

## Différents types de câbles informatiques :

Câbles Coaxiaux	Impédance	Connecteurs	Application
RG58CU	50 $\Omega$	BNC	Ethernet 10 base 2
Thin Ethernet	50 $\Omega$	AutoShunt	Ethernet 10 base 2
Thick Ethernet	50 $\Omega$	Type N/Vampire	Ethernet 10 base 5
RG59 Dual	75 $\Omega$	BNC + TNC	Wangnet
RG 62AU	93 $\Omega$	BNC	Arcnet (IBM 3270)
TWINAX	105 $\Omega$	Twinax	IBM 3X, AS400

Câbles Paire Torsadée	Impédance	Connecteurs	Application
Type FT 278	110 $\Omega$	Conjoncteur	<1 Mhz (RS232...)
Type Bull A2	110 $\Omega$	RJ45 type BCS	BCS2/10 base T
UTP & FTP Cat 5	100 $\Omega$	RJ45 cat 5	< 100 Mhz
UTP & FTP Cat 6	100 $\Omega$	RJ45 cat 6	< 200 Mhz
UTP & FTP Cat 7	100 $\Omega$	Spéciaux cat 7	< 600 Mhz
Type L120 Cat 5	120 $\Omega$	RJ45 type Corel	< 100 Mhz ou +
Type STP 150	150 $\Omega$	Data Hermaphrodite	IBM Token Ring

Fibre Optique	Impédance	Connecteurs	Application
Monomode	9/125 $\mu$	ST/SC monomode	Longues Distances
Multimode	50/125 $\mu$	ST/SC multimode	Grande Rcade
Multimode	62,5/125 $\mu$	ST/SC multimode	Moyenne Rcade

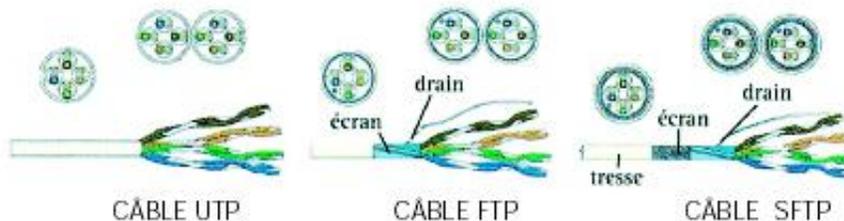
La transmission d'information s'effectue au travers de médias dont les performances diffèrent fortement. Sur le marché, on trouve principalement trois types de câbles :

- les câbles coaxiaux qui sont de moins en moins utilisés,
- les câbles à paires torsadées qui se généralisent,
- les câbles en fibre optique qui commencent à émerger.

La famille des câbles à paires torsadées se subdivise en quatre, selon leur constitution :

- les câbles UTP, non blindés et d'impédance de 100  $\Omega$ ,
- les câbles FTP, écrantés et d'impédance de 120  $\Omega$ , 100  $\Omega$
- les câbles SFTP, blindés et d'impédance de 100  $\Omega$ , S-FTP.
- les câbles S-STP blindés pour paires, 100  $\Omega$ .

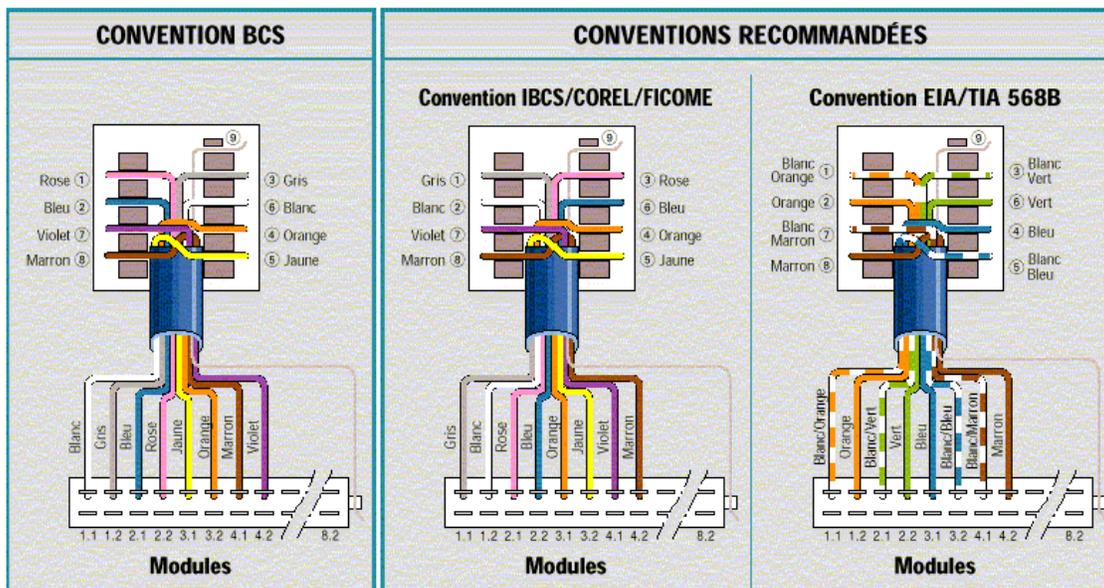
### ▶ LES CÂBLES DU PRÉ-CÂBLAGE



## Différentes conventions de câblage des prises RJ45 :

Prise RJ 45 N° du contact	Câbles UTP et FTP 100 Ohms		Câble 120 Ohms	
	EIA 568 A	EIA 568 B	Corel/FICOME	BCS
1	Blanc - vert	Blanc - orange	Gris	Bleu
2	Vert	Orange	Blanc	Incolore
3	Blanc - orange	Blanc - vert	Rose	Blanc
4	Bleu	Bleu	Orange	Jaune
5	Blanc - bleu	Blanc - bleu	Jaune	Orange
6	Orange	Vert	Bleu	Gris
7	Blanc - marron	Blanc - marron	Violet	Marron
8	Marron	Marron	Marron	Violet

## Différentes conventions de câblage des modules et prises RJ45 :



# Câble croisé :

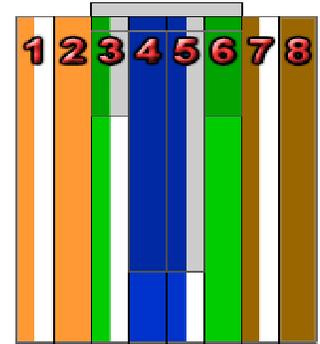
## Câblage normal (EIA/TIA 568B )

Ce type de câblage est celui employé pour les réseaux 10/100 BT traditionnels. Il ne permet pas de connecter deux ordinateurs directement : il faut en effet passer par l'intermédiaire d'un hub ou d'un switch.

La norme 568-A impose un ordre précis au niveau du montage des prises.

L'ordre de montage pour un câble "normal" est le suivant (les numéros indiqués correspondent à ceux des emplacements désignés sur nos schémas) :

1. Blanc / Orange
2. Orange
3. Blanc / Vert
4. Bleu
5. Blanc / Bleu
6. Vert
7. Blanc / Marron
8. Marron



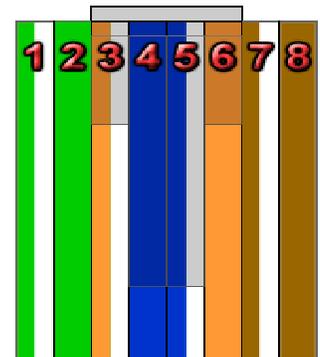
## Câblage croisé (EIA/TIA 568B )

Ce type de montage vous permettra de relier directement deux ordinateurs entre eux sans passer par un hub ou un switch.

On appelle ce type de branchement un câble "croisé" car il consiste à inverser (ou croiser) le fil blanc / orange avec le fil blanc / vert et le fil orange avec le fil vert.

Dans ce cas, l'ordre de montage est donc le suivant :

1. Blanc / Vert
2. Vert
3. Blanc / Orange
4. Bleu
5. Blanc / Bleu
6. Orange
7. Blanc / Marron
8. Marron



prise RJ45

branchement dit "croisé"  
pour réseaux 10/100 BT

Les montages décrits ci-dessus fonctionneront correctement sur des réseaux 10 BT, 100 BT ou 10/100 B T.

# Normes de câblage :

## Normes applicables aux systèmes de pré-câblage

Janvier 2002



### 1) L'ISO 11801 dont l'équivalent européen est l'EN 50173 ( USA TIA/EIA-568A)

La norme ISO existe depuis 1994. Elle précise notamment les points suivants :

L'ensemble de tous les points d'accès doivent être identiques quelle que soit l'application. La norme ne définit pas d'autre point d'accès que la connectique RJ45. On ne peut donc en principe pas valider une installation si le point d'accès banalisé en connectique RJ45 n'est pas respecté. Les connectiques Cat7 ou 8 non RJ45 sont en discussion depuis des années . Elles pourraient faire l'objet d'une norme pour le résidentiel.

Le poste de travail doit comporter au minimum 2 prises.

La norme limite le nombre de postes de travail par répartiteur à 150 (soit 300 prises), au-delà il faut créer un autre sous-répartiteur.

Les locaux techniques sont définis de la manière suivante: 1 local par zone de 1000 m<sup>2</sup> (soit 100 à 120 postes de travail). Il est préférable de multiplier les sous-répartiteurs de façon à limiter les longueurs de câble à environ 50 m.

Pour la distribution horizontale la norme impose du câble 4 paires. La norme accepte 3 impédances : 100, 120 et 150 ohms.

Le lien (link en anglais) représente le câblage générique; il est constitué d'un câble horizontal de 90 m maximum, de 3 points de connexion maximum et d'un cordon de brassage.

Le canal (channel en anglais) est constitué de l'ensemble des matériels de câblage compris entre le terminal utilisateur et l'équipement électronique installé dans le répartiteur d'étage. La longueur totale du canal ne doit pas excéder 100m (90m de câble et 10m de cordons).

La distribution verticale est définie en fibre optique. Par dérogation les rocades cuivre peuvent être utilisées.

Enfin, la norme définit un certains nombre de performances pour les composants qui, si ils y satisfont sont qualifiés catégorie 5 , 5E , 6 ( en finalisation ) et 7 ( en discussion ) ainsi que des performances pour les chaînes de liaison. Leur conformité à ces performances les qualifient en classe D, E et F. Dans le cadre du résidentiel on commence à parler d'une classe G Cat8 !

Rattaché à la norme principale 11801 , on trouve aussi un volet optique qui défini depuis début 2002 trois catégories de composants OM1 OM2 et OM3 ainsi que 3 classes de lien OF300 , OF500 et OF2000.

Cette norme est donc en discussion constante .

Le comité de normalisation se réunit environ chaque semestre dans une capitale du monde. Il a fixé récemment à Feldafing (10-10-01) les niveaux suivants pour la classe E :

Classe E :

	INSERTION LOSS	Elfext	Return Loss	Next
Liaison	ISO 11801 Class E			
Fréquence	Feldafing (10/10/01)	Feldafing (10/10/01)	Feldafing (10/10/01)	Feldafing (10/10/01)
1	4,0	64,2	21,0	65,0
4	4,0	52,1	21,0	64,1
10	5,6	44,2	21,0	57,8
16	7,1	40,1	20,0	54,6
20	7,9	38,2	19,5	53,1
62,5	14,4	28,3	16,0	45,1
100	18,5	24,2	14,0	41,8
155	23,5	20,4	12,1	38,7
200	27,1	18,2	11,0	36,9
250	30,7	16,2	10,0	35,3

On trouvera ci-dessous dans les colonnes " Perf " les valeurs atteintes sur un lien MNCGX de 90 m avec deux connecteurs 7700SE

Fréquence	Insertion Loss		NEXT		ACR		ELFEXT		PS NEXT		PS ACR		PS ELFEXT		Return Loss	
	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.
1	4,0	1,8	65,0	84,4	65,0	82,6	64,2	86,9	62,0	82,6	62,0	80,8	61,2	84,2	21,0	24,9
4	4,0	3,3	64,1	73,1	60,5	69,8	52,1	76,4	61,8	71,2	58,2	67,9	49,1	72,6	21,0	26,4
10	5,6	5,2	57,8	65,4	52,2	60,2	44,2	68,2	55,5	63,4	49,9	58,2	41,2	64,1	21,0	27,0
16	7,1	6,7	54,6	62,3	47,5	55,7	40,1	64,0	52,2	60,4	45,1	53,8	37,1	59,9	20,0	26,0
20	7,9	7,4	53,1	60,6	45,1	53,2	38,2	62,0	50,7	58,5	42,7	51,1	35,2	57,8	19,5	25,2
62,5	14,4	13,5	45,1	51,8	30,7	38,3	28,3	50,0	42,7	49,9	28,2	36,4	25,3	46,9	16,0	22,2
100	18,5	17,4	41,8	48,0	23,3	30,6	24,2	46,1	39,3	45,9	20,8	28,5	21,2	43,5	14,0	20,6
155	23,5	22,1	38,7	44,4	15,2	22,3	20,4	39,1	36,2	41,8	12,6	19,7	17,4	37,0	12,1	19,4
200	27,1	25,5	36,9	42,4	9,9	16,9	18,2	36,6	34,3	39,3	7,2	13,8	15,2	34,1	11,0	18,3
250	30,7	28,9	35,3	40,3	4,7	11,4	16,2	33,7	32,7	36,9	2,0	8,0	13,2	31,0	10,0	17,1

Classe E Lien - Cat. 6 - Tableau de la norme EN 50173 - ISO CEI 11801

Un amendement de la norme en 2001 a précisé les valeurs minimum pour atteindre la Cat5E qui représente un niveau de qualité minimum pour supporter le réseau Gigabit Ethernet . Ce n'est en aucun cas un objectif vers lequel doivent tendre de nouvelles installations , mais plutôt un niveau minimum en dessous duquel il faut se poser la question de changer le câblage .

#### Classe D Giga Ethernet Cat. 5E - 100 MHz

Amendement Classe D pour le Canal, pour Giga Ethernet ( en noir un lien ePower avec 2x 7700SD.

Fréquence	Insertion Loss		NEXT		ACR		ELFEXT		PS NEXT		PS ACR		PS ELFEXT		Return Loss	
	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.	Limite	Perf.
1	4,0	1,9	60,0	77,6	60,0	75,7	58,6	83,1	57,0	73,8	57,0	71,9	55,6	80,4	19,0	23,2
4	4,0	3,6	54,8	67,6	51,0	64,0	46,6	72,2	51,8	63,7	48,0	60,1	43,6	68,4	19,0	24,9
10	6,1	5,7	48,5	59,0	42,4	53,3	38,6	63,5	45,5	55,9	39,4	50,2	35,6	59,4	19,0	25,3
16	7,7	7,2	45,2	56,4	37,5	49,2	34,5	58,6	42,2	52,3	34,5	45,1	31,5	54,5	19,0	24,3
20	8,7	8,1	43,7	54,5	35,0	46,4	32,6	56,3	40,7	50,8	32,0	42,7	29,6	52,1	19,0	23,6
62,5	15,8	14,9	35,7	45,5	19,8	30,6	22,7	42,8	32,7	42,4	16,8	27,5	19,7	39,7	14,0	20,4
100	20,4	19,2	32,3	40,6	11,9	21,4	18,6	37,8	29,3	37,1	8,9	17,9	15,6	35,2	12,0	18,8

## Catégorie 6 Classe E :

La catégorie 6 n'est pas une simple évolution de la catégorie 5. Elle fait apparaître un certain nombre de nouveaux paramètres qui sont liés au mode de transmission des futurs réseaux informatiques.

En effet, jusqu'à aujourd'hui les réseaux locaux n'utilisaient que deux paires, une pour l'émission, l'autre pour la réception. Les nouveaux réseaux informatiques à haut débit comme le giga bit Ethernet fonctionnent eux en revanche sur les quatre paires du câble en full duplex c'est à dire en émission / réception sur chacune des quatre paires. Ce mode de fonctionnement exige la prise en compte de nouveaux paramètres dont la norme fixera les valeurs. **Quels sont les nouveaux paramètres?**

### Le FEXT

Nous avons parlé de diaphonie, avec la catégorie 6 il faudra aussi parler de télé diaphonie ou FEXT. Nous avons défini la diaphonie comme étant une source de perturbation proche du point de réception. La télé diaphonie est, elle, une source de perturbation lointaine. Si l'on reprend notre exemple de tout à l'heure la télé diaphonie serait assimilable à une voiture qui arriverait tous phares allumés en sens inverse et qui vous empêcherait également de lire le panneau de signalisation.

### EL FEXT

C'est l'écart télédiaphonique. Il est égal au FEXT moins l'affaiblissement linéique ramené à 100 mètres. On peut l'appeler à ce titre ACR Distant.

### RL return loss ou affaiblissement de réflexion

Cette valeur détermine la régularité d'impédance de la chaîne de liaison. L'impédance dans un câble est déterminée par la distance entre les deux cœurs de l'âme cuivre des deux fils qui composent une paire. Les irrégularités de cette distance provoquent un retour de signal vers sa source, ce phénomène assimilable à un échos est important à prendre en compte lorsque l'on parle de réseaux émettant et recevant sur une même paire.

### LCL affaiblissement de symétrie

Cette valeur est une mesure de la symétrie de la paire qui, si elle n'est pas très importante à bas débit le devient à hauts débits. Les réseaux hauts débits utilisent en effet des codages complexes plus difficiles à reconnaître et plus facilement perturbés.

### SKEW différence de temps de propagation

Les pas de torsade des paires étant différents les uns des autres il est évident que le signal met plus longtemps à se propager sur la paire la plus torsadée ce qui peut être gênant dans le cas du giga Ethernet fonctionnant avec 250Mbts en émission

réception sur chaque paire simultanément. Le skew impose une limite dans le cas le plus défavorable (ie entre la paire la plus torsadée et la paire la moins torsadée).