



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

L.41

(05/2000)

SÉRIE L: CONSTRUCTION, INSTALLATION ET
PROTECTION DES CÂBLES ET AUTRES ÉLÉMENTS
DES INSTALLATIONS EXTÉRIEURES

**Longueur d'onde de maintenance des fibres
d'acheminement des signaux**

Recommandation UIT-T L.41

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

Recommandation UIT-T L.41

Longueur d'onde de maintenance des fibres d'acheminement des signaux

Résumé

La présente Recommandation UIT-T attribue les longueurs d'ondes pour l'identification des fibres, la localisation des défauts et le suivi de la maintenance qui peuvent être utilisées pour gérer l'installation physique. L'attribution de la longueur d'onde de maintenance est étroitement liée à l'attribution de la longueur d'onde d'émission choisie par la Commission d'études 15.

Source

La Recommandation L.41 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 6 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 12 mai 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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 d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2001

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

	Page
1	1
2	1
Appendice I – Remarques à propos de la maintenance des fibres optiques en service.....	2
Appendice II – Opinion du Japon quant au choix de la longueur d'onde de maintenance.....	2
II.1	2
II.2	3
II.2.1	3
II.2.2	3
II.2.3	4
II.3	4
II.3.1	4
II.3.2	4
II.3.3	4
II.4	5
Appendice III – Informations relatives à l'affaiblissement par courbure pour tenir compte de l'attribution de la longueur d'onde.....	5

Recommandation UIT-T L.41

Longueur d'onde de maintenance des fibres d'acheminement des signaux

1 Domaine d'application

La présente Recommandation UIT-T porte sur les longueurs d'ondes de maintenance des fibres d'acheminement de signaux sans amplificateurs optiques en ligne.

La Recommandation UIT-T L.25 "*Maintenance des réseaux en câble à fibre optique*" définit des lignes directrices globales pour la maintenance des fibres optiques et spécifie la longueur d'onde appropriée à utiliser pour la maintenance préventive qu'elle définit.

Des systèmes de maintenance utilisant des longueurs d'onde dans une fenêtre libre de fibre optique acheminant des signaux sont actuellement exploités et il convient de tenir compte du fait que la maintenance des fibres optiques en service ne doit pas perturber l'exploitation normale et les qualités de fonctionnement prévues des voies d'information.

2 Maintenance en service

La maintenance des fibres optiques en service devrait être réalisée de façon qu'elle ne perturbe pas l'exploitation normale et la qualité de fonctionnement prévue des voies d'information, et il faut utiliser pour la maintenance en service les longueurs d'onde indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1/L.41 – Attribution des longueurs d'ondes de maintenance

	fenêtre 1310 nm	fenêtre 1550 nm	fenêtre 1625 nm ^{b)}	fenêtre 1650 nm ^{a), b)}
Cas 1	Actif	Libre ou maintenance	Libre ou maintenance	Libre ou maintenance
Cas 2	Libre ou maintenance	Actif	Libre ou maintenance	Libre ou maintenance
Cas 3	Actif	Actif	Libre ou maintenance	Libre ou maintenance
Cas 4	Actif ou Libre	Actif	Actif	Libre ou maintenance

^{a)} Lorsqu'il n'y a pas de source de lumière (valeur nominale inférieure à -60 dBm) du laser OTDR à toutes les longueurs d'ondes inférieures ou égales à la longueur d'ondes maximale du signal du client (voir Cas 4) au point "R", il n'est pas nécessaire de tenir compte des interférences avec l'émission.

^{b)} Ces longueurs d'ondes OTDR ne conviennent qu'aux systèmes ayant des signaux de clients de longueur d'ondes inférieures à 1565 nm. La validité pour les signaux de clients ayant des longueurs d'ondes supérieures est actuellement à l'étude.

Cas 1: ceci s'applique en général aux fibres monomodes. Le système d'émission utilise uniquement la fenêtre 1310 nm.

Cas 2: ceci s'applique en général aux fibres à dispersion décalée. Le système d'émission utilise uniquement la fenêtre 1550 nm.

Cas 3: ceci s'applique en général aux fibres monomodes. Le système d'émission utilise deux ou plusieurs longueurs d'ondes dans les fenêtres 1310 nm et 1550 nm.

Cas 4: la longueur d'onde d'émission maximale est actuellement examinée par la Commission d'études 15, elle se limite néanmoins à une valeur inférieure ou égale à 1625 nm.

La longueur d'onde est indépendante des types de fibre (fibre monomode ou fibre à dispersion décalée).

APPENDICE I

Remarques à propos de la maintenance des fibres optiques en service

Perte (affaiblissement): les interfaces optiques sont définies au point S (source) et R (réception). Il convient que le point de présence soit classé après le point S et avant le point R, par conséquent, les pertes de la fonction couplage/filtrage seront considérées comme faisant partie de l'installation physique.

Diaphonie de réception: même avec filtrage, les caractéristiques particulières de la source lumineuse des équipements de maintenance sont suffisamment étendues pour permettre une éventuelle diaphonie ou autre déficience similaire subie par les signaux acheminant le service. Il serait préférable que la combinaison de ces caractéristiques spectrales et des exigences de filtrage soit limitée par une exigence telle que la quantité totale d'énergie optique résiduelle au point R soit inférieure à $-XX$ dBm à toutes les longueurs d'ondes inférieures à la longueur d'onde maximale de fonctionnement de YY.

Energie optique moyenne: pendant les intervalles de temps de présence des impulsions OTDR, ces dernières contribueront à l'énergie optique moyenne efficace. On suppose, mais cela reste à vérifier, que la contribution OTDR à l'énergie totale est suffisamment faible pour omettre les problèmes de non-linéarité de fibre, de sécurité ou de circuits de détection des erreurs.

Il convient de convenir de certains éléments liés aux caractéristiques des systèmes d'émission:

- les caractéristiques optiques des sources lumineuses des équipements de maintenance (énergie, longueur d'onde, largeur totale de l'arrêt spectral, de la source à mi-hauteur, la fréquence de modulation de sa source lumineuse, la largeur d'impulsion du réflecteur optique dans le domaine temporaire (OTDR) et le cycle des répétitions correspondant).
- l'énergie lumineuse admise aux points R et S.

APPENDICE II

Opinion du Japon quant au choix de la longueur d'onde de maintenance

II.1 Longueurs d'onde actuellement utilisées pour la maintenance au Japon

Réseaux interurbains:

	Communication	Maintenance
Cas A	1310 nm	1550 nm
Cas B	1550 nm (Distance < 80 km)	1310 nm (Essais et surveillance) 1650 nm (Identification des fibres)
Cas C	1550 nm (Distance < 160 km)	1550 nm (Essais après défaut et après installation) 1650 nm (Identification et surveillance des fibres)

Réseaux d'accès:

	Communication	Maintenance
Cas D	1310 nm	1550 nm
Cas E	1310 nm et 1550 nm	1650 nm

II.2 Justification

II.2.1 Le marché des diodes

Le marché des diodes laser (LD, *laser diode*) à 1310 nm et 1550 nm est très important. Il est restreint pour les autres types de diodes laser. Ceci est dû au fait que de nombreux systèmes d'émission utilisent les diodes laser à 1310 nm ou 1550 nm. Il est par conséquent économique d'utiliser une longueur d'onde de 1310 nm ou 1550 nm pour les systèmes d'assistance à la maintenance des fibres optiques.

II.2.2 Filtres

Dans les cas A, B et D, la différence de longueur d'onde entre communication et maintenance est de 240 nm. Les filtres ont les caractéristiques indiquées dans la Figure II.1. Il n'y a pas de problème d'isolation. Les systèmes d'émission utilisent une longueur d'onde 1310 nm ou 1550 nm. Par conséquent, sauf pour ce qui concerne l'identification des fibres, nous utilisons une longueur d'onde de 1550 nm ou 1310 nm pour la maintenance des fibres optiques.

Dans les cas C et E, il nous faut des différences de longueur d'onde d'au moins 70-100 nm en fonction des caractéristiques du filtre. Pour la fabrication, nous avons préféré la différence de 100 nm. Dans de telles circonstances, la spécification communément utilisée pour la perte d'isolement est de 30 dB. Le type le moins onéreux est de 20 dB.

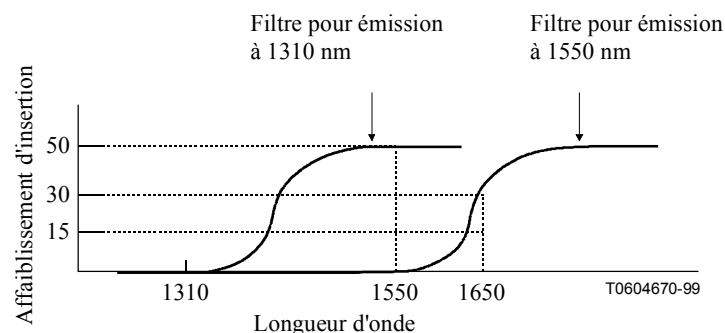


Figure II.1/L.41 – Caractéristiques des filtres

Il y a peu de diodes laser dans un central. Cependant, de nombreux filtres sont installés vis à vis des terminaisons de réseau optique (ONU, *optical network unit*) et des terminaisons de ligne optique (OLT, *optical line termination*). Les systèmes d'aide à la maintenance des fibres optiques ne peuvent pas constituer un marché important pour les diodes laser. Hormis les longueurs d'ondes de 1310 nm ou 1550 nm, le marché des diodes laser est restreint, même si la longueur d'onde de maintenance des fibres optiques sera recommandée. Pour le choix de la longueur d'onde de maintenance des fibres optiques, nous préférons tenir compte de la spécification du filtre plutôt que de la spécification du système d'émission et des diodes laser pour évaluer le coût total du système. Ainsi, nous avons choisi une longueur d'onde de 1650 nm pour les cas C et E.

II.2.3 Identification des fibres

Nous identifions une fibre par courbure. Les outils d'identification des fibres détectent les fuites de lumière en maintenance sans interférence avec l'émission. Ainsi, la différence entre la longueur d'onde et la lumière d'émission et la longueur d'onde de maintenance est nécessaire.

Dans les cas A, D et E, la spécification de l'affaiblissement d'insertion de l'outil est inférieure à 0,5 dB à 1310 nm et inférieure à 2,5 dB à 1550 nm, lorsque l'outil coupe une fibre. Et dans les cas B et C, l'affaiblissement spécifié est inférieur à 0,5 dB à 1550 nm.

II.3 Tendances futures

II.3.1 Le marché des diodes laser

Les systèmes d'aide à la maintenance des fibres optiques ne peuvent pas constituer des marchés importants pour les diodes laser. Ainsi, les diodes laser autres que celles ayant des longueurs d'ondes de 1310 nm ou 1550 nm resteront minoritaires à l'avenir.

II.3.2 Filtre

La technique de mise en réseau de fibres est actuellement en cours d'élaboration. Les caractéristiques de mise en réseau de fibres sont illustrées dans la Figure II.2. Si nous obtenons ces caractéristiques, nous n'aurons plus besoin de la différence de longueur d'onde de 100 nm.

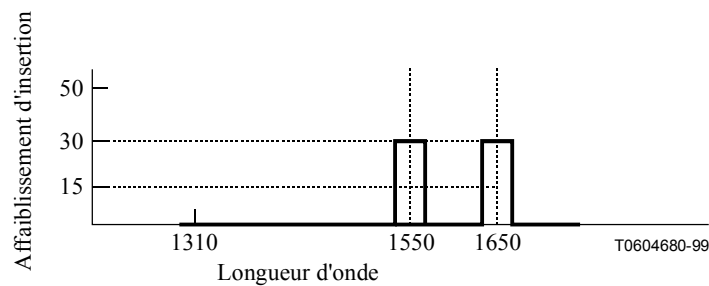


Figure II.2/L.41 – Caractéristiques de mise en réseau

II.3.3 Identification et traitement des fibres

Si des réseaux de fibres doivent être utilisés, les différences de longueurs d'ondes entre lumière d'émission et lumière de maintenance pour l'identification des fibres seront nécessaires. Par conséquent, il vaut mieux dans toute la mesure possible utiliser des longueurs d'ondes importantes. La Figure II.3 illustre un tracé de l'affaiblissement de la fibre optique par rapport à la longueur d'onde. Selon cette figure, la longueur d'onde la plus élevée est de 1650 nm.

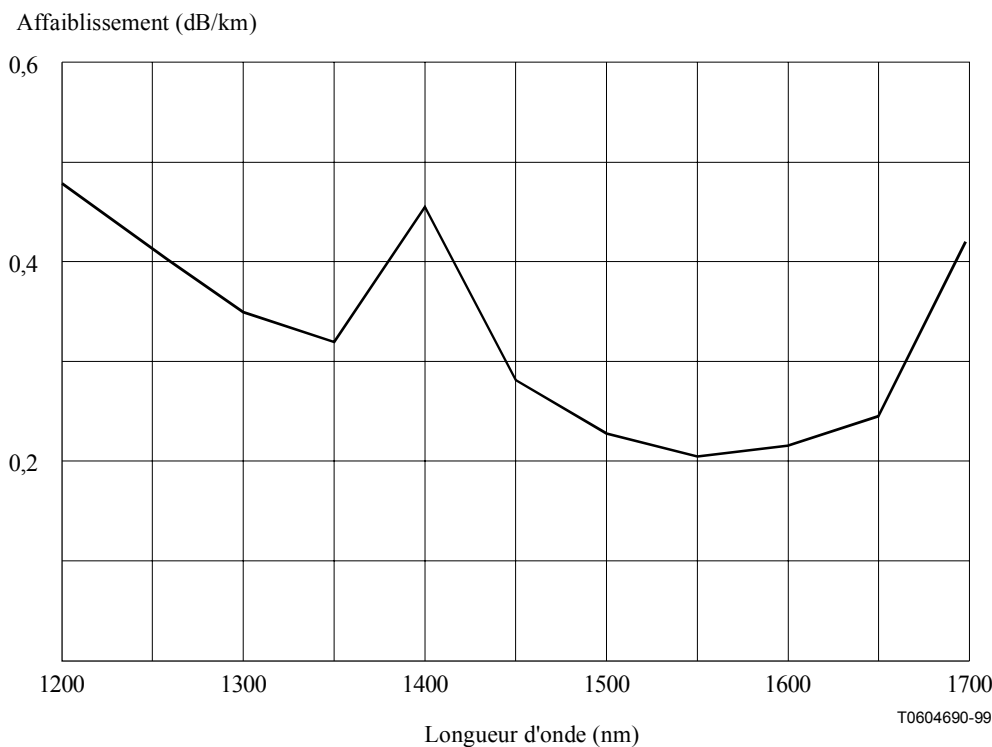


Figure II.3/L.41 – Tracé affaiblissement/longueur d'onde

II.4 Résultat

Compte tenu de la spécification du filtre et d'identification de la fibre, la longueur d'onde la plus longue est la meilleure. De même, si l'on tient compte des caractéristiques de la fibre, il vaut mieux utiliser des longueurs d'ondes de 1310 nm à 1650 nm. Par conséquent, nous utilisons une longueur d'onde de 1650 nm.

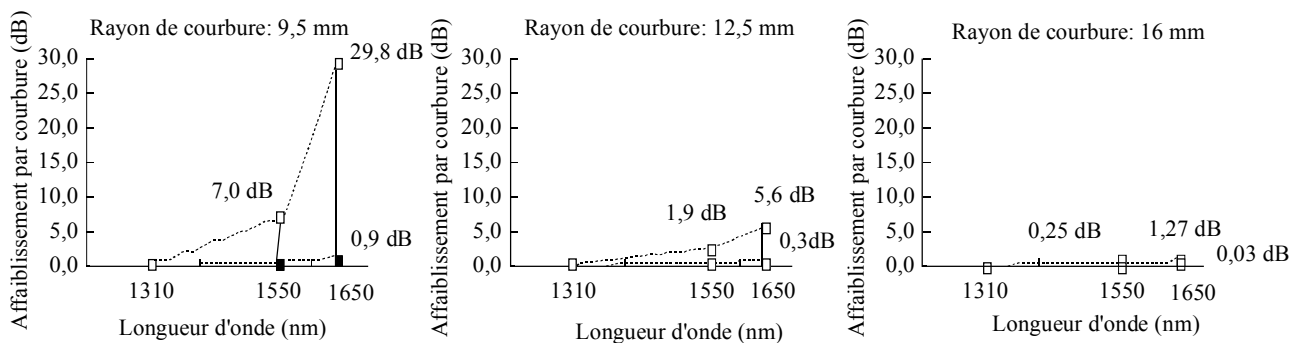
APPENDICE III

Informations relatives à l'affaiblissement par courbure pour tenir compte de l'attribution de la longueur d'onde

La présente Recommandation UIT-T illustre les caractéristiques de courbure dans la fibre optique, élément important pour l'attribution de longueur d'onde, sur la base de l'expérience japonaise.

Les fonctions de maintenance de la fibre optique, notamment le traitement de la fibre et son identification, sont essentielles pour la maintenance des fibres sur le terrain. Les opérateurs doivent manipuler des fibres dans les centraux et les trappes de visite. Ils doivent identifier les fibres au moyen d'un appareil de mesure de puissance à pince "crocodile". Celui-ci doit cintrer la fibre pour détecter les fuites des lumières d'identification. L'affaiblissement d'insertion spécifié d'un outil existant pour fibres monomodes est inférieur à 0,5 dB à 1310 nm et inférieur à 2,5 dB à 1550 nm, lorsque l'outil cintré une fibre. Et l'affaiblissement spécifié d'un outil existant pour des fibres à dispersion décalée est inférieur à 0,5 dB à 1550 nm. De même, l'affaiblissement de traitement est en général supérieur à l'affaiblissement par courbure pour identification.

La Figure III.1 illustre les caractéristiques générales de la fibre en courbure. Il montre que plus la longueur est longue et plus l'affaiblissement est important. Ainsi, lorsqu'une lumière de longueur d'onde élevée est utilisée en émission, il est facile de modifier l'affaiblissement de la fibre. Il faut concevoir des systèmes d'émission en tenant compte de la modification de l'affaiblissement. Il est difficile de préciser la valeur de la modification de l'affaiblissement. Dans le cas d'une fibre monomode, 5 dB au moins seront nécessaires pour une longueur d'onde allant jusqu'à 1550 nm.



T0604700-99

- Coupure: 1,27 μm diamètre du champ de mode: 9,72 μm
- Coupure: 1,17 μm diamètre du champ de mode: 9,43 μm

Figure III.1/L.41 – Caractéristiques de courbure

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication