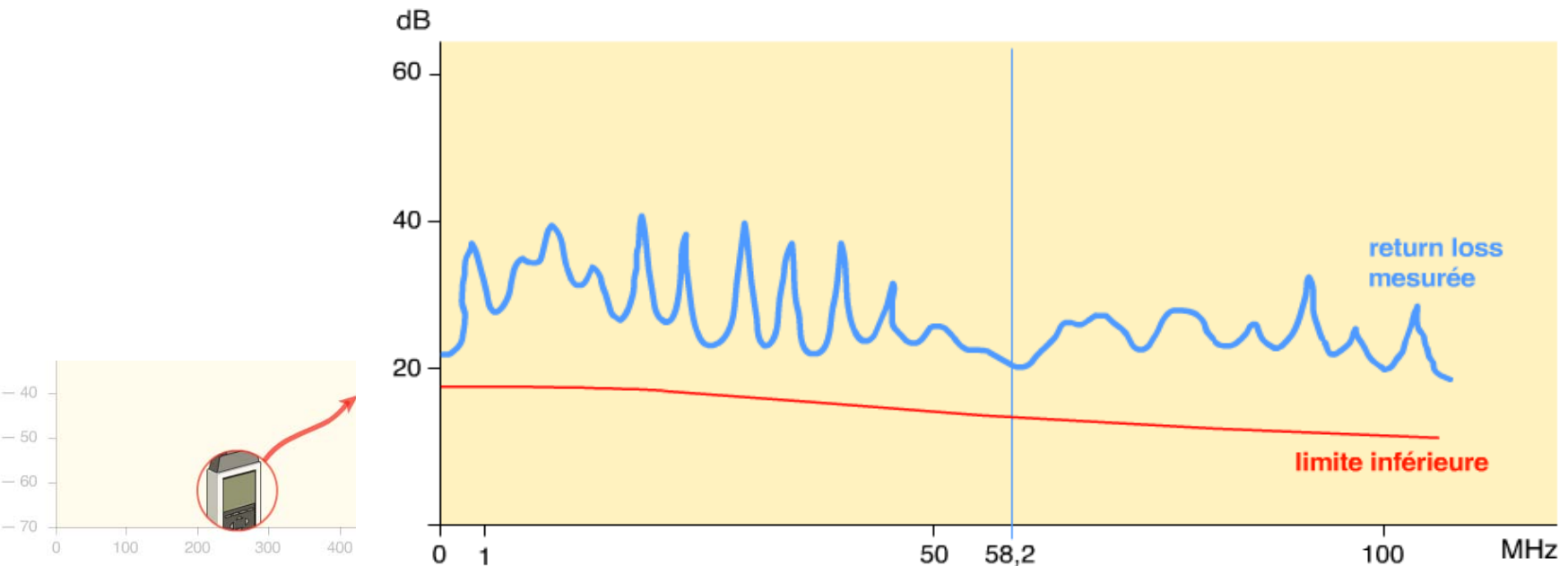




Contrôle de la qualité dynamique du câblage

■ Return loss, paramètre mesuré en dB

- l'affaiblissement de réflexion, c'est la différence de puissance du signal émis et celle du signal réfléchi.
- La valeur indique les variations d'impédance du lien testé (mauvaise connexion, câble endommagé)...





Contrôle de la qualité dynamique du câblage

- Ce sont les paramètres les plus importants du câblage, s'ils sont respectés, l'installation est conforme et le chantier pourra être validé.

- La recette d'une installation tient à deux éléments importants, la pose du câble qui ne doit en aucun cas être blessé, tiré, serré... et la qualité de raccordement du cœur.

- Avec le cœur Alombard, le risque d'erreur est très limité.
 - le dépairage est respecté de manière mécanique,
 - le câblage se fait sans erreur : les conventions de câblage sont indiquées sur chaque cœur
 - tous les cœurs sont faradisés (blindés) pour être plus performants en milieu à fortes perturbations.



Contrôle de la qualité dynamique du câblage

- Les tests vérifient la conformité aux obligations normatives

valeurs de la norme classe D pour le lien permanent (norme ISO/IEC 11 801, kitzbuhel 09/2000)

fréquence en MHz	1	4	10	16	20	62,5	100
atténuation	4,0	4,0	6,1	7,7	8,7	15,8	20,4
Next	60,0	54,8	48,5	45,2	43,7	35,7	32,3
ACR	56,0	51,0	42,4	37,5	35,0	19,8	11,9
El fext	58,6	46,6	38,6	34,5	32,6	22,7	18,6
PS Next	57,0	51,8	45,5	42,2	40,7	32,7	29,3
PS ACR	53,0	48,0	39,4	34,5	32,0	16,8	8,9
PS El fext	55,6	43,6	35,6	31,5	39,6	19,7	15,6
Return loss	19,0	19,0	19,2	19,0	19,0	14,0	12,0
temps de propagation	491	491	491	491	491	491	491
skew (ns)	44	44	44	44	44	44	44

Next : near end crosstalk (paradiaphonie)

ACR : rapport signal à bruit (Next-atténuation)

El fext : écart télédiaphonique

Skew : différence de temps de propagation.



Contrôle de la qualité dynamique du câblage

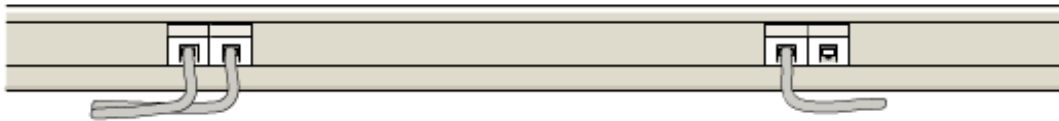
- **Vérification approfondie de la qualité de votre réalisation**
 - Le testeur de câblage stocke en mémoire toutes les fiches de tests de l'installation et
 - permet d'établir un véritable dossier de recollement pour l'installation.

- **Garantie d'une installation conforme aux performances attendues**
 - La remise de ce dossier au client permet de clôturer le chantier et de connaître de
 - façon sûre la performance de la liaison au moment de la fin des travaux.

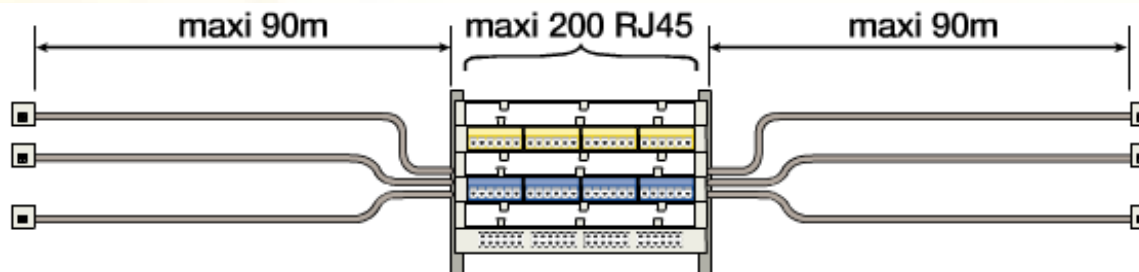


Les règles d'ingénierie

- Prévoir 30 à 50 % de prise en plus du besoin, les prises en attente permettent la flexibilité.



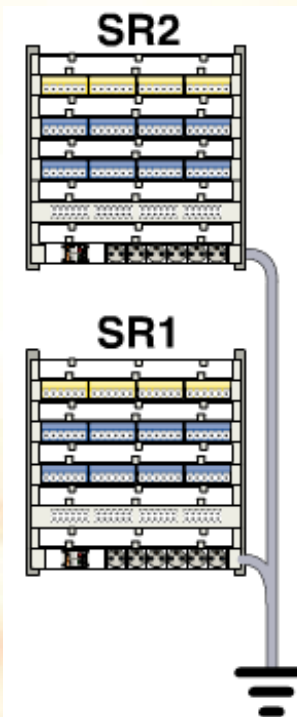
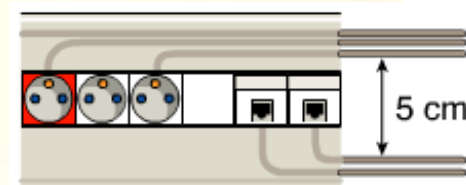
- Densité des postes de travail : 1 pour 10 m²
 - 2 prises RJ45
 - 3 à 4 prises monophasées 220V



- 1 répartiteur = 200 prises RJ45 maximum

Les règles d'ingénierie

- Séparation courants forts / courants faibles en conformité avec la nouvelle C15-100
- mise à la terre équipotentielle des masses des sous-répartiteurs et des répartiteurs généraux par tresse ou feuillard de section $> 25 \text{ mm}^2$
- en environnement perturbé ou non contrôlé, privilégier la solution FTP et les RJ45 blindées



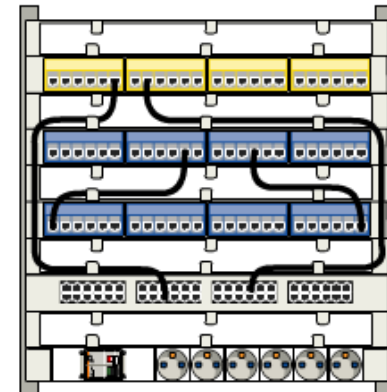


Les règles d'ingénierie

- Le repérage est très utile et doit être fait de la manière la plus précise possible car il permet de gérer facilement l'ensemble de l'installation VDI.



- L'outil intégré au logiciel VDI design permet de faire les étiquettes pour :
 - le poste de travail,
 - chaque extrémité de câble
 - la prise dans le local technique.
- Aérer les répartiteurs pour faciliter l'accès
 - bandeaux passe-câbles
 - goulottes

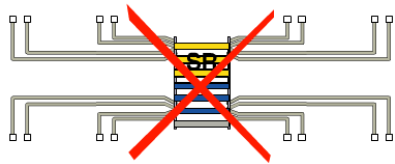




Les règles d'ingénierie

■ Concevoir des câblages courts

- ❑ 2 répartiteurs de 100 prises au lieu d'un de 200 prises
- ❑ gain de main d'œuvre et de câble : -35%
- ❑ gain de performance en fonctionnement : + 50%



■ dérouler les câbles en goulottes ou espaces creux

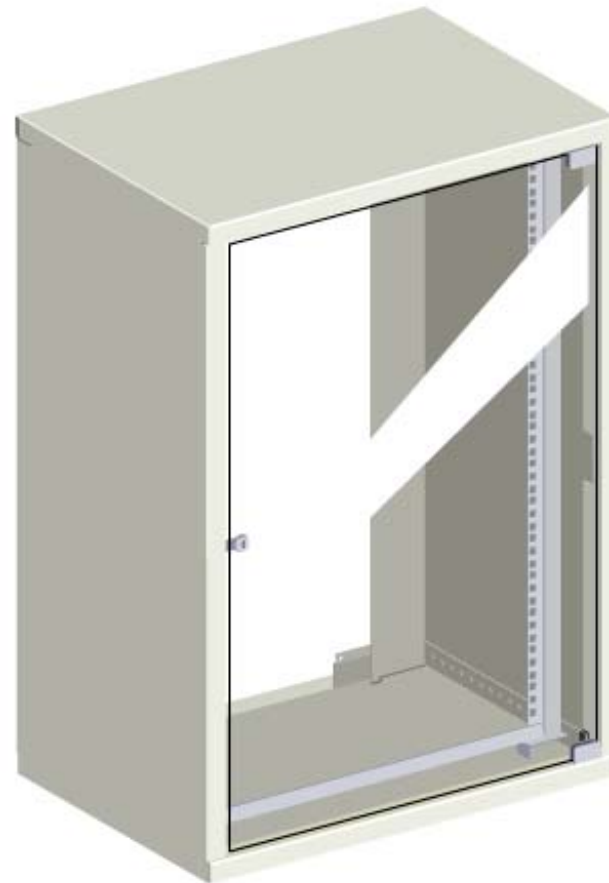
- ❑ utiliser un dérouleur de câble
- ❑ ne pas plier
- ❑ ne pas serrer sous collier
- ❑ rayon de pliage > 6 fois diamètre du câble





Les règles d'ingénierie

- Dimensionner l'armoire en fonction du nombre de prises RJ45 prévues
- aérer les équipements
- prévoir de la réserve





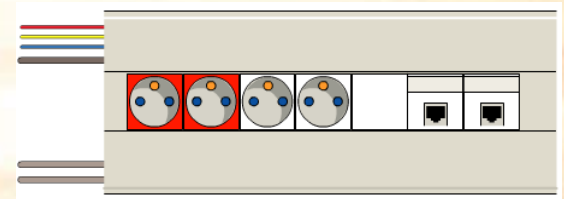
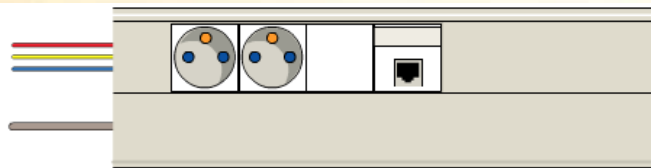
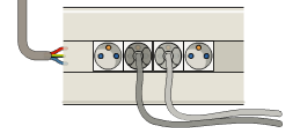
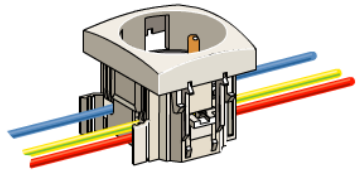
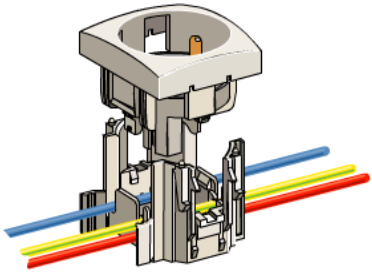
Les règles d'ingénierie

■ Prévoir le câblage des postes de travail en 230V

- schéma TNS conseillé
- différentiel 30 mA obligatoire

■ puissance moyenne de 300 VA par poste

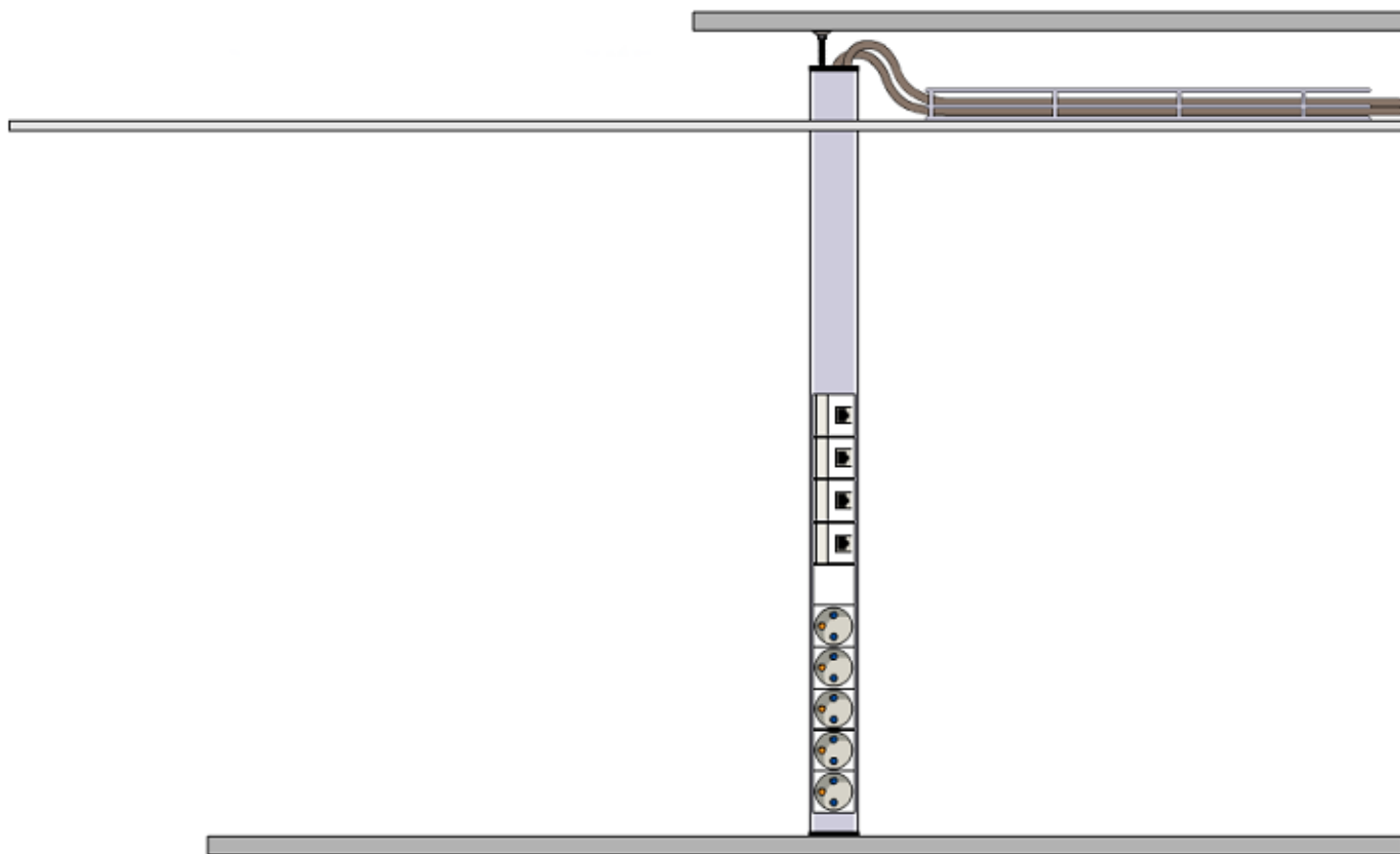
- 10 postes maxi par différentiel 30 mA,
- câblage en 2,5 mm²





Les règles d'ingénierie

■ Câblage par le plafond

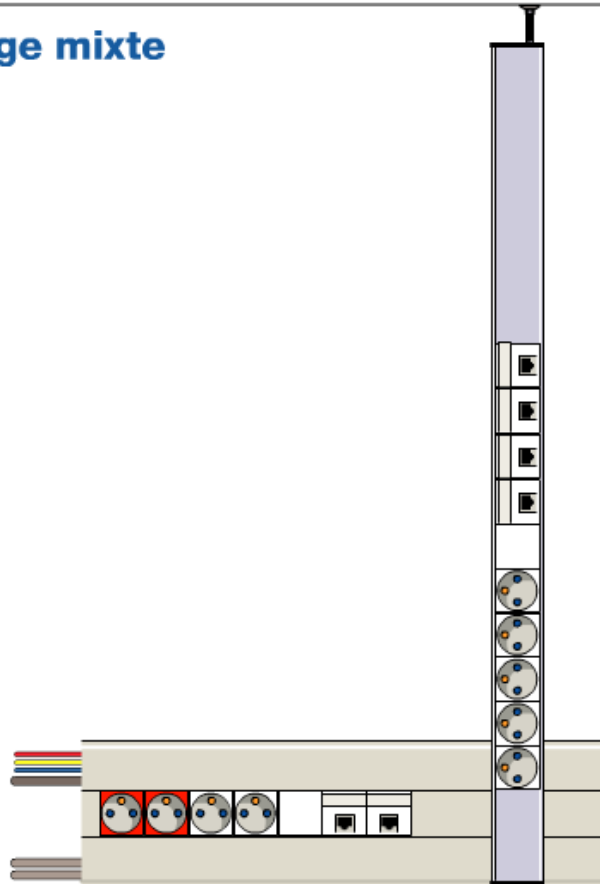




Les règles d'ingénierie

■ Câblage mixte de l'installation

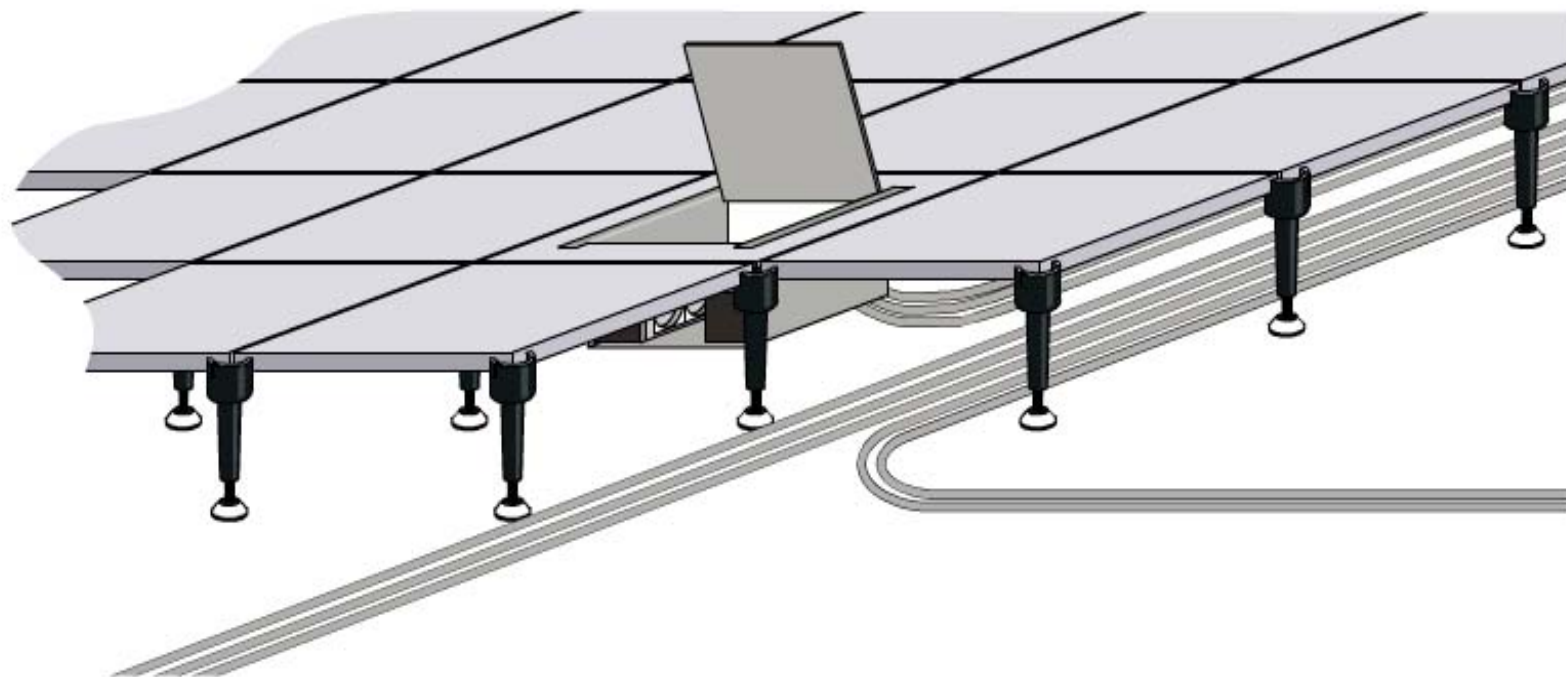
Câblage mixte





Les règles d'ingénierie

■ Câblage par le sol



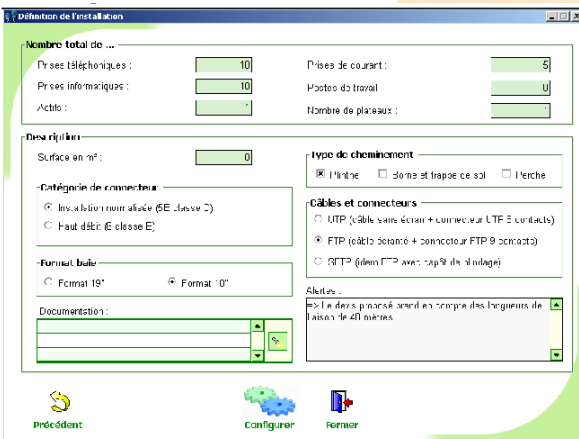


Aide à la réalisation d 'affaire

■ VDI Design :

■ Le logiciel VDI Design permet :

- de gérer au mieux son suivi client
- de faire des devis rapides et fiables
- de fournir un dossier complet de réponse
- de connaître directement les éventuelles erreurs à éviter
- de faire ses étiquettes spécifiquement pour le chantier souhaité.



■Une présentation professionnelle, pour mettre en valeur vos devis et réalisation.



En conclusion

- **Le câblage du bâtiment devient un projet à part entière**

- **la réponse doit être organisée**
 - étude du besoin
 - cahier des charges
 - étude
 - réalisation

- **nécessité d'un dossier professionnel**
 - utilisation de solutions professionnelles type logiciel
 - dossier de réalisation devenant dossier de suivi.

