



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.622

**SUPPORTS DE TRANSMISSION -
CARACTÉRISTIQUES**

**CARACTÉRISTIQUES DES PAIRES
COAXIALES DU TYPE 1,2/4,4 mm EN CÂBLE**

Recommandation UIT-T G.622

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation G.622 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule III.3 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

Recommandation G.622

CARACTÉRISTIQUES DES PAIRES COAXIALES DU TYPE 1,2/4,4 mm EN CÂBLE

(ancienne Recommandation G.342, modifiée par la suite)

La présente Recommandation définit la paire coaxiale de 1,2/4,4 mm spécifiée par le CCITT pour le service international. L'emploi de cette paire est défini par les tableaux 1 et 2 de l'introduction à la sous-section 6.2 des Recommandations de la série G. Quand la possibilité de transmissions télévisuelles ou numériques a été envisagée, cela a été expressément mentionné dans le texte de chaque clause.

1 Caractéristiques de la paire

1.1 Caractéristiques électriques de la paire coaxiale

1.1.1 Impédance caractéristique

La valeur nominale de la partie réelle de l'impédance caractéristique est de 75Ω à 1 MHz.

La tolérance est de $\pm 1,5 \Omega$ pour la téléphonie et $\pm 1 \Omega$ pour les paires susceptibles d'être employées pour les transmissions télévisuelles.

A titre d'information, les valeurs d'impédance du tableau 1/G.622 ont été obtenues à diverses fréquences sur des paires coaxiales fabriquées suivant des méthodes différentes.

TABLEAU 1/G.622

Valeur moyenne de la partie réelle de l'impédance caractéristique mesurée à diverses fréquences

Fréquence (MHz)	0,06	0,1	0,2	0,5	1	1,3	4,5	12	18
Impédance (Ω)	79,8	78,9	77,4	75,8	75	74,8	74	73,6	73,5

1.1.2 Affaiblissement linéique

La valeur nominale de l'affaiblissement linéique de la paire à 12 MHz à la température de 10°C est de $18,0 \pm 0,3 \text{ dB/km}$.

Le tableau 2/G.622 indique l'allure générale de la variation de l'affaiblissement linéique en fonction de la fréquence, pour toutes les paires conformes à la présente Recommandation.

TABLEAU 2/G.622

Valeur nominale de l'affaiblissement linéique à diverses fréquences

Fréquence (MHz)	0,06	0,1	0,3	0,5	1	1,3	4,5	12	18
Affaiblissement (dB/km)	1,5	1,8	2,9	3,7	5,3	6,0	11	18	22

La formule suivante dans laquelle α est exprimé en dB par km et f en MHz donne une approximation de l'affaiblissement linéique à partir de 2 MHz:

$$\alpha = 0,07 + 5,15 \sqrt{f} + 0,005f .$$

Remarque – A titre d'information, l'annexe A indique des valeurs mesurées ou spécifiées dans divers pays, avec les écarts ou tolérances correspondants. En tout cas, pour la conception des amplificateurs, on doit prendre pour référence les valeurs mesurées sur le type de câble qui sera employé.

1.1.3 Distorsion d'affaiblissement

Pour contrôler la distorsion d'affaiblissement, on calcule le rapport $\frac{\alpha_{f_1}}{\alpha_{f_2}}$ entre les valeurs de l'affaiblissement α_{f_1} et α_{f_2} mesurées à deux fréquences f_1 et f_2 .

La limite à respecter est l'une des trois suivantes¹⁾:

$$\frac{\alpha_{16\text{MHz}}}{\alpha_{4\text{MHz}}} \leq 2,005$$

$$\frac{\alpha_{24\text{MHz}}}{\alpha_{6\text{MHz}}} \leq 2,009$$

$$\frac{\alpha_{48\text{MHz}}}{\alpha_{12\text{MHz}}} \leq 2,016$$

La distorsion d'affaiblissement est contrôlée en usine sur un faible pourcentage de longueurs de fabrication.

1.2 Construction mécanique de la paire coaxiale

Les dimensions nominales sont les suivantes:

- diamètre du conducteur intérieur en cuivre massif: 1,2 mm;
- diamètre intérieur du conducteur extérieur: 4,4 mm.

Le conducteur extérieur cylindrique est obtenu à partir d'un ruban de cuivre d'épaisseur soit 0,15 mm, soit 0,18 mm.

2 Spécification du câble

2.1 Impédance caractéristique

Pour vérifier que la valeur donnée au § 1.1.1 est respectée, on peut effectuer les mesures au moyen d'impulsions. On considère comme valeur de la partie réelle de l'impédance à 1 MHz la composante résistive de l'impédance à 1 MHz de l'équilibreur le mieux adapté à la paire coaxiale mesurée.

2.2 Régularité d'impédance

Les mesures de contrôle courant de la régularité d'impédance sont effectuées au moyen d'échomètres à impulsions, à partir d'une ou des deux extrémités des longueurs de fabrication. La courbe d'écho doit être tracée avec une correction en amplitude et si possible en amplitude et en phase. Si l'écart équivalent est mesuré, il doit être corrigé. Cependant, pour les mesures courantes, on peut se passer de correction si la longueur en essai est assez courte pour que la correction soit faible.

Le tableau 3/G.622 indique les diverses valeurs à obtenir, selon l'usage auquel est destiné le câble.

¹⁾ Ces trois limites sont redondantes. Une seule d'entre elles est donc à utiliser pour le contrôle de la distorsion d'affaiblissement.

TABLEAU 3/G.622

Mesures échométriques des longueurs en usine

Catégorie du système			Analogique		Numérique	
Gamme de fréquences ou débit			0,06 à 6 MHz	0,3 à 20 MHz	Débit moyen (6 à 34 Mbit/s)	Fort débit (140 Mbit/s)
Durée maximale de l'impulsion			100 ns	50 ns	50 ns	10 ns
Clauses générales	Crête maximale	100 %	45 dB	48 dB	48 dB	48 dB
		95 %	50 dB	50 dB	50 dB	49 dB
Clauses optionnelles complémentaires ^{a)}	A	Moyenne des 3 plus fortes crêtes	48 dB	51 dB	51 dB	47 dB
	B	Ecart équivalent	1,2 Ω	1,6 Ω	1,6 Ω	2,5 Ω

a) Il suffit de vérifier que l'une ou l'autre des deux conditions A ou B est remplie.

Remarque 1 – Dans le cas des systèmes analogiques de la classe 0,06 à 1,3 MHz, les clauses sont les mêmes que pour les systèmes analogiques de la classe 0,06 à 6 MHz.

Remarque 2 – Pour déceler les irrégularités de nature systématique, des mesures d'affaiblissement de l'onde réfléchie sur les irrégularités sont à effectuer sur une faible proportion des longueurs fabriquées. Les limites à respecter sont données par le tableau 4/G.622.

Remarque 3 – Dans le tableau, les pourcentages indiqués concernent l'ensemble des paires d'un lot de câbles présentés simultanément au contrôle ou constituant une même livraison.

TABLEAU 4/G.622

Mesures au moyen de signaux sinusoïdaux des longueurs en usine
Affaiblissement de l'onde réfléchie sur les irrégularités

Catégorie du système		Numérique	
Gamme de fréquences ou débit		Débit moyen (6 à 34 Mbit/s)	Fort débit (140 Mbit/s)
Pourcentage des longueurs concernées		Environ 5 %	Environ 5 %
Bande de fréquences concernée		1 à 40 MHz	20 à 100 MHz
Valeur minimale mesurée	100 %	20 dB	20 dB
	95 %	23 dB	23 dB

2.3 Affaiblissement linéique

L'affaiblissement des paires devra être tel que les clauses du § 3.3 puissent être respectées²⁾.

Si l'on se réfère à la longueur mesurée suivant une génératrice de l'enveloppe du câble, l'affaiblissement linéique doit être multiplié par le facteur de câblage, dont les valeurs sont données à titre indicatif pour différentes contenances par le tableau 5/G.622.

²⁾ Les mesures d'affaiblissement et de diaphonie à ce stade de la fabrication sont seulement des mesures de prototype.

TABLEAU 5/G.622

Valeurs du facteur de câblage

Nombre de paires dans le câble	Facteur de câblage couche extérieure	Facteur de câblage pondéré, ensemble du câble
4 ou 6		1,002
8		1,003
12 à 18	1,004	1,003
24	1,005	1,004
48	1,008	1,006

2.4 Diaphonie

La diaphonie entre paires devra être telle que les clauses du § 3.4 puissent être respectées²⁾.

2.5 Rigidité diélectrique

La paire doit supporter une tension alternative à 50 Hz de valeur efficace égale à 1 000 volts (ou bien une tension continue de 1 500 volts) appliquée pendant au moins une minute entre le conducteur intérieur et le conducteur extérieur.

S'il est prévu qu'en service normal, les conducteurs extérieurs des paires coaxiales ne seront pas mis à la terre, un essai de rigidité diélectrique est effectué entre les conducteurs extérieurs et l'enveloppe métallique mise à la terre; les conducteurs des quartes ou des paires auxiliaires sont réunis aux conducteurs extérieurs des paires coaxiales ou à l'enveloppe suivant le type de système utilisé pour ces quartes ou ces paires. On appliquera dans ces conditions pendant au moins une minute une tension alternative à 50 Hz de valeur efficace supérieure ou égale à 2 000 volts (ou bien une tension continue supérieure ou égale à 3 000 volts).

Remarque – Les tensions d'essai recommandées tiennent compte des marges de sécurité normales appliquées dans les divers pays. Une isolation au polyéthylène pourrait raisonnablement supporter des tensions nettement plus élevées; toutefois, il est concevable qu'un autre diélectrique puisse être utilisé dans l'avenir.

2.6 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement entre les conducteurs intérieur et extérieur de la paire coaxiale, mesurée avec une tension parfaitement stable, comprise entre 100 volts et 500 volts, ne doit pas être inférieure à 5000 mégohm × kilomètre après une minute d'électrisation, la température étant au moins égale à 15° C. La mesure de la résistance d'isolement doit être faite après l'essai de rigidité diélectrique. Cette mesure doit être effectuée sur chaque longueur de fabrication du câble.

3 Spécification d'une section élémentaire de câble**3.1 Impédance terminale**

Les conditions spécifiées aux § 1.1.1 et 2.1 s'appliquent.

3.2 Régularité d'impédance

Les mesures de régularité d'impédance sont effectuées à partir de chaque extrémité de la section élémentaire de câble. Selon l'usage auquel est destiné le câble, il convient de se reporter à l'une des colonnes du tableau 6/G.622.

3.3 Affaiblissement linéique

A 1 MHz, la valeur réelle de l'affaiblissement linéique ne doit pas s'écarter de la valeur nominale de plus de ± 0,2 dB.

²⁾ Les mesures d'affaiblissement et de diaphonie à ce stade de la fabrication sont seulement des mesures de prototype.

L'affaiblissement mesuré sur un câble à la température moyenne $t^\circ \text{C}$ est ramené à 10°C par la formule:

$$\alpha_{10} = \alpha_t \frac{1}{1 + k_\alpha (t - 10)}$$

La valeur du coefficient de température k_α est égale à 0,002 par $^\circ \text{C}$ à 0,5 MHz et aux fréquences supérieures. Il augmente légèrement aux fréquences inférieures (la valeur est de l'ordre de 0,0028 à 60 kHz).

3.4 Diaphonie

A une fréquence quelconque de la bande des fréquences effectivement transmises, l'écart télédiaphonique entre deux paires coaxiales d'un câble, transmettant dans le même sens, doit être au moins égal aux valeurs indiquées dans le tableau 7/G.622.

TABLEAU 6/G.622

Mesures échométriques des sections élémentaires de câble

Catégorie du système		Analogique		Numérique			
Gamme de fréquences ou débit		0,06 à 6 MHz	0,3 à 20 MHz	Débit moyen (6 à 34 Mbit/s)	Fort débit (140 Mbit/s)		
Durée maximale de l'impulsion		200 ns	100 ns	100 ns	50 ns		
Clauses générales	Crête maximale	100 %	42 dB	42 dB	42 dB	40 dB	
		95 %	46 dB	46 dB	46 dB	44 dB	
Clauses optionnelles complémentaires ^{a)}		A	Moyennes des 3 plus fortes crêtes. Maximum non corrigé	45 dB 48 dB	45 dB 48 dB	45 dB 48 dB	43 dB 46 dB
		Ecart équivalent	B	Corrigé en énergie ($\Omega \cdot \text{km}^{-1/2}$)	2	2,5	2,5
	C		Non corrigé (Ω)	1,8	2,0	2,0	2,5

^{a)} Il suffit de vérifier que l'une ou l'autre des trois conditions A, B ou C est remplie.

Remarque 1 – Les remarques 1 et 2 faites à propos du tableau 3/G.622 demeurent valables. Toutefois, pour les systèmes analogiques de la classe 0,06 à 1,3 MHz, les clauses de la colonne 0,06 à 6 MHz s'appliquent, mais la durée de l'impulsion, lorsque la longueur des sections élémentaires de câble dépasse 4 km, peut atteindre 400 ns.

Remarque 2 – Il n'est pas nécessaire d'effectuer de mesures au moyen de signaux sinusoïdaux sur des sections élémentaires de câble, sauf dans le cas où l'on aurait de sérieuses raisons de craindre que des irrégularités de nature systématique aient pu apparaître au cours de la pose ou de l'installation du câble. En pareil cas, les résultats de la mesure ne doivent pas être inférieurs à 20 dB.

TABLEAU 7/G.622

Ecart télédiaphonique minimal entre deux paires coaxiales 1,2/4,4 mm

Longueur de la section élémentaire (km)	Ecart télédiaphonique (dB)	
	Sans inversion de phase	En cas d'inversion de phase aux répéteurs
8	87	–
6	89	80
4	93	–
3	95	83
2	99	–

Il n'est pas utile de spécifier une valeur de l'écart paradiaphonique dans le cas où l'on choisit les premières limites pour l'écart télédiaphonique.

Dans le cas où l'on pratique une inversion de phase, l'écart paradiaphonique, pour des paires transmettant en sens opposé, doit être au moins de 84 dB pour une section d'environ 6 km et 87 dB pour une section d'environ 3 km.

Remarque – Ces limites permettent d'obtenir une valeur de 65 dB pour l'écart télédiaphonique de la plus mauvaise section homogène de 280 km, en admettant que dans la bande de fréquences considérée, seule la télédiaphonie due au câble intervient³⁾. On admet que la variation du minimum de l'écart télédiaphonique en fonction de la distance suit approximativement une loi de 20 dB/décade pour les distances inférieures ou égales à une distance limite L_1 et une loi de 10 dB/décade pour les distances supérieures à L_1 . La valeur de L_1 dépend d'un certain nombre de facteurs, dont notamment le système utilisé, le type de câble et la fréquence considérée. Une valeur de 30 km semble convenir dans la plupart des cas; cependant, des valeurs comprises entre quelques kilomètres et 30 km ont été observées dans la pratique et assurent la concordance des limites du tableau 7/G.622 avec la limite de 65 dB sur une section de 280 km.

3.5 Rigidité diélectrique

La paire doit supporter une tension continue d'au moins 1 000 volts appliquée pendant au moins une minute entre le conducteur intérieur et le conducteur extérieur.

En outre, dans les conditions indiquées au § 2.5, un essai de rigidité diélectrique entre la paire coaxiale et la terre est effectué avec une tension continue d'au moins 2000 volts appliquée pendant une minute.

Remarque – Les tensions d'essai recommandées tiennent compte des marges de sécurité normales appliquées dans les divers pays. Une isolation au polyéthylène pourrait raisonnablement supporter des tensions nettement plus élevées; toutefois, il est concevable qu'un autre diélectrique puisse être utilisé dans l'avenir.

3.6 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement entre les conducteurs intérieur et extérieur de la paire coaxiale, mesurée avec une tension parfaitement stable, comprise entre 100 volts et 500 volts, ne doit pas être inférieure à 5000 mégohms × kilomètre après une minute d'électrisation. La mesure de résistance d'isolement doit être faite après l'essai de rigidité diélectrique. Cette mesure doit être effectuée sur chaque section élémentaire de câble.

³⁾ Dans la pratique, il est possible de négliger l'influence des équipements de ligne sur la diaphonie intelligible, mais cela est vrai seulement pour les fréquences basses de la bande (moins de 300 kHz).

ANNEXE A

(à la Recommandation G.622)

Exemple de valeurs d'affaiblissement linéique mesurées ou spécifiées dans certains pays

(Valeurs données à titre indicatif)

TABLEAU A-1/G.622

Valeurs mesurées sur un type de paire dont le conducteur extérieur a une épaisseur de 0,15 mm

Fréquence (MHz)	0,060	0,1	0,3	0,5	1	4	12	18	52
Affaiblissement (dB/km)	1,54	1,85	2,89	3,67	5,21	10,4	18,0	22,0	37,5
Tolérance (dB/km)	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,5
Coefficient de température	0,0028	0,0026	0,0024	0,00225	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020

TABLEAU A-2/G.622

Valeurs spécifiées dans certains pays pour un type de paire dont le conducteur extérieur a une épaisseur de 0,18 mm

Fréquence (MHz)	60	100	200	300	500	700	1000	1300	4500
Affaiblissement spécifié (dB/km)	1,49	1,80	2,42	2,91	3,73	4,43	5,30	6,05	11,2
Tolérance (dB/km)	± 0,1	± 0,1	a)	a)	a)	a)	± 0,2	± 0,2	± 0,2

a) Non spécifiée.