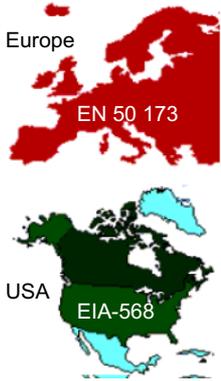




Câblage universel de communication



De plus en plus, les télécommunications sont liées à l'informatique. Le câblage de communication (câblage de bâtiment) est alors unifié devenant un câblage universel de communication (CUC).

Le but est d'utiliser un seul type de câble avec un système de connecteurs (RJ45) normé supportant tous les services. Cette façon de procéder donne la liberté du choix des appareils terminaux, réduit les coûts, permet une meilleure vue d'ensemble des systèmes et simplifie le dépannage lors de dérangements.

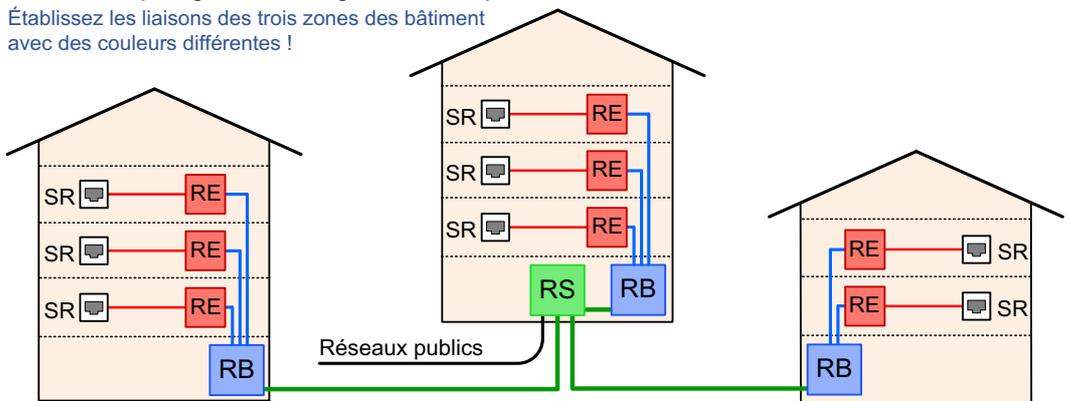
Les exigences relatives au câblage universel de communication sont spécifiées dans la norme internationale ISO/IEC 11801 ou dans la norme européenne EN 50173 de même teneur.

La norme EIA/TIA-568 s'applique aux États-Unis et parfois aussi aux bâtiments en Suisse.

Division en secteurs

Les prises et les répartiteurs sont reliés les uns aux autres afin d'obtenir des bâtiments avec une topologie de câblage hiérarchique en arbre :

Établissez les liaisons des trois zones des bâtiment avec des couleurs différentes !



Structure

3. Câblage tertiaire

- généralement horizontal
- Prises
- Dérivateur
- Cu max. 90 m

2. Câblage secondaire

- vertical dans la colonne montante
- Répartiteur d'étage
- Cu cat. 5e ou 6

1. Câblage primaire

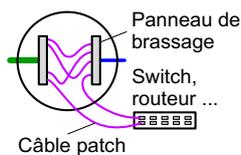
- plusieurs bâtiments
- Câblage de zone
- généralement fibre optique

- SR Prise de raccordement
- RE Répartiteur d'étage
- RB Répartiteur de bâtiment
- RS Répartiteur de site

Le câblage universel de communication commence au répartiteur de site ou de zone et se termine sur la prise de raccordement. Les câbles de raccordement du poste de travail n'appartiennent plus au câblage universel de communication (CUC). Toutefois, il existe certaines exigences concernant le type et la longueur de ce câble.

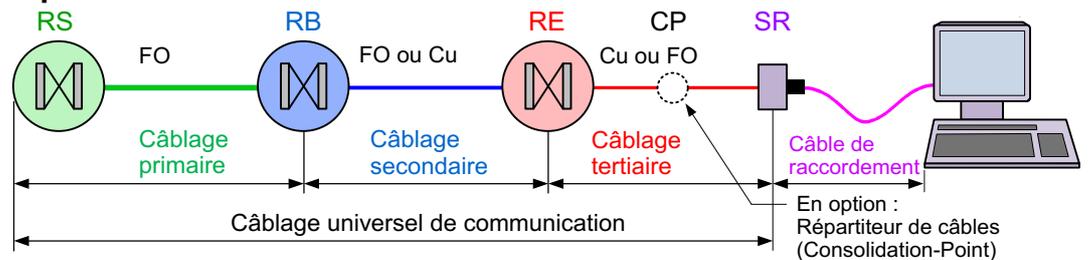
Répartiteur

DIT4 pg8



Reliez

RS, RB, RE et SR.

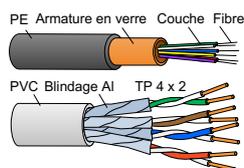


Longueurs des câbles

Zone	Distances maximales	Type de câble	Observations
Câblage primaire	RS ↔ RB 1500 m	FO monomode	Câblage de zone ou de site
Câblage secondaire	RB ↔ RE 500 m 300 m	FO monomode FO multimode	Colonne montante, ligne de dérivation
Câblage tertiaire	RE ↔ SR 90 m	Paire CU torsadée	90 m sans câble de raccordement, 100 m avec 2 câbles de raccordement
Câble patch	vers le RE 5 m	fait partie du CUC ne fait pas partie du CUC	Ensemble max. 10 m
Câble de raccordement	vers le SR 5 m		

DIT4 pg27

Indiquez les distances maximales ⇔



AWG	Æ en mm	A en mm ²
21	0,72	0,41
22	0,64	0,32
23	0,57	0,26
24	0,51	0,21

Sections de câbles

Les diamètres des câbles sont indiqués selon la norme EN 50173 ou ISO 11801 en AWG (American Wire Gauge). De petits numéros AWG indiquent une grande section de câble. AWG indique combien de fois le fil de cuivre a été introduit dans la machine de tréfilage.



Exigences concernant le lien de communication Cu

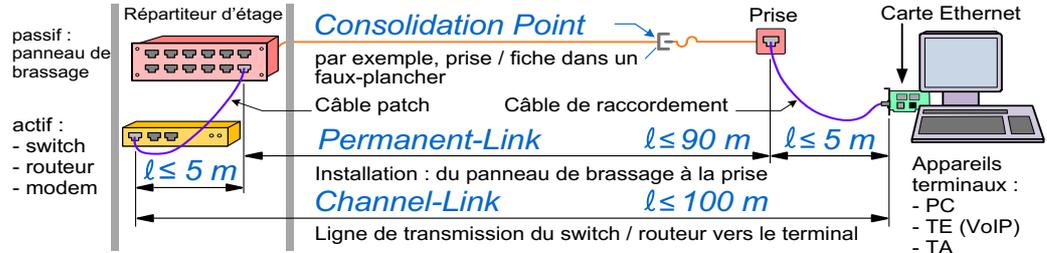
Un câblage universel est constitué des liens de communication qui doivent répondre à certaines exigences minimales. La ligne de transmission (lien) est perçue comme un système qui est uniquement accessible par son entrée et sa sortie. Après l'installation, la qualité de la transmission est **mesurée** par l'**installateur** qui établit le protocole de mesure sur le chantier. Une distinction est faite entre le :

- **Permanent-Link** – un lien permanent avec les deux prises RJ45 (ligne de câblage) et
- **Channel-Link** – un lien permanent + câble droit (5 m au max.) + câble de raccordement (5 m au max.)

Désignez les lignes de transmission, leurs longueurs maximales et le « consolidation point ».



Appareil pour la mesure de la qualité d'un lien
www.fluke.ch



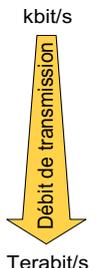
Classes



Les exigences concernant une **ligne de transmission** (Permanent-Link ou Channel-Link) sont réparties en classes. Parmi les classes, on dénombre les propriétés des câblages symétriques en cuivre (par ex. paires torsadées). La caractéristique la plus importante est la largeur de bande requise en MHz.

On ne tient volontairement pas compte du câblage du poste de travail, car certains terminaux de communication sont livrés directement avec le câble de raccordement, mais aussi parce qu'il existe la possibilité d'inverser de manière non contrôlée les câbles de raccordement.

Classe	Catégorie	Fréquence max.	Applications
A	1	100 kHz	transmission basse fréquence, téléphonie analogique, sonnerie
B	2	1 MHz	raccordement de base RNIS, ADSL
C	3	16 MHz	raccordement primaire, Ethernet (10Base-T)
D	5	100 MHz	Fast Ethernet (100Base-T), cat. 5e : Gigabit Ethernet (1000base-T)
E	6	250 MHz	Gigabit Ethernet (1000Base-T) ⇒ des fiches et des prises RJ45 améliorées
E _A	6 _A	500 MHz	10 Gigabit Ethernet (10 GBase-T), applications multimédia
F	7	600 MHz	réseaux à haut débit, applications multimédia
F _A	7 _A	1000 MHz	réseaux à haut débit, applications multimédia



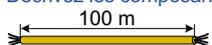
A = augmented (étendu)

Remarques

- Une classe supérieure comporte aussi les exigences des classes inférieures, elles sont rétrocompatibles.
- Pour des lignes plus courtes que les 90 m normés (100 m) ou avec des fibres optiques, on peut réaliser des taux de transmission plus élevés.
- Pour les câbles patch de plus de 5 m, il faut que la longueur de lien soit réduite en proportion.
- La norme EIA/TIA 568 se différencie de la norme internationale ISO/IEC 1180 au niveau des définitions, des désignations et du champ d'application.

Catégories

Décrivez les composants :



Câble



Prises



Distributeur



Fiche

Les **composants** indépendants comme les prises ou les câbles d'une ligne de transmission ont été répartis en catégories (Cat.) selon le standard ISO/IEC 11801. Ils diffèrent en termes de caractéristiques mécaniques et électriques. Les catégories 1 et 2 ne sont plus pertinentes de nos jours ; les catégories 3 et 4 sont toujours présentes dans les anciennes installations.

L'installateur doit toujours utiliser des composants de la même catégorie pour un système. Il se conforme aux **fiches techniques des fabricants**.

Principe :

« Un module Cat-7 du fournisseur X et un câble d'installation Cat-7 du fournisseur Y et un câble droit Cat-7 du fournisseur Z devraient atteindre une performance de classe F lorsqu'ils sont raccordés. »



Caractéristiques électriques

Atténuation

Une ligne de transmission se compose des grandeurs suivantes : la résistance de ligne R, son inductance L, sa capacité C et sa conductance G. Les résistances et les inductances provoquent des chutes de tension. Les capacités et les conductances augmentent le courant induit. L'ensemble provoque une **atténuation** du signal. De faibles valeurs d'atténuation sont obtenues grâce à des câbles de haute qualité et une pose selon les règles de l'art.

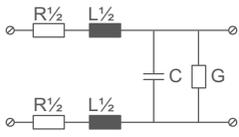


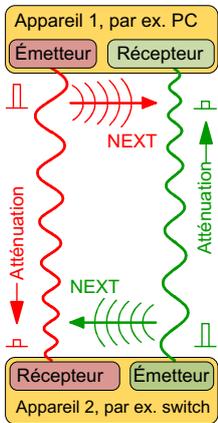
Schéma équivalent d'une ligne bifilaire

Résistance terminale

Un câble qui transmet les signaux d'un émetteur charge ce dernier avec son impédance caractéristique. Si le câble n'est pas connecté à une résistance terminale correspondante, des réflexions se produisent provoquant des interférences (**Return Loss**).

Quelles sont les résistances terminales des câbles ?

- Ligne cuivre bifilaire symétrique (Twisted Pair) 100 ohms
- Câble coaxial asymétrique (CATV) 75 ohms
- Câbles coaxiaux asymétriques (appareils de laboratoire, oscilloscope) 50 ohms

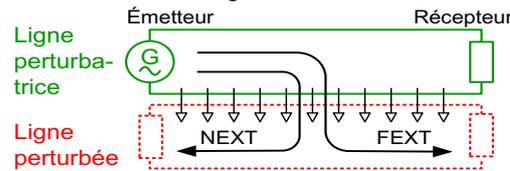


Diaphonie (Cross Talk)

La diaphonie désigne une interférence de signaux électriques entre les lignes par des champs électromagnétiques. La diaphonie devrait être la plus petite possible. Par contre, l'**affaiblissement paradiaphonique** devrait être aussi **grand** que possible. Dans le cas des lignes bifilaires, il diminue avec l'augmentation des fréquences, c'est-à-dire à des taux de transmission élevés.

Les perturbations du côté de l'émetteur se nomment NEXT et celles qui apparaissent à l'autre bout de la ligne FEXT.

- NEXT**
Near End CrossTalk
(paradiaphonie)
- FEXT**
Far End CrossTalk
(télédiaphonie)

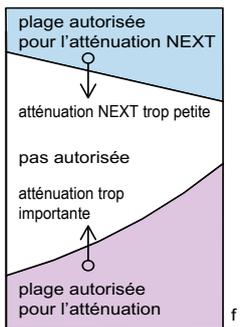


La ligne du haut affecte celle du bas. Cette influence devrait être évitée si possible.

Si le câble comporte plus de 2 paires, chacune d'elles subit l'influence de toutes les autres. Cet effet s'appelle **Powersum NEXT**.

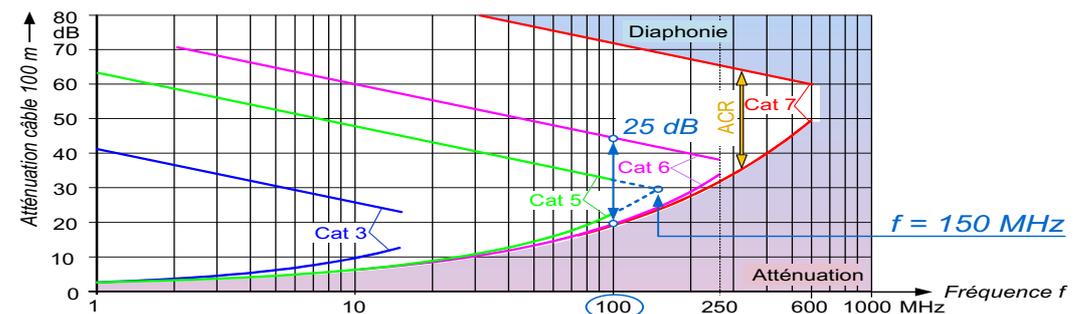
ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio)

Dans les réseaux locaux (LAN) à haut débit, les exigences sont élevées. D'autres valeurs y sont mesurées, telles que la différence entre l'atténuation et l'affaiblissement paradiaphonique.



Les bons câbles ont une faible atténuation et un grand affaiblissement paradiaphonique !

Valeurs limites de divers câbles



Selon le diagramme, l'atténuation augmente lorsque la fréquence augmente et les valeurs de la diaphonie et de l'ACR diminuent. Si l'ACR est de 0 dB, la transmission n'est plus possible.

Quelle est la valeur de l'ACR pour un câble de catégorie 6 à 100 MHz ? 25 dB

Quelle est la fréquence à laquelle un câble de cat. 5 a une valeur ACR de 0 dB ? 150 MHz

Mesures sur des câblages en cuivre



- Norme du test : déterminer le « modèle de lien du lien permanent » ou le « canal de transmission ».
- Paramètres du test : régler la plage de fréquence, la valeur NVP du câble, les critères pass / fail
- Effectuer un autotest :
 - PASS** : tout est correct, noter les valeurs puis câbler et démarrer la prochaine mesure.
 - FAIL** : noter les erreurs et les valeurs mesurées, éventuellement rechercher les erreurs, supprimer les erreurs, etc.

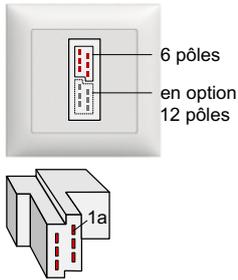
Voir aussi : Guide de dépannage des câblages cuivre : <https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/techniques/5920/5920-guide-depannage-cuivre-2015-fr.pdf>

Connecteurs

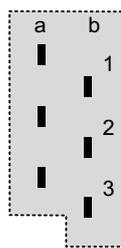
Système de connecteurs T+T 83

Catégorie 2

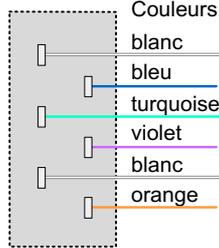
1 MHz



Vue de la prise

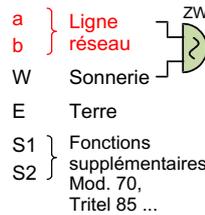


Fiche



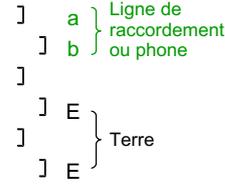
Couleurs

Téléphonie analogique

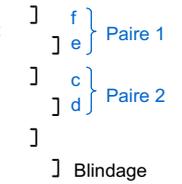


All IP

Interface U RNIS (seulement jusqu'à 2018)



RNIS bus S



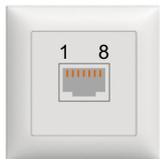
Fonctions complémentaires des contacts 3 a/b sur les anciennes installations : blocage de la sélection par compteur de taxes, indication « occupé » / « entrer » au moyen d'un contact de fourchette, raccordement du relais courant fort.

Système de connecteurs RJ ou FCC

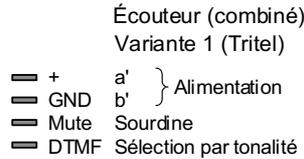
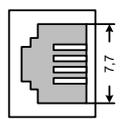
RJ10 (4P/4C) également RJ9 ou RJ22

Catégorie 6

250 MHz



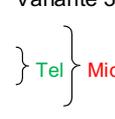
Grandeur 1



Variante 2



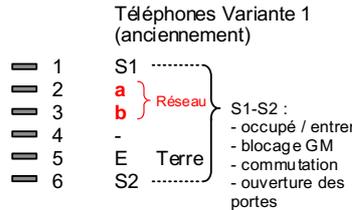
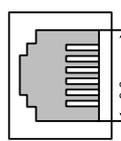
Variante 3



P : positions / C : contacts
La dénomination des prises n'est pas claire au niveau international.
Elle est spécifiée avec une extension, par ex. 4P/4C.

RJ11 (6P/2C) - RJ14 (6P/4C) - RJ12 (6P/6C) également RJ25

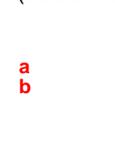
Grandeur 2



Téléphone Variante 2



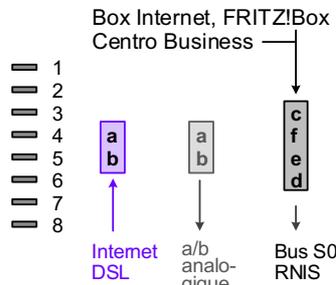
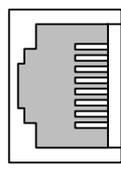
Téléphone (actuellement)



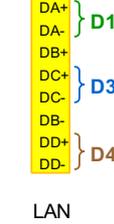
Selon le pays, la période et l'application, il existe d'autres plans de raccordement.
Google : <plan de raccordement>

RJ45 (8P/8C ou 8P/4C)

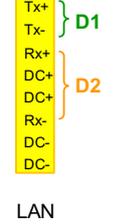
Grandeur 3



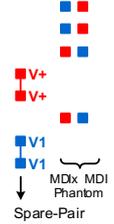
Ethernet 100BaseT



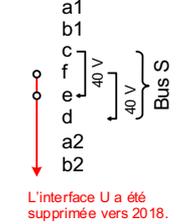
Ethernet 100BaseT



Variante PoE



Installation RNIS



L'interface U a été supprimée vers 2018.

Attribution des paires et code des couleurs



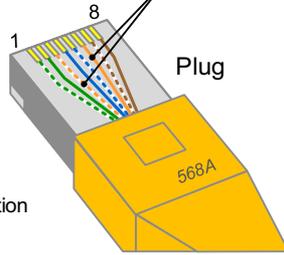
Jack

Cette prise est **câblée** par paires selon le schéma de couleurs imprimé.

En Europe, on utilise généralement la norme TIA 568A, qui correspond aux codes des couleurs généraux de l'installation téléphonique. Pour la prise, la 2^e paire (3-6) doit toujours être placée autour de la 1^{re} paire (4-5).

RJ45

RJ
Registered Jack
FCC
Federal Communication
Commission



Plug

EIA/TIA 568A CUC	EIA/TIA 568B CUC	ICE A S-80 Câble patch	IEC 60189.3 U72, RNIS
1 a 2 b 3 ^e paire	1 a 2 b 2 ^e paire	1 a 2 b 2 ^e paire	1 a 2 b 2 ^e quarte
3 a 4 b 2 ^e paire	3 a 4 b 3 ^e paire	3 a 4 b 3 ^e paire	3 c 4 a 1 ^{re} quarte
5 a 6 b 1 ^{re} paire	5 a 6 b 1 ^{re} paire	5 a 6 b 1 ^{re} paire	5 a 6 b 1 ^{re} quarte
7 a 8 b 4 ^e paire	7 a 8 b 4 ^e paire	7 a 8 b 4 ^e paire	7 c 8 d 2 ^e quarte

Séquences de couleurs TM⇒ 7.7

Remarque

En connectant un câble LAN avec une prise selon 568.A et une autre selon 568.B, on obtient un câble croisé. Cela permet de connecter deux ordinateurs avec 10BaseT ou 100BaseT directement ensemble
⇒ câble patch pour une connexion point à point.



Système de connecteurs GG45

Catégorie 7A



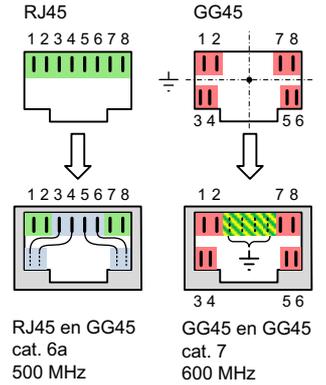
Le système de connecteurs GG45 (GigaGate) se compose de prise et fiche et a été conçu pour le câblage LAN selon la catégorie 7A.

Le débit de données maximum est de 1 GHz.

Ce système de connecteurs est compatible vers le bas. Les prises GG45 acceptent également des fiches RJ45, mais pas à un débit de données plus élevé.

Fonction

- **Prise vide :** les paires 36 et 45 supérieures sont reliées aux paires 36 et 45 inférieures.
- **Mode RJ45 :** la fiche RJ45 est en contact avec les 8 contacts supérieurs de la prise GG45.
- **Mode GG45 :** le connecteur GG45 relie les paires 36 et 45 supérieures à la masse et réduit ainsi la diaphonie (blindage).



Quelles sont les particularités de ce système de connecteurs ?

Débit de données supérieur à RJ45, rétrocompatible à la fiche RJ45.

Système de connecteurs Tera



Le système de connecteurs Tera a été également normalisé pour les câblages de catégorie 7A.

Le connecteur Tera est spécifié pour une fréquence allant jusqu'à 1 GHz et est utilisé pour les réseaux haute vitesse tels que le 10-Gigabit-Ethernet et pour le réseau large bande. Dans la dernière version, ce système de connecteurs supporte une largeur de bande de >1,2 GHz.

Chaque paire peut être utilisée indépendamment. Sur la prise Tera blindée, il est possible de transmettre de 1, 2 et 4 canaux différents (Cables sharing).

Quelles sont les particularités de ce système de connecteurs ?

Débit de données supérieur à RJ45, propriétaire



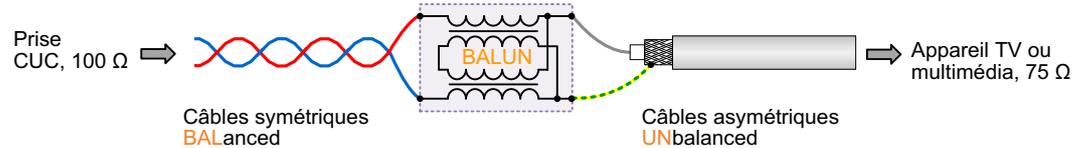
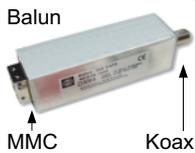
Système de connecteurs MMC



Le système de connecteurs BKS Newline MMC3000pro transmet de l'audio, des données, de la SAT-TV et de la CATV en catégorie A - F jusqu'à une largeur de bande de 2,3 GHz dans le même câble.

Il est utilisé pour le câblage domestique triple play (HomeNet).

Le raccordement entre les systèmes à paires torsadées (100 ohms) et le coax TV (75 ohms) se fait avec des adaptateurs passifs équipés de Balun (adaptateurs d'impédance).



Quelles sont les particularités de ce système de connecteurs ?

Débit de données supérieur à RJ45, propriétaire

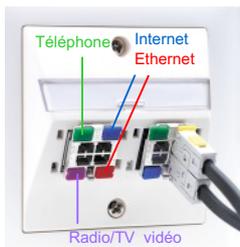
Cables sharing

Grâce au concept de séparation des paires, il est possible d'utiliser jusqu'à quatre services de données simultanément avec un seul câble et un seul connecteur. Par exemple, un téléphone analogique ou AD2 simultanément avec Ethernet avec un seul câble et un seul connecteur.

L'appellation courante de cette technique est le Cables sharing. La figure montre une prise RJ45 avec un microsplitter RMS45 de l'entreprise R+M.

Quels systèmes de connecteurs peuvent être utilisés pour le Cables sharing ?

GG45, Tera, MMC, RJ45

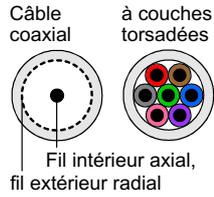




Câbles

Structure des câbles cuivre

Asymétrique

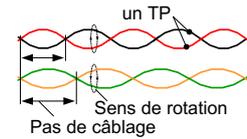


Le **câble coaxial** se compose d'un fil intérieur axial et d'un fil extérieur radial servant de blindage. Le câble coaxial peut transmettre une grande largeur de bande et est utilisé pour des transmissions à bande large (télévision par câble, SAT) ainsi que dans la technique de mesure.

Le **câble à couches torsadées** est constitué de fils dans un tube en PVC. Il est utilisé dans les commandes (sonnerie) ou dans le réseau d'énergie (230 / 400 V).

Inconvénient : ces câbles asymétriques possèdent une mauvaise résistance aux parasites car le retour de signal se fait par le blindage ou un seul brin.

Symétrique

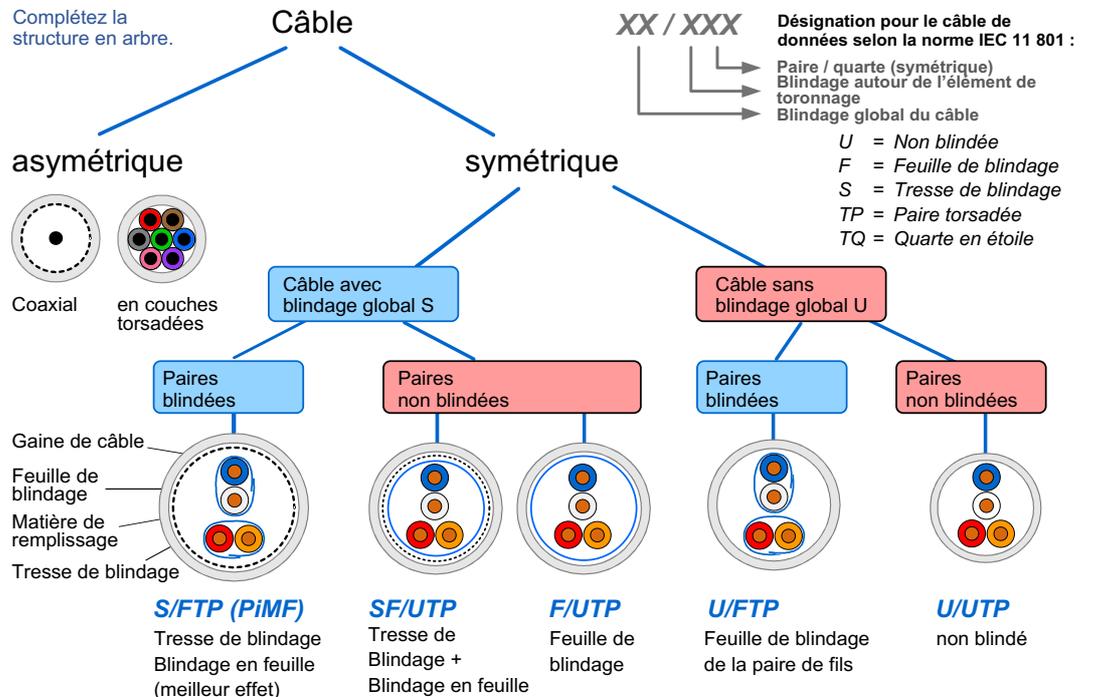


Dans les **câbles à paires torsadées**, les fils sont torsadés par paires avec des pas de torsade différents (pas de câblage) et des sens de rotation différents. Il en résulte une forte atténuation de la diaphonie et une forte résistance aux interférences. Ils sont utilisés pour le câblage universel de communication, pour le RNIS, dans le LAN et dans le câblage domestique.

Désignations : torsadés par paires = Twisted Pairs (TP), sans blindage = Unshielded (U), blindage par tresse = Shielded (S), blindage par feuille = Foil (F),

Caractéristiques

Torsade



Les illustrations données à titre indicatif. En pratique, on utilise des câbles 4x2 ou 2x4 (U72).

À savoir : Les blindages Al ou Cu sont efficaces contre les champs électriques, mais pas contre les champs magnétiques !

Fils et câbles

Fils d'installation I83

2 x 0,6 mm Ø, Cu nu, légèrement torsadés, isolation PVC

Fil de renvoi V83

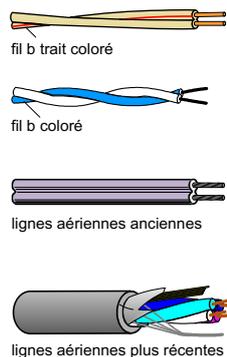
2 x 0,5 mm Ø, Cu étamé, isolation PVC, couleurs : raccordement bc/rg – secondaire bc/nr – protection civile bc/jn – horloge bc/vt

Câble d'introduction, fil P (p de parallèle)

2 x 0,55 mm², conducteur : Cu/acier (à cause de la ligne aérienne), étamé, isolation PE, gaine polyamide noir. Ce fil n'est plus utilisé dans les nouvelles installations.

Câble d'introduction

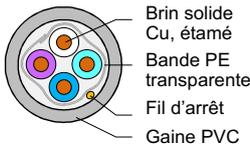
4 x 0,55 mm², ou plus large, conducteur : Cu recouvert de kevlar, enveloppé de fils de Cu étamés, feuille PE, feuille Al, gaine PE noir, selon Swisscom.





Autres câbles

U/UTQ



Brin solide
Cu, étamé
Bande PE
transparente
Fil d'arrêt
Gaine PVC

S/FTQ



Bande PE
Feuille alu/PE
Tresse Cu

Abréviations des couleurs

bc	=	blanc
bl	=	bleu
t	=	turquoise
v	=	violet
og	=	orange
vt	=	vert
bn	=	brun
gr	=	gris
rg	=	rouge
nr	=	noir
jn	=	jaune

U72

U/UTQ * : quarte en étoile, brin Cu étamé, \varnothing 0,5 et 0,8 mm, bande PE, gaine PVC, exécution : 1x4, 2x4, 3x4, 5x4, etc. (U = universel)
Application : téléphonie dans bâtiments, câble signaux jusqu'à 2 Mbit/s, KNX.

Désignation U72 : U = câble universel, 72 = année de fabrication 1972.

U72 M

U/FTQ : comme U72, \varnothing 0,6 et 0,8 mm additionné d'alu/feuille PE.

S/FTQ : additionné de tresse Cu étamé.

Quels sont les rayons de courbure minimums de :

U72 : $5 \times \varnothing$ du câble U72M : $10 \times \varnothing$ du câble

Code couleurs pour U72

quarte	a	b	c	d	quarte	a	b	c	d
1	bc	bl	t	v	11	nr	bl	t	v
2	bc	og	t	v	12	nr	og	t	v
3	bc	vt	t	v	13	nr	vt	t	v
4	bc	bn	t	v	14	nr	bn	t	v
5	bc	gr	t	v	15	nr	gr	t	v
6	rg	bl	t	v	16	jn	bl	t	v
7	rg	og	t	v	17	jn	og	t	v
8	rg	vt	t	v	18	jn	vt	t	v
9	rg	bn	t	v	19	jn	bn	t	v
10	rg	gr	t	v	20	jn	gr	t	v

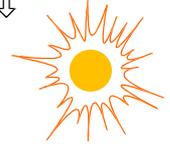
21 à 25 suite identique avec fil a = bc.bl, 26 à 30 avec fil a = rg.bl

31 à 35 avec fil a = nr.bl, 36 à 40 avec fil a = jn.bl (IEC 189-2)

Aide mémoire pour la séquence de couleurs dans la téléphonie



Ciel = bleu (bl)



Soleil = orange (og)
ou jaune (jn) pour U72



Herbe = vert (vt)

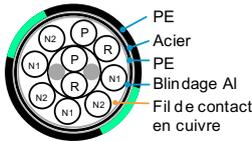


Terre = brun (bn)



Rocher = gris (gr)

S/UTQ



PE
Acier
PE
Blindage Al
Fil de contact en cuivre

PE-ALT

Câble d'installation téléphonique pour applications extérieures. Étanche à l'eau de source grâce à un matériau en couches en aluminium et en polyéthylène, résistant aux rongeurs.

PE-ALT-CLT

Version avec bandes d'acier zingué et gaine extérieure en PE.

Torsade : Quarte en couches concentriques, brins de \varnothing 0,6 ou 0,8 mm, isolation PE

Ordre : Z quarte de compteur, R quarte de direction, N1 quarte normale, N2 quarte normale, etc.

Code des couleurs : anciens câbles commençant par bc-og-t-v, nouveaux câbles avec bc-bl-t-v.

Câble CUC

Données techniques selon EN 50173 pour l'exemple de l'Uninet 7002 4P orange (Dätwyler).

Structure : 4x2x0,57 (AWG 23), S/FTP (PiMF)

Catégorie : 7 / 1000 MHz (classe F)

Résistance de boucle : R = 140 Ω /km

Capacité de service : C = 42 pF/m

Impédance : à 100 MHz : Z = 100 Ω

NVP : 81 % de la vitesse de la lumière

cf. [TM \Rightarrow 2.6]

Résistance à la traction : F < 110 N

Rayon de courbure (côté plat) :

lors de l'introduction >60 mm

installation finie >30 mm

Température de service : T = - 20 à + 60 $^{\circ}$ C

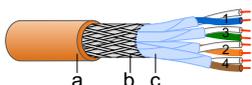
Conditions ambiantes :

sans halogène, aucun gaz inflammable corrosif,

résistant aux flammes : auto-extinguible
production minimum de fumée

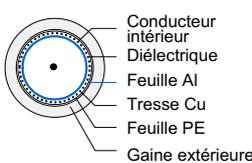
Applications : jusqu'à Gigabit Ethernet

Uninet 7002 4P



- a) FRNC / LSOH :
- FR : flamm retardant
- NC : non corrosive
- LS : low smoke
- OH : zero halogen
- b) Tresse Cu étamé
- c) Feuille alu PETP
- PE : polyéthylène
- TP : téréphtalate

MK 96A



Conducteur intérieur
Diélectrique
Feuille Al
Tresse Cu
Feuille PE
Gaine extérieure

Câble coaxial

Brin : \varnothing 1,02 mm Cu nu, diélectrique \varnothing 4,85 mm PE alvéolé

Blindage : feuille Al collée et tresse Cu

Gaine : PVC avec indication de mètre linéaire \varnothing 6,8 mm, compatible CEM

Valeur blindage : >120 dB (classe A++) à 30-2000 MHz

Impédance : 75 Ω (résistance terminale dans la dernière prise doit être 75 ohms)

Atténuation : 4,1 dB à 50 MHz et 17,9 dB à 860 MHz

Application : Transmission haute-fréquences

CATV (4 - 862 KHz), installations SAT (4 - 2500 MHz)

Pourquoi les câbles coaxiaux sont-ils dits asymétriques (dissymétriques) ?

Le blindage prend en charge le retour du signal.

www.wisi.de



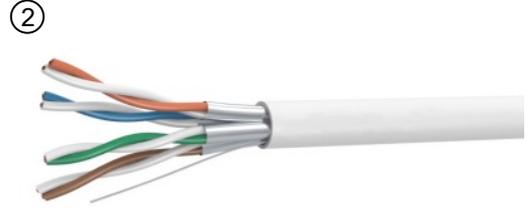
Exercice sur les câbles

Indiquez les « caractéristiques » des câbles selon la norme ISO 11 801 et d'autres traits distinctifs.

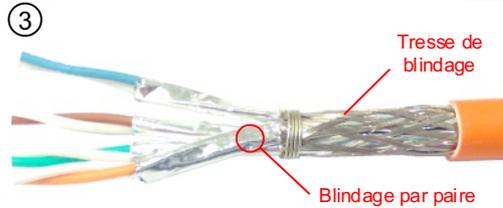
① S/FTP 4x2



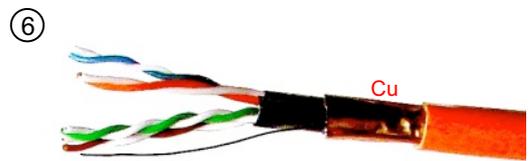
② U/FTP 4x2



③ S/FTP 4x2

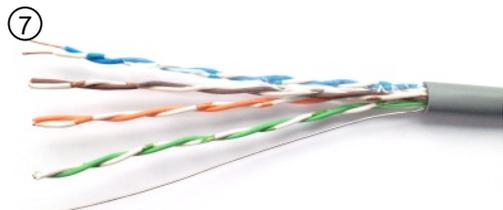


④ S/FTQ 1x4 ou SF/UTQ



⑤ S/FTP 2x2

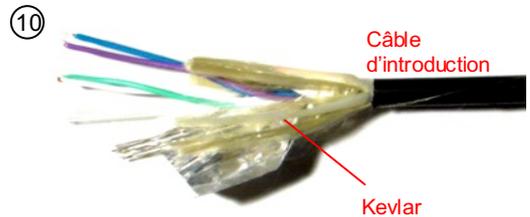
⑥ F/FTP 4x2 ou FF/UTP 4x2



⑦ U/UTP 4x2

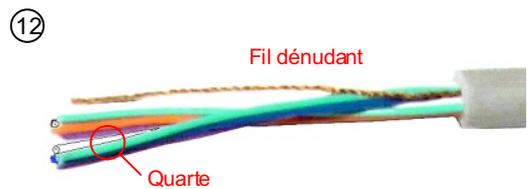
⑧ F/UTP 4x2

⑨ U72 15x4 (U/UTQ)



⑩ Câble gainé 1x4 x 0,55 mm²

⑪ Câble coaxial asymétrique



⑫ U72 2x4 (U/UTQ)



⑬ Câble coaxial asymétrique



⑭ S/FTQ 2x4



⑮ S/UTP 4x2



⑯ PE-ALT-CLT (F/UTQ)

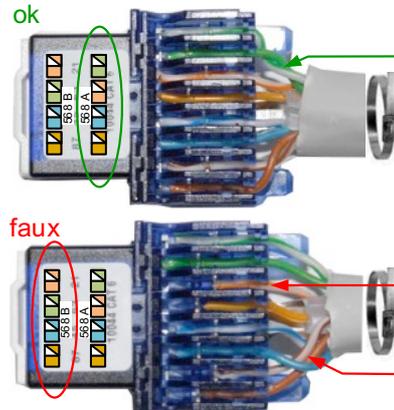
(entre parenthèses ⇨ pas vraiment des câbles de données selon la norme IEC 11 801)



Installation CUC

Exigences

- Brancher correctement les modules RJ45



Consignes de montage

Fils correctement connectés selon la norme TIA 568 A.

Les fils sont torsadés jusqu'aux bornes.

Le panneau est lisible.

Connectez les fils par le chemin le plus court.

Ne coupez pas les fils trop courts.

Ne mettez pas trop de tension sur le serre-câbles.

Ne croisez pas les paires de brins.

- Rayon de courbure minimum r :

Câble TP en cuivre pendant l'installation : $8 \times \varnothing$

Câble TP en cuivre installé : $4 \times \varnothing$

R_{coaux} et FO ≥ 10 fois \varnothing câble

Lors de la pose, ne pas passer les câbles sur des arêtes. Stockage avec les plus grands rayons de courbure possibles.

Lors de l'introduction ou pour les lignes suspendues. Dans les colonnes montantes, relâcher les câbles. Installer un soulagement de tension tous les 60 cm.

Ne pas poser les câbles sur plusieurs mètres sur le sol. Introduction directe du câble depuis le rouleau avec dérouleur. Dérouler si possible à la main.

Fixation minutieuse : tenir compte du poids propre des câbles, aucun croisement. Utiliser de la bande auto-agrippante plutôt que des serre-câbles. Ne pas marcher sur le câble !

Conformément à la fiche technique du fabricant.

Attention en hiver sur un bâtiment neuf.

Attention aux tuyaux de chauffage, aux ventilateurs d'air chaud.

Tenir éloigné des ventilateurs d'air chaud et des brûleurs au gaz lors du montage de gaines thermo-rétractables.

Lors de l'introduction, repérer immédiatement les extrémités de câble.

Installer une cloison pare-feu.

Bon choix du matériel (résistant aux UV).

Degré de remplissage max. pour les premières installations 40 %.

Raccordement et mise à la terre dans les règles.

Ex. : classe de séparation b, TP-cat.5 pour $5 \times 20 \text{ A}/230 \text{ V}$

- pose ouverte : $100 \text{ mm} \times 0,4 = 40 \text{ mm}$

- conduit de câble métallique ouvert $75 \text{ mm} \times 0,4 = 30 \text{ mm}$

- conduit de câble métallique fermé = 0 mm

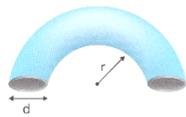
DIT 4

Les valeurs minimum et maximum sont indiquées dans les fiches techniques des fournisseurs de câbles !

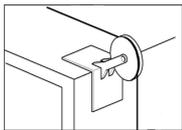


DIT 4.2.6

Liste de contrôle Pose de câbles



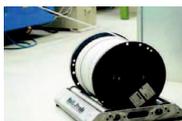
Réduire la force de traction :



mauvais sens de déroulement



bon sens de déroulement



$$A = S \times P$$

A : distance entre les données et le fil électrique
S : distance minimale
P : facteur (tab.14)



IEM interférence électromagnétique, rayonnement parasite (Electromagnetic Interference)
CEM compatibilité électromagnétique (également perturbation électromagnétique)

- Distances par rapport aux sources IEM DIT4 pg55, tab 15

Distances minimum des câbles de données, par ex., par rapport

- aux lampes fluorescentes : 130 mm
- aux lampes néon : 130 mm
- au chauffage HF à induction, aux émetteurs : 1000 mm

Recouvrir après l'installation.



- Maintenir les conduits de câbles propres
- Aides chimiques à l'introduction
- Réaliser des mesures et un protocole

Vérifier si elles conviennent aux câbles de données.

Câblage des 4 paires, longueur, Atténuation : Next, FEXT, ARC, atténuation de retour, Appareil de mesure informations, Contrôleur et date.