

Guide du câblage universel

Jacques Nozick

© Groupe Eyrolles, 2004,

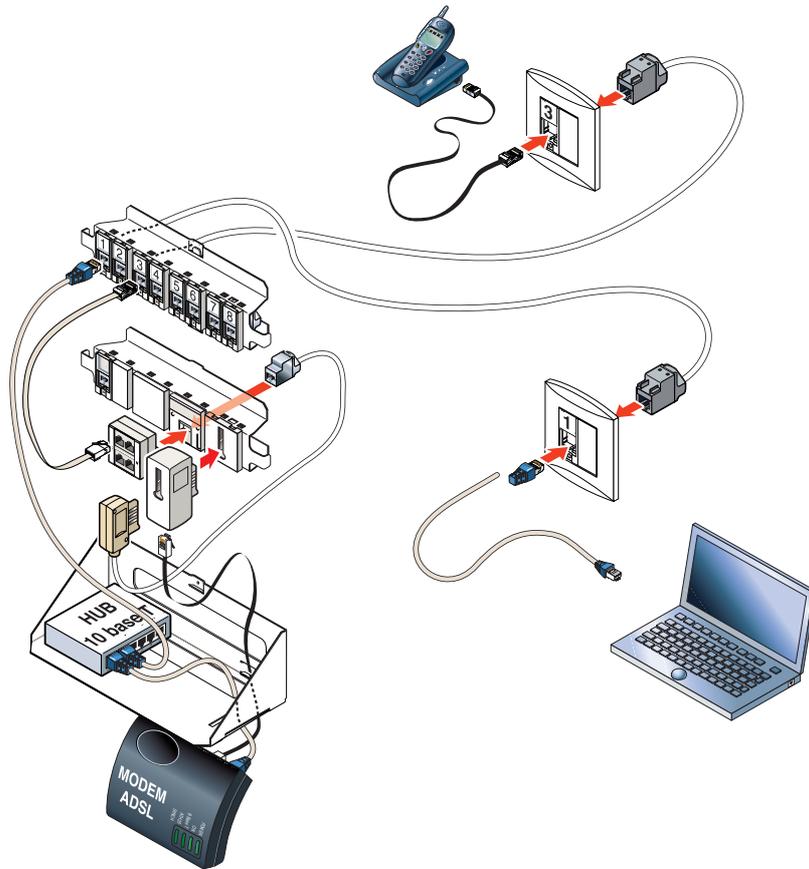
ISBN 2-212-11329-3

EYROLLES



Cahier des charges descriptif n°2 Câblage des petits sites tertiaires

POUR TÉLÉPHONIE, INFORMATIQUE ADSL, TV SONORISATION



Adresse de l'installation :

Installateur :

Nombre de prises RJ 45 :
Type de BRU :

Préconisé par :

Définition

Le câblage des petits sites tertiaires de moins de 50 postes de travail s'apparente à celui du résidentiel (cf. Cahier des charges n°1, p. 76) dont il utilise les mêmes composants.

Les principales différences avec celui-ci sont :

- la terminologie habituellement employée ;
- son organisation (câblage de l'autocommutateur téléphonique sur bandeaux 30 paires) ;
- le fait que les applications les plus courantes ne sont pas la TV et la hi-fi, mais plutôt le téléphone et la bureautique ;
- la norme de référence est la norme EN 50-173.

Le câblage tertiaire est également organisé en une étoile constituée de câbles 4 paires reliant les prises RJ 45 des postes de travail. Ces câbles sont centralisés sur un répartiteur située de préférence à proximité du tableau électrique. Dans ce répartiteur seront également intégrés, les équipements électroniques (modem, filtre ADSL, hub, switch informatique...). Les liaisons 4 paires devront être dédoublables par l'adjonction de duplicateurs respectant les conventions de brassage.

Notion de poste de travail bureautique

Un poste de travail bureautique comprend généralement :

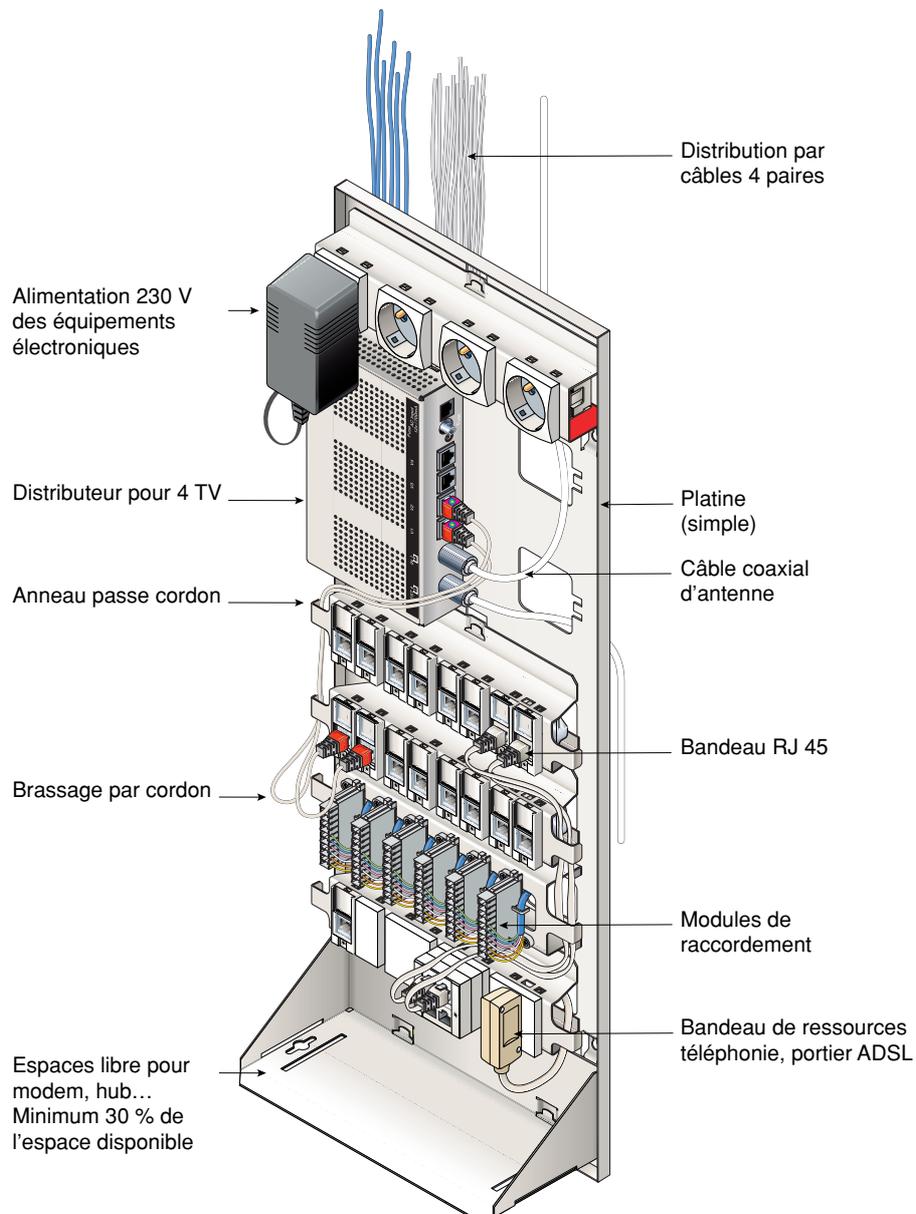
- 2 RJ 45 duplicables format $22,5 \times 45$ mm ;
- 4 prises 230 V format 45×45 mm.

Il permet la connexion de tous les équipements : informatique, téléphone, TV ou assimilables, n'importe où dans les espaces de bureaux.

La densité moyenne est de un poste de travail par 10 m^2 . Aucun poste de travail ne doit être éloigné de plus de 5 m du suivant. Il est nécessaire de prévoir au moins 30 % de prises en attente pour permettre une organisation flexible des bureaux. Le support le plus adéquat pour le câblage des petits sites tertiaires est la plinthe électrique car elle permet une meilleure souplesse que les boîtiers encastrés dans les murs, plus difficiles à câbler.

Spécifications des composants et de leur mise en œuvre

RÉPARTITEUR

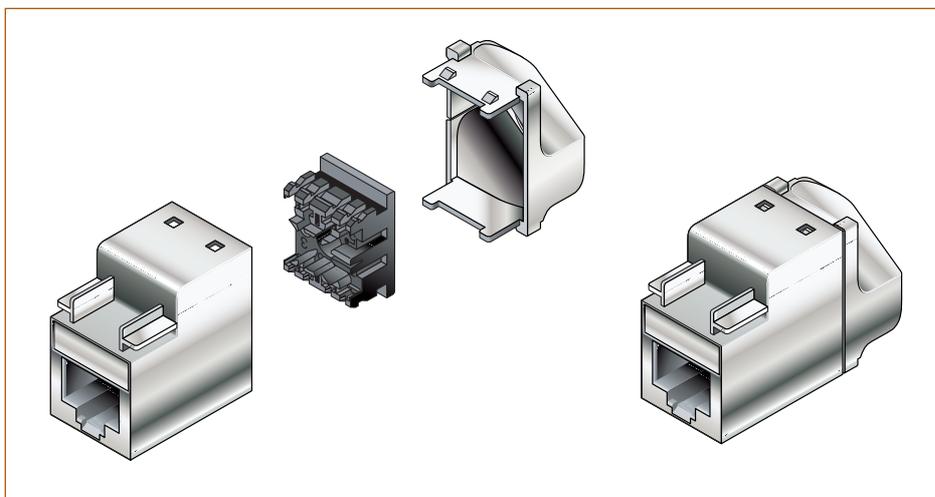


C'est une armoire en saillie (exclusivement dédié TBT) comprenant :

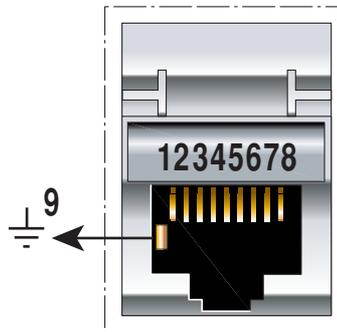
- suivant la capacité du répartiteur : une ou deux platines métalliques support de bandeaux (les équipements actifs 19 pouces ne se montent que sur des platines doubles) ;
- de bandeaux de 8 RJ 45 permettant le brassage et la duplication des prises ;
- un bandeau de 2 à 4 prises 230 V pour alimentation des équipements électroniques ou de leurs transformateurs BT/TBT ;
- un repérage des prises RJ 45 identique au répartiteur et aux prises distribuées dans les bureaux ;
- éventuellement des modules de raccordement à connexions rapides : câblage de l'autocommutateur au-delà d'une capacité de 2 LR + 5 PS ;
- des cordons de brassage des ressources avec repérage de couleurs ;
- un distributeur TV 5-862 MHz offrant : 1 entrée et 1 sortie coaxiale, 4 sorties RJ 45 avec voie de retour, si l'option est retenue ;
- un espace libre pour intégrer les équipements actifs de réseaux.

PRISES RJ 45

Les prises RJ 45 à 8 contacts, au format 22,5 × 45 mm, sont de type duplicable catégorie 5^e blindées.



*Repérage des contacts du RJ 45,
vue face avant*



CÂBLE 4 PAIRES

- ▶▶ Câble 4 paires torsadées, gaine ivoire (PVC ou LSOH), catégorie 5^e écranté globalement ou catégorie 6 écranté paire par paires. Les écrans sont raccordés à la terre au répartiteur pour la protection électromagnétique des réseaux et l'éventuelle cohabitation avec le 230 V dans les mêmes fourreaux (règle pour la cohabitation de circuits de tensions différentes : NF C 15-900 § C.3.3.2.1).
- ▶▶ Rayon de courbure mini : 4 à 6 fois le diamètre du câble. Attention : si la fonction est demandée, l'installateur devra utiliser le câble garantissant la distribution TV et la duplication des fonctions connectées.

CÂBLE MULTIPAIRES TÉLÉPHONIQUE

Ce câble de catégorie 3 ou 5 (en 25 ou 32 paires) a pour fonction d'interconnecter l'autocommutateur téléphonique au bandeau de raccordement à connexions rapides 30 paires, du répartiteur afin de permettre le brassage des postes téléphoniques (cordons mixtes modules / RJ 45 1 ou 2 paires).

Ingénierie, règles d'installation

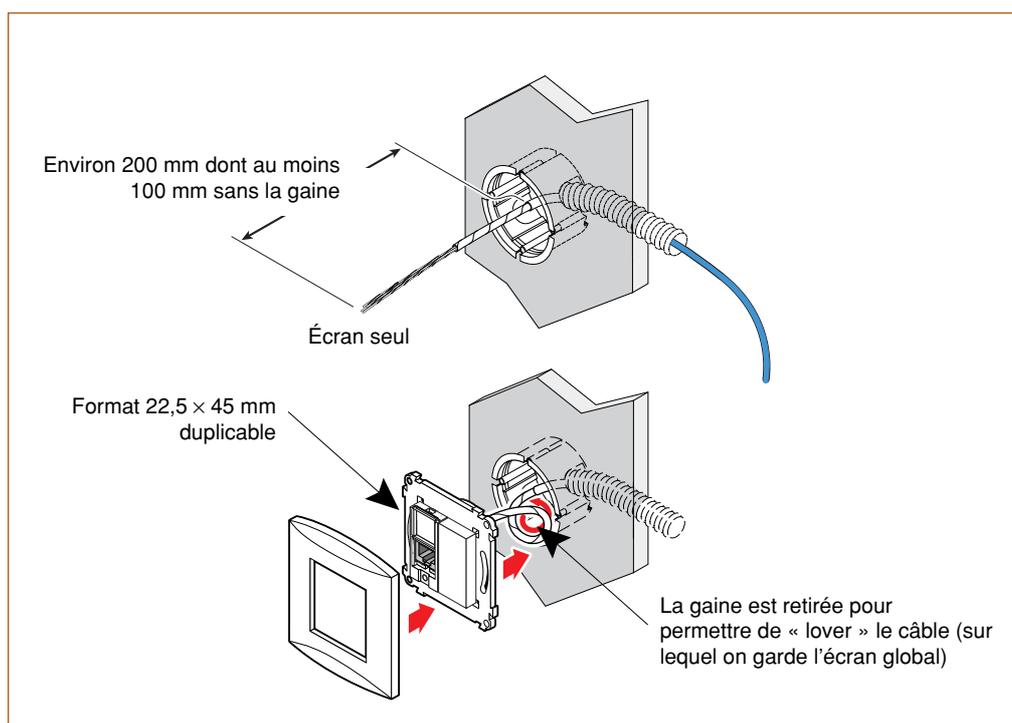
PRISE RJ 45 ET CÂBLE 4 PAIRES

Lors du raccordement des câbles sur les prises, il convient d'éviter au maximum les « détorsadages » des paires (maxi 10 mm).

Toutes les prises RJ 45 seront impérativement numérotées de façon identique dans les pièces et au répartiteur.

Si les câbles sont laissés en attente de câblage sur le chantier, il convient soit de les boucher, soit de les enrouler afin qu'ils ne trempent pas dans l'eau (ils se remplissent par capillarité).

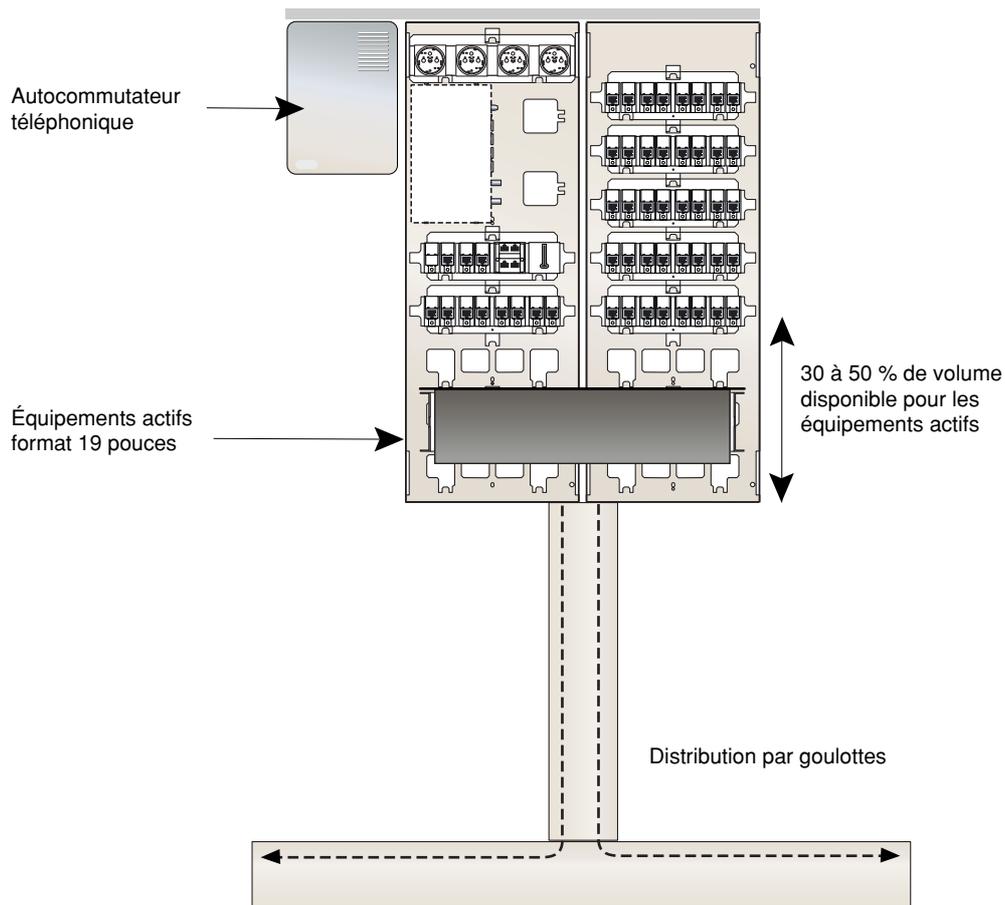
Dans les boîtes encastrées, vu la faible profondeur, il est impératif de dégainer le câble 4 paires une dizaine de centimètres avant le connecteur RJ 45. Pour éviter de solliciter mécaniquement le connecteur, on retirera la gaine du câble mais on laissera toujours l'écran global jusqu'à l'intérieur de la prise RJ 45 (la partie conductrice étant mise en contact avec le blindage du capot du connecteur). Cette mise en œuvre est également souhaitable en plinthes.



RÉPARTITEUR

Il faut réserver 30 à 50 % de volume disponible ou à une hauteur de 250 mm minimum dans le répartiteur pour permettre l'intégration des boîtiers électroniques (modem ADSL, filtre, autocommutateur, hub, transmetteur...).

Le répartiteur doit être placé le plus près possible de la zone à câbler, ce qui permet des câblages courts (meilleures performances de transmission et économie à l'installation).



Convention de raccordement et d'exploitation

RACCORDEMENT DES CÂBLES AUX PRISES RJ 45 (CONVENTION 568 B)

La convention de couleurs des fils est à choisir, en fonction du câble, parmi les deux variantes suivantes. Elle doit être identique sur toutes les liaisons du site :

N° DES PAIRES	CONTACTS DU RJ 45	COULEURS DES FILS	
1 blindée	4 5	Bleu foncé Bleu clair	Bleu Blanc/bleu
2	1 2	Blanc Orange	Blanc/orange Orange
3	3 6	Vert clair Vert foncé	Blanc/vert Vert
4 blindée	7 8	Rose Marron	Blanc/marron Marron

Les paires sont blindées si l'option TV est retenue.

RÉSEAUX À SUPPORTER

Les conventions de branchement ci-dessous sont données par les usages (téléphone 4-5 sur RJ 45 : plots centraux des RJ 11 et RJ 12), les normes (Ethernet 1-2 , 3-6) et les combinaisons astucieuses d'applications fréquentes ou complémentaires.

APPLICATIONS (RESSOURCES)	CÂBLAGE INTERNE AUX BUREAUX MAXI 40 M
Téléphonie RTC, numérique analogique Internet bas débit, ADSL Ethernet 10-100 base T IEE802.3 Image vidéo numérique ou analogique Portier audio ou vidéo	Topologie étoile ou point à point Câbles écrantés 4 paires torsadées 100 Ω
Distribution TV (bande MABLR 5 – 862 MHz)	Topologie étoile Câbles écrantés 4 paires torsadées 100 Ω dont 2 écrantées individuellement (1 GHz)

CONVENTION DE BRASSAGE POUR LA MISE EN ŒUVRE DES ÉQUIPEMENTS AU RÉPARTITEUR

Le respect de la convention de raccordement des RJ 45 associée à un brassage suivant le code de couleurs ci-dessous permet de garantir une exploitation aisée des différents réseaux et équipements intégrés par le câblage.

TYPES D'ÉQUIPEMENTS CONNECTABLES	CODE DE COULEURS DES CORDONS	CONVENTION AUX BORNES DU RJ 45
Téléphonie ADSL	Ivoire	4-5 : 1 paire 4-5 et 7-8 : 2 paires
Internet, micro informatique	Bleu	1-2 / 3-6
Sonorisation hi-fi	Noir	Stéréo 1-2 / 3-6 Quadri 1-2 / 3-6 4-5 / 7-8 HP : 1-2
Portier audio, vidéo (portier 1 paire recommandé)	Jaune	4-5 / 7-8 : 2 paires
TV, audiovisuel (5-862 MHz) (brassage impératif par cordons blindés)	Rouge	4-5 / 7-8

RÈGLES CEM, PERTURBATIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Dans un environnement de perturbations électromagnétiques normal, l'immunité du câblage est apportée par la présence des écrans des câbles 4 paires correctement mis à la terre électrique du bâtiment (il n'y a qu'un seul et unique réseau de terre car la terre dite « informatique » n'existe pas dans la norme NFC 15-100).

L'éloignement d'environ 5 cm entre les câbles courants forts et courants faibles ajoute un surcroît d'immunité pour les cheminements parallèles des 2 types de câbles (avec et sans écrans) sur de longues distances (> 10 m). Sur les courtes distances (< 5 m) la séparation est facultative avec les câbles écrantés.

Formation, compétence exigée

L'installateur devra justifier d'une compétence VDI acquise par une formation agréée par le constructeur garantissant le système de câblage.

Organisme de formation recommandée : Formapelec¹⁾

- Architecture des réseaux
- Mise en œuvre des composants du câblage :
 - connectique et câbles ;
 - équipements optionnels (Modem, HUB, ...)
- Mise en œuvre des équipements et des réseaux
- Recette technique, outils de contrôle

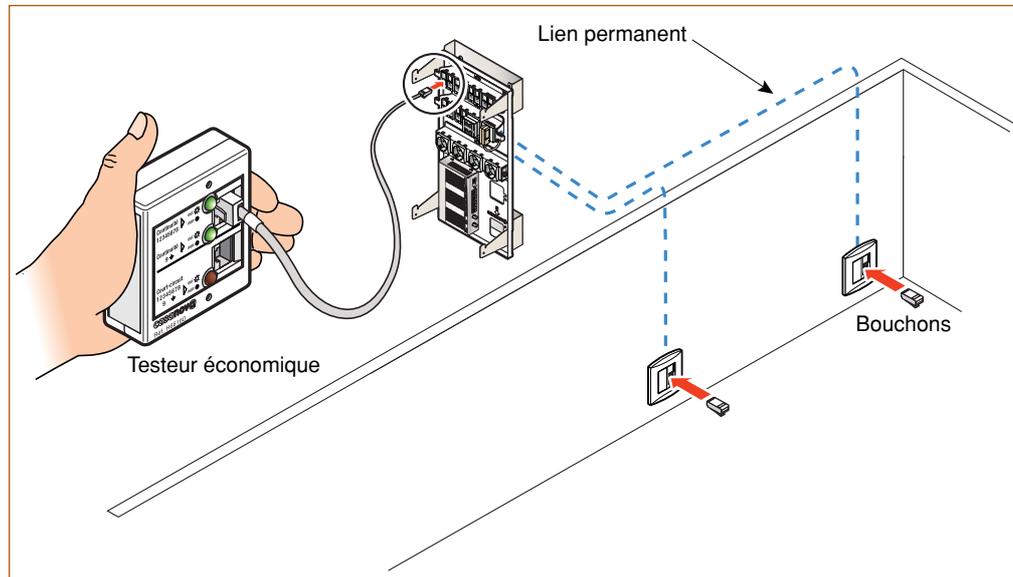
1) Formapelec : 28, rue du Président-Wilson – 94234 Cachan – tél. : 01 49 08 03 05 ou 06.

Références normatives

Le câblage universel courants faibles pour le tertiaire se réfère principalement aux normes suivantes :

- bureautique norme européenne EN 50-173 (ISO 11 802) performances de transmission classe D ;
- électrique NF C 15-100, gaine technique, cohabitation NF C 15-900 (nouvelle édition 2003) ;
- accessoirement : audiovisuel (norme EN 90-125).

Recette technique



La recette sera réalisée en fonction du dossier de plans remis à l'installateur et des dispositions du présent cahier des charges. Elle implique également les vérifications suivantes :

- Obligatoire : toutes les prises RJ 45 des postes de travail doivent être testées électriquement par l'installateur (vérification de la continuité électrique des

paires, respect de la convention de câblage, du code de couleurs et de leur repérage).

- Facultatif : le test dynamique des paramètres de transmission selon la norme EN 50-173 en classe D peut être requis par le client. Il est dans ce cas, recommandé de chiffrer cette prestation séparément de l'offre de câblage. Le tableau (extrait) ci-après donne les valeurs minimum de la norme EN 50-173 :

CLASS D LIEN PERMANENT (LIAISON DE 90M CÂBLE RIGIDE)									
EN 50173-1 June 2002					Reference number : EN 50173-1:2002 E				
ISO/IEC 11801 Second edition 2002-09					Reference number : ISO/IEC 11801:2002				
	Fréquence	MHz	1	4	10	16	20	62.5	100
ISO/IEC 11801	Insertion Loss (iv)	dB	4.0	4.0	6.1	7.7	8.7	15.8	20.4
ISO/IEC 11801	NEXT (i)	dB	60.0	54.8	48.5	45.2	43.7	35.7	32.3
ISO/IEC 11801	ACR (iv)	dB	56.0	50.8	42.4	37.5	35.0	19.8	11.9
ISO/IEC 11801	ELFEXT (iii) & (v)	dB	58.6	46.6	38.6	34.5	32.6	22.7	18.6
ISO/IEC 11801	PS NEXT (i)	dB	57.0	51.8	45.5	42.2	40.7	32.7	29.3
ISO/IEC 11801	PS ACR (iv)	dB	53.0	47.8	39.4	34.5	32.0	16.8	8.9
ISO/IEC 11801	PS ELFEXT (iii) & (v)	dB	55.6	43.6	35.6	31.5	29.6	19.7	15.6
ISO/IEC 11801	Return Loss (ii)	dB	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	14.0	12.0
ISO/IEC 11801	Propagation (iv)	ns	521	504	498	496	495	492	491
ISO/IEC 11801	Skew (iv)	ns	44	44	44	44	44	44	44
	(i)	Pour des valeurs d'insertion loss > 4 dB							
	(ii)	Pour des valeurs d'insertion loss > 3 dB							
	(iii)	Pour des valeurs de FEXT < 70 dB							
	(iv)	Limite variable avec la longueur et le nombre de connecteurs							
	(v)	Limite variable avec le nombre de connecteurs							

Vérifier que la notice technique destinée à l'utilisateur est incluse dans le récepteur.