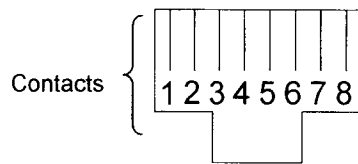


A - Systèmes de câblage :

L'objectif est d'étudier le système de câblage mis en œuvre au sein de l'hôpital Paule de Viguière en vous reportant au document annexe 1.

A 1 - Un système de câblage Voix, Données, Images est une solution de câblage ou un produit de câblage. Lorsque l'on équipe un bâtiment, on parle plutôt de pré-câblage. En quoi consiste le pré-câblage dans un bâtiment ?

A 2 - Le format des prises RJ 45 est normalisé. Recopier le schéma ci-dessous et identifier les 4 paires permettant la transmission de données. Citer les paires utilisées pour le téléphone analogique et pour les réseaux Ethernet - Fast Ethernet.



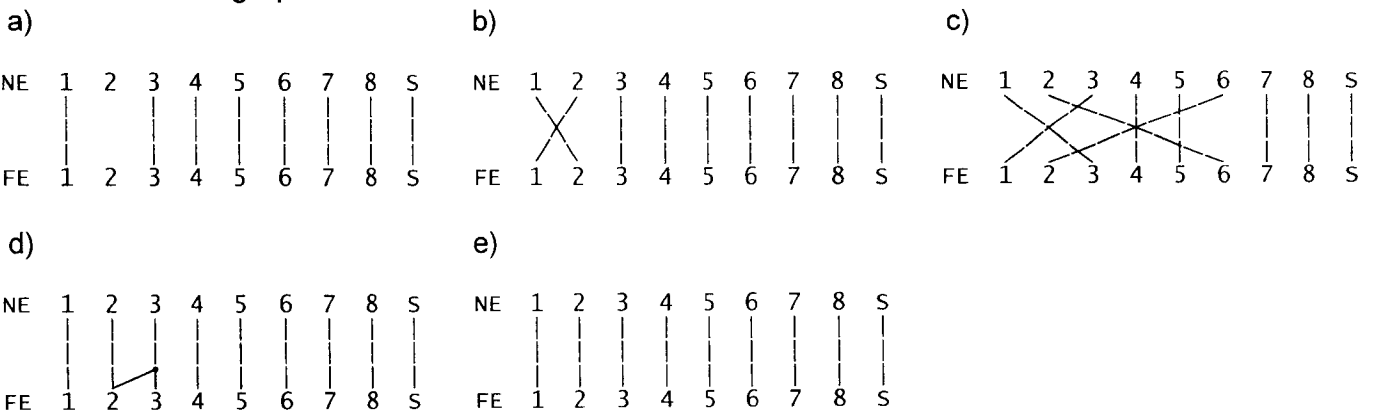
A 3 - Identifier et détailler à partir de la convention du CHU, le repérage de la prise dont est issu ce test ?

A 4 - L'extrait indique que le test de cette prise est configuré pour la classe D_{NEW} ou pour des composants Cat 5^E. Quel est le paramètre physique qui peut nous le confirmer ?

A 5 - Lorsque l'on effectue le premier test pour un type de câble avec l'analyseur, on calibre une donnée qui s'appelle « NVP ». Définir ce qu'est la variable NVP ? Quelle est alors l'interprétation de cette variable si celle-ci est égale à 0,693 ?

A 6 - A partir du NVP et du délai de propagation, retrouver au dixième près, la valeur de la longueur de la paire 1,2 affichée par l'analyseur avec $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

A 7 - L'appareil ne peut effectuer les tests physiques si la cartographie est incorrecte. Interpréter les résultats de cartographies ci-dessous :



A 8 - Justifier pourquoi l'analyseur a validé les affaiblissements 13,7 , 14,4 , 14,5 et 14,7 dB ? Calculer alors en pourcentage, le rapport $\frac{P_s}{P_e}$ dans le cas le plus défavorable.

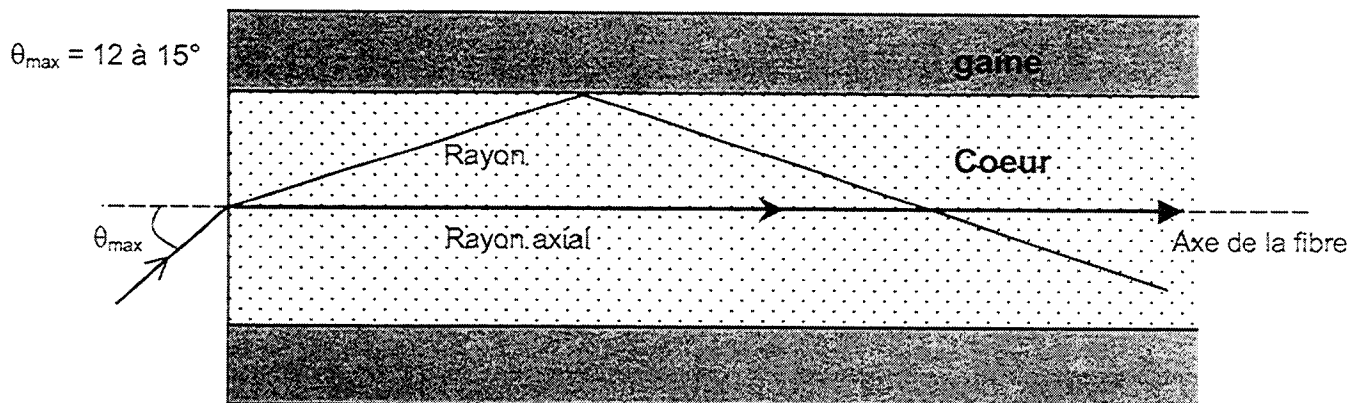
A 9 - Un test paradiaphonique (NEXT) est effectué. Qu'est ce que la paradiaphonie ? Préciser les précautions qu'il convient de prendre au moment du câblage pour obtenir de bons résultats aux tests pour ce paramètre.

A 10 - Pourquoi relève t-on 39,4 dB pour la paradiaphonie à la fréquence 88,4 MHz et non une valeur à 100 MHz ?

A 11 - Le test indique que le niveau de paradiaphonie de la paire 1,2 sur la paire 3,6 est de 39,4 dB. Donner l'expression littérale de U_{NEXT} (tension retrouvée sur la paire 3,6) en fonction de U_E (tension injectée sur la paire 1,2).

On injecte sur la paire 1,2 en entrée du câble un signal de 2,2V. Calculer la valeur numérique de U_{NEXT} .

Ci-dessous est représenté le principe de la propagation de la lumière dans une fibre optique multimode.



A 12 - De quel type de fibre optique multimode s'agit-il ? (Justifier votre réponse)

Cette fibre n'est plus utilisée car actuellement dans la même famille, une autre présente des performances plus intéressantes.

A 13 - Quel est cet autre type de fibre optique ? Exposer au moyen d'un schéma, le principe de la propagation de la lumière.

A 14 - Expliquer en quoi cette autre fibre est plus performante et pourquoi ?

ANNEXE 1 :

EXTRAIT DU RAPPORT DE RECETTE D'UN CANAL HORIZONTAL :

ID Câble: PRM01403

CHU TOULOUSE

SITE: HOPITAL MERE

OPERATEUR: COLLIN BRUNO

Version des normes: 4.9

Version du logiciel: 3.8

NVP: 69.3%

TEST DE BLINDAGE/ECRAN: Activer

Schéma de câblage CORRECT

Résumé de test: CORRECT

MARGE DE SECURITE: 6.0 dB (NEXT Distant 12-36)

Date / Heure: 03/05/2003 03:23:31pm

Norme de test: TIA Cat 5e BL (1999)

Type de Câble: ScTP 100 Ohm Cat 5e

FLUKE DSP-4000 Num. Sér.: 7650025 LIA101

FLUKE DSP-4000SR Num. Sér.: 7650025 LIA101

Résult.	Broche RJ45:	1	2	3	4	5	6	7	8	B
	Broche RJ45:	1	2	3	4	5	6	7	8	B

Paire	Longueur		Délai de prop.		Divergen. de prop.		Résistance		Impédance		Anom. (m)	Atténuation		
	(m)	Lim.	ns	Lim.	ns	Lim.	ohms	Lim.	ohms	Lim.		Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12	70.3	94.0	338	518	4	45						13.7	100.0	21.6
36	69.8	94.0	336	518	2	45						14.4	100.0	21.6
45	71.9	94.0	346	518	12	45						14.5	100.0	21.6
78	69.4	94.0	334	518	0	45						14.7	100.0	21.6

Paire	Résultats du testeur						Résultats de l'injecteur					
	Pire marge			Pire valeur			Pire marge			Pire valeur		
RL	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12	26.1	4.7	17.0	26.0	65.4	13.4	27.3	9.8	17.0	26.0	49.6	14.3
36	23.3	4.6	17.0	22.1	86.8	12.6	18.5	98.4	12.2	18.5	98.4	12.2
45	26.0	23.9	16.5	26.0	23.9	16.5	27.1	15.1	17.0	26.0	92.6	12.4
78	25.9	4.9	17.0	24.8	35.8	15.2	25.2	9.6	17.0	22.5	50.0	14.2

PSNEXT												
Paire	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12	38.4	88.4	30.2	38.4	88.4	30.2	41.4	56.6	33.4	38.7	92.2	29.9
36	43.0	47.6	34.6	39.0	88.4	30.2	50.3	15.2	42.6	38.6	86.2	30.4
45	39.3	98.2	29.5	39.3	98.2	29.5	44.6	48.4	34.5	40.0	98.2	29.5
78	55.9	10.6	45.1	41.9	100.0	29.3	44.0	56.4	33.4	40.6	100.0	29.3

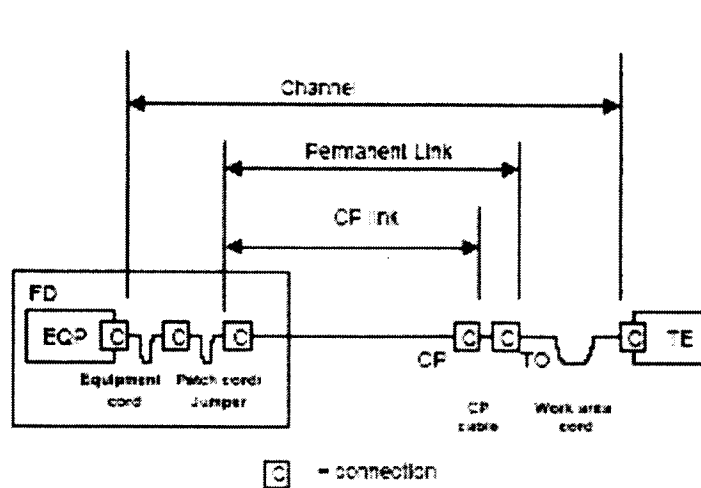
PSACR												
Paire	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12	47.0	15.0	34.8	25.6	88.4	10.0	44.5	17.5	33.1	25.6	92.2	9.3
36	45.7	15.0	34.8	25.5	88.4	10.0	44.8	15.2	34.6	25.3	86.2	10.5
45	55.6	7.4	42.2	24.9	98.2	8.0	55.4	7.4	42.2	25.6	98.2	8.0
78	51.3	10.6	38.5	27.2	100.0	7.7	52.4	10.5	38.6	25.9	100.0	7.7

NEXT												
Paire	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12-36	39.4	88.4	33.2	39.4	88.4	33.2	42.3	56.8	36.3	40.0	86.0	33.4
12-45	47.1	47.8	37.6	42.8	98.0	32.5	46.5	48.2	37.5	44.0	92.0	33.0
12-78	47.1	56.4	36.4	44.8	90.4	33.1	47.6	46.0	37.8	43.2	92.4	32.9
36-45	45.1	81.2	33.8	44.4	95.8	32.6	53.7	31.4	40.5	47.2	96.8	32.6
36-78	49.3	47.6	37.6	46.8	99.8	32.3	48.9	40.6	38.7	43.6	100.0	32.3
45-78	47.3	50.4	37.2	42.8	98.2	32.5	41.8	98.6	32.4	41.8	98.6	32.4

ACR												
Paire	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12-36	47.2	15.0	37.8	25.9	88.4	13.0	46.2	15.2	37.6	26.7	86.0	13.5
12-45	54.6	10.4	41.7	28.4	98.0	11.1	66.0	3.2	52.8	30.1	92.0	12.3
12-78	54.8	10.4	41.7	30.8	90.4	12.6	37.8	46.0	23.5	29.1	92.4	12.2
36-45	45.4	31.6	28.9	30.2	95.8	11.5	60.1	7.4	45.2	32.9	96.8	11.3
36-78	51.9	15.3	37.6	32.1	99.8	10.7	50.7	15.3	37.6	28.9	100.0	10.7
45-78	37.0	50.4	22.3	28.2	98.2	11.0	60.3	7.2	45.4	27.2	98.6	11.0

ELFEXT												
Paire	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12-36	75.2	1.0	60.0	37.7	95.8	20.3	75.3	1.0	60.0	38.4	95.8	20.3
12-45	55.3	36.0	28.8	48.4	99.6	20.0	55.7	36.0	28.8	49.3	99.8	20.0
12-78	50.0	33.4	29.5	45.5	99.6	20.0	50.4	33.4	29.5	46.5	83.8	21.5
36-12	75.4	1.0	60.0	38.6	97.2	20.2	75.3	1.0	60.0	37.9	97.2	20.2
36-45	76.9	1.0	60.0	41.7	99.4	20.0	76.8	1.0	60.0	41.8	99.2	20.0
36-78	47.3	63.4	23.9	46.9	95.8	20.3	47.5	63.4	23.9	47.2	95.8	20.3
45-12	56.0	28.6	30.9	49.3	84.4	21.4	55.6	28.6	30.9	48.6	84.8	21.4
45-36	76.8	1.0	60.0	42.0	100.0	20.0	76.9	1.0	60.0	41.9	100.0	20.0
45-78	83.7	1.0	60.0	52.2	63.6	23.9	83.7	1.0	60.0	52.3	63.6	23.9
78-12	56.1	18.2	34.8	44.1	94.4	20.5	55.8	18.2	34.8	43.1	94.4	20.5
78-36	45.5	100.0	20.0	45.5	100.0	20.0	45.2	100.0	20.0	45.2	100.0	20.0
78-45	82.6	1.0	60.0	47.8	98.0	20.2	82.6	1.0	60.0	47.6	98.0	20.2

ELFEXT												
Paire	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)	Résult. (dB)	Fréq. MHz	Lim. (dB)
12	74.7	1.0	57.0	37.6	97.2	17.2	74.9	1.0	57.0	37.7	94.6	17.4
36	72.9	1.0	57.0	36.2	94.6	17.4	73.0	1.0	57.0	36.6	97.0	17.2
45	75.8	1.0	57.0	40.3	100.0	17.0	76.0	1.0	57.0	41.6	100.0	17.0
78	43.8	63.4	20.9	43.3	93.6	17.5	79.8	1.0	57.0	40.7	100.0	17.0



ISO JTC 1
 Secretariat : ANSI
 Voting begins on : 2002-06-13
 Voting terminates on : 2002-08-13

Channel, permanent link and CP link of a balanced cabling

Classification of balanced cabling

This standard specifies the following classes for balanced cabling.

Class A is specified up to 100 kHz.

Class B is specified up to 1 MHz.

Class C is specified up to 16 MHz.

Class D is specified up to 100 MHz.

Class E is specified up to 250 MHz.

Class F is specified up to 600 MHz.

Informative return loss values for channel at key frequencies

Frequency MHz	Minimum return loss dB			
	Class C	Class D	Class E	Class F
1	15,0	17,0	19,0	19,0
16	15,0	17,0	18,0	18,0
100	N/A	10,0	12,0	12,0
250	N/A	N/A	8,0	8,0
600	N/A	N/A	N/A	8,0

Insertion loss / attenuation

Previous editions of this standard use the term "attenuation", which is still widely used in the cable industry. However, due to impedance mismatches in cabling systems, especially at higher frequencies, this characteristic is better described as "insertion loss". In this edition, the term "insertion loss" is adopted throughout, to describe the signal attenuation over the length of channels, links and components. Unlike attenuation, insertion loss does not scale linearly with length.

Informative insertion loss values for channel at key frequencies

Frequency MHz	Maximum insertion loss dB					
	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
0,1	18,0	5,5	N/A	N/A	N/A	N/A
1	N/A	5,9	4,2	4,0	4,0	4,3
16	N/A	N/A	14,4	9,1	8,3	8,1
100	N/A	N/A	N/A	24,0	21,7	20,8
250	N/A	N/A	N/A	N/A	35,9	33,6
600	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	54,6

Informative NEXT values for channel at key frequencies

Frequency MHz	Minimum channel NEXT dB					
	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
0,1	27,0	40,0	N/A	N/A	N/A	N/A
1	N/A	25,0	39,1	60,0	65,0	65,0
1E	N/A	N/A	19,4	43,6	53,2	65,0
100	N/A	N/A	N/A	30,1	35,9	62,9
250	N/A	N/A	N/A	N/A	33,1	55,9
600	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	51,2

Informative return loss values for permanent link with maximum implementation at key frequencies

Frequency MHz	Minimum return loss dB			
	Class C	Class D	Class E	Class F
1	15,0	19,0	21,0	21,0
15	15,0	19,0	20,0	20,0
100	N/A	12,0	14,0	14,0
250	N/A	N/A	10,0	10,0
600	N/A	N/A	N/A	10,0

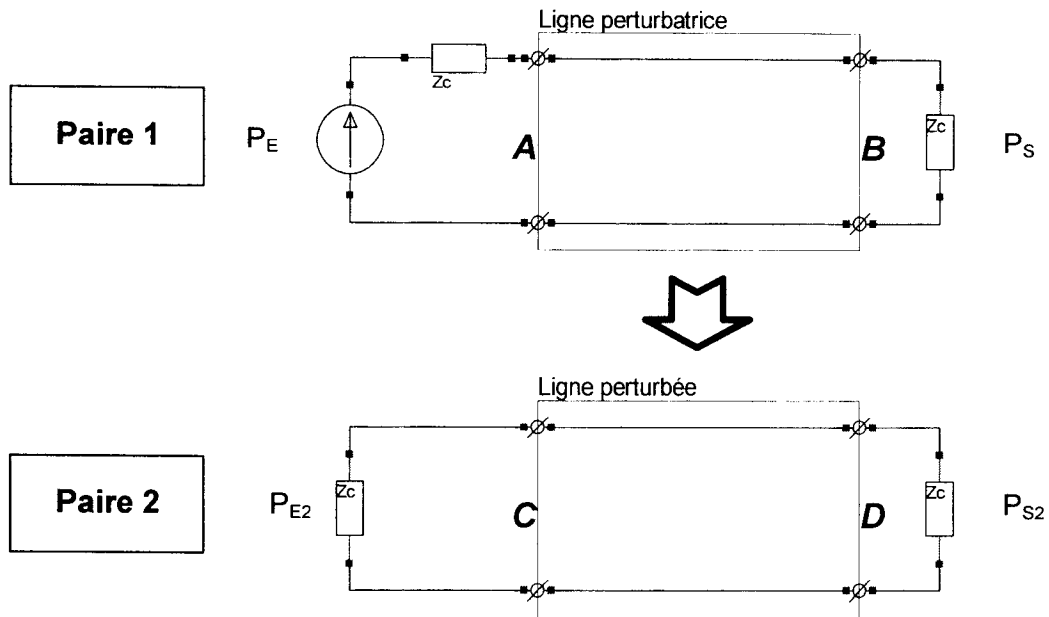
Informative insertion loss values for permanent link with maximum implementation at key frequencies

Frequency MHz	Maximum insertion loss dB					
	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
0,1	15,0	5,5	N/A	N/A	N/A	N/A
1	N/A	5,3	4,0	4,0	4,0	4,0
1E	N/A	N/A	12,2	7,7	7,1	6,9
100	N/A	N/A	N/A	20,4	16,5	17,7
250	N/A	N/A	N/A	N/A	30,7	28,8
600	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	45,6

Informative NEXT values for permanent link with maximum implementation at key frequencies

Frequency MHz	Minimum NEXT dB					
	Class A	Class B	Class C	Class D	Class E	Class F
0,1	27,0	40,0	N/A	N/A	N/A	N/A
1	N/A	25,0	40,1	60,0	65,0	65,0
1E	N/A	N/A	21,1	45,2	54,6	65,0
100	N/A	N/A	N/A	32,3	41,8	65,0
250	N/A	N/A	N/A	N/A	35,3	60,4
600	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	54,7

QUELQUES INFORMATIONS SUR LES MESURES PHYSIQUES DES LIAISONS CUIVRES :



- Puissance absorbée

$$P = \frac{U^2}{R}$$

- Affaiblissement de transmission (de A vers B) : Il augmente avec la fréquence du signal et la longueur du câble.

$$A = 10 \log \frac{P_E}{P_S}$$

- Affaiblissement paradiaphonique (de A vers C) : appelé NEXT pour Near End Cross Talk.

$$A = 10 \log \frac{P_E}{P_{E2}}$$

- Affaiblissement télédiaphonique (de A vers D) appelé également FEXT pour Far End Cross Talk.

$$A = 10 \log \frac{P_E}{P_{S2}}$$

- Puissance Transmise :

dB	% transmis (au dixième près)	Perte
0	100	0
0,1	97,7	2,3
1	79,4	20,6
3	50	50
10	10	90
20	1	99