



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.654

(03/93)

**SUPPORTS DE TRANSMISSION –
CARACTÉRISTIQUES**

**CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES
À FIBRES OPTIQUES MONOMODES AVEC
AFFAIBLISSEMENT RÉDUIT AU MINIMUM
À LA LONGUEUR D'ONDE DE 1550 nm**

Recommandation UIT-T G.654

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T G.654, élaborée par la Commission d'études XV (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 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.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Caractéristiques des fibres..... 2
1.1.	Diamètre du champ de mode 2
1.2	Diamètre de la gaine 2
1.3	Erreur de concentricité du champ de mode..... 2
1.4	Non-circularité..... 2
1.5	Longueur d'onde de coupure..... 2
1.6	Comportement de l'affaiblissement dû à la courbure à 1550 nm 2
1.7	Propriétés matérielles des fibres 2
1.8	Uniformité longitudinale..... 2
2	Spécifications relatives à la longueur de fabrication..... 2
2.1	Affaiblissement linéique 2
2.2	Coefficient de dispersion chromatique 3
3	Sections élémentaires de câbles 3
3.1	Affaiblissement..... 3
3.2	Dispersion chromatique..... 3

**CARACTÉRISTIQUES DES CÂBLES À FIBRES OPTIQUES MONOMODES
AVEC AFFAIBLISSEMENT RÉDUIT AU MINIMUM
À LA LONGUEUR D'ONDE DE 1550 nm**

(Melbourne, 1988; modifiée à Helsinki, 1993)

Le CCITT,

considérant

- (a) que des fibres à très faible perte sont nécessaires dans certaines applications sur les réseaux de télécommunication;
- (b) que les applications prévues peuvent demander de nombreuses sortes de fibres monomodes se différenciant par:
- les caractéristiques géométriques;
 - la longueur d'onde de fonctionnement;
 - l'affaiblissement, la dispersion et les autres caractéristiques optiques;
- (c) que les Recommandations relatives aux différentes sortes de fibres monomodes pourraient être élaborées lorsque les études concernant leur utilisation pratique auront suffisamment progressé,

recommande

une fibre monomode dont la longueur d'onde de dispersion nulle se situe au voisinage de 1310 nm, dont l'affaiblissement soit réduit au minimum à une longueur d'onde voisine de 1550 nm et qui soit conçue pour être utilisée au voisinage de cette longueur d'onde.

Les caractéristiques géométriques, optiques, mécaniques et de transmission de cette fibre sont décrites ci-après:

- La signification des termes utilisés dans la présente Recommandation et les directives à suivre lors des mesures destinées à vérifier les diverses caractéristiques sont données dans la Recommandation G.650. Les caractéristiques du présent type de fibre, à savoir les définitions des paramètres concernés, ainsi que les méthodes d'essai et les valeurs pertinentes associées, seront précisées au fur et à mesure que les études et l'expérience progresseront.
- Les définitions contenues à l'article 1 de la Recommandation G.650 sont en principe applicables aussi aux fibres avec affaiblissement réduit au minimum.
- L'expérience actuelle en matière de fibres monomodes avec affaiblissement réduit au minimum est plutôt limitée. Par conséquent, les méthodes de mesure de référence et de remplacement pour ce type de fibres doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Toutefois, la plupart des méthodes de mesure décrites à l'article 2 de la Recommandation G.650 sont en principe applicables aussi aux fibres avec affaiblissement réduit au minimum. Les particularités de chaque méthode de mesure doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Il convient de noter que la longueur d'onde de fonctionnement pour les fibres de la Recommandation G.654 se situe au voisinage de 1550 nm.

NOTE – Les caractéristiques de cette fibre et les valeurs pertinentes seront vérifiées au fur et à mesure des progrès accomplis dans les études et de l'expérience acquise.

1 Caractéristiques des fibres

1.1 Diamètre du champ de mode

La valeur nominale du diamètre du champ de mode à 1550 nm doit être de 10,5 μm ¹⁾. L'écart sur cette valeur ne doit pas dépasser $\pm 10\%$ de la valeur nominale.

1.2 Diamètre de la gaine

La valeur nominale recommandée pour le diamètre de la gaine est de 125 μm . L'écart sur cette valeur ne doit pas dépasser $\pm 2 \mu\text{m}$.

1.3 Erreur de concentricité du champ de mode

L'erreur de concentricité du champ de mode recommandée à 1550 nm ne doit pas dépasser 1 μm .

1.4 Non-circularité

1.4.1 Non-circularité du champ de mode

Dans la pratique, la non-circularité du champ de mode des fibres ayant des champs de mode nominale circulaires est suffisamment faible pour ne pas affecter la propagation et le raccordement. Il n'est donc pas jugé utile de recommander une valeur particulière pour la non-circularité du champ de mode. Il n'est normalement pas nécessaire, lors des essais de recette, de mesurer la non-circularité du champ de mode.

1.4.2 Non-circularité de la gaine

La non-circularité de la gaine doit être inférieure à 2%. Pour certaines techniques particulières de raccordement et pour certaines spécifications portant sur les pertes aux jonctions, on pourra fixer d'autres tolérances.

1.5 Longueur d'onde de coupure

Les valeurs des longueurs d'onde de coupure doivent être comprises entre 1350 nm^* et 1600 nm ¹⁾ pour λ_c ; elles doivent être inférieures à 1530 nm^* pour λ_{cc} .

1.6 Comportement de l'affaiblissement dû à la courbure à 1550 nm

A l'étude.

NOTE – La performance de cette fibre ne doit pas être inférieure à la performance des fibres répondant aux spécifications de la Recommandation G.652.

1.7 Propriétés matérielles des fibres

Voir le 1.7/G.652.

1.8 Uniformité longitudinale

A l'étude.

2 Spécifications relatives à la longueur de fabrication

2.1 Affaiblissement linéique

Les câbles à fibres optiques dont traite la présente Recommandation doivent avoir des affaiblissements linéiques inférieurs à 0,22 dB/km au voisinage de 1550 nm.

¹⁾ En cours d'étude.

* A l'étude.

NOTE – Les valeurs les plus faibles dépendent du processus de fabrication, de la composition et de la conception des fibres et de la conception des câbles. Des valeurs de 0,15 à 0,19 dB/km au voisinage de 1550 nm ont été obtenues.

2.2 Coefficient de dispersion chromatique

A la longueur d'onde de 1550 nm, le coefficient de dispersion chromatique maximal et la pente de dispersion maximale des fibres monomodes dont traite la présente Recommandation doivent être respectivement de 20 ps/(nm · km) et 0,06 ps/(nm² · km).

3 Sections élémentaires de câbles

Une section élémentaire de câble comprend habituellement un certain nombre de tronçons à longueur de livraison épissurés. Les spécifications portant sur les tronçons à longueur de livraison sont données à l'article 2. Les caractéristiques de transmission des sections élémentaires de câble doivent tenir compte non seulement des caractéristiques de fonctionnement des divers tronçons à longueur de livraison les composant, mais aussi, entre autres facteurs, des pertes par épissurage et des pertes dues aux connecteurs (le cas échéant).

De plus, les caractéristiques de transmission des tronçons de fibres à longueur de livraison ainsi que celles des épissures, des connecteurs, etc., auront une distribution probabiliste dont on devra souvent tenir compte lorsqu'il faudra concevoir des ensembles en obéissant à des contraintes de moindre coût. Les paragraphes suivants doivent être lus en gardant à l'esprit la nature statistique de ces différents paramètres.

3.1 Affaiblissement

L'affaiblissement A d'une section élémentaire de câble est donné par la formule:

$$A = \sum_{n=1}^m \alpha_n \cdot L_n + \alpha_s \cdot \chi + \alpha_c \cdot y$$

où

α_n est l'affaiblissement linéique de la n ème fibre dans une section élémentaire de câble;

L_n est la longueur de la n ème fibre;

m est le nombre total de fibres concaténées pour parvenir à la longueur de la section élémentaire de câble;

α_s est l'affaiblissement moyen;

χ est le nombre d'épissures dans une section par épissure élémentaire de câble;

α_c est l'affaiblissement moyen des connecteurs de ligne;

y est le nombre de connecteurs de ligne dans une section élémentaire de câble (s'il y a lieu).

Il faut prévoir une certaine marge pour le câble afin de tenir compte des modifications futures de la configuration du câble (épissures supplémentaires, concaténation de tronçons supplémentaires, effets du vieillissement, variations de température, etc.).

Cette formule ne tient pas compte des pertes dans les connecteurs d'équipements.

L'affaiblissement moyen est utilisé par l'affaiblissement des épissures et des connecteurs. Le bilan d'affaiblissement qui sert à la conception d'un système réel doit tenir compte des variations statistiques de ces deux termes.

3.2 Dispersion chromatique

La dispersion chromatique, en picosecondes, peut être calculée à partir des coefficients de dispersion chromatique des tronçons à longueur de livraison, en supposant une relation linéaire avec la longueur, et en tenant dûment compte des signes des coefficients et des caractéristiques du système (voir 2.2).

Imprimé en Suisse

Genève, 1993