

CABLAGE STRUCTURE

**Téléphonie, informatique,
alimentation des postes de travail bureautiques**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SOMMAIRE

I.Normes et règles applicables :	5
II.Description fonctionnelle et qualitative des composants :	5
III.Conventions de câblage des équipements passifs :	8
IV.Besoins de transmission :	9
V.Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie :	10
VI.1. Câblage catégorie 5 classe D 2002:	10
VI.1.1. Prises terminales :	10
VI.1.2. Câblage horizontal :	10
➤ Points de coupure :	11
VI.1.3. Câblage vertical :	11
➤ Câbles de rocares téléphoniques :	11
➤ Câbles de rocares informatiques :	11
➤ Rocades fibres optiques LAN:.....	12
➤ Rocades fibres optiques WAN:	12
VI.1.4. Locaux techniques :	13
➤ Locaux techniques dédiés :	13
➤ Sous-répartiteurs (SR)	13
➤ Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :	14
➤ Panneaux de brassage catégorie 5 (2002):.....	15
➤ Cordons de brassage :	15
➤ Panneaux de brassage optiques :	16
➤ Jarretières optiques :	16
VI.1.5. Répartiteur général téléphonique (RGT).....	17
➤ Répartiteur général en modules sur fermes:.....	17
➤ Répartiteur général en modules sur baies 19":	18
VI.1.6. Sous Répartiteur téléphonique (SRT)	19
VI.1.7. Sous Répartiteur informatique (SRI).....	20
VI.1.8. Performances de transmission :	21
VI.2. Câblage catégorie 6:	23
VI.1.9. Prises terminales :	23
VI.1.10. Câblage horizontal :	23
➤ Points de coupure :	24
VI.1.11. Câblage vertical :	25
➤ Câbles de rocares téléphoniques :	25
➤ Câbles de rocares informatiques :	25
➤ Rocades fibres optiques LAN:.....	25
➤ Rocades fibres optiques WAN:	26
VI.1.12. Locaux techniques :	27
➤ Locaux techniques dédiés :	27
➤ Sous-répartiteurs (SR)	27
➤ Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :	28
➤ Panneaux de brassage catégorie 6:	29
➤ Cordons de brassage :	29
➤ Panneaux de brassage optiques :	29
➤ Jarretières optiques :	30
VI.1.13. Répartiteur général téléphonique (RGT).....	31
➤ Répartiteur général en modules sur fermes:.....	31
➤ Répartiteur général en modules sur baies 19":	32
VI.1.14. Sous Répartiteur téléphonique (SRT)	33
VI.1.15. Sous Répartiteur informatique (SRI).....	34
VI.1.16. Performances de transmission :	35
VI.3. Câblage catégorie "6a" 10 gigabit Ethernet (prévue pour 2007):	37

VI.1.17.	Prises terminales :	37
VI.1.18.	Câblage horizontal :	37
➤	Points de coupure :	38
VI.1.19.	Câblage vertical :	39
➤	Câbles de rocares téléphoniques :	39
➤	Câbles de rocares informatiques :	39
➤	Rocades fibres optiques LAN:	39
➤	Rocades fibres optiques WAN:	40
VI.1.20.	Locaux techniques :	41
➤	Locaux techniques dédiés :	41
➤	Sous-répartiteurs (SR) :	41
➤	Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :	42
➤	Panneaux de brassage "catégorie 6a":	43
➤	Cordons de brassage :	43
➤	Panneaux de brassage optiques :	43
➤	Jarretières optiques :	44
VI.1.21.	Répartiteur général téléphonique (RGT):	45
➤	Répartiteur général en modules sur fermes:	45
➤	Répartiteur général en modules sur baies 19":	46
VI.1.22.	Sous Répartiteur téléphonique (SRT) :	47
VI.1.23.	Sous Répartiteur informatique (SRI):	48
VI.1.24.	Performances de transmission :	49
VI.4.	Câblage catégorie 7:	50
VI.1.25.	Prises terminales :	50
VI.1.26.	Câblage horizontal :	50
➤	Points de coupure :	51
VI.1.27.	Câblage vertical :	51
➤	Câbles de rocares téléphoniques :	51
➤	Câbles de rocares informatiques :	52
➤	Rocades fibres optiques LAN:	52
➤	Rocades fibres optiques WAN:	53
VI.1.28.	Locaux techniques :	53
➤	Locaux techniques dédiés:	53
➤	Sous-répartiteurs (SR) :	53
➤	Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :	54
➤	Panneaux de brassage catégorie 7:	55
➤	Cordons de brassage :	55
➤	Panneaux de brassage optiques :	55
➤	Jarretières optiques :	56
VI.1.29.	Répartiteur général téléphonique (RGT):	57
➤	Répartiteur général en modules sur fermes:	57
➤	Répartiteur général en modules sur baies 19":	58
VI.1.30.	Sous Répartiteur téléphonique (SRT) :	59
VI.1.31.	Sous Répartiteur informatique (SRI):	60
VI.1.32.	Performances de transmission :	61
VI.	Alimentation électrique des postes de travail bureautiques :	63
VI.5.	Architecture électrique et règles de CEM (compatibilité électro magnétique):	63
VI.6.	Séparation courants faibles / courants forts, chemins de câbles :	63
VI.7.	Régime de neutre, terre :	65
VI.8.	Nombre de prises 230 V et de postes de travail par circuits :	66
VI.9.	Circulation des câbles dans le bâtiment :	66
VI.1.33.	Circulation horizontale par chemins de câbles :	66
VI.1.34.	Circulation verticale par colonnes montantes :	66
VI.1.35.	Distribution des postes de travail :	66
VI.10.	Recette technique :	67
VI.1.36.	Contrôles visuels :	67

VI.1.37. Contrôles de transmission haute fréquence :	67
VI.11. Dossier de recette :	67
VII.Garanties :	68
VI.12. Garantie Produits :	68
VI.13. Garantie Performances :	68
VI.14. Garantie Applicative:	68
VI.15. Garantie CEM :	69
VI.16. Garantie Service:	69
VI.17. Garantie Pertes d'exploitation:	69
VI.18. Agrément constructeur :	69

I. Normes et règles applicables :

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée de la dernière version disponible des normes et règles suivantes :

NF C 15 100 pour la partie courants forts (basse tension 230 V)

EN 50 173-1 pour la partie courants faibles (ISO 11801 2^{ème} édition Septembre 2002)

- EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- EN 50169 câbles de rocares écrantés pour transmission numérique
- EN 55022 CEM

Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique.

Remarques:

1) D'une manière générale, les composants utilisés sur des chaînes de liaison antérieures à 2002 en classe D sont considérées comme ne passant pas le gigabit Ethernet (débit limité à 100Mbits/s). Les liaisons 120 Ohms ne sont également pas prévues pour fonctionner en Gigabit Ethernet.

Pour faire référence à une chaîne de liaison de classe D au sens "gigabit Ethernet", on fera référence à la classe D 2002, sinon la référence se portera sur la classe D 1995.

De même pour les modules téléphoniques et les câbles multipaires, le débit normatif maximum est de 100Mbits/s.

2) Concernant les solutions 10 gigabits Ethernet, la norme n'étant pas figée à ce jour, il conviendra de faire référence au dernier draft en cours de l'IEEE 802.3an ou de l'ISO 11801 dans sa dernière version 10 gigabits (prévu pour janvier 2007).

II. Description fonctionnelle et qualitative des composants :

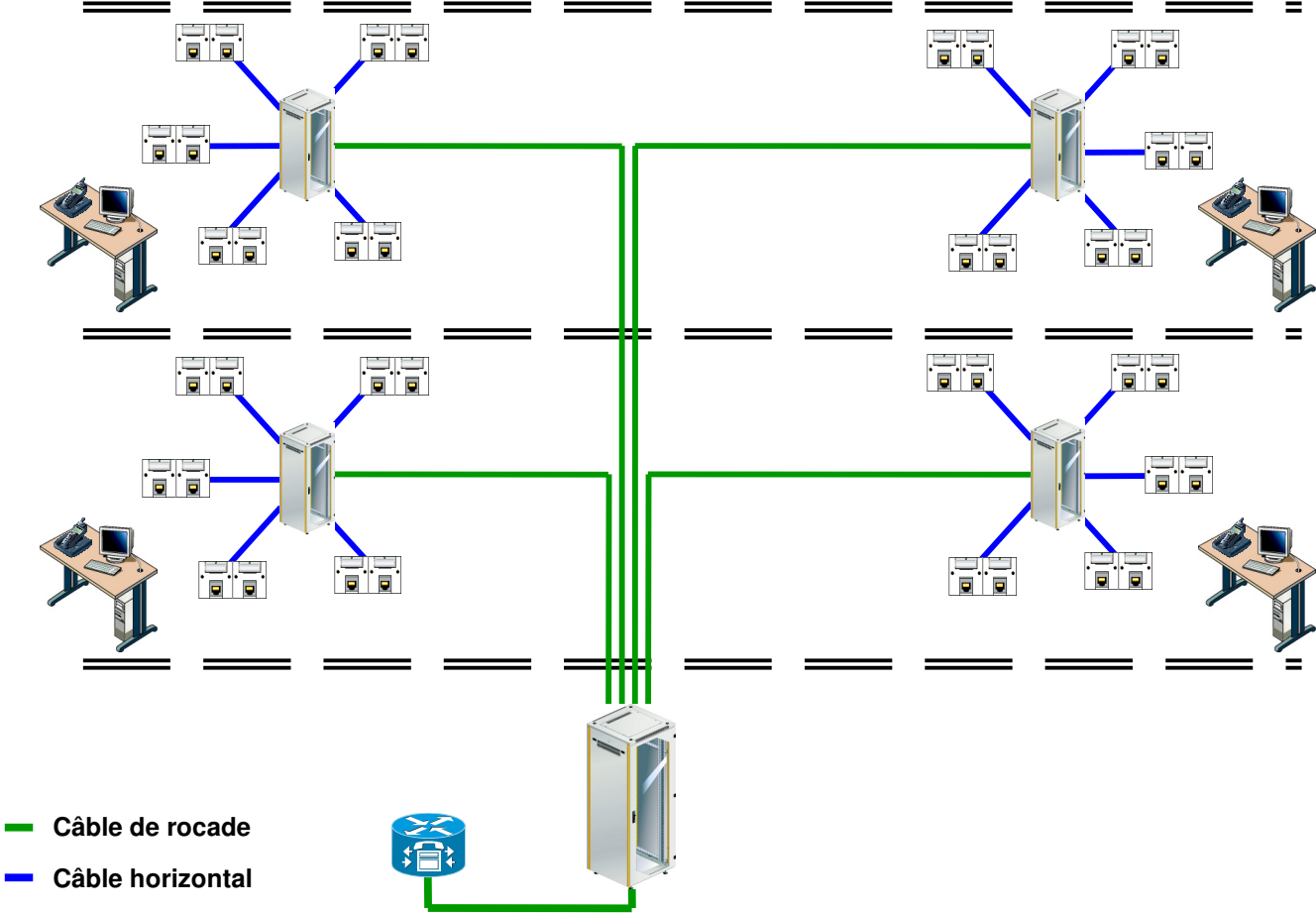
Les composants du câblage seront de type IBCS d'Infraplus ou qualitativement et fonctionnellement équivalents.

Les normes définissent les éléments et équipements suivants :

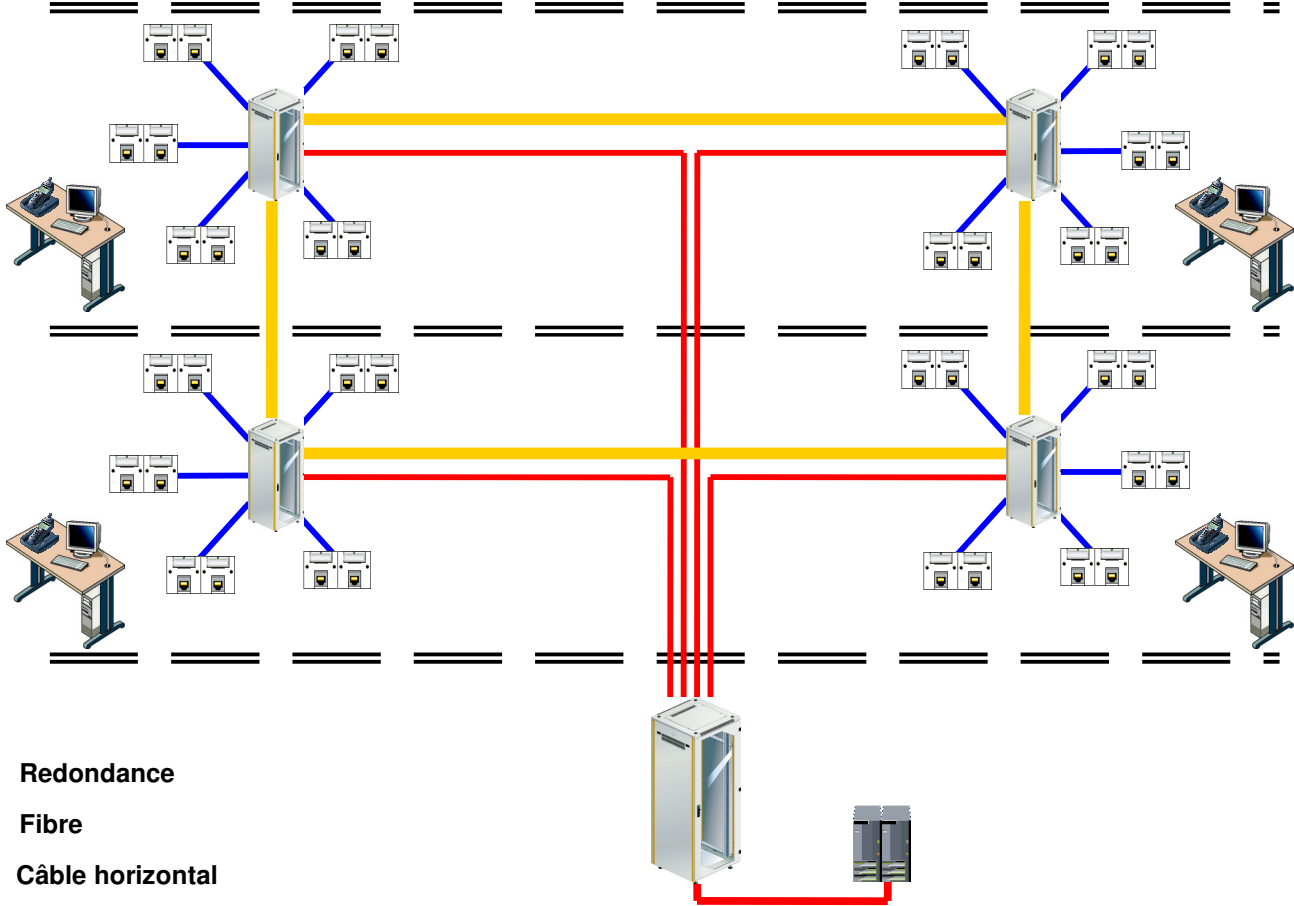
- 1) la prise terminale RJ 45 (point d'accès du poste de travail)
- 2) le point de transition ou point de coupure (utilisé pour le câblage indirect en plafond ou plancher)
- 3) le câble horizontal modulo 4 paires également appelé capillaire
- 4) le répartiteur d'étage également appelé sous répartiteur (SR)
- 5) les câbles reliant les SR au répartiteur général téléphonique constituant les rocares téléphonique
- 6) les câbles interconnectant les SR constituant les rocares informatiques
- 7) le répartiteur d'immeuble appelé aussi répartiteur général (RG: téléphonique ou informatique)

Le principe de cette organisation est donné dans les schémas suivants. Le premier concerne le téléphone. Il montre des sous répartiteurs en étoile autour du répartiteur général. Le second concerne les liaisons informatiques. Il illustre le maillage entre sous répartiteurs.

Réseaux Voix (étoile) des SR sur le RG



Réseaux Données (Maillage) des SR



III. Conventions de câblage des équipements passifs :

Convention IBCS/FICOME, câblage 120 ohms

RJ 45 du terminal	Code de couleurs Des câbles 120 Ω	Module du SR	RJ 45 du SR
1	Gris	1.1	1
2	Blanc	1.2	2
3	Rose	2.1	3
6	Bleu	2.2	6
4	Orange	3.1	4
5	Jaune	3.2	5
7	Violet	4.1	7
8	Marron	4.2	8
T	drain d'écran	T	T

Convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms

RJ 45 du terminal	Code de couleurs des câbles 100 Ω	Module du SR	RJ 45 du SR
1	Blanc/Orange	1.1	1
2	Orange	1.2	2
3	Blanc/Vert	2.1	3
6	Vert	2.2	6
4	Bleu	3.1	4
5	Blanc/Bleu	3.2	5
7	Blanc/Marron	4.1	7
8	Marron	4.2	8
T	Drain d'écran	T	T

IV. Besoins de transmission :

Le tableau ci-après donne, à titre indicatif, les recommandations de transmission des principaux réseaux normalisés ou courants sur le marché :

TYPE de RESEAU	BANDE FREQUENCE (MHz)*	PAIRES ACTIVES TX / RX (RJ45)	LIMITE RAPPORT SIGNAL/ BRUIT (exigé)	NORME ISO 11801 ACR (dB)	LIMITE RAPPORT SIGNAL/ BRUIT (IBCS)	MARGE de SECURITE IBCS
1000 Base T GigaEthernet	1 - 125	Toutes	16	11.9 (classe E)	24	8
ATM-622	1-300	3 (1,2) 4 (7,8)	15	11.9 (classe E)	15	-
ATM- 155	1 - 100	3 (1,2) 4 (7,8)	16	4	28	12
100 Base TX	1-80	3 (1,2) 2 (3,6)	17	11.9	30	13
100 Base T4	1-16	Toutes	13,5	26	49	35.5
10 Base T	1-16	2 (3,6) 3 (1,2)	14,5	26	50	35.5
TR-16 actif	1-20	2 (3,6) 1 (4,5)	14	28	46	32
TR-16 passif	1-20	2 (3,6) 1 (4,5)	15,5	28	46	30.5
TR4 Actif	1-10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	52	34.5
TR4 Passif	1-10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	52	34.5
Téléphonie Analogique	N/A	7,8	N/A	N/A	N/A	N/A
Téléphonie numérique	N/A	4,5	N/A	N/A	N/A	N/A

* A la fréquence maximum de la bande de fréquence concernée.

V. Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie :

VI.1. Câblage catégorie 5 classe D 2002:

VI.1.1. Prises terminales :

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique.

Les prises terminales seront des prises RJ 45 9 contacts, normalisées ISO 8877, catégorie 5 (2002), référence 7700SD (FTP) ou 7700SDB (S/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Elles seront montées sur des plastrons blanc au format 45 X 45 mm (réf 7790) ou de couleur (réf 779x) ou 22,5x45 mm blanc (ref 9800) ou de couleur (ref 980x), adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis.

La duplication devra permettre d'obtenir sur la première prise RJ 45 : 1 à 4 applications téléphoniques 1 paire suivant la configuration du RGT (modules ou RJ45), et sur l'autre : 1 à 2 applications bureautiques 2 paires. Elle devra permettre également la connexion d'applications fonctionnant avec d'autres connectiques (ex : conjoncteur...).

Une série de ces dédoubleurs devra être impérativement présentée lors de la remise des offres.

VI.1.2. Câblage horizontal :

Les câbles capillaires seront des câbles en 4 paires ou 2x4 paires catégorie 5 (2002), F/UTP. L'écran sera réalisé par une feuille d'aluminium assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques. L'écran sera retourné de manière à assurer une parfaite reprise de masse sur un connecteur blindé et une installation plus rapide au niveau du raccordement. Ils seront de type MNCEP800, MNCEP880 (câblage 100 ohms) de chez Infraplus ou équivalent.

En câblage Catégorie 5, antérieur à la norme ISO11801 2^{ème} édition de septembre 2002, les câbles capillaires pourront être de type MNC8*, MNC88* (câblage 120 ohms). Le paramètre de RETURN LOSS rendant invalides les chaînes de liaison en 120 Ohms catégorie 5 (2002) sur des longueurs importantes.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

➤ *Points de coupure :*

La norme autorise un point de coupure sur le Permanent Link de 90m.

Il est ainsi possible de réaliser un câblage générique (en faux plafond particulièrement) et de venir s'alimenter sur ce point en attente avec des nourrices (perches précâblées par exemple). Cette configuration permet d'améliorer la flexibilité du poste de travail.

Règles à respecter :

En catégorie 5 (2002), l'offre INFRAPLUS permet la réalisation de points de coupure en RJ45 de différents types:

Soit en RJ45 sur câble rigide lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCep800 ou 880. Dans ce cas, la rallonge jusqu'au boîtier du poste de travail sera réalisée en plug RJ45 catégorie 5 (2002) sur câble MNCep800 ou 880.

Soit en RJ45 sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble rigide MNCep800 ou 880, la rallonge peut être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur catégorie 6 générique spécifique pour câble multibrins (réf 7700XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon catégorie 6 générique INFRAPLUS (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

VI.1.3. Câblage vertical :

➤ *Câbles de rocares téléphoniques :*

Ces câbles étant spécialisés pour ne recevoir que des liaisons téléphoniques à faibles débits, la catégorie 3 est suffisante. Ils seront du type MNCM128V Infraplus (128 paires) ou MNCM100V infraplus (100 paires).

On notera cependant que pour obéir au principe de banalisation des liaisons horizontales (téléphoniques et informatiques), les câbles **capillaires** répondront aux performances générales du précâblage.

Lors d'un principe d'utilisation des rocares téléphoniques en secours des rocares informatiques, il est possible de réaliser les rocares téléphoniques en câbles multipaires de catégorie 5 (1995) (réf: MNCMEP250 (25 paires), MNCMEP320 (32 paires), MNCMEP500 (50 paires) ou MNCMEP640 (64 paires)).

➤ *Câbles de rocares informatiques :*

Rocades informatiques catégorie 5 (1995: limitées à 100 Mbits/s):

Ces câbles de catégorie 5 minimum auront une capacité :

De 25 paires chacun référence MNCMEP250 (câblage 100 ohms) ;

De 32 paires chacun référence MNCM32* (câblage 120 ohms) ou MNCMEP320 (câblage 100 ohms).

De 50 paires chacun référence MNCMEP500 (câblage 100 ohms) ;

De 64 paires chacun référence MNCM64* (câblage 120 ohms) ou MNCMEP640 (câblage 100 ohms) ;

➤ *Rocades fibres optiques LAN:*

Il s'agit de câbles LSOH à fibres multimodes 62,5/125 µm de type OM1 ou 50/125 µm de type OM2 ou OM3, montées sur des connecteurs à collage à froid de types SC (référence F241160 en 50/125µm ou F241150 en 62,5/125µm), ST² (référence F141160 en 50/125µm ou F141150 en 62,5/125µm), LC (référence F541160 en 50/125µm) ou montées sur des connecteurs pré-fibrés UNICAM de types SC (référence F2222160 en 50/125µm ou référence F2211150 en 62,5/125µm), ST² (référence F1222160 en 50/125µm ou F1211150 en 62,5/125µm), MTRJ (référence F3222160 en 50/125µm ou F3211150 en 62,5/125µm) ou LC (référence F5222160 en 50/125µm). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocades informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR061TB intérieure ou MNCGR061TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM1 structure libre: MNCGR061LT intérieure ou MNCGR061LTPEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR062TB intérieure ou MNCGR062TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM2 structure libre: MNCGR062LT intérieure ou MNCGR062LTPEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR063TB intérieure ou MNCGR063TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM3 structure libre: MNCGR063LT intérieure ou MNCGR063LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR121TB intérieure ou MNCGR121TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM1 structure libre: MNCGR121LT intérieure ou MNCGR121LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR122TB intérieure ou MNCGR122TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM2 structure libre: MNCGR122LT intérieure ou MNCGR122LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR123TB intérieure ou MNCGR123TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM3 structure libre: MNCGR123LT intérieure ou MNCGR123LTPEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR242TB intérieure ou MNCGR242TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM2 structure libre: MNCGR242LT intérieure ou MNCGR242LTPEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR243TB intérieure ou MNCGR243TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure libre: MNCGR243LT intérieure ou MNCGR243LTPEP intérieure / extérieure

Une solution en 2FO peut également être envisagée pour la liaison de 2 équipements actifs distants ou pour des liaisons au poste de travail.

Le meilleur compromis coût / performance sera alors une fibre OM2 50/125µm de référence MNCGR022TB en structure serrée avec renfort en jonc de verre anti-rongeur.

Dans le cas de liaisons en extérieur sous fourreaux protégés, des câbles optiques à structure serrée avec armature acier anti-rongeur pourront être utilisés. Ces câbles sont disponibles en OM1 62,5/125µm 6 brins (référence MNCGR061TBMA), 12 brins (référence MNCGR121TBMA) ou OM2 50/125µm 6 brins (référence MNCGR062TBMA) ou 12 brins (référence MNCGR122TBMA).

Les câbles devront résister aux UV, à l'eau et aux hydrocarbures.

➤ *Rocades fibres optiques WAN:*

Pour des raisons de distance et de débits très élevés, les réseaux optiques de type WAN ou CAMPUS sont généralement équipés de fibres monomodes.

Il s'agit de câbles LSOH à fibres monomodes 9/125 µm de type OS1, montées sur des connecteurs optiques à collage à froid SC (référence F242170) ou LC (référence F542170). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocades informatiques en structure serrée ou

libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR065TB intérieure ou MNCGR065TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OS1 structure libre: MNCGR065LT intérieure ou MNCGR065LTEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR125TB intérieure ou MNCGR125TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure libre: MNCGR125LT intérieure ou MNCGR125LTEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR245TB intérieure ou MNCGR245TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure libre: MNCGR245LT intérieure ou MNCGR245LTEP intérieure / extérieure

VI.1.4. Locaux techniques :

➤ *Locaux techniques dédiés :*

Les locaux des sous-répartiteurs d'étage, reçoivent des équipements électroniques de réseaux (HUB, concentrateurs, ...) ils doivent être de dimensions suffisantes : (6 m² minimum est souhaitable) et sécurisés (intrusion, incendie, dégâts des eaux). L'emploi du faux-plancher est conseillé. Ces locaux devront être ventilés ou rafraîchis.

Ils doivent impérativement être situés d'une part au droit des colonnes montantes, et d'autre part le plus près possible du centre de la zone à distribuer afin de permettre de raccourcir les longueurs des liaisons (augmentation des performances de transmission et réduction des coûts).

➤ *Sous-répartiteurs (SR)*

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs. Il sera prévu au minimum un SR pour chaque surface de bureaux de 1.000 m², ou pour 80 postes de travail 2 RJ 45.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- le repérage des liaisons horizontales
- le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guides cordons sont obligatoires pour faciliter une gestion claire du brassage)
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

➤ Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :

Il seront constitués de :

Baies 42 U de dimension 600x600 (réf 67B21271100) ou 800x800 (réf 67B24271102)

Equipement :

1 Porte avant transparente

1 Porte arrière pleine démontable

2 Panneaux latéraux démontables

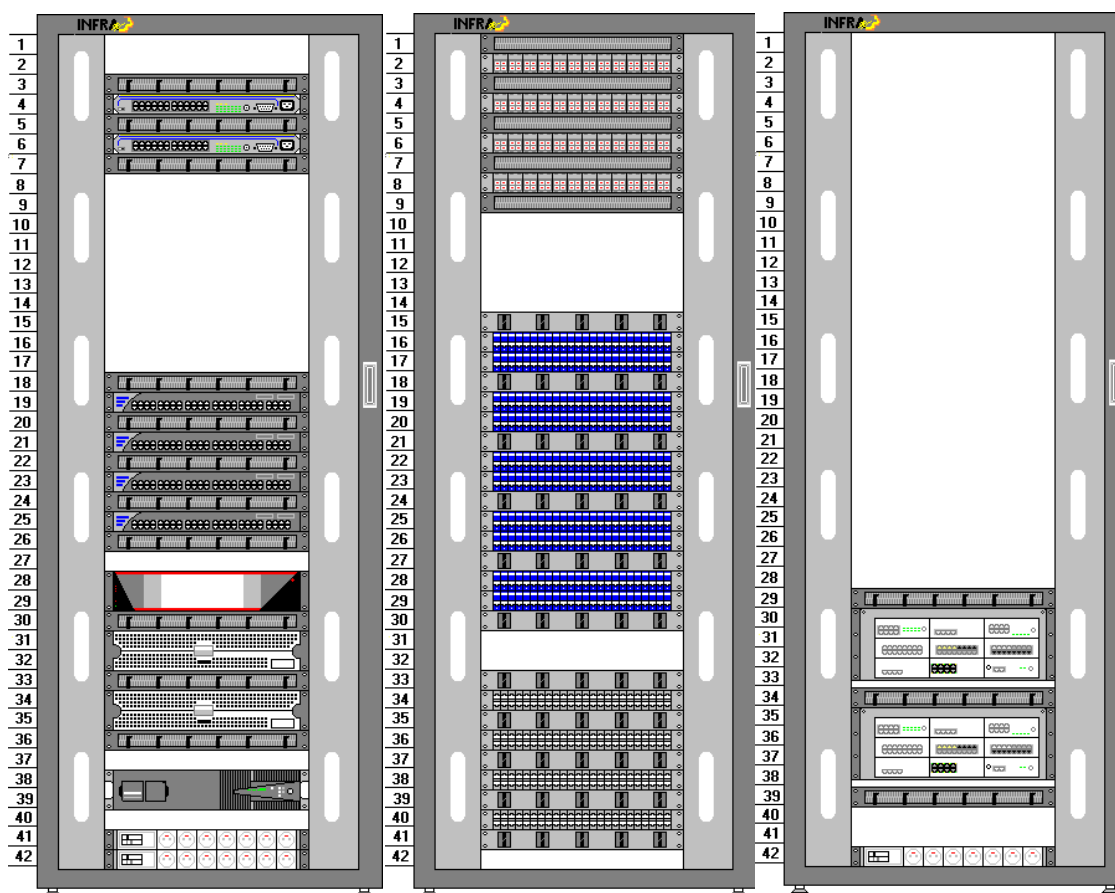
1 Toit plein avec joint à balai, pouvant recevoir une ventilation (option référence 67D0437 d'Infraplus)

1 Bandeau de prises de courants référence 6657

Suivant la structure du bâtiment et la présence ou non, de sous répartiteurs d'étages, le Répartiteur Général sera construit autour de l'architecture suivante:

2 baies complètes 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271100) ou 800x800 (réf 67B24271102) de part et d'autre d'une baie d'extension 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271200) ou 800x800 (réf 67B24271202).

Les baies complètes sont destinées à recevoir les équipements actifs informatique sur une baie et téléphonique sur l'autre. La baie d'extension placée en centrale étant destinée au brassage des ressources et aux liaisons vers les sous répartiteurs. Optique en haut, cuivre au milieu et téléphone en bas.



➤ *Panneaux de brassage catégorie 5 (2002):*

- Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45 1U (réf 9910F). Ces panneaux devront être équipés d'organiseurs de câble intégrés. Le maintien des câbles dans les organisateurs sera réalisé avec des barrettes de freins de câbles plastiques (ref 9905 ou équivalent).

- Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 catégorie 5 (2002) (réf 7700SD FTP ou 7700SDB blindée S/FTP)

- Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 18,4x45 mm (réf 990x avec volet ou 990xB sans volet), **adaptables et duplicables** par l'adjonction d'adaptateurs sécurisés par des vis de fixation. Dans le cas d'une utilisation avec des plastrons blanc (référence 9901 ou 9901B) un repérage particulier pourra être réalisé par l'adjonction de porte étiquette avec liseré de couleur pour un ensemble de 6 ports (références 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 rouge).

- Un couple de dédoubleurs 2 ethernet (référence 9864 au LT et 7544B au poste de travail) devra être présentée lors de la réponse au dossier.

- Il sera prévu un panneau guide et mange cordon (réf 6644) ou guide cordon simple (réf 6629) par bloc de 24 ports RJ 45 en raison de la densité (au minimum un guide cordon pour 48 ports sera autorisé).

- Des anneaux guides cordons (réf 6652 seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).

L'équipement actif des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

➤ *Cordons de brassage :*

Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 5 (2002):

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison. Il seront écrantés et d'impédance 100 ohms (réf X2906B en 2 mètres) ou 120 ohms (réf 2906B en 2 mètres).

Les cordons doivent toujours être les plus courts possibles pour ne pas encombrer les SR.

➤ *Panneaux de brassage optiques :*

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle équipé de lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocares cuivres avec des rocares optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Couleurs des supports de connecteurs RJ 45 suivant leur destination :

- postes de travail : bleu (plastron 45x45 référence 7791 , plastron 22,5x45 référence 9801)

- rocares : vert (plastron 45x45 référence 7793, plastron 22,5x45 référence 9803)

- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : jaune (plastron 45x45 référence 7792, plastron 22,5x45 référence 9802).

- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : rouge (plastron 45x45 référence 7794, plastron 22,5x45 référence 9804).

➤ *Jarretières optiques :*

Les jarretières optiques seront issues du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et apporter les garanties constructeurs.

Ces jarretières pourront être de type OM1, OM2 ou OM3 et proposeront les connectiques, ST², SC Duplex, MTRJ ou LC. Elles pourront également être mixte avec des connecteurs différents aux extrémités pour réaliser des liaisons entre équipements.

VI.1.5. Répartiteur général téléphonique (RGT)

C'est l'interface entre l'autocommutateur et le réseau téléphonique, il permet l'affectation des numéros aux prises par jarretière, et la duplication des liaisons téléphoniques sur les câbles 4 paires horizontaux. La connectique traditionnelle du RG, pour les grosses capacités, est le module 8 paires catégorie 5 (1995). Dans les cas où les capacités ne sont pas très élevées, il sera admis de réaliser un répartiteur général en panneau RJ45 haute densité 48 ports (ref: 9995).

Le RG est situé à proximité de l'autocommutateur dans une zone électromagnétiquement non polluée.

Sa capacité de raccordement sera :

côté distribution : (modules vert) égale au nombre total des câbles 4 paires connectés aux RJ 45 téléphoniques.

Côté autocommutateur : (modules jaune) égale au nombre des postes (1 paire) disponibles sur l'autocommutateur dans sa capacité maxi.

➤ Répartiteur général en modules sur fermes:

- Elles seront de type Optimales Infraplus dimensionnées en fonction du nombre de modules à raccorder.
- Les fermes comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

- Des kits d'assemblage permettront de monter les fermes dos à dos et formeront ainsi des doubles faces jusqu'à 12 fermes soit 6 fermes dos à dos:

Ces kits se composent de trois sous ensemble:

- Rail de fixation haute de capacité 6 fermes (référence 4376)
- Kit de fixation 2x2 fermes incluant: équerre latérales, équerres de fixation au sol, entretoise supérieure (référence 4374),
- Lot de visserie de fixation incluant: des vis rapides quart de tour et des écrous à embase (référence 4377)

Modules câblage catégorie 3:

- Modules catégorie 3 à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure, mise en Y et câblage latéral de la série 310x (non blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes encliquetable (réf 2031B) ou enfichable (ref 2030).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Modules câblage catégorie 5 (1995):

- Modules catégorie 5 (1995) à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure et câblage latéral de la série 150xS (non blindés) ou 154x (blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes latéraux (réf 1039).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Note :

Couleurs des modules suivant leur destination :

- liaison vers postes de travail : modules bleu référence 3101 ou 1501S Infraplus
- liaison rocades : modules vert référence 3103 ou 1503S Infraplus
- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : modules jaune référence 3102 ou 1502S Infraplus
- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : module rouges référence 3104 ou 1504S Infraplus

➤ *Répartiteur général en modules sur baies 19"*:

- Les modules catégorie 3 ou catégorie 5, seront connectés sur des châssis support de modules, dimensionnés en fonction du nombre de modules à raccorder.

Ces châssis pourront être **monorail** avec une capacité de 25 modules pour un encombrement de 4U dans la baie (référence 4509) équipé de guide câbles (référence 4510). La profondeur minimale des baies ou coffrets devra être de 400mm.

Ces châssis pourront également être en **double rail** défini comme suit:

- De capacité 34 modules (17 par rail) sur une hauteur de 7U (référence: 4511),
- De capacité 72 modules (36 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4512),
- De capacité 150 modules (75 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4513),

Dans les cas ci-dessus les baies ou coffrets devront avoir une profondeur minimale de 300mm.

- Les châssis comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

Panneaux haute densité catégorie 3:

- Les panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 Infraplus (ref: 9995) sont équipés de têtes de modules en parties arrière et de RJ45 en partie avant.

Ces panneaux peuvent être utilisés pour raccorder les ressources téléphoniques en partie arrière et présenter des sorties RJ45 à brasser sur les faces avant d'autres panneaux 48 ports qui, eux, partiront en câbles multipaires types 25 paires (MNCMEP250 cat5 - 1995), 32 paires (MNCMEP320 cat5 - 1995), 50 paires (MNCMEP500 cat5 - 1995), 64 paires (MNCMEP640 cat5 - 1005), 100 paires (MNCM100V cat3) ou 128 paires (MNCM128V - cat3).

Panneaux 8RJ catégorie 5 au format 45x45 :

- Dans le cadre de solution en VOiP, il est possible d'utiliser des rocares en câbles catégorie 5 classe D 2002, 4 paires F/UTP, (MNCeP800), 2x4 paires (MNCeP880) ou 3x4 paires (MNCeP8880).

- Ces câbles seront raccordés sur des connecteurs catégorie 5 classe D 2002 (7700SD) insérés sur des plastrons 45x45 adaptables avec système de fixation par vis (7790).

Lors de l'utilisation en VOiP, les 4 paires seront utilisées. Le support 19" (référence 6670) équipé du guide câble arrière haute capacité (référence 6685) permettra d'accueillir 8 plastrons 45x45 adaptables par vis de fixation.

En secours de ce système, les plastrons adaptables permettent de raccorder des quadrupleurs lorsque le système est utilisé pour véhiculer de la téléphonie filaire classique sur une paire (4/5 sur la RJ45). Dans ce cas, il sera possible de récupérer 4 ressources téléphoniques par câble 4 paires.

Ces quadrupleurs seront de marque Infraplus de référence 7553/047 avec reprise du drain d'écran.

VI.1.6. Sous Répartiteur téléphonique (SRT)

Panneaux haute densité catégorie 3:

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 (référence 9995). Il recevront les câbles multipaires en provenance du RGT.

Dans le cas où le nombre de prises téléphoniques de l'étage n'excède pas 24, il sera possible d'utiliser des cassettes Telecom 12 ports (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

Panneaux 8RJ catégorie 5 au format 45x45 :

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux 8RJ 45 au format 45x45 (référence 6670) équipés des guides câbles arrières haute capacité (référence 6685) dans le cas où le RGT est réalisé avec ce système.

Dans ce cas, en VOiP le câblage est direct entre le RGT et le SRT via les liaisons 4 paires, connectées sur des RJ45 (7700SD).

Dans le cas d'une utilisation en secours de la VOiP par fibre optique, l'utilisation de quadrupleurs (référence 7553/047) vissés sur les supports 45x45 adaptables (référence 7790) sera indispensable.

VI.1.7. Sous Répartiteur informatique (SRI)

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des tiroirs optiques ou des cassettes optiques.

Tiroirs optiques:

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle incluant des lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocades cuivres avec des rocades optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Cassettes optiques:

Elles seront du type 3 ou 6 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent et utiliseront 6 ports d'encombrement sur le panneau universel 9910 U/F..

Les cassettes optiques multiplus sont équipées d'une lyre de lovage centrale, d'un capot plexi de protection supérieure (référence 9960) et d'un socle de protection inférieur (référence 9961). Une version comprenant un dispositif à arbalète pour le retrait des brins optiques et disponible sur la cassette de référence 9961).

Ces cassettes permettront de recevoir 6 ou 12 brins optiques en structure serrée (peu adapté pour les structures libre). Les versions 6 brins pourront être connectées sur des supports de traversées ST² (référence 9944) ou sur des supports de traversées SC Duplex (référence 9943).

Les supports de plastron pourront recevoir les portes étiquettes avec liseré de couleurs (référence 99071 bleu, 99072 jaune; 99073 vert; 99074 rouge).

En plus des versions 6 brins, les versions 12 brins pourront être connectées sur des supports de traversées LC Duplex (référence 9945) ou MTRJ (9942V).

Ces cassettes devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et seront installées sur des systèmes multiplus 19" 24 ports UTP (référence 9910U).

Dans le cas d'utilisation de répartiteurs d'étages innervant qu'un nombre de prises terminales banalisées limitées, on pourra utiliser la mixité du système multiplus et de son panneau universel 9910 U/F.

La cassette optique recevra 6 ou 12 brins optique en fonction de sa connectique pour un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 24 ports.

Les 18 ports restant pourront être utilisés pour recevoir des cassettes 12 ports Telecom (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

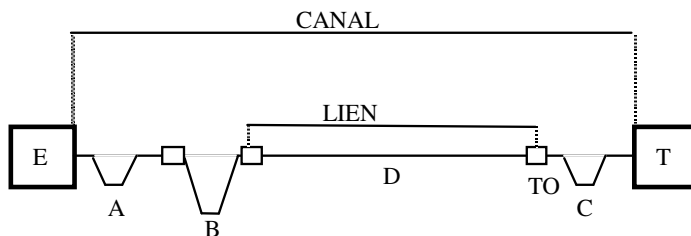
VI.1.8. Performances de transmission :

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal (channel) et le lien permanent (permanent link).

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre .



- A = CABLE DE L'EQUIPEMENT
- B = CORDON DE BRASSAGE < 5 m
- C = CABLE DU TERMINAL
- D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
- E = EQUIPEMENT ACTIF
- T = TERMINAL

$$A+B+C < 10 \text{ m}$$

L'interprétation des résultats obtenus doit être menée en ayant toujours à l'esprit le but recherché : «être sûr que les applications seront supportées par le câblage ».

Câblage classe D (2002) à 100 MHz

Nota : les valeurs de la norme en classe D sont notoirement insuffisantes, les valeurs indiquées ci-dessous sont celles de la nouvelle classe D de l'EN 50 173-1.

Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2^{ème} édition									
Classe D pour le Canal, pour Giga Ethernet									
fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
Mhz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns	ns
1	4.0	60	56	57	53	54.4	17	580	50
4	4.5	53.5	49.0	50.5	46	42.4	17,0	562	50
10	7.2	47	39.8	44.0	36.8	34.4	17,0	555	50
16	9.1	43.6	34.5	40.6	31.5	30.3	17,0	553	50
20	10.2	42.0	31.8	39.0	28.8	28.4	17,0	552	50
31,25	12.9	38.7	25.8	35.7	22.8	24.5	15,1	550	50
62,5	18.6	33.6	15.0	30.6	12.0	18.5	12,0	549	50
100	24.0	30.1	6.1	27.1	3.1	14.4	10,0	548	50

Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2^{ème} édition									
Classe D pour le Lien permanent, pour Giga Ethernet									
fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
Mhz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns	ns
1	4.0	60.0	56.0	57.0	53.0	55.6	19.0	521	44
4	4.0	54.8	50.8	51.8	47.8	43.6	19.0	504	44
10	6,1	48.5	42.4	45.5	39.4	35.6	19.0	498	44
16	7.7	45.2	37.5	42.2	34.5	31.5	19.0	496	44
20	8,7	43.7	35.0	40.7	32.0	29.6	19.0	495	44
31,25	10.9	40.5	29.6	37.5	26.6	25.7	17.1	494	44
62,5	15.8	35.7	19.8	32.7	16.8	19.7	14.0	492	44
100	20.4	32.3	11.9	29.3	8.9	15.6	12.0	491	44

Câblage optique

Longueur d'ondes	850 nm			1300 nm		
	OM1	OM2	OM3	OM1	OM2	OM3
Type de Fibre						
Atténuation maxi (dB)	3.5			1.5		
Bande passante mini (MHz.Km)	200	500	1500	500	500	500
Ouverture numérique	0,275			± 0,015		
Perte d'insertion max (atténuation)						
connecteur	0,75dB					
Epissure	0,3dB					

VI.2. Câblage catégorie 6:

VI.1.9. Prises terminales :

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique.

Les prises terminales seront des prises RJ 45 9 contacts, normalisées ISO 8877, catégorie 6 générique, référence 7700GE (S/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Les connecteurs seront certifiés catégorie 6 générique avec certificat d'un laboratoire indépendant à l'appui. Le certificat devra être joint aux offres.

Elles seront montées sur des plastrons blanc au format 45 X 45 mm (réf 7790) ou de couleur (réf 779x) ou 22,5x45 mm blanc (ref 9800) ou de couleur (ref 980x), adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis.

La duplication devra permettre d'obtenir sur la première prise RJ 45 : 1 à 4 applications téléphoniques 1 paire suivant la configuration du RGT (modules ou RJ45), et sur l'autre : 1 à 2 applications bureautiques 2 paires. Elle devra permettre également la connexion d'applications fonctionnant avec d'autres connectiques (ex : joncteur...).

Une série de ces dédoubleurs devra être impérativement présentée lors de la remise des offres.

VI.1.10. Câblage horizontal :

Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires ou 2x4 paires, écrantées général (F/UTP), 4 paires ou 2x4 paires écrantées par paires (U/FTP) ou encore 4 paires et 2x4 paires écrantées général avec écran par paires (F/FTP).

Dans le cas où les postes de travail recevront 3 prises RJ45 et que l'encombrement des chemins de câble ne permet pas de tirer des câbles 4 paires, nous pourrions utiliser un câble 3x4 paires à structure S/FTP.

Ce câble sera de type MNCMS8880 et sera conforme aux exigences de l'impédance de transfert.

L'écran assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques. Ils seront de type MNC GX800, MNCGX880 (F/UTP), MNC MS800, MNC MS880 (U/FTP), MNCMSF800, MNCMSF880 (F/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

➤ *Points de coupure :*

La norme autorise un point de coupure sur la chaîne de liaison.

Il est ainsi possible de réaliser un câblage générique (en faux plafond particulièrement) et de venir s'alimenter sur ce point en attente avec des nourrices (perches précâblées par exemple). Cette configuration permet d'améliorer la flexibilité du poste de travail.

Règles à respecter :

En catégorie 6, l'offre Infraplus permet la réalisation de points de coupure de différents types:

Soit en RJ45 sur câble rigide lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCGX800 ou 880. Dans ce cas, la rallonge jusqu'au boîtier du poste de travail sera réalisée en plug RJ45 catégorie 6 sur câble MNCGX800 ou 880. Cette solution permet de conserver la longueur totale des 90m avec point de coupure.

Deuxième cas en RJ45 sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCGX800, ou MNCGX880, la rallonge peut être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon **catégorie 6 générique** Infraplus (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Soit en connecteurs classe F, (réf 7777F de chez Infraplus) pour conserver les performances de la Classe E si le lien permanent est réalisé en câble MNCMS800, MNCMS880, MNCMSF800 ou MNCMSF880. Les nourrices seront équipées du même connecteur classe F.

Le connecteur 7777F étant conçu pour gérer 4 écrans, il est donc préférable d'utiliser un câble écrané par paire (type MNCMS800 ou 880) ou écrané par paire avec écran général (MNCMSF800 ou MNCMSF880) de chez Infraplus pour la réalisation des chaînes de liaison avec 1 point de coupure.

Deuxième cas en connecteur classe F sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCMS800, MNCMS880, MNCMSF800 ou MNCMSF880, la rallonge peut également être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon **classe F** Infraplus (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Pour être homogène, on utilisera alors le même câble pour les rocares informatiques.

VI.1.11. Câblage vertical :

➤ *Câbles de rocares téléphoniques :*

Ces câbles étant spécialisés pour ne recevoir que des liaisons téléphoniques à faibles débits, la catégorie 3 est suffisante. Ils seront du type MNCM128V Infraplus (128 paires) ou MNCM100V infraplus (100 paires).

On notera cependant que pour obéir au principe de banalisation des liaisons horizontales (téléphoniques et informatiques), les câbles **capillaires** répondront aux performances générales du précâblage.

Lors d'un principe d'utilisation des rocares téléphoniques en secours des rocares informatiques, il est possible de réaliser les rocares téléphoniques en câbles multipaires de catégorie 5 (réf: MNCMEP250 (25 paires), MNCMEP320 (32 paires), MNCMEP500 (50 paires) ou MNCMEP640 (64 paires)).

➤ *Câbles de rocares informatiques :*

Rocades informatiques catégorie 6:

Ces câbles de catégorie 6 minimum seront obligatoirement des câbles 4 paires (MNCMSF800, MNCMS800, MNCGX800) ou 2x4 paires (MNCMSF880, MNCMS880, MNCGX880). Les câbles multipaires sont proscrits.

➤ *Rocades fibres optiques LAN:*

Il s'agit de câbles LSOH à fibres multimodes 62,5/125 µm de type OM1 ou 50/125 µm de type OM2 ou OM3, montées sur des connecteurs à collage à froid de types SC (référence F241160 en 50/125µm ou F241150 en 62,5/125µm), ST² (référence F141160 en 50/125µm ou F141150 en 62,5/125µm), LC (référence F541160 en 50/125µm) ou montées sur des connecteurs pré-fibrés UNICAM de types SC (référence F2222160 en 50/125µm ou référence F2211150 en 62,5/125µm), ST² (référence F1222160 en 50/125µm ou F1211150 en 62,5/125µm), MTRJ (référence F3222160 en 50/125µm ou F3211150 en 62,5/125µm) ou LC (référence F5222160 en 50/125µm). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocares informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR061TB intérieure ou MNCGR061TBEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM1 structure libre: MNCGR061LT intérieure ou MNCGR061LTEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR062TB intérieure ou MNCGR062TBEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM2 structure libre: MNCGR062LT intérieure ou MNCGR062LTEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR063TB intérieure ou MNCGR063TBEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM3 structure libre: MNCGR063LT intérieure ou MNCGR063LTEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR121TB intérieure ou MNCGR121TBEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM1 structure libre: MNCGR121LT intérieure ou MNCGR121LTEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR122TB intérieure ou MNCGR122TBEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM2 structure libre: MNCGR122LT intérieure ou MNCGR122LTEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR123TB intérieure ou MNCGR123TBEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM3 structure libre: MNCGR123LT intérieure ou MNCGR123LTEP intérieure / extérieure

24 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR242TB intérieure ou MNCGR242TBEP intérieure / extérieure

24 Fibres OM2 structure libre: MNCGR242LT intérieure ou MNCGR242LTEP intérieure / extérieure

24 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR243TB intérieure ou MNCGR243TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure libre: MNCGR243LT intérieure ou MNCGR243LTEP intérieure / extérieure

Une solution en 2FO peut également être envisagée pour la liaison de 2 équipements actifs distants ou pour des liaisons au poste de travail.

Le meilleur compromis coût / performance sera alors une fibre OM2 50/125µm de référence MNCGR022TB en structure serrée avec renfort en jonc de verre anti-rongeur.

Dans le cas de liaisons en extérieur sous fourreaux protégés, des câbles optiques à structure serrée avec armature acier anti-rongeur pourront être utilisés. Ces câbles sont disponibles en OM1 62,5/125µm 6 brins (référence MNCGR061TBMA), 12 brins (référence MNCGR121TBMA) ou OM2 50/125µm 6 brins (référence MNCGR062TBMA) ou 12 brins (référence MNCGR122TBMA).

Les câbles devront résister aux UV, à l'eau et aux hydrocarbures.

➤ *Rocades fibres optiques WAN:*

Pour des raisons de distance et de débits très élevés, les réseaux optiques de type WAN ou CAMPUS sont généralement équipés de fibres monomodes.

Il s'agit de câbles LSOH à fibres monomodes 9/125 µm de type OS1, montées sur des connecteurs optiques à collage à froid SC (référence F242170) ou LC (référence F542170). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocades informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR065TB intérieure ou MNCGR065TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OS1 structure libre: MNCGR065LT intérieure ou MNCGR065LTEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR125TB intérieure ou MNCGR125TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure libre: MNCGR125LT intérieure ou MNCGR125LTEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR245TB intérieure ou MNCGR245TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure libre: MNCGR245LT intérieure ou MNCGR245LTEP intérieure / extérieure

VI.1.12. Locaux techniques :

➤ *Locaux techniques dédiés :*

Les locaux des sous-répartiteurs d'étage, reçoivent des équipements électroniques de réseaux (HUB, concentrateurs, ...) ils doivent être de dimensions suffisantes : (6 m² minimum est souhaitable) et sécurisés (intrusion, incendie, dégâts des eaux). L'emploi du faux-plancher est conseillé. Ces locaux devront être ventilés ou rafraîchis.

Ils doivent impérativement être situés d'une part au droit des colonnes montantes, et d'autre part le plus près possible du centre de la zone à distribuer afin de permettre de raccourcir les longueurs des liaisons (augmentation des performances de transmission et réduction des coûts).

➤ *Sous-répartiteurs (SR)*

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs. Il sera prévu au minimum un SR pour chaque surface de bureaux de 1.000 m², ou pour 80 postes de travail 2 RJ 45.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- le repérage des liaisons horizontales
- le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guide-cordons sont obligatoires pour faciliter une gestion claire du brassage)
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

➤ Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :

Il seront constitués de :

Baies 42 U de dimension 600x600 (réf 67B21271100 Infraplus) ou 800x800 (réf 67B24271102 Infraplus)

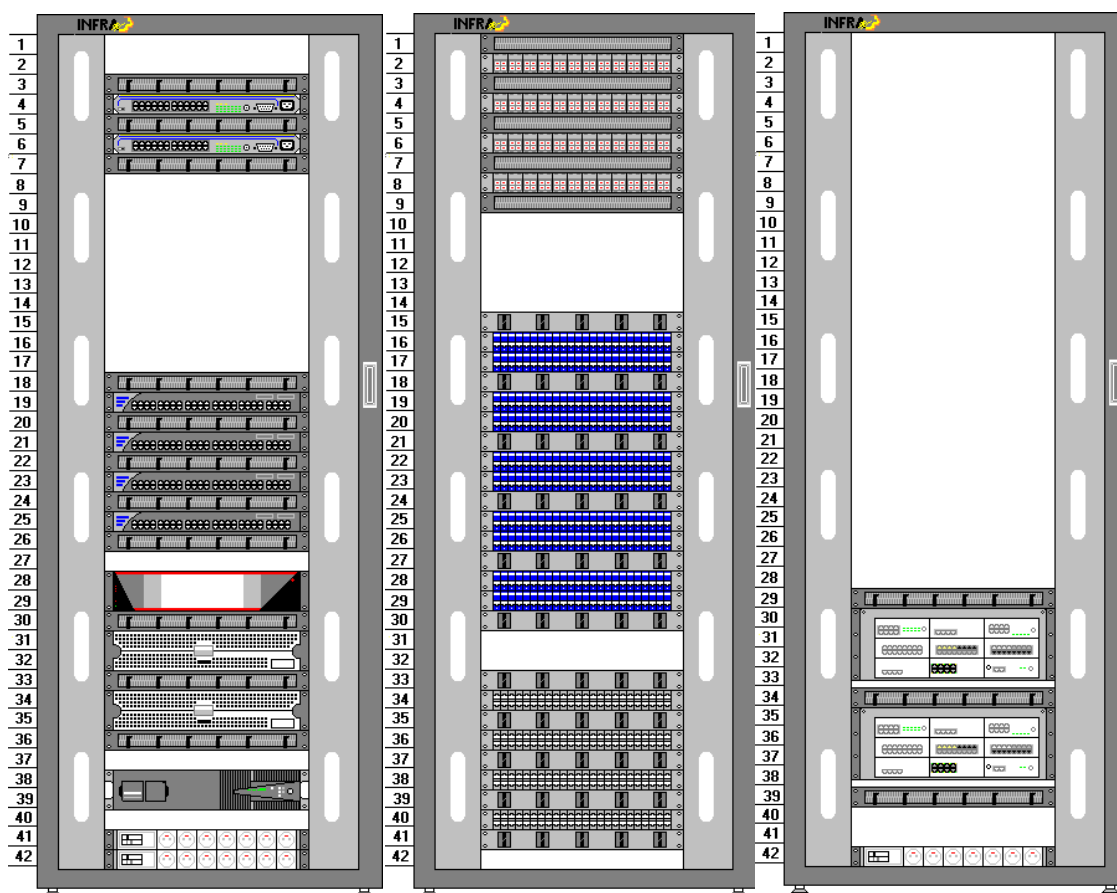
Equipement :

- 1 Porte avant transparente
- 1 Porte arrière pleine démontable
- 2 Panneaux latéraux démontables
- 1 Toit plein avec joint à balai, pouvant recevoir une ventilation (option référence 67D0437 d'infraplus)
- 1 Bandeau de prises de courants référence 6657

Suivant la structure du bâtiment et la présence ou non, de sous répartiteurs d'étages, le Répartiteur Général sera construit autour de l'architecture suivante:

2 baies complètes 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271100) ou 800x800 (réf 67B24271102) de part et d'autre d'une baie d'extension 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271200) ou 800x800 (réf 67B24271202).

Les baies complètes sont destinées à recevoir les équipements actifs informatique sur une baie et téléphonique sur l'autre. La baie d'extension placée en centrale étant destinée au brassage des ressources et aux liaisons vers les sous répartiteurs. Optique en haute, cuivre au milieu et téléphone en bas.



➤ *Panneaux de brassage catégorie 6:*

- Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45, 1U (réf 9910F Infraplus). Ces panneaux devront être équipés d'organiseurs de câble intégrés. Le maintien des câbles dans les organisateurs sera réalisé avec des barrettes de freins de câbles plastiques (ref 9905 INFRAPLUS ou équivalent).

- Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées catégorie 6 référence 7700GE Infraplus avec reprise d'écran à 360°.

- Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 18,4x45 mm (réf 990x avec volet ou 990xB sans volet Infraplus), **adaptables et duplicables** par l'adjonction d'adaptateurs sécurisés par des vis de fixation. Dans le cas d'une utilisation avec des plastrons blanc (référence 9901 ou 9901B) un repérage particulier pourra être réalisé par l'adjonction de porte étiquette avec liseré de couleur pour un ensemble de 6 ports (références 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 rouge).

- Un couple de dédoubleurs 2 ethernet (référence 9864 au LT et 7544B au poste de travail) devra être présentée lors de la réponse au dossier.

- Il sera prévu un panneau guide et mange cordon (réf 6644 Infraplus) ou guide cordon simple (réf 6629 Infraplus) par bloc de 24 ports RJ 45 en raison de la densité.

- Des anneaux guides cordons (réf 6652 Infraplus) seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).

L'équipement actif des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

➤ *Cordons de brassage :*

Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 6 :

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6. Ils seront écrantés par paires et d'impédance caractéristique 100 Ohms (réf XG3006 Infraplus en 2 mètres). Le dépassement des contacts des fiches RJ 45 mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877). Les cordons doivent toujours être les plus courts possibles pour ne pas encombrer les SR. Les cordons catégorie 6 présentés devront être certifiés par un laboratoire indépendant. Le certificat d'homologation devra être joint dans les fiches techniques.

➤ *Panneaux de brassage optiques :*

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle équipé de lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocares cuivres avec des rocares optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Couleurs des connecteurs RJ 45 suivant leur destination :

- postes de travail : bleu (plastron 45x45 référence 7791 , plastron 22,5x45 référence 9801)
- rocades : vert (plastron 45x45 référence 7793, plastron 22,5x45 référence 9803)
- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : jaune (plastron 45x45 référence 7792, plastron 22,5x45 référence 9802).
- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : rouge (plastron 45x45 référence 7794, plastron 22,5x45 référence 9804).

➤ *Jarretières optiques :*

Les jarretières optiques seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et apporter les garanties constructeurs.
Ces jarretières pourront être de type OM1, OM2 ou OM3 et proposeront les connectiques, ST², SC Duplex, MTRJ ou LC. Elles pourront également être mixte avec des connecteurs différents aux extrémités pour réaliser des liaisons entre équipements.

VI.1.13. Répartiteur général téléphonique (RGT)

C'est l'interface entre l'autocommutateur et le réseau téléphonique, il permet l'affectation des numéros aux prises par jarretière, et la duplication des liaisons téléphoniques sur les câbles 4 paires horizontaux. La connectique traditionnelle du RG, pour les grosses capacités, est le module 8 paires catégorie 5 (1995). Dans les cas où les capacités ne sont pas très élevées, il sera admis de réaliser un répartiteur général en panneau RJ45 haute densité 48 ports (ref: 9995).

Le RG est situé à proximité de l'autocommutateur dans une zone électromagnétiquement non polluée.

Sa capacité de raccordement sera :

côté distribution : (modules verts) égale au nombre total des câbles 4 paires connectés aux RJ 45 téléphoniques.

Côté autocommutateur : (modules jaunes) égale au nombre des postes (1 paire) disponibles sur l'autocommutateur dans sa capacité maxi.

➤ Répartiteur général en modules sur fermes:

- Elles seront de type Optimales Infraplus dimensionnées en fonction du nombre de modules à raccorder.
- Les fermes comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

- Des kits d'assemblage permettront de monter les fermes dos à dos et formeront ainsi des doubles faces jusqu'à 12 fermes soit 6 fermes dos à dos:

Ces kits se composent de trois sous ensemble:

- Rail de fixation haute de capacité 6 fermes (référence 4376)
- Kit de fixation 2x2 fermes incluant: équerre latérales, équerres de fixation au sol, entretoise supérieure (référence 4374),
- Lot de visserie de fixation incluant: des vis rapides quart de tour et des écrous à embase (référence 4377)

Modules câblage catégorie 3:

- Modules catégorie 3 à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure, mise en Y et câblage latéral de la série 310x (non blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes encliquetable (réf 2031B) ou enfichable (ref 2030).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Modules câblage catégorie 5 (1995):

- Modules catégorie 5 (1995) à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure et câblage latéral de la série 150xS (non blindés) ou 154x (blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes latéraux (réf 1039).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Note :

Couleurs des modules suivant leur destination :

- liaison vers postes de travail : modules bleu référence 3101 ou 1501S Infraplus
- liaison rocades : modules vert référence 3103 ou 1503S Infraplus
- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : modules jaune référence 3102 ou 1502S Infraplus
- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : module rouges référence 3104 ou 1504S Infraplus

➤ *Répartiteur général en modules sur baies 19"*:

- Les modules catégorie 3 ou catégorie 5, seront connectés sur des châssis support de modules, dimensionnés en fonction du nombre de modules à raccorder.

Ces châssis pourront être **monorail** avec une capacité de 25 modules pour un encombrement de 4U dans la baie (référence 4509) équipé de guide câbles (référence 4510). La profondeur minimale des baies ou coffrets devra être de 400mm.

Ces châssis pourront également être en **double rail** défini comme suit:

- De capacité 34 modules (17 par rail) sur une hauteur de 7U (référence: 4511),
- De capacité 72 modules (36 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4512),
- De capacité 150 modules (75 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4513),

Dans les cas ci-dessus les baies ou coffrets devront avoir une profondeur minimale de 300mm.

- Les châssis comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

Panneaux haute densité catégorie 3:

- Les panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 Infraplus (ref: 9995) sont équipés de têtes de modules en parties arrière et de RJ45 en partie avant.

Ces panneaux peuvent être utilisés pour raccorder les ressources téléphoniques en partie arrière et présenter des sorties RJ45 à brasser sur les faces avant d'autres panneaux 48 ports qui, eux, partiront en câbles multipaires types 25 paires (MNCMEP250 cat5 - 1995), 32 paires (MNCMEP320 cat5 - 1995), 50 paires (MNCMEP500 cat5 - 1995), 64 paires (MNCMEP640 cat5 - 1005), 100 paires (MNCM100V cat3) ou 128 paires (MNCM128V - cat3).

Panneaux 8RJ catégorie 6 au format 45x45 :

- Dans le cadre de solution en VOiP, il est possible d'utiliser des rocade en câbles catégorie 6 classe E, 4 paires F/UTP, (A-11203SH, MNCGX800), 2x4 paires (A-11204SH, MNCGX880), ou 4 paires U/FTP (MNCMS880), 2x4 paires (MNCMS880), ou 4 paires F/FTP (MNCMSF800), 2x4 paires (MNCMSF880) ou S/FTP 3x4 paires (MNCMS8880).

- Ces câbles seront raccordés sur des connecteurs catégorie 6 classe E (7700GE) insérés sur des plastrons 45x45 adaptables avec système de fixation par vis (référence 7790).

Lors de l'utilisation en VOiP, les 4 paires seront utilisées. Le support 19" (référence 6670) équipé du guide câble arrière haute capacité (référence 6685) permettra d'accueillir 8 plastrons 45x45 adaptables par vis de fixation.

En secours de ce système, les plastrons adaptables permettent de raccorder des quadrupleurs lorsque le système est utilisé pour véhiculer de la téléphonie filaire classique sur une paire (4/5 sur la RJ45). Dans ce cas, il sera possible de récupérer 4 ressources téléphoniques par câble 4 paires.

Ces quadrupleurs seront de marque Infraplus de référence 7553/047 avec reprise du drain d'écran.

VI.1.14. Sous Répartiteur téléphonique (SRT)

Panneaux haute densité catégorie 3:

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 (référence 9995). Il recevront les câbles multipaires en provenance du RGT.

Dans le cas où le nombre de prises téléphoniques de l'étage n'excède pas 24, il sera possible d'utiliser des cassettes Telecom 12 ports (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

Panneaux 8RJ catégorie 6 au format 45x45 :

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux 8RJ 45 au format 45x45 (référence 6670) équipés des guides câbles arrières haute capacité (référence 6685) dans le cas où le RGT est réalisé avec ce système.

Dans ce cas, en VOiP le câblage est direct entre le RGT et le SRT via les liaisons 4 paires, connectées sur des RJ45 catégorie 6 (7700GE).

Dans le cas d'une utilisation en secours de la VOiP par fibre optique, l'utilisation de quadrupleurs (référence 7553/047) vissés sur les supports 45x45 adaptables (référence 7790) sera indispensable.

VI.1.15. Sous Répartiteur informatique (SRI)

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des tiroirs optiques ou des cassettes optiques.

Tiroirs optiques:

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle incluant des lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocades cuivres avec des rocades optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Cassettes optiques:

Elles seront du type 3 ou 6 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent et utiliseront 6 ports d'encombrement sur le panneau universel 9910 U/F..

Les cassettes optiques multiplus sont équipées d'une lyre de lovage centrale, d'un capot plexi de protection supérieure (référence 9960) et d'un socle de protection inférieur (référence 9961). Une version comprenant un dispositif à arbalète pour le retrait des brins optiques et disponible sur la cassette de référence 9961).

Ces cassettes permettront de recevoir 6 ou 12 brins optiques en structure serrée (peu adapté pour les structures libre). Les versions 6 brins pourront être connectées sur des supports de traversées ST² (référence 9944) ou sur des supports de traversées SC Duplex (référence 9943).

Les supports de plastron pourront recevoir les portes étiquettes avec liseré de couleurs (référence 99071 bleu, 99072 jaune; 99073 vert; 99074 rouge).

En plus des versions 6 brins, les versions 12 brins pourront être connectées sur des supports de traversées LC Duplex (référence 9945) ou MTRJ (9942V).

Ces cassettes devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et seront installées sur des systèmes multiplus 19" 24 ports UTP (référence 9910U).

Dans le cas d'utilisation de répartiteurs d'étages innervant qu'un nombre de prises terminales banalisées limitées, on pourra utiliser la mixité du système multiplus et de son panneau universel 9910 U/F.

La cassette optique recevra 6 ou 12 brins optique en fonction de sa connectique pour un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 24 ports.

Les 18 ports restant pourront être utilisés pour recevoir des cassettes 12 ports Telecom (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

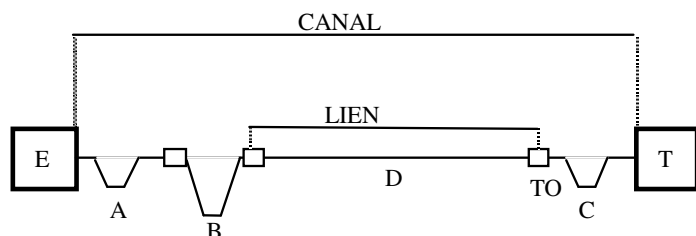
VI.1.16. Performances de transmission :

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal (channel) et le lien permanent (permanent link).

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre .



- A = CABLE DE L'EQUIPEMENT
- B = CORDON DE BRASSAGE < 5 m
- C = CABLE DU TERMINAL
- D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
- E = EQUIPEMENT ACTIF
- T = TERMINAL

$$A+B+C < 10 \text{ m}$$

L'interprétation des résultats obtenus doit être menée en ayant toujours à l'esprit le but recherché : «être sûr que les applications seront supportées par le câblage ».

Câblage classe E à 250 MHz

Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2^{ème} édition - Classe E pour le Canal									
fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	DB	DB	ns	ns
1	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	60.3	19.0	580	50
4	4.2	63.0	58.9	60.5	56.4	48.2	19.0	562	50
10	6.6	56,6	50,0	54,0	47,4	40,3	19,0	555	50
16	8,3	53,2	44,9	50,6	42,3	36,2	18,0	553	50
20	9,3	51,6	42,3	49,0	39,7	34,2	17,5	552	50
31,25	11,7	48,4	36,7	45,7	34,0	30,4	16,5	550	50
62,5	16,9	43,4	26,5	40,6	23,7	24,3	14,0	549	50
100	21,7	39,9	18,2	37,1	15,4	20,3	12,0	548	50
155	27,6	36,7	9,1	33,8	6,2	16,5	10,1	547	50
200	31,7	34,8	3,1	31,9	0,1	14,2	9,0	547	50
250	35,9	33,1	-2,8	30,2	-5,8	12,3	8,0	546	50

Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2^{ème} édition - Classe E Lien permanent									
Fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	DB	DB	ns	ns
1	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	61.2	21.0	521	44
4	4.0	64.1	60.1	61.8	57.8	49.1	21.0	504	44
10	5,6	57,8	52,2	55,5	49,9	41,2	21,0	498	44
16	7,1	54,6	47,5	52,2	45,1	37,1	20,0	496	44
20	7,9	53,1	45,1	50,7	42,7	35,2	19,5	495	44
31,25	10,0	50,0	40,0	47,5	37,5	31,3	18,5	494	44
62,5	14,4	45,1	30,7	42,7	28,2	25,3	16,0	492	44
100	18,5	41,8	23,3	39,3	20,8	21,2	14,0	491	44
155	23,5	38,7	15,2	36,2	12,6	17,4	12,1	491	44
200	27,1	36,9	9,9	34,3	7,2	15,2	11	490	44
250	30,7	35,3	4,7	32,7	2,0	13,2	10,0	490	44

Câblage optique

Longueur d'ondes	850 nm			1300 nm		
	OM1	OM2	OM3	OM1	OM2	OM3
Type de Fibre						
Atténuation maxi (dB)	3.5			1.5		
Bande passante mini (MHz.Km)	200	500	1500	500	500	500
Ouverture numérique	0,275			± 0,015		
Perte d'insertion max (atténuation) connecteur	0,75dB					
Epissure	0,3dB					

VI.3. Câblage catégorie "6a" 10 gigabit Ethernet (prévue pour 2007):

D'une manière générale, nous parlerons de "catégorie 6a" dans ce document pour permettre une intégration plus simple lors de la sortie de la norme ISO 11801 V2.1 dans sa dernière version (2007). Il y a aujourd'hui 2 principes de tests qui font références, l'un au Permanent link qui se nomme TSB 55-100m et l'autre en Channel. Il faut bien comprendre qu'à ce jour, la norme n'existant pas définitivement, nous faisons référence à la norme de l'IEEE 802.3an et au draft de l'ISO 11801. Les puristes diront, à juste titre, que nous ne pouvons parler de catégorie 6a ou de classe Ea.

VI.1.17. Prises terminales :

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique.

Les prises terminales seront des prises RJ 45 9 contacts, normalisées ISO 8877, prévue pour le 10 gigabits Ethernet au sens de la norme l'IEEE 802.3an, référence 7700S10GE (S/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Les connecteurs seront certifiés 10 gigabits Ethernet avec certificat d'un laboratoire indépendant à l'appui. Le certificat devra être joint aux offres.

Elles seront montées sur des plastrons blanc au format 45 X 45 mm (réf 7790) ou de couleur (réf 779x) ou 22,5x45 mm blanc (ref 9800) ou de couleur (ref 980x), adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis.

La duplication devra permettre d'obtenir sur la première prise RJ 45 : 1 à 4 applications téléphoniques 1 paire suivant la configuration du RGT (modules ou RJ45), et sur l'autre : 1 à 2 applications bureautiques 2 paires. Elle devra permettre également la connexion d'applications fonctionnant avec d'autres connectiques (ex : joncteur...).

Une série de ces dédoubleurs devra être impérativement présentée lors de la remise des offres.

VI.1.18. Câblage horizontal :

Les câbles capillaires seront des câbles à structure en paires d'impédance 100 Ohms, 4 paires uniquement, écrantées général (F/UTP) dans le cas d'utilisation de la nouvelle réglementation sur la POE à 50 watts, ou 4 paires écrantées général avec écran par paires (F/FTP) si la POE est utilisée avec une puissance standard de 13 watts.

Ils seront de type MNC 10GX800 (F/UTP) ou MNC10GMSF800 (F/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

Problème d'ALIEN NEXT:

Dans le cas d'une solution U/UTP, les liaisons ne pourront excéder les 55m au sens de la norme.

➤ *Points de coupure :*

La norme autorise un point de coupure sur la chaîne de liaison.

Il est ainsi possible de réaliser un câblage générique (en faux plafond particulièrement) et de venir s'alimenter sur ce point en attente avec des nourrices (perches précâblées par exemple). Cette configuration permet d'améliorer la flexibilité du poste de travail.

Règles à respecter :

En catégorie 6a 10 gigabits Ethernet, l'offre Infraplus permet la réalisation de points de coupure de différents types:

Soit en RJ45 sur câble rigide lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNC 10GX800. Dans ce cas, la rallonge jusqu'au boîtier du poste de travail sera réalisée en plug RJ45 catégorie 6a certifié Direct Probing sur câble MNC 10GX800. Cette solution permet de conserver la longueur totale des 90m avec point de coupure.

Deuxième cas en RJ45 sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNC 10GX800, la rallonge peut être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700S10XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon **catégorie 6 générique** Infraplus (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Soit en connecteurs classe F, (réf 7777F de chez Infraplus) pour conserver les performances de la Classe E si le lien permanent est réalisé en câble MNCMS800, MNCMS880, MNCMSF800 ou MNCMSF880. Les nourrices seront équipées du même connecteur classe F.

Le connecteur 7777F étant conçu pour gérer 4 écrans, il est donc préférable d'utiliser un câble écranté par paire (type MNCMS800 ou 880) ou écranté par paire avec écran général (MNCMSF800 ou MNCMSF880) de chez Infraplus pour la réalisation des chaînes de liaison avec 1 point de coupure.

Deuxième cas en connecteur classe F sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCMS800, MNCMS880, MNCMSF800 ou MNCMSF880, la rallonge peut également être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700S10XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon **classe F** Infraplus (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Pour être homogène, on utilisera alors le même câble pour les rocares informatiques.

VI.1.19. Câblage vertical :

➤ *Câbles de rocares téléphoniques :*

Ces câbles étant spécialisés pour ne recevoir que des liaisons téléphoniques à faibles débits, la catégorie 3 est suffisante. Ils seront du type MNCM128V Infraplus (128 paires) ou MNCM100V infraplus (100 paires).

On notera cependant que pour obéir au principe de banalisation des liaisons horizontales (téléphoniques et informatiques), les câbles **capillaires** répondront aux performances générales du précâblage.

Lors d'un principe d'utilisation des rocares téléphoniques en secours des rocares informatiques, il est possible de réaliser les rocares téléphoniques en câbles multipaires de catégorie 5 (réf: MNCMEP250 (25 paires), MNCMEP320 (32 paires), MNCMEP500 (50 paires) ou MNCMEP640 (64 paires)).

➤ *Câbles de rocares informatiques :*

Rocades informatiques catégorie 6a:

Ces câbles de catégorie 6a minimum seront obligatoirement des câbles 4 paires F/UTP (MNC10GX800) ou 4 paires F/FTP (MNC10GMSF800).

Ces rocares pourront également être réalisées en câble catégorie 7 F/FTP 4 paires (MNCGM800) ou 2x4 paires (MNCGM880).

Les câbles multipaires sont proscrits.

➤ *Rocades fibres optiques LAN:*

Il s'agit de câbles LSOH à fibres multimodes 62,5/125 µm de type OM1 ou 50/125 µm de type OM2 ou OM3, montées sur des connecteurs à collage à froid de types SC (référence F241160 en 50/125µm ou F241150 en 62,5/125µm), ST² (référence F141160 en 50/125µm ou F141150 en 62,5/125µm), LC (référence F541160 en 50/125µm) ou montées sur des connecteurs pré-fibrés UNICAM de types SC (référence F2222160 en 50/125µm ou référence F2211150 en 62,5/125µm), ST² (référence F1222160 en 50/125µm ou F1211150 en 62,5/125µm), MTRJ (référence F3222160 en 50/125µm ou F3211150 en 62,5/125µm) ou LC (référence F5222160 en 50/125µm). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocares informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR061TB intérieure ou MNCGR061TBEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM1 structure libre: MNCGR061LT intérieure ou MNCGR061LTPEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR062TB intérieure ou MNCGR062TBEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM2 structure libre: MNCGR062LT intérieure ou MNCGR062LTPEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR063TB intérieure ou MNCGR063TBEP intérieure / extérieure

6 Fibres OM3 structure libre: MNCGR063LT intérieure ou MNCGR063LTPEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR121TB intérieure ou MNCGR121TBEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM1 structure libre: MNCGR121LT intérieure ou MNCGR121LTPEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR122TB intérieure ou MNCGR122TBEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM2 structure libre: MNCGR122LT intérieure ou MNCGR122LTPEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR123TB intérieure ou MNCGR123TBEP intérieure / extérieure

12 Fibres OM3 structure libre: MNCGR123LT intérieure ou MNCGR123LTPEP intérieure / extérieure

24 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR242TB intérieure ou MNCGR242TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM2 structure libre: MNCGR242LT intérieure ou MNCGR242LTEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR243TB intérieure ou MNCGR243TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure libre: MNCGR243LT intérieure ou MNCGR243LTEP intérieure / extérieure

Une solution en 2FO peut également être envisagée pour la liaison de 2 équipements actifs distants ou pour des liaisons au poste de travail.

Le meilleur compromis coût / performance sera alors une fibre OM2 50/125µm de référence MNCGR022TB en structure serrée.

Dans le cas de liaisons en extérieur sous fourreaux protégés, des câbles optiques à structure serrée avec armature acier anti-rongeur pourront être utilisés. Ces câbles sont disponibles en OM1 62,5/125µm 6 brins (référence MNCGR061TBMA), 12 brins (référence MNCGR121TBMA) ou OM2 50/125µm 6 brins (référence MNCGR062TBMA) ou 12 brins (référence MNCGR122TBMA).

Les câbles devront résister aux UV, à l'eau et aux hydrocarbures.

➤ *Rocades fibres optiques WAN:*

Pour des raisons de distance et de débits très élevés, les réseaux optiques de type WAN ou CAMPUS sont généralement équipés de fibres monomodes.

Il s'agit de câbles LSOH à fibres monomodes 9/125 µm de type OS1, montées sur des connecteurs optiques à collage à froid SC (référence F242170) ou LC (référence F542170). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocades informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR065TB intérieure ou MNCGR065TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OS1 structure libre: MNCGR065LT intérieure ou MNCGR065LTEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR125TB intérieure ou MNCGR125TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure libre: MNCGR125LT intérieure ou MNCGR125LTEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR245TB intérieure ou MNCGR245TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure libre: MNCGR245LT intérieure ou MNCGR245LTEP intérieure / extérieure

VI.1.20. Locaux techniques :

➤ *Locaux techniques dédiés :*

Les locaux des sous-répartiteurs d'étage, reçoivent des équipements électroniques de réseaux (HUB, concentrateurs, ...) ils doivent être de dimensions suffisantes : (6 m² minimum est souhaitable) et sécurisés (intrusion, incendie, dégâts des eaux). L'emploi du faux-plancher est conseillé. Ces locaux devront être ventilés ou rafraîchis.

Ils doivent impérativement être situés d'une part au droit des colonnes montantes, et d'autre part le plus près possible du centre de la zone à distribuer afin de permettre de raccourcir les longueurs des liaisons (augmentation des performances de transmission et réduction des coûts).

➤ *Sous-répartiteurs (SR)*

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs. Il sera prévu au minimum un SR pour chaque surface de bureaux de 1.000 m², ou pour 80 postes de travail 2 RJ 45.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- le repérage des liaisons horizontales
- le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guides-cordons sont obligatoires pour faciliter une gestion claire du brassage)
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

➤ Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :

Il seront constitués de :

Baies 42 U de dimension 600x600 (réf 67B21271100 Infraplus) ou 800x800 (réf 67B24271102 Infraplus)

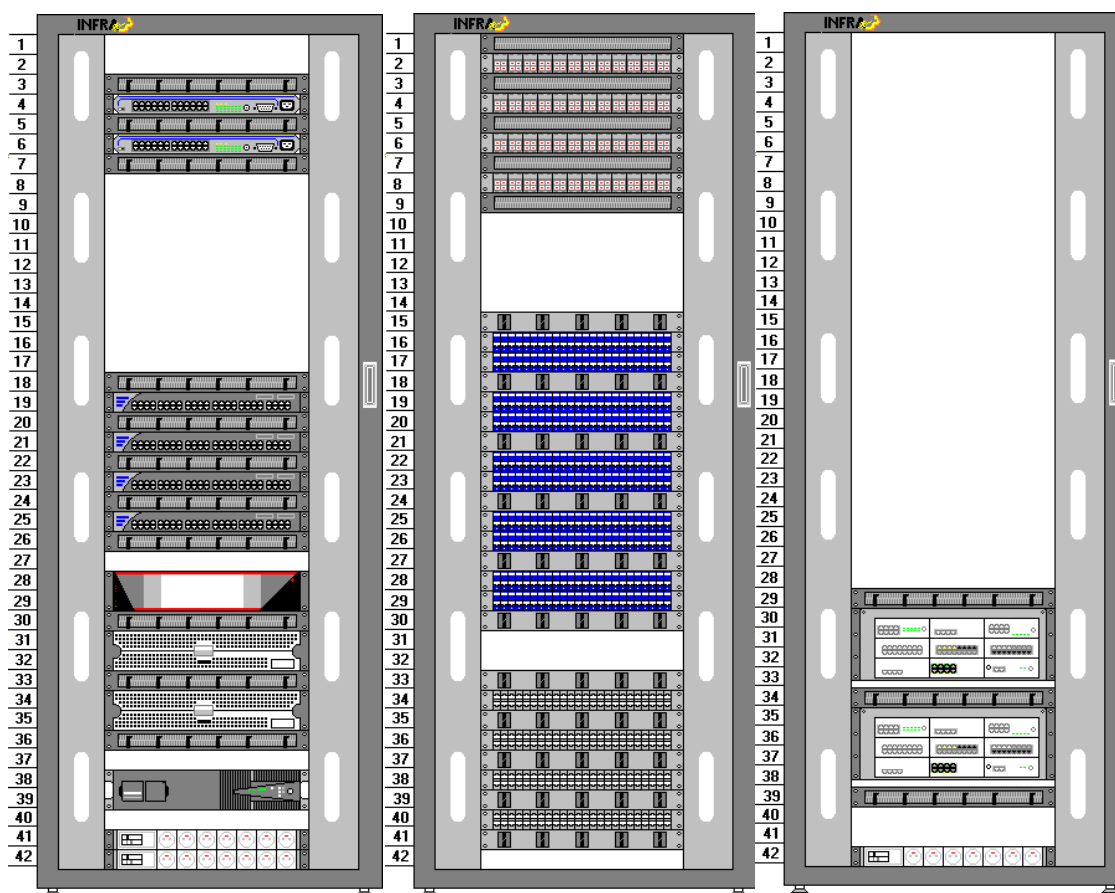
Equipement :

- 1 Porte avant transparente
- 1 Porte arrière pleine démontable
- 2 Panneaux latéraux démontables
- 1 Toit plein avec joint à balai, pouvant recevoir une ventilation (option référence 67D0437 d'Infraplus)
- 1 Bandeau de prises de courants référence 6657

Suivant la structure du bâtiment et la présence ou non, de sous répartiteurs d'étages, le Répartiteur Général sera construit autour de l'architecture suivante:

2 baies complètes 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271100) ou 800x800 (réf 67B24271102) de part et d'autre d'une baie d'extension 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271200) ou 800x800 (réf 67B24271202).

Les baies complètes sont destinées à recevoir les équipements actifs informatique sur une baie et téléphonique sur l'autre. La baie d'extension placée en centrale étant destinée au brassage des ressources et aux liaisons vers les sous répartiteurs. Optique en haute, cuivre au milieu et téléphone en bas.



➤ *Panneaux de brassage "catégorie 6a":*

- Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45, 1U (réf 9910F Infraplus). Ces panneaux devront être équipés d'organiseurs de câble intégrés. Le maintien des câbles dans les organisateurs sera réalisé avec des barrettes de freins de câbles plastiques (ref 9905 Infraplus ou équivalent).
- Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ 45 blindées catégorie 6a référence 7700S10GE Infraplus avec reprise d'écran à 360°.
- Les prises RJ45 seront montées sur des plastrons au format 18,4x45 mm (réf 990x avec volet ou 990xB sans volet Infraplus), **adaptables et duplicables** par l'adjonction d'adaptateurs sécurisés par des vis de fixation. Dans le cas d'une utilisation avec des plastrons blanc (référence 9901 ou 9901B) un repérage particulier pourra être réalisé par l'adjonction de porte étiquette avec liseré de couleur pour un ensemble de 6 ports (références 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 rouge).
- Un couple de dédoubleurs 2 ethernet (référence 9864 au LT et 7544B au poste de travail) devra être présentée lors de la réponse au dossier.
- Il sera prévu un panneau guide et mange cordon (réf 6644 Infraplus) ou guide cordon simple (réf 6629 Infraplus) par bloc de 24 ports RJ 45 en raison de la densité.
- Des anneaux guides cordons (réf 6652 Infraplus) seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).

L'équipement actif des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

➤ *Cordons de brassage :*

Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 6a :

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6a. Ils seront écrantés par paires et d'impédance caractéristique 100 Ohms (réf XG3006 Infraplus en 2 mètres). Le dépassement des contacts des fiches RJ 45 mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877). Les cordons doivent toujours être les plus courts possibles pour ne pas encombrer les SR. Les cordons catégorie 6a présentés devront être certifiés par un laboratoire indépendant. Le certificat d'homologation devra être joint dans les fiches techniques.

➤ *Panneaux de brassage optiques :*

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle équipé de lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports. Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocares cuivres avec des rocares optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Couleurs des connecteurs RJ 45 suivant leur destination :

- postes de travail : bleu (plastron 45x45 référence 7791 , plastron 22,5x45 référence 9801)
- rocades : vert (plastron 45x45 référence 7793, plastron 22,5x45 référence 9803)
- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : jaune (plastron 45x45 référence 7792, plastron 22,5x45 référence 9802).
- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : rouge (plastron 45x45 référence 7794, plastron 22,5x45 référence 9804).

➤ *Jarretières optiques :*

Les jarretières optiques seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et apporter les garanties constructeurs.
Ces jarretières pourront être de type OM1, OM2 ou OM3 et proposeront les connectiques, ST², SC Duplex, MTRJ ou LC. Elles pourront également être mixte avec des connecteurs différents aux extrémités pour réaliser des liaisons entre équipements.

VI.1.21. Répartiteur général téléphonique (RGT)

C'est l'interface entre l'autocommutateur et le réseau téléphonique, il permet l'affectation des numéros aux prises par jarretière, et la duplication des liaisons téléphoniques sur les câbles 4 paires horizontaux. La connectique traditionnelle du RG, pour les grosses capacités, est le module 8 paires catégorie 5 (1995). Dans les cas où les capacités ne sont pas très élevées, il sera admis de réaliser un répartiteur général en panneau RJ45 haute densité 48 ports (ref: 9995).

Le RG est situé à proximité de l'autocommutateur dans une zone électromagnétiquement non polluée.

Sa capacité de raccordement sera :

côté distribution : (modules verts) égale au nombre total des câbles 4 paires connectés aux RJ 45 téléphoniques.

Côté autocommutateur : (modules jaunes) égale au nombre des postes (1 paire) disponibles sur l'autocommutateur dans sa capacité maxi.

➤ Répartiteur général en modules sur fermes:

- Elles seront de type Optimales Infraplus dimensionnées en fonction du nombre de modules à raccorder.
- Les fermes comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

- Des kits d'assemblage permettront de monter les fermes dos à dos et formeront ainsi des doubles faces jusqu'à 12 fermes soit 6 fermes dos à dos:

Ces kits se composent de trois sous ensemble:

- Rail de fixation haute de capacité 6 fermes (référence 4376)
- Kit de fixation 2x2 fermes incluant: équerre latérales, équerres de fixation au sol, entretoise supérieure (référence 4374),
- Lot de visserie de fixation incluant: des vis rapides quart de tour et des écrous à embase (référence 4377)

Modules câblage catégorie 3:

- Modules catégorie 3 à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure, mise en Y et câblage latéral de la série 310x (non blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes encliquetable (réf 2031B) ou enfichable (ref 2030).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Modules câblage catégorie 5 (1995):

- Modules catégorie 5 (1995) à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure et câblage latéral de la série 150xS (non blindés) ou 154x (blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes latéraux (réf 1039).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Note :

Couleurs des modules suivant leur destination :

- liaison vers postes de travail : modules bleu référence 3101 ou 1501S Infraplus
- liaison rocades : modules vert référence 3103 ou 1503S Infraplus
- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : modules jaune référence 3102 ou 1502S Infraplus
- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : module rouges référence 3104 ou 1504S Infraplus

➤ *Répartiteur général en modules sur baies 19"*:

- Les modules catégorie 3 ou catégorie 5, seront connectés sur des châssis support de modules, dimensionnés en fonction du nombre de modules à raccorder.

Ces châssis pourront être **monorail** avec une capacité de 25 modules pour un encombrement de 4U dans la baie (référence 4509) équipé de guide câbles (référence 4510). La profondeur minimale des baies ou coffrets devra être de 400mm.

Ces châssis pourront également être en **double rail** défini comme suit:

- De capacité 34 modules (17 par rail) sur une hauteur de 7U (référence: 4511),
- De capacité 72 modules (36 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4512),
- De capacité 150 modules (75 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4513),

Dans les cas ci-dessus les baies ou coffrets devront avoir une profondeur minimale de 300mm.

- Les châssis comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

Panneaux haute densité catégorie 3:

- Les panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 Infraplus (ref: 9995) sont équipés de têtes de modules en parties arrière et de RJ45 en partie avant.

Ces panneaux peuvent être utilisés pour raccorder les ressources téléphoniques en partie arrière et présenter des sorties RJ45 à brasser sur les faces avant d'autres panneaux 48 ports qui, eux, partiront en câbles multipaires types 25 paires (MNCMEP250 cat5 - 1995), 32 paires (MNCMEP320 cat5 - 1995), 50 paires (MNCMEP500 cat5 - 1995), 64 paires (MNCMEP640 cat5 - 1005), 100 paires (MNCM100V cat3) ou 128 paires (MNCM128V - cat3).

Panneaux 8RJ "catégorie 6a" au format 45x45 :

- Dans le cadre de solution en VOiP, il est possible d'utiliser des rocaes en câbles "catégorie 6a classe Ea", 4 paires F/UTP, (MNC10GX800, MNC10GMSF800), ou 4 paires F/FTP (MNC10GMSF800).

- Ces câbles seront raccordés sur des connecteurs "catégorie 6a classe Ea" (7700S10GE) insérés sur des plastrons 45x45 adaptables avec système de fixation par vis (7790).

Lors de l'utilisation en VOiP, les 4 paires seront utilisées. Le support 19" (référence 6670) équipé du guide câble arrière haute capacité (référence 6685) permettra d'accueillir 8 plastrons 45x45 adaptables par vis de fixation.

En secours de ce système, les plastrons adaptables permettent de raccorder des quadrupleurs lorsque le système est utilisé pour véhiculer de la téléphonie filaire classique sur une paire (4/5 sur la RJ45). Dans ce cas, il sera possible de récupérer 4 ressources téléphoniques par câble 4 paires.

Ces quadrupleurs seront de marque Infraplus de référence 7553/047 avec reprise du drain d'écran.

VI.1.22. Sous Répartiteur téléphonique (SRT)

Panneaux haute densité catégorie 3:

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 (référence 9995). Il recevront les câbles multipaires en provenance du RGT.

Dans le cas où le nombre de prises téléphoniques de l'étage n'excède pas 24, il sera possible d'utiliser des cassettes Telecom 12 ports (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

Panneaux 8RJ "catégorie 6a" au format 45x45 :

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux 8RJ 45 au format 45x45 (référence 6670) équipés des guides câbles arrières haute capacité (référence 6685) dans le cas où le RGT est réalisé avec ce système.

Dans ce cas, en VOiP le câblage est direct entre le RGT et le SRT via les liaisons 4 paires, connectées sur des RJ45 "catégorie 6a"(7700S10GE).

Dans le cas d'une utilisation en secours de la VOiP par fibre optique, l'utilisation de quadrupleurs (référence 7553/047) vissés sur les supports 45x45 adaptables (référence 7790) sera indispensable.

VI.1.23. Sous Répartiteur informatique (SRI)

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des tiroirs optiques ou des cassettes optiques.

Tiroirs optiques:

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle incluant des lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocares cuivres avec des rocares optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Cassettes optiques:

Elles seront du type 3 ou 6 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent et utiliseront 6 ports d'encombrement sur le panneau universel 9910 U/F..

Les cassettes optiques multiplus sont équipées d'une lyre de lovage centrale, d'un capot plexi de protection supérieure (référence 9960) et d'un socle de protection inférieur (référence 9961). Une version comprenant un dispositif à arbalète pour le retrait des brins optiques et disponible sur la cassette de référence 9961).

Ces cassettes permettront de recevoir 6 ou 12 brins optiques en structure serrée (peu adapté pour les structures libre). Les versions 6 brins pourront être connectées sur des supports de traversées ST² (référence 9944) ou sur des supports de traversées SC Duplex (référence 9943).

Les supports de plastron pourront recevoir les portes étiquettes avec liseré de couleurs (référence 99071 bleu, 99072 jaune; 99073 vert; 99074 rouge).

En plus des versions 6 brins, les versions 12 brins pourront être connectées sur des supports de traversées LC Duplex (référence 9945) ou MTRJ (9942V).

Ces cassettes devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et seront installées sur des systèmes multiplus 19" 24 ports UTP (référence 9910U).

Dans le cas d'utilisation de répartiteurs d'étages innervant qu'un nombre de prises terminales banalisées limitées, on pourra utiliser la mixité du système multiplus et de son panneau universel 9910 U/F.

La cassette optique recevra 6 ou 12 brins optique en fonction de sa connectique pour un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 24 ports.

Les 18 ports restant pourront être utilisés pour recevoir des cassettes 12 ports Telecom (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

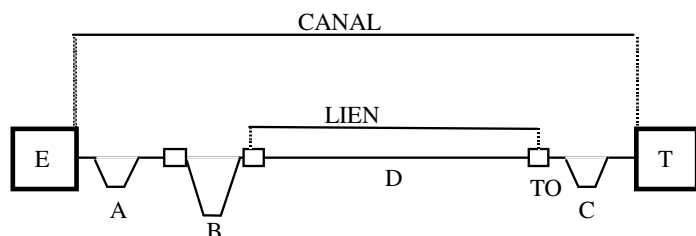
VI.1.24. Performances de transmission :

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal (channel) et le lien permanent (permanent link).

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre .



- A = CABLE DE L'EQUIPEMENT
- B = CORDON DE BRASSAGE < 5 m
- C = CABLE DU TERMINAL
- D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
- E = EQUIPEMENT ACTIF
- T = TERMINAL

$$A+B+C < 10 \text{ m}$$

L'interprétation des résultats obtenus doit être menée en ayant toujours à l'esprit le but recherché : «être sûr que les applications seront supportées par le câblage ».

VI.4. Câblage catégorie 7:

VI.1.25. Prises terminales :

L'ensemble des prises terminales des postes de travail doit être banalisé.

Un poste de travail comprendra un minimum de 2 prises, l'une affectée au téléphone et l'autre à l'informatique.

Les prises terminales seront des prises droites 9 contacts, classe F, référence 7777F (S/FTP) de chez Infraplus ou équivalent.

Elles seront montées sur des plastrons blanc au format 45 X 45 mm (réf 7720*) ou 22,5x45 mm blanc (ref 9800) ou de couleur (ref 980x), adaptables et duplicables par l'adjonction d'adaptateurs à vis.

La duplication devra permettre d'obtenir sur la première prise RJ 45 : 1 à 4 applications téléphoniques 1 paire suivant la configuration du RGT (modules ou RJ45), et sur l'autre : 1 à 2 applications bureautiques 2 paires. Elle devra permettre également la connexion d'applications fonctionnant avec d'autres connectiques (ex : joncteur...).

Une série de ces dédoubleurs devra être impérativement présentée lors de la remise des offres.

VI.1.26. Câblage horizontal :

Les câbles capillaires seront des câbles écrantés par paires et disposeront d'un écran général. Ils seront constitués de 4 paires ou 2x4 paires catégorie 7, F/FTP. L'écran de chaque paire formera un tube assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques. Ils seront de type MNCGM800 ou MNCGM880 de chez Infraplus ou équivalent.

Ces câbles seront 0 halogène.

La longueur de ces câbles ne devra pas excéder 90 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 mètres).

➤ *Points de coupure :*

La norme autorise un point de coupure sur la chaîne de liaison.

Il est ainsi possible de réaliser un câblage générique (en faux plafond particulièrement) et de venir s'alimenter sur ce point en attente avec des nourrices (perches précâblées par exemple). Cette configuration permet d'améliorer la flexibilité du poste de travail.

Règles à respecter :

En classe F, l'offre INFRAPLUS permet la réalisation de points de coupure de différents types:

Soit en connecteurs classe F, (réf 7777F de chez Infraplus) pour conserver les performances de la Classe E si le lien permanent est réalisé en câble MNCGM800 ou MNCGM880. Les nourrices seront équipées du même connecteur classe F.

Le connecteur 7777F étant conçu pour gérer 4 écrans, il est donc préférable d'utiliser un câble écrané par paire (type MNCMS800 ou 880) ou écrané par paire avec écran général (MNCMSF800 ou MNCMSF880) de chez Infraplus pour la réalisation des chaînes de liaison avec 1 point de coupure.

Deuxième cas en connecteur classe F sur câble souple, lorsque le lien permanent est réalisé en câble MNCGM800 ou MNCGM880, la rallonge peut également être réalisée avec du câble souple. Dans ce cas, l'utilisation d'un connecteur spécifique pour câble multibrins (référence 7700XGE) est impérative. Il sera possible de réaliser ce point de coupure à partir d'un cordon **classe F INFRAPLUS** (fabriqué sur demande) coupé à la bonne longueur en vue du raccordement sur le noyau spécifique. Dans ce cas, la longueur de la rallonge sera diminuée de 1,5 fois la longueur d'un câble rigide en raison de la forte atténuation de ce type de câble.

Pour être homogène, on utilisera alors le même câble pour les rocares informatiques.

VI.1.27. Câblage vertical :

➤ *Câbles de rocares téléphoniques :*

Ces câbles étant spécialisés pour ne recevoir que des liaisons téléphoniques à 64 Kbits, la catégorie 3 est suffisante. Ils seront du type MNCM128V Infraplus (128 paires) ou MNCM100V Infraplus (100 paires). On notera cependant que pour obéir au principe de banalisation des liaisons horizontales (téléphoniques et informatiques), les câbles **capillaires** répondront aux performances générales du précâblage.

Lors d'un principe d'utilisation des rocares téléphoniques en secours des rocares informatiques, il est possible de réaliser les rocares téléphoniques en câbles multipaires de catégorie 5 (réf: MNCMEP250 (25 paires), MNCMEP320 (32 paires), MNCMEP500 (50 paires) ou MNCMEP640 (64 paires)).

➤ *Câbles de rocades informatiques :*

Rocades informatiques catégorie 7:

Ces câbles de catégorie 7 seront obligatoirement des câbles 4 paires (MNCGM800) ou 2x4 paires (MNCGM880). Les câbles multipaires sont proscrits.

➤ *Rocades fibres optiques LAN:*

Il s'agit de câbles LSOH à fibres multimodes 62,5/125 µm de type OM1 ou 50/125 µm de type OM2 ou OM3, montées sur des connecteurs à collage à froid de types SC (référence F241160 en 50/125µm ou F241150 en 62,5/125µm), ST² (référence F141160 en 50/125µm ou F141150 en 62,5/125µm), LC (référence F541160 en 50/125µm) ou montées sur des connecteurs pré-fibrés UNICAM de types SC (référence F2222160 en 50/125µm ou référence F2211150 en 62,5/125µm), ST² (référence F1222160 en 50/125µm ou F1211150 en 62,5/125µm), MTRJ (référence F3222160 en 50/125µm ou F3211150 en 62,5/125µm) ou LC (référence F5222160 en 50/125µm). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocades informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR061TB intérieure ou MNCGR061TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM1 structure libre: MNCGR061LT intérieure ou MNCGR061LTPEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR062TB intérieure ou MNCGR062TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM2 structure libre: MNCGR062LT intérieure ou MNCGR062LTPEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR063TB intérieure ou MNCGR063TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OM3 structure libre: MNCGR063LT intérieure ou MNCGR063LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM1 structure serrée: MNCGR121TB intérieure ou MNCGR121TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM1 structure libre: MNCGR121LT intérieure ou MNCGR121LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR122TB intérieure ou MNCGR122TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM2 structure libre: MNCGR122LT intérieure ou MNCGR122LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR123TB intérieure ou MNCGR123TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OM3 structure libre: MNCGR123LT intérieure ou MNCGR123LTPEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM2 structure serrée: MNCGR242TB intérieure ou MNCGR242TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM2 structure libre: MNCGR242LT intérieure ou MNCGR242LTPEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure serrée: MNCGR243TB intérieure ou MNCGR243TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OM3 structure libre: MNCGR243LT intérieure ou MNCGR243LTPEP intérieure / extérieure

Une solution en 2FO peut également être envisagée pour la liaison de 2 équipements actifs distants ou pour des liaisons au poste de travail.

Le meilleur compromis coût / performance sera alors une fibre OM2 50/125µm de référence MNCGR022TB en structure serrée avec renfort en jonc de verre anti-rongeur.

Dans le cas de liaisons en extérieur sous fourreaux protégés, des câbles optiques à structure serrée avec armature acier anti-rongeur pourront être utilisés. Ces câbles sont disponibles en OM1 62,5/125µm 6 brins (référence MNCGR061TBMA), 12 brins (référence MNCGR121TBMA) ou OM2 50/125µm 6 brins (référence MNCGR062TBMA) ou 12 brins (référence MNCGR122TBMA).

Les câbles devront résister aux UV, à l'eau et aux hydrocarbures.

➤ *Rocades fibres optiques WAN:*

Pour des raisons de distance et de débits très élevés, les réseaux optiques de type WAN ou CAMPUS sont généralement équipés de fibres monomodes.

Il s'agit de câbles LSOH à fibres monomodes 9/125µm de type OS1, montées sur des connecteurs optiques à collage à froid SC (référence F242170) ou LC (référence F542170). Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 6 fibres pour les rocades informatiques en structure serrée ou libre. En structure libre il faut coupler les câbles avec des épanouisseurs à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres (référence F090501 en 6FO et F090502 en 12FO):

6 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR065TB intérieure ou MNCGR065TBEP intérieure / extérieure
6 Fibres OS1 structure libre: MNCGR065LT intérieure ou MNCGR065LTPEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR125TB intérieure ou MNCGR125TBEP intérieure / extérieure
12 Fibres OS1 structure libre: MNCGR125LT intérieure ou MNCGR125LTPEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure serrée: MNCGR245TB intérieure ou MNCGR245TBEP intérieure / extérieure
24 Fibres OS1 structure libre: MNCGR245LT intérieure ou MNCGR245LTPEP intérieure / extérieure

VI.1.28. Locaux techniques :

➤ *Locaux techniques dédiés:*

Les locaux des sous-répartiteurs d'étage, reçoivent des équipements électroniques de réseaux (HUB, concentrateurs, ...) ils doivent être de dimensions suffisantes : (6 m² minimum est souhaitable) et sécurisés (intrusion, incendie, dégâts des eaux). L'emploi du faux-plancher est conseillé. Ces locaux devront être ventilés ou rafraîchis.

Ils doivent impérativement être situés d'une part au droit des colonnes montantes, et d'autre part le plus près possible du centre de la zone à distribuer afin de permettre de raccourcir les longueurs des liaisons (augmentation des performances de transmission et réduction des coûts).

➤ *Sous-répartiteurs (SR)*

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs. Il sera prévu au minimum un SR pour chaque surface de bureaux de 1.000 m², ou pour 80 postes de travail 2 connecteurs classe F.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- le repérage des liaisons horizontales
- le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guide-cordons sont obligatoires pour faciliter une gestion claire du brassage)
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo ou GTB.

➤ Répartiteurs en baies de brassage 19 pouces :

Il seront constitués de :

Baies 42 U de dimension 600x600 (réf 67B21271100 Infraplus) ou 800x800 (réf 67B24271102 Infraplus)

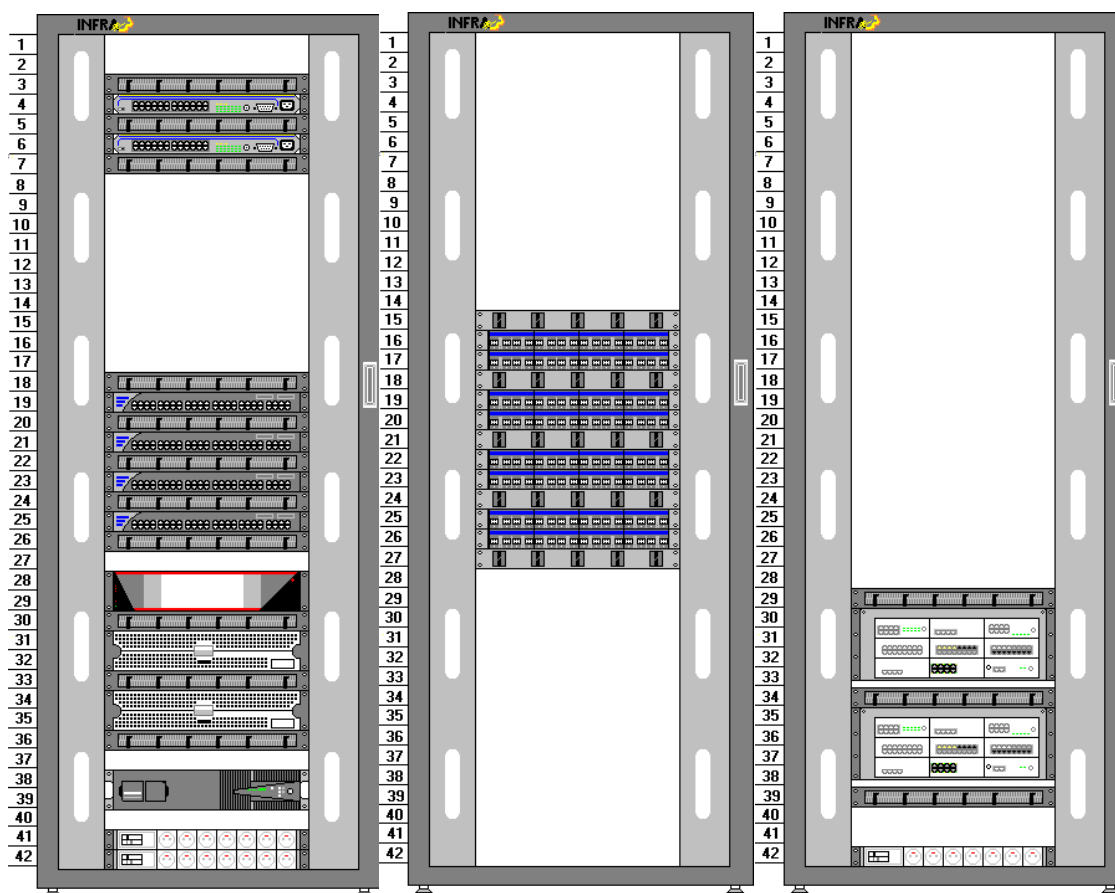
Equipement :

- 1 Porte avant transparente
- 1 Porte arrière pleine démontable
- 2 Panneaux latéraux démontables
- 1 Toit plein avec joint à balai, pouvant recevoir une ventilation
- 1 Bandeau de prises de courants référence 6657

Suivant la structure du bâtiment et la présence ou non, de sous répartiteurs d'étages, le Répartiteur Général sera construit autour de l'architecture suivante:

2 baies complètes 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271100) ou 800x800 (réf 67B24271102) de part et d'autre d'une baie d'extension 42U de dimension 600x600 (réf 67B21271200) ou 800x800 (réf 67B24271202).

Les baies complètes sont destinées à recevoir les équipements actifs informatique sur une baie et téléphonique sur l'autre. La baie d'extension placée en centrale étant destinée au brassage des ressources et aux liaisons vers les sous répartiteurs. Optique en haute, cuivre au milieu et téléphone en bas.



➤ *Panneaux de brassage catégorie 7:*

Les panneaux de brassage (référence 9910F) permettront d'accueillir 16 ports RJ45 (réf 9974 adaptable noir ou 9974NA non adaptable noir Infraplus). Ces panneaux devront être équipés d'organiseurs de câble intégrés. Le maintien des câbles dans les organisateurs sera réalisé avec des barrettes de freins de câbles plastiques (ref 9905 INFRAPLUS ou équivalent).

Un repérage particulier pourra être réalisé par l'adjonction de porte étiquette avec liseré de couleur pour un ensemble de 6 ports (références 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 rouge).

- Les prises des panneaux de brassage seront de type blindées classe F référence 7777F Infraplus avec reprise d'écran à 360°.

- Il sera prévu un panneau guide et mange cordon (réf 6644 Infraplus) ou guide cordon simple (réf 6629 Infraplus) par bloc de 32 ports 7777F.

- Des anneaux guides cordons (réf 6652 Infraplus) seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (4 anneaux par montant).

L'équipement actif des armoires donnera lieu à une proposition indépendante du câblage.

➤ *Cordons de brassage :*

Cordons de brassage ou de raccordement catégorie 7 :

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison. Il seront écrantés par paires et d'impédance 100 ohms (réf X2806 Infraplus en 2 mètres).

Les cordons seront de la même origine que les connecteurs femelles. Les cordons doivent toujours être les plus courts possibles pour ne pas encombrer les SR.

➤ *Panneaux de brassage optiques :*

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle équipé de lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocares cuivres avec des rocares optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

➤ *Jarretières optiques :*

Les jarretières optiques seront issues du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison et apporter les garanties constructeurs.

Ces jarretières pourront être de type OM1, OM2 ou OM3 et proposeront les connectiques, ST², SC Duplex, MTRJ ou LC. Elles pourront également être mixte avec des connecteurs différents aux extrémités pour réaliser des liaisons entre équipements.

VI.1.29. Répartiteur général téléphonique (RGT)

C'est l'interface entre l'autocommutateur et le réseau téléphonique, il permet l'affectation des numéros aux prises par jarretière, et la duplication des liaisons téléphoniques sur les câbles 4 paires horizontaux. La connectique traditionnelle du RG, pour les grosses capacités, est le module 8 paires catégorie 5 (1995). Dans les cas où les capacités ne sont pas très élevées, il sera admis de réaliser un répartiteur général en panneau RJ45 haute densité 48 ports (ref: 9995).

Le RG est situé à proximité de l'autocommutateur dans une zone électromagnétiquement non polluée.

Sa capacité de raccordement sera :

côté distribution : (modules verts) égale au nombre total des câbles 4 paires connectés aux RJ 45 téléphoniques.

Côté autocommutateur : (modules jaunes) égale au nombre des postes (1 paire) disponibles sur l'autocommutateur dans sa capacité maxi.

➤ Répartiteur général en modules sur fermes:

- Elles seront de type Optimales Infraplus dimensionnées en fonction du nombre de modules à raccorder.
- Les fermes comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

- Des kits d'assemblage permettront de monter les fermes dos à dos et formeront ainsi des doubles faces jusqu'à 12 fermes soit 6 fermes dos à dos:

Ces kits se composent de trois sous ensemble:

- Rail de fixation haute de capacité 6 fermes (référence 4376)
- Kit de fixation 2x2 fermes incluant: équerre latérales, équerres de fixation au sol, entretoise supérieure (référence 4374),
- Lot de visserie de fixation incluant: des vis rapides quart de tour et des écrous à embase (référence 4377)

Modules câblage catégorie 3:

- Modules catégorie 3 à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure, mise en Y et câblage latéral de la série 310x (non blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes encliquetable (réf 2031B) ou enfichable (ref 2030).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Modules câblage catégorie 5 (1995):

- Modules catégorie 5 (1995) à connexion CAD de 8 paires, avec puit de coupure et câblage latéral de la série 150xS (non blindés) ou 154x (blindés).

Les modules seront équipés de portes étiquettes latéraux (réf 1039).

Un module vide porte étiquette (réf 1531) sera prévu par bloc de 10 modules.

Note :

Couleurs des modules suivant leur destination :

- liaison vers postes de travail : modules bleu référence 3101 ou 1501S Infraplus
- liaison rocades : modules vert référence 3103 ou 1503S Infraplus
- équipements actifs ou bandeaux d'adaptation : modules jaune référence 3102 ou 1502S Infraplus
- fonctions d'alarme et de gestion technique du bâtiment : module rouges référence 3104 ou 1504S Infraplus

➤ *Répartiteur général en modules sur baies 19"*:

- Les modules catégorie 3 ou catégorie 5, seront connectés sur des châssis support de modules, dimensionnés en fonction du nombre de modules à raccorder.

Ces châssis pourront être **monorail** avec une capacité de 25 modules pour un encombrement de 4U dans la baie (référence 4509) équipé de guide câbles (référence 4510). La profondeur minimale des baies ou coffrets devra être de 400mm.

Ces châssis pourront également être en **double rail** défini comme suit:

- De capacité 34 modules (17 par rail) sur une hauteur de 7U (référence: 4511),
- De capacité 72 modules (36 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4512),
- De capacité 150 modules (75 par rail) sur une hauteur de 14U (référence 4513),

Dans les cas ci-dessus les baies ou coffrets devront avoir une profondeur minimale de 300mm.

- Les châssis comporteront au moins 30 % de rail non utilisé, pour les extensions éventuelles ou les remaniements.

Panneaux haute densité catégorie 3:

- Les panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 Infraplus (ref: 9995) sont équipés de têtes de modules en parties arrière et de RJ45 en partie avant.

Ces panneaux peuvent être utilisés pour raccorder les ressources téléphoniques en partie arrière et présenter des sorties RJ45 à brasser sur les faces avant d'autres panneaux 48 ports qui, eux, partiront en câbles multipaires types 25 paires (MNCMEP250 cat5 - 1995), 32 paires (MNCMEP320 cat5 - 1995), 50 paires (MNCMEP500 cat5 - 1995), 64 paires (MNCMEP640 cat5 - 1005), 100 paires (MNCM100V cat3) ou 128 paires (MNCM128V - cat3).

Panneaux 8RJ catégorie 7 au format 45x45 :

- Dans le cadre de solution en VOiP, il est possible d'utiliser des rocade en câbles catégorie 7 classe F, 4 paires F/FTP, (MNCGM800), ou 2x4 paires F/FTP (MNCGM880).

- Ces câbles seront raccordés sur des connecteurs catégorie 7 classe F (7777F) insérés sur des plastrons 45x45 adaptables avec système de fixation par vis (7790).

Lors de l'utilisation en VOiP, les 4 paires seront utilisées. Le support 19" (référence 6670) équipé du guide câble arrière haute capacité (référence 6685) permettra d'accueillir 8 plastrons 45x45 adaptables par vis de fixation.

En secours de ce système, les plastrons adaptables permettent de raccorder des quadrupleurs lorsque le système est utilisé pour véhiculer de la téléphonie filaire classique sur une paire (4/5 sur la RJ45). Dans ce cas, il sera possible de récupérer 4 ressources téléphoniques par câble 4 paires.

Ces quadrupleurs seront de marque Infraplus de référence 7553/047 avec reprise du drain d'écran.

VI.1.30. Sous Répartiteur téléphonique (SRT)

Panneaux haute densité catégorie 3:

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux haute densité 48 ports catégorie 3 (référence 9995). Il recevront les câbles multipaires en provenance du RGT.

Dans le cas où le nombre de prises téléphoniques de l'étage n'excède pas 24, il sera possible d'utiliser des cassettes Telecom 12 ports (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

Panneaux 8RJ catégorie 7 au format 45x45 :

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des panneaux 8RJ 45 au format 45x45 (référence 6670) équipés des guides câbles arrières haute capacité (référence 6685) dans le cas où le RGT est réalisé avec ce système.

Dans ce cas, en VOiP le câblage est direct entre le RGT et le SRT via les liaisons 4 paires, connectées sur des RJ45 catégorie 7 (7777F).

Dans le cas d'une utilisation en secours de la VOiP par fibre optique, l'utilisation de quadrupleurs (référence 7553/047) vissés sur les supports 45x45 adaptables (référence 7790) sera indispensable.

VI.1.31. Sous Répartiteur informatique (SRI)

Les répartiteurs d'étages ou sous répartiteurs, seront réalisés en baie 19" avec des tiroirs optiques ou des cassettes optiques.

Tiroirs optiques:

Ils seront du type 6, 12 ou 24 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent. Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle incluant des lyres de lovage. Les tiroirs pourront être fixes (référence 96664 en 24 MTRJ, 99634 en 24 LC Duplex, 96614 en 24 ST ou 96622 en 12 SC Duplex) ou coulissants suivant les besoins (référence 96764 en 24 MTRJ, 96734 en 24 LC Duplex, 96714 en 24 ST ou 96722 en 12 SC Duplex). Ces tiroirs devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et présenteront une solution modulaire par port ou par 2 ports.

Il sera possible, dans certains cas, de mixer les rocares cuivres avec des rocares optiques par l'adjonction d'un rail de Terre dans le même tiroir.

Les tiroirs offriront la possibilité de faire du repérage par porte étiquette de couleur de 6 ports (référence 99071 bleu, 99072 jaune, 99073 vert ou 99074 vert).

Dans le cas d'utilisation de fibre à structure libre, des cassettes de lovage 12 fibres (référence F090220) et des cassettes d'épissurage 10 à 12 fibres (référence F090221) devront être prévues en base dans l'offre des tiroirs.

Cassettes optiques:

Elles seront du type 3 ou 6 traversées (ST², SC duplex, LC ou MTRJ) de chez Infraplus ou équivalent et utiliseront 6 ports d'encombrement sur le panneau universel 9910 U/F..

Les cassettes optiques multiplus sont équipées d'une lyre de lovage centrale, d'un capot plexi de protection supérieure (référence 9960) et d'un socle de protection inférieur (référence 9961). Une version comprenant un dispositif à arbalète pour le retrait des brins optiques et disponible sur la cassette de référence 9961).

Ces cassettes permettront de recevoir 6 ou 12 brins optiques en structure serrée (peu adapté pour les structures libre). Les versions 6 brins pourront être connectées sur des supports de traversées ST² (référence 9944) ou sur des supports de traversées SC Duplex (référence 9943).

Les supports de plastron pourront recevoir les portes étiquettes avec liseré de couleurs (référence 99071 bleu, 99072 jaune; 99073 vert; 99074 rouge).

En plus des versions 6 brins, les versions 12 brins pourront être connectées sur des supports de traversées LC Duplex (référence 9945) ou MTRJ (9942V).

Ces cassettes devront avoir le même système d'accroche que les plastrons cuivre et seront installées sur des systèmes multiplus 19" 24 ports UTP (référence 9910U).

Dans le cas d'utilisation de répartiteurs d'étages innervant qu'un nombre de prises terminales banalisées limitées, on pourra utiliser la mixité du système multiplus et de son panneau universel 9910 U/F.

La cassette optique recevra 6 ou 12 brins optique en fonction de sa connectique pour un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 24 ports.

Les 18 ports restant pourront être utilisés pour recevoir des cassettes 12 ports Telecom (référence 9970 pour la version 36/45 et référence 9975 pour la version 45/78). Ces cassettes telecom ont un encombrement de 6 ports sur le panneau universel 9910 U/F.

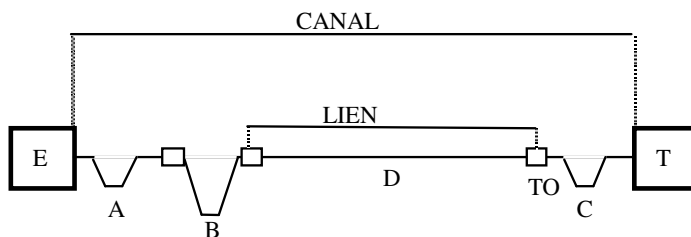
VI.1.32. Performances de transmission :

La norme définit deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal et le lien.

Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.

Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre .



- A = CABLE DE L'EQUIPEMENT
- B = CORDON DE BRASSAGE < 5 m
- C = CABLE DU TERMINAL
- D = CABLE HORIZONTAL < 90 m
- E = EQUIPEMENT ACTIF
- T = TERMINAL

$$A+B+C < 10 \text{ m}$$

L'interprétation des résultats obtenus doit être menée en ayant toujours à l'esprit le but recherché : «être sûr que les applications seront supportées par le câblage ».

Câblage classe F à 600 MHz

Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2^{ème} édition									
Classe F pour le Canal									
Fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	** PS NEXT	** PS ACR	* PS EL FEXT	Return Loss	temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	DB	dB	ns	ns
1	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	62.0	19.0	580	30
4	4.1	65.0	60.9	62.0	57.9	62.0	19.0	562	30
10	6.4	65.0	58.6	62.0	55.6	57.8	19.0	555	30
16	8.1	65.0	56.9	62.0	53.9	54.5	18.0	553	30
20	9,1	65.0	55.9	62.0	52.9	52.9	17.5	552	30
31,25	11.4	65.0	53.6	62.0	50.6	49.8	16.5	550	30
62,5	16,3	65.0	48.7	62.0	45.7	44.8	14.0	549	30
100	20.8	62.9	42.1	59.9	39.1	44.4	12.0	548	30
155	26.2	60.0	33.8	57.0	30.8	38.3	10.1	547	30
200	30.0	58.3	28.4	55.3	25.4	36.4	9.0	547	30
250	33.8	56.9	23.1	53.9	20.1	34.8	8.0	546	30
300	37.3	55.7	18.4	52.7	15.4	33.4	8.0	546	30
450	46.5	53.1	6.5	50.1	3.5	30.4	8.0	546	30
600	54.6	51.2	-3.4	48.2	-6.4	28.3	8.0	545	30

Tableau de la norme EN50173-1 et ISO 11801 2^{ème} édition									
Classe F pour le Lien permanent									
Fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	** PS NEXT	** PS ACR	* PS EL FEXT	Return Loss	temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	DB	dB	ns	ns
1	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	62.0	21.0	521	26
4	4.0	65.0	61.0	62.0	58.0	62.0	21.0	504	26
10	5.5	65.0	59.5	62.0	56.5	59.7	21.0	498	26
16	6.9	65.0	58.1	62.0	55.1	56.3	20.0	496	26
20	7.7	65.0	57.3	62.0	54.3	54.7	19.5	495	26
31,25	9.7	65.0	55.3	62.0	52.3	51.5	18.5	494	26
62,5	13.9	65.0	51.1	62.0	48.1	46.5	16.0	492	26
100	17.7	65.0	47.3	62.0	44.3	43.0	14.0	491	26
155	22.3	63.5	41.2	60.5	38.2	39.8	12.1	491	26
200	25.6	61.9	36.3	58.9	33.3	37.9	11.0	490	26
250	28.8	60.4	31.6	57.4	28.6	36.2	10.0	490	26
300	31.8	59.2	27.4	56.2	24.4	34.8	10.0	490	26
450	39.7	56.6	16.9	53.6	13.9	31.8	10.0	490	26
600	46.6	54.7	8.1	51.7	5.1	29.6	10.0	489	26

Câblage optique

Longueur d'ondes	850 nm			1300 nm		
Type de Fibre	OM1	OM2	OM3	OM1	OM2	OM3
Atténuation maxi (dB)	3.5			1.5		
Bande passante mini (MHz.Km)	200	500	1500	500	500	500
Ouverture numérique	0,275			± 0,015		
Perte d'insertion max (atténuation)	0,75dB 0,3dB					
connecteur						
Epissure						

VI. Alimentation électrique des postes de travail bureautiques :

VI.5. Architecture électrique et règles de CEM (compatibilité électro magnétique):

Pour respecter les impératifs de la norme EN 55 022 et obtenir une bonne immunité aux perturbations électromagnétiques, la réalisation des réseaux locaux doit répondre aux critères suivants :

- alimentation électrique avec régime du neutre TN-S,
- câbles de données écrantés raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités, par une reprise d'écran à 360 °.
- assurer la continuité complète des écrans entre tous les équipements.
- chemins de câbles métalliques raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités
- installation de parafoudres à l'origine de tous les conducteurs actifs des canalisations électriques pénétrant dans le bâtiment et la liaison équipotentielle principale.

VI.6. Séparation courants faibles / courants forts, chemins de câbles :

Une règle fondamentale en CEM est **qu'il faut rapprocher les câbles d'un même système** pour éviter les surfaces de boucles de masse. Il faut donc rapprocher les câbles de données (impérativement écrantés) de ceux de l'alimentation électrique du réseau local informatique, mais il ne faut pas pour autant rapprocher les câbles de données de ceux des alimentations électriques qui n'ont rien à voir avec le réseau local informatique, notamment les alimentations électriques des machines électrotechniques.

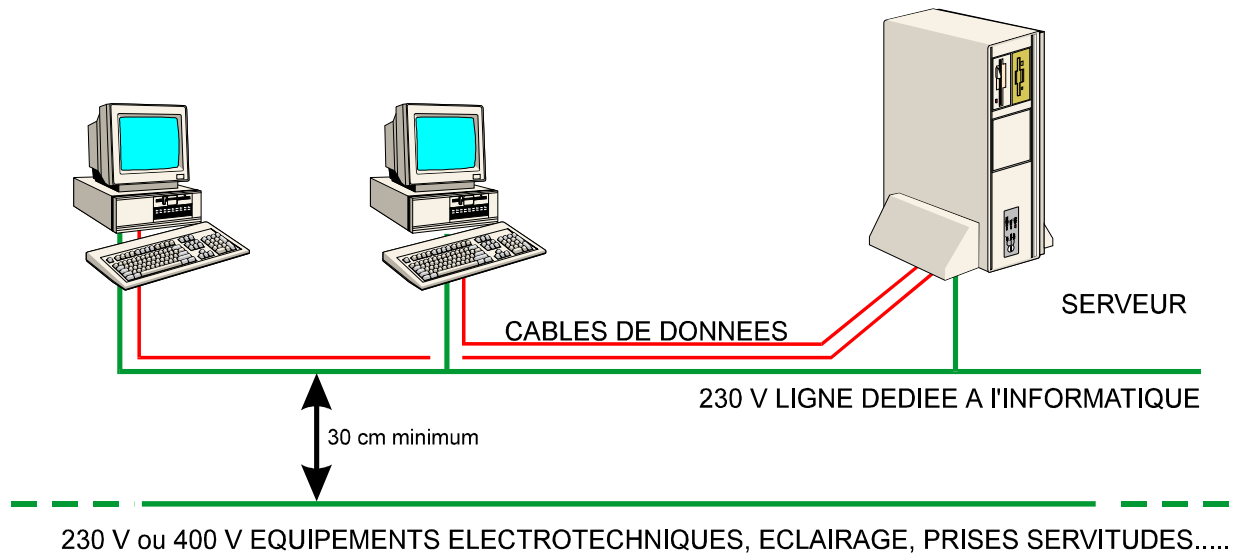
Dans la pratique :

On sépare les chemins de câbles courants forts et courants faibles d'environ 30 cm.

Dans les plinthes on laisse pour les prises un compartiment central d'environ 5 cm séparant les courants faibles et les courants forts.

On s'éloigne d'au moins 50 cm de tout appareillage électrique perturbateur (par exemple : postes de transformation, machinerie d'ascenseurs, moteurs électriques, starters de tubes fluorescents...).

Les très courts cheminements parallèles ou les croisements sont admis (par exemple dans les boîtiers de prises, dans le compartiment central des plinthes bureautiques ou dans les perches e distribution)



VI.7. Régime de neutre, terre :

On retiendra le schéma TN-S dans lequel les prises de terre du neutre et des masses sont confondues mais dont le conducteur de protection est séparé du conducteur neutre est le mieux adapté pour l'alimentation des équipements informatiques tant du point de vue de la compatibilité électromagnétique que du point de vue des surtensions.

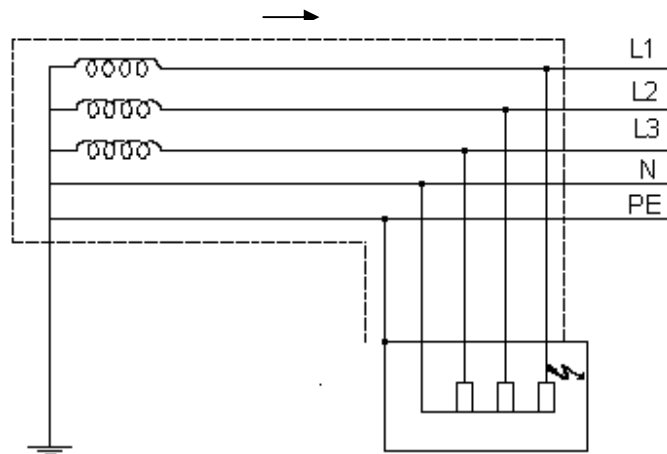


Schéma TN-S

Il est essentiel que dans chaque bâtiment soit réalisée une seule prise de terre à laquelle sont reliées toutes les installations de protection du bâtiment (protection contre les contacts indirects, protection contre les effets directs de la foudre, protection contre les surtensions, réseau équipotentiel si nécessaire, y compris les installations de télécommunication).

La prise de terre commune à toutes les installations améliore une équipotentialité entre toutes les masses et tous les éléments conducteurs du bâtiment qui contribue à une limitation des surtensions qu'elles soient dues à des coups de foudres directs ou indirects.

La prise de terre du bâtiment est réalisée, de préférence, par une boucle à fond de fouille (NF C-100, 542-2), laquelle est rendue obligatoire dans les bâtiments destinés à abriter des lieux de travail (arrêté du 4 août 1992).

Si possible, les armatures métalliques du béton armé y seront connectées.

VI.8. Nombre de prises 230 V et de postes de travail par circuits :

L'importance des courants de fuite des équipements (maxi admissible 1.5 mA par appareil, en moyenne 0,6 mA par alimentation) peut provoquer le fonctionnement intempestif des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel, notamment de ceux à haute sensibilité (30 mA) dont l'utilisation est imposée pour les circuits de prises de courant. C'est pourquoi, il est obligatoire de limiter à 10 le nombre de postes de travail alimentés par le même circuit (section 2,5 mm²).

Un poste de travail comprend 4 à 6 prises sur circuit normal et 2 prises visuellement différenciées sur circuit bureautique.

Pour le raccordement en plinthes, il est recommandé d'utiliser des prises électriques 16A 2P +T à connexions à déplacement d'isolant, en raison de leur rapidité de mise en œuvre, et de leur fiabilité (pas d'interruption des conducteurs d'un poste de travail à l'autre), et de la possibilité offerte d'ajouts aisés de prises complémentaires.

VI.9. Circulation des câbles dans le bâtiment :

VI.1.33. Circulation horizontale par chemins de câbles :

Les chemins de câbles seront raccordés à la masse. Ils seront dimensionnés pour ne pas recevoir plus de 50 mm d'épaisseur de câbles (Il faut compter environ 200 mm² de section par câble 4 paires).

VI.1.34. Circulation verticale par colonnes montantes :

Les colonnes montantes devront comporter 50 % de volume disponible pour permettre un éventuel recâblage d'une zone. Les passages inter-étages seront obturés (protection incendie).

VI.1.35. Distribution des postes de travail :

En principe un poste de travail est prévu pour connecter tous les équipements d'un utilisateur sur un espace d'environ 10 m². La faculté de doubler les applications pour permettre de connecter deux utilisateurs au lieu d'un est très intéressante mais elle doit rester un recours exceptionnel.

Le choix des supports de postes de travail est très important car il conditionne la flexibilité des espaces de travail. Les boîtiers encastrés et le câblage sur ou dans les cloisons amovibles sont à proscrire.

Les modes de distribution seront prévus pour recevoir directement les prises courants forts et courants faibles au format standard 45 x 45 mm. Les modes de distribution retenus suivant les types de bâtiment sont les suivants :

Bureaux cloisonnés : plinthes bureautiques PVC à 3 compartiments à clipage direct réf 64560 Infraplus au format standard 45 x 45 mm, permettant le déplacement des prises dans le compartiment central, assurant également une séparation courants forts/courants faibles d'environ 5 cm.

Bureaux câblés par le plafond : perches de distribution à fixation sans outil réf Infraplus 64543 (basic), 64541 (1 boîtier) 64542 (2 boîtiers).

Bureaux câblés par le plancher technique : boîtes de sol ouvertes permettant de résorber les excédents de câble (réf 6500 Infraplus), ou boîtes sous moquette (réf 6510 Infraplus) et boîtiers de sol Bas Profil, VDI, Clipsable ou Polyvalent de chez Infraplus ou équivalent.

Réhabilitation ponctuelle : boîtiers muraux individuels mixtes courants forts courants faibles.

VI.10. Recette technique :

VI.1.36. Contrôles visuels :

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.

Les points importants sont :

- contrôler les références des composants installés,
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent),
- vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 13 mm), longueur de suppression de l'écran,

Attention : Pour les composants cat. 6, il est impératif de respecter les recommandations des constructeurs.

- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

VI.1.37. Contrôles de transmission haute fréquence :

Les normalisations des classes D et E décrivent 2 liens distincts (CHANNEL ou PERMANENT LINK) et leurs limites de performances. La recette doit être effectuée selon le standard choisi et selon la méthodologie de travail du lien sélectionné.

En cas de rejet par le testeur d'un paramètre de transmission accessoire, il conviendra de justifier les qualités fonctionnelles de la liaison (par exemple liaison courte faible en diaphonie, mais excellente en ACR).

VI.11. Dossier de recette :

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- une copie du cahier des charges
- une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions
- une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- la liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées
- les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence.

VII. Garanties :

Les entreprises devront apporter, au choix du client ou de son conseil, les garanties suivantes:

VI.12. Garantie Produits



Inraplus propose une **garantie Produits de 20 ans** hors cordons et matériel actif. Cette garantie couvre le remplacement de tout matériel (hors pose et dépose) de notre gamme sur lequel serait observé un défaut de fabrication. Elle suppose que le matériel en question ait été mis en œuvre conformément à sa notice d'utilisation et aux règles de l'art.

VI.13. Garantie Performances



Inraplus garantit pour une durée de 20 ans la conformité des chaînes de liaison (cuivre et optique) installées vis à vis des spécifications de la norme ISO 11801 Edition 2 de septembre 2002 ainsi que le **bon fonctionnement de tous les applicatifs** cités en annexe F de la dite norme.

Inraplus garantit également la conformité des chaînes de liaison 10 gigabits vis-à-vis de la dernière version de draft de l'IEEE le jour de l'installation. Les performances de la chaîne de liaison constituée du câble MNC 10GX800 associé aux connecteurs 7700S10GE et aux cordons XG30xx . L'utilisation de rallonge en câble souple devant être faite avec des connecteurs 7700S10XGE.

VI.14. Garantie Applicative



Au delà d'une simple conformité à la norme, **Inraplus garantit également**, pour ses chaînes de liaison, **le bon fonctionnement de tout applicatif qui pourrait apparaître :**

Jusqu'à 5 ans après l'installation dans le cas d'utilisation de connecteurs Inraplus cat5E associés à tout câble MNC ou ABC Lan FTP et aux cordons cat5E du Groupe Inraplus dans la limite de fréquence spécifiée pour la Classe D, soit 100 MHz.

Jusqu'à 10 ans après l'installation dans le cas d'utilisation de connecteurs Inraplus réf 7700GE associés aux câbles MNC FTP et aux cordons catégorie 6 Inraplus dans la limite de fréquence spécifiée pour la Classe E, soit 250 MHz.

(les rocares cuivre éventuelles devront être réalisées avec un câble MNC FUTP catégorie 6).

Inraplus garantit également 10 ans après l'installation, les protocoles qui pourraient sortir pour fonctionner dans la limite de fréquence de la prochaine classe E Augmented soit 500Mhz maximum (sortie prévue pour janvier 2007). Les composants utilisés seront le câble MNC10GX800, connecteurs 7700S10GE, cordons XG30XX. Pour les rallonges en câble souple les connecteurs seront de 7700S10XGE.

Jusqu'à 15 ans après l'installation dans le cas d'utilisation de connecteurs Inraplus cat7 réf 7777F associés au câble MNC Gigamulti et aux cordons cat7 Inraplus dans la limite de fréquence spécifiée pour la Classe F, soit 600 MHz.

(les rocares cuivre éventuelles devront être réalisées en MNC Gigamulti).

VI.15. Garantie CEM

Infraplus garantit la conformité de toute installation réalisée par un installateur Pilote vis à vis de la norme EN55022 en :

1/ Classe A avec tout câble FTP du groupe Infraplus si les connecteurs utilisés sont à simple connexion du 9^e point.

2/ Classe B avec tout câble FTP du groupe Infraplus si les connecteurs utilisés sont blindés.

Les garanties CEM ne s'appliquent pas aux solutions UTP.

VI.16. Garantie Service:



Remise en conformité aux frais d'INFRAPLUS et aux niveaux de performance et de CEM initialement garantis dans un délai d'un mois.

Conditions : chantier réalisé et recetté par un installateur Pilote ou chantier réalisé par un installateur non Pilote et recette contradictoire réalisée par un bureau de contrôle agréé par Infraplus.

VI.17. Garantie Pertes d'exploitation:



Remise en conformité aux frais d'INFRAPLUS et aux niveaux de performance et de CEM garantis dans un délai d'un mois. Prise en charge de tout ou partie des pertes d'exploitation engendrées par le dysfonctionnement.

Conditions : chantier réalisé et recetté par un installateur Pilote, recette contradictoire réalisée par un bureau de contrôle agréé par Infraplus.

La garantie Pertes d'Exploitation ne s'appliquent pas aux solutions ABC Lan ni aux solutions UTP.

VI.18. Agrément constructeur

Les entreprises devront également justifier de toutes les formations techniques sur le système de précâblage installé et devront présenter un agrément du constructeur.