

SOMMAIRE

2 - Les lois optiques	270
3 - Les fibres optiques	271
4 - Les câbles optiques	272
5 - Les contenants et accessoires de câblage	273
6 - Les mesures et appareils	273
7 - Les composants passifs	275
8 - Les raccordements	277
9 - Les composants actifs	278
10 - Les systèmes de transmission optique	279
11 - Les poses des câbles	280
12 - Les outillages et matériaux	280

1-PRÉAMBULE

Afin de vous faciliter la formation des jeunes employés dans la fibre optique, vous trouverez dans ce chapitre un glossaire en 12 points très utile.

Naturellement, l'optique est un domaine en perpétuelle évolution et ce glossaire n'est pas exhaustif. Il peut néanmoins vous aider à comprendre et à expliquer le langage usuel de notre métier.

Bonne exploration, bonne lecture !!



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise
Fibre Optique
Cuivre
Baies et Coffrets
Coffrets multimédia
Onduleurs
PDU
Actifs Réseaux
Certificats
Glossaire
Index
CGV

2 - LES LOIS OPTIQUES

Absorption (Absorption) :

Une des composantes de l'atténuation linéique d'une fibre. Phénomène de diminution de l'intensité lumineuse dans le cœur de la fibre plus ou moins important selon la longueur d'ondes utilisée, dû à la présence d'impuretés ou d'ions OH- (traces d'humidité).

Affaiblissement (Atténuation) :

Les termes «Perte», «Affaiblissement» et « Atténuation » peuvent être communément utilisés pour caractériser une liaison. Il faut savoir que :

-Les pertes et affaiblissements caractérisent un phénomène indésirable.

- L'atténuation peut être recherchée pour éviter la saturation d'un récepteur, par exemple.

L'affaiblissement « a » est la différence de puissance du signal lumineux entre deux points (connecteurs, épissures, défauts, longueur de fibre ...). L'affaiblissement est exprimé en dB et calculé selon l'équation :

$a = 10 \log (P \text{ entrée (ou } P1) / P \text{ sortie (PO)})$.

Affaiblissement de Réflexion (Return-Loss) :

Partie de l'énergie lumineuse réfléchie vers la source lors du passage d'un dioptre (Réflexions de Fresnel). Suivant la nature de l'émetteur on peut assister à une dégradation du signal émis.

Affaiblissement Linéique :

Affaiblissement d'une fibre ramené à une unité de longueur. S'exprime en dB / km.

Affaiblissement Spectral :

Affaiblissement d'une fibre dépendant de la longueur d'ondes utilisée. Exemple: 3dB / km à 850nm & 1dB / km à 1300nm pour la même fibre.

Angle d'Acceptance (Acceptance Angle) :

Voir Ouverture Numérique.

Angle critique (critical angle) : Angle d'incidence de la lumière dans une fibre sous lequel la réflexion totale est possible. Dans ce cas, la lumière est guidée par la fibre.

Atténuation :

Voir Affaiblissement.

Bande Passante (Bandwidth) :

La bande passante d'une fibre optique est définie comme étant la fréquence maximum de transmission en MHz pour laquelle le signal transmis subit un affaiblissement de 3dB. Plus la bande est large plus la capacité à supporter des transmissions hauts débits sera importante. Elle s'exprime en MHz/km voire en GHz/km. Elle dépend de la longueur d'ondes de transmission, des paramètres physiques de la fibre (diamètre de cœur, matériaux...).

Cône d'Acceptance :

Voir Ouverture Numérique.

Couplage (Coupling) :

Opération consistant à récupérer un maximum de l'énergie lumineuse en sortie d'une fibre ou d'un composant d'émission dans une autre fibre ou dans un composant de réception.

Décibel :

Unité logarithmique (base 10) d'un rapport :
. dB : Unité utilisée pour caractériser l'atténuation optique.

. dBm : Unité pour laquelle la puissance de référence est une constante fixée à 1 mW. Sert à exprimer la puissance d'une source lumineuse (PS), ou la sensibilité minimum d'un détecteur (SD) sous une forme pouvant permettre des calculs simples et rapides (sommées ou différences des bilans énergétiques) :

PS (dBm) - SD (dBm) = Marge de fonctionnement, bilan ou dynamique, en dB.

Diamètre de Champ de Code :

Voir Diamètre de champ électromagnétique.

Diamètre de Champ Électromagnétique 2WO (Spot Size) :

La théorie électromagnétique montre que dans une fibre optique, pour un mode donné, une partie de la puissance optique transportée se trouve dans la gaine.

Pour une fibre largement multimode, presque toute la puissance optique est transportée dans le cœur de la fibre.

Pour une fibre monomode, la puissance optique transportée dans la gaine peut être relativement importante.

Le profil de puissance à l'intérieur d'une fibre monomode peut être approximé à une gaussienne. Dans ce type de fibre, la lumière n'est plus « canalisée » dans le cœur, il est d'usage de définir un nouveau paramètre appelé diamètre de mode, 2WO, WO représentant la demi largeur du mode pris à 1 / e2 dans la distribution gaussienne du champ. Ce paramètre apparaît, en plus du diamètre de cœur, dans les documentations constructeurs sur les fibres monomodes, car c'est lui qui est porteur d'informations en terme de distribution lumineuse dans la fibre et non le diamètre de cœur qui est là un paramètre géométrique.

Diaphonie :

Influence réciproque entre des conducteurs métalliques voisins ; cet effet n'existe pas en fibre optique.

Diaphotie :

Phénomène analogue à la diaphonie mais applicable à des guides d'ondes lumineux voisins. Ce phénomène ne concerne pas les fibres mono-cœur mais concerne les fibres multi-cœurs.

Diffusion de Rayleigh* (Rayleigh Scattering) :

Phénomène provenant d'hétérogénéité du matériau du cœur d'une fibre et donc de son indice de réfraction. Ce phénomène entraîne :

1. Une partie prépondérante des pertes linéiques des fibres modernes.

2. Un effet dit de rétrodiffusion pour la partie d'énergie réfléchie vers la source d'émission. Ce phénomène est utilisé pour la technique de mesure par réflectométrie.

*Rayleigh : physicien britannique (Langford Grove, près de Maldon, Essex, 1842 - Terling Place, Witham, Essex, 1919). Il a déterminé les dimensions de certaines molécules, grâce à l'étude des couches minces mono moléculaires, donné une valeur du nombre d'Avogadro, découvert l'argon avec Ramsay (1894) et étudié la diffusion de la lumière et le bleu du ciel. (Prix Nobel 1904.) @ Larousse 1996.

Dispersion (Dispersion) :

Écart entre les temps de parcours des modes dans une même fibre, entraînant une limitation de bande passante et composée de :

1 Dispersion Modale ou Intermodales (Modal Dispersion) :

Due aux parcours différents effectués par les différents modes d'une fibre multimode.

2 Dispersion Chromatique (Chromatic Dispersion) :

Due à la dépendance entre longueur d'ondes et indice de réfraction. Elle se traduit par une différence de vitesse de propagation. L'effet est surtout prépondérant dans les fibres monomodes, où son influence est aussi fonction de la largeur spectrale de la source lumineuse utilisée. S'exprime en ps / nm / km.

3 Dispersion (Chromatique) Décalée (Dispersion Shifted) :

Une fibre à dispersion décalée est une fibre construite telle que la zone où la dispersion chromatique est minimale, normalement située vers 1300nm est décalée vers 1550nm. Ceci pour bénéficier tout à la fois de l'atténuation minimum et de la bande passante maximum.

4 Dispersion par Mode de Polarisation :

Concerne les fibres monomodes, elle est due à la différence de temps de propagation entre deux modes orthogonaux sur une liaison longue. La mesure est spécifiée en picoseconde par racine de kilomètre (ps / km 0.5).

Dopant :

Particule de matériau ajoutée à la silice du cœur lors de la fabrication de la préforme et permettant ainsi de créer un verre différent d'indice de réfraction « n1 » plus ou moins élevé.

Effet Photoélectrique :

Phénomène d'émission d'électrons après absorption de photons par un matériau.

Électroluminescence :

Transformation directe d'une énergie électrique en énergie lumineuse.

Équilibre Modal :

Voir Etat d'Equilibre Modal.

État d'Equilibre Modal (Equilibrium Mode Distribution) :

Dans une fibre multimode l'état d'équilibre de la lumière est atteint par un mélange de modes après une certaine distance. La répartition d'énergie lumineuse sur les divers modes ne varie plus au delà de cette longueur. En laboratoire afin de s'affranchir de l'emploi de grandes longueurs de fibres, on peut également utiliser des mélangeurs ou des filtres de modes.

Fresnel :

Voir Pertes de Fresnel.

Guide d'Onde :

Médium, diélectrique ou conducteur dans lequel se propagent des ondes électromagnétiques.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...

Indice de Réfraction (Refractive Index) :

Rapport de la vitesse de la lumière dans le vide, à celle prise dans le médium considéré et noté «n».

- **du cœur d'une fibre** : noté n1 d'une valeur plus grande que celle de n2
- **de la gaine optique d'une fibre** : noté n2
- **de groupe** : indice moyen pondéré donné pour une fibre multimode gradient d'indice pour laquelle les influences de la vitesse fonction de la longueur d'ondes et des vitesses différentielles des modes ne justifient pas d'utiliser des valeurs distinctes comme en monomode.

Largeur d'Impulsion (Pulse Width) :

Temps d'émission d'une source lumineuse. Rencontrée Notamment dans le réglage des paramètres d'un réflectomètre optique. Plus la largeur de l'impulsion est grande, plus l'énergie produite est importante.

Largeur Spectrale (Spectral Width) :

Écart entre les valeurs de longueurs d'ondes harmoniques émises par une source lumineuse autour de sa valeur centrale. Typiquement quelques dizaines de nm pour une diode électroluminescente et de < 1 à 2nm pour les Lasers.

Loi de Réflexion (Reflection Law) :

Loi par laquelle tout rayon lumineux, à la frontière de deux matériaux d'indices de réfraction différents se réfléchit symétriquement par rapport à la perpendiculaire au plan formé par la surface de séparation de ces deux matériaux.

Longueur d'Onde (Wavelength) :

Mesure de l'oscillation d'une onde. Définie comme: Vitesse de l'onde divisée par sa fréquence. Elle est représentée par le symbole λ (Lambda) et exprimée en unité de longueur (μm ou nm).

Longueur d'Onde de Coupure (Cut Off Wavelength) :

Longueur d'ondes à partir de laquelle une fibre se comporte en propagation unimodale en «coupant» tout autre mode hors le mode fondamental. Notée c.

Lumière (Light) :

Rayonnement optique susceptible de produire directement une sensation visuelle chez l'être humain. Attention, tous les rayonnements utilisés dans les fibres optiques ne sont pas nécessairement visibles.

Modes :

Solutions physiques satisfaisant, pour le guide d'ondes considéré, aux équations de Maxwell. Plus simplement: trajet que peuvent effectuer certains rayons lumineux à l'intérieur d'une fibre.

Mode Fondamental :

Noté HE 11 ou LP 01 pour Linéairement Polarisé. Seul mode guidé dans une fibre satisfaisant à l'équation dans laquelle la fréquence normalisée V devient inférieure à une valeur de 2,405. $V = 2 \cdot a \cdot \text{O.N.} / (\text{ou O.N.} = \text{Ouverture Numérique}; 2 a = \text{cœur physique})$

Mode d'Ordre Bas :

Mode qui se propage dans la fibre suivant un angle plat avec l'axe de la fibre.

Mode d'Ordre Élevé :

Mode qui se propage dans la fibre suivant un angle aigu avec l'axe de la fibre.

Mode de Cœur :

Partie d'énergie qui se propage dans le cœur d'une fibre.

Mode de Gaine :

Partie d'énergie qui se propage dans la gaine optique d'une fibre.

Mode Guidé à Fuite (Leaky Modes) :

Ondes qui se trouvent à la limite des modes guidés, et dont la propagation est limitée à cause d'un affaiblissement élevé.

Monomode (Singlemode Fibre) :

Fibre optique, dans laquelle un seul mode, le mode fondamental est capable de se propager à la longueur d'ondes de fonctionnement.

Multimode (Multimode Fibre) :

Fibre pour laquelle le guide d'ondes formé, notamment avec une taille importante du cœur comparée à la longueur d'ondes, permet la propagation de plusieurs modes. Le nombre de modes est plus important pour des fibres à saut d'indice (plusieurs centaines) que pour des fibres à gradients d'indice (deux fois moins) ce qui explique les performances meilleures des fibres à gradients d'indice en bande passante.

Ouverture Numérique, O.N. (Numerical Aperture, N.A.) :

Valeur qui correspond à la propriété d'une fibre à collecter la lumière pour la propager. Définie comme étant le sinus du demi angle du cône d'acceptance (appelé angle d'acceptance ou angle critique). Pour une fibre donnée, calculée par son fabricant avec la formule : $\text{O.N.} = (n_2^2 - n_1^2)^{1/2}$
Exemple : si ON = 0,30 alors l'angle d'acceptance maximum est de 17°

Pertes (Losses) :

- Par absorption :

Voir Absorption

- Par courbures (Bending Losses) :

Phénomène induit par les courbures des câbles prises pour franchir des obstacles mais également par le positionnement de la fibre elle-même à l'intérieur du câble. Typiquement: Rmin courbure = 45mm pour une multimode et 20mm pour une monomode.

- Par diffusion: voir Diffusion de Rayleigh.

- Par micro courbures (Microbending Losses) :

Dans le cas où une fibre est câblée, il peut y avoir contrainte physique entre la fibre et les éléments constitutifs du câble, qui peut entraîner des micro courbures. Par micro courbures, on entend une perturbation géométrique de faible amplitude mais qui se répète le long de la fibre avec une période de quelques millimètres. Cette perturbation change l'angle de propagation de la lumière et provoque des couplages de modes c'est-à-dire des transferts d'énergie entre modes qui peuvent alors induire des pertes d'énergie pour les modes d'ordre élevé. La sensibilité d'une fibre aux micro courbures est principalement fonction des diamètres de cœur et de gaine ainsi que de son profil d'indice.

- De Fresnel (Fresnel Losses) :

Dans un connecteur, une épissure mécanique, certains coupleurs, et d'une façon générale lors de tout passage d'un dioptre, se produit non seulement un phénomène de réfraction de la lumière mais également un phénomène de réflexion sur le dioptre entraînant la perte pour la transmission de l'énergie correspondante.

Photo-Électrique :

Voir Effet photo-électrique.

Photon :

Particule élémentaire, quantum d'énergie d'un champ électromagnétique.

Rayon de Courbure (Bending Radius) :

Voir Pertes par courbures.

Réflexions de Fresnel :

Voir Pertes de Fresnel.

Réfraction (Refraction Law) :

Déviation angulaire de tout rayon lumineux, à la frontière de deux matériaux d'indices de réfraction différents. Le rayon se rapproche ou s'écarte de la perpendiculaire au plan formé par la surface de séparation de ces deux matériaux, ceci avec un angle défini par la relation : $n_1 \cdot \sin 1 = n_2 \cdot \sin 2$.

Rétrodiffusion (Back Scattering) :

Voir Diffusion de Rayleigh.

Return-Loss :

Voir Affaiblissement de réflexion.

Unimodale :

Voir Monomode.

3 - LES FIBRES OPTIQUES

Axe de la Fibre :

Lieu géométrique des centres du cœur le long d'une fibre optique.

Centre du Cœur :

Dans une section droite d'une fibre optique, centre du cercle qui s'ajuste le mieux avec la limite extérieure de la zone de cœur.

Note : Le centre du cœur peut être différent dans une même section droite, des centres de la gaine et de la surface de référence.

Centre de la Gaine :

Dans une section droite d'une fibre optique, centre du cercle qui s'ajuste le mieux avec la limite extérieure de la gaine.

Note : Le centre de la gaine peut être différent dans une même section droite, des centres du cœur et de la surface de référence.

Cœur :

Région centrale d'une fibre optique dans laquelle la plus grande partie de l'énergie rayonnante est transmise.

Diamètre du Cœur :

Diamètre du cercle qui définit le centre du cœur.

Entreprise

Fibre Optique

Cuivre

Coffrets et Coffres

Baies et Coffres multimédia

Onduleurs

PDU

Actifs Réseaux

Certificats

Glossaire

Index

CGV



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise
Fibre Optique
Cuivre
Baies et Coffrets
Coffrets multimédia
Onduleurs
PDU
Actifs Réseaux
Certificats
Glossaire
Index
CGV

Diamètre de la Gaine :

Diamètre du cercle qui définit le centre de la gaine.

Domaine de Tolérance du Cœur :

Dans une section droite d'une fibre optique, région comprise entre le cercle ayant pour centre le centre du cœur qui est circonscrit à la zone de cœur et le plus grand cercle concentrique premier qui peut être inscrit dans la zone de cœur.

Domaine de Tolérance :

Dans une section droite d'une fibre optique, région comprise entre de la gaine le cercle ayant pour centre le centre de la gaine qui est circonscrit à la gaine et le plus grand cercle concentrique au premier qui peut être inscrit dans la gaine.

Erreur de Concentricité :

1 - Pour une fibre optique multimodale, rapport de la distance entre cœur 1 gaine le centre du cœur et le centre de la gaine au diamètre du cœur.

2 - Pour une fibre optique unimodale, rapport de la distance entre le centre du cœur et le centre de la gaine. Toutefois il est plus intéressant de considérer la concentricité 2 wo / centre de la gaine.

Faisceau :

Utilisé en imagerie, endoscopie et transport de lumière. Un faisceau est un assemblage ordonné ou non de fibres.

Fenêtre Optique :

Voir aussi Fenêtre - chapitre Lois Optiques. La fenêtre optique est une zone du domaine des longueurs d'ondes optiques pour laquelle la fibre optique présente des affaiblissements faibles. Il existe trois fenêtres utilisées: 850nm, 1300nm et 1550nm

Fibre à Gradient d'Indice :

Fibre optique ayant un profil d'indice à gradient.

Fibre à Maintien de Polarisation :

Fibre dans laquelle on maintient la polarisation. Utilisée dans les applications de capteurs.

Fibre Optique :

Guide d'ondes optique en forme de filament, composé de substances diélectriques.

Fibre (Optique) Multimodale / Multimode :

Fibre optique dans le cœur de laquelle plusieurs modes de propagation peuvent être entretenus à la longueur d'ondes considérée. Standard: 50/125, 62.5/125, 100 / 140 (diamètre de cœur (µm) sur diamètre de gaine).

Fibre (Optique) Unimodale / Monomode :

Fibre optique dans laquelle un seul mode de propagation peut être entretenu à la longueur d'ondes considérée. Diamètre de gaine identique au standard multimode 125µm et valeur de cœur située autour de 9 µm

Fibre Plastique :

Fibre optique dont le cœur et la gaine sont entièrement en matières plastiques.

Fibre à Saut d'Indice :

Fibre optique ayant un profil d'indice à saut.

Fibre de Silice Gainée de Plastique :

Fibre optique dont le cœur est en silice et la gaine en matières plastiques (PCS - HCS).

Fibre Toute Silice :

Fibre optique dont le cœur et la gaine sont entièrement en silice.

Gaine Optique :

Région d'une fibre optique, constituée d'une substance diélectrique qui entoure le cœur.

Non-Circularité du Cœur :

Rapport de la différence entre les diamètres des deux cercles qui définissent le domaine de tolérance du cœur au diamètre du cœur.

Non-Circularité de la Gaine :

Rapport de la différence entre les diamètres des deux cercles qui définissent le domaine de tolérance de la gaine au diamètre de la gaine

Non-Circularité de la Surface :

Rapport de la différence entre les diamètres des deux cercles qui de référence définissent le domaine de tolérance de la surface de référence au diamètre de la surface de référence.

Préforme :

Barre destinée à être étirée en fibre optique et possédant toutes les caractéristiques de cette dernière (ON, profil d'indice...).

Profil d'Indice (de Réfraction) :

Loi de variation de l'indice de réfraction d'une fibre optique le long d'un diamètre d'une section droite.

Profil d'Indice à Gradient :

Profil d'indice selon lequel l'indice de réfraction varie de façon continue dans le cœur en fonction de la distance à l'axe.

Profil d'Indice à Saut :

Profil d'indice caractérisé par un indice de réfraction constant dans le cœur et une diminution brusque à l'interface entre cœur et gaine.

Profil (d'Indice) Parabolique :

Profil d'indice à loi en puissance pour lequel le paramètre de profil g est égal à 2.

Revêtement Primaire :

Revêtement mince appliqué directement sur la gaine d'une fibre optique lors de son étirage pour préserver l'intégrité de la surface de la gaine.

Revêtement Secondaire :

Revêtement appliqué directement sur le revêtement primaire pour renforcer la protection de la fibre optique pendant son maniement.

Tolérance sur le Diamètre du Cœur :

Écart maximal admissible par rapport à la valeur nominale du diamètre du cœur.

Tolérance sur le Diamètre de la Gaine :

Écart maximal admissible par rapport à la valeur nominale du diamètre de la gaine.

Tolérance sur le Diamètre de la Surface de Référence :

Écart maximal admissible par rapport à la valeur nominale du diamètre de la surface de référence.

4 - LES CÂBLES OPTIQUES

Alupe :

Barrière d'étanchéité transversale en forme d'anneau en aluminium soudé ou contre collé à la gaine extérieure, empêchant toute pénétration de liquide dans le câble.

Armure :

Élément, métallique ou non, du câble, qui constitue, à la fois une protection mécanique du câble et une protection contre les rongeurs (retardement de l'attaque).

Câble Assemblé :

Câble optique posé et fixé muni de connecteurs à ses extrémités.

Câble à Jonc Rainuré :

Câble à structure lâche dans lequel les fibres optiques sont logées dans des rainures pratiquées sur un jonc cylindrique.

Note : On peut obtenir de gros câbles en assemblant plusieurs joncs sous une enveloppe appropriée.

Câble Mixte :

Câble intégrant des fibres optiques et des conducteurs métalliques.

Câble Multifibre :

Câble optique contenant au moins deux fibres optiques qui transmettent chacune des signaux indépendants.

Câble Multivoie :

Voir câble multifibre.

Câble Optique :

Ensemble comportant une ou plusieurs fibres optiques ou un ou plusieurs faisceaux de fibres sous une enveloppe commune de façon à les protéger contre les contraintes mécaniques et les agents extérieurs tout en conservant la qualité de transmission des fibres.

Câble Optique Autoporteur :

Structure de câble comportant des fibres optiques et un dispositif permettant sa pose en aérien, sans traction sur les fibres.

Câble Préconnectorisé :

Câble dont toutes les fibres à chaque extrémité sont munies de dispositifs (connecteurs, épissures mécaniques...) permettant le raccordement direct sur un composant passif ou actif.

Câble à Rubans :

Câble optique dans lequel les fibres optiques sont disposées en ruban parallèle pour former des rubans.

Note 1 : On peut obtenir de gros câbles en empilant plusieurs rubans sous une enveloppe appropriée.

Note 2 : Un câble à rubans peut être un câble à structure serrée ou un câble à structure lâche.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Câble à Structure Libre / Lâche :

Câble optique dans lequel chaque fibre optique sous revêtement primaire est logée dans un tube ou une alvéole avec un certain jeu.

Câble à Structure Serrée / à Fibres Enrobées :

Câble optique dont les fibres optiques sous revêtement secondaire ne sont pas libres de se mouvoir mais sont maintenues en position.

Câble à Tubes :

Câble à structure lâche dans lequel les fibres optiques sont logées dans un ou plusieurs tubes.

Câble Zéro Halogène :

Câble qui au cours d'une combustion ne propage pas de gaz toxique.

Cordon Optique :

C'est une certaine longueur de câble optique à une ou à deux fibres équipées des connecteurs d'extrémité.

Facteur de Remplissage :

Rapport de l'aire totale des zones de cœur dans une section droite d'un faisceau de fibres à l'aire totale de la section du faisceau habituellement à l'intérieur de la ferrule, y compris les gaines et les interstices.

Jarretière :

Voir Cordon optique.

Protection Anti-Rongeurs :

Gaine de protection permettant de retarder l'attaque des rongeurs sur les câbles à fibres optiques, sans la supprimer. Ces gaines sont métalliques, à base de fibres synthétiques, ou encore à base de fibres de verres tressées.

Rayon de Courbure :

Le rayon de courbure est le rayon minimal de la courbe que peut faire une fibre ou un câble sans qu'il y ait dommage pour la fibre.

Résistance à l'Écrasement :

Définit la charge radiale que peut supporter de façon temporaire ou permanente un câble à fibres optiques sans modifier ses caractéristiques mécaniques et optiques.

Rubans Gonflants :

Remplissage du câble à fibres optiques entre les faisceaux et la gaine à fibre de verre.

Température Admissible :

Gamme de température dans laquelle un câble à fibres optiques voit ses performances nominales conservées. On distingue la température admissible en installation et la température admissible en service.

Traction Maximum Admissible :

La traction maximum admissible est la force exprimée en Newton (N) avec laquelle on peut «tirer» sur le câble à fibres optiques sans y créer de déformation irréversible et en lui conservant toutes ses propriétés nominales. On définit également une traction maximum admissible avec boucle de tirage.

5 - LES CONTENANTS ET ACCESSOIRES DE CÂBLAGE

Boîte d'Épissure / Boîte de Raccordement Extérieur / Boîte de Protection d'Épissures :

Boîte protégeant des épissures et généralement en environnement extérieur. Par opposition à un manchon, une boîte d'épissure peut être ouverte.

Boîte de Distribution :

Boîte permettant de raccorder un ou plusieurs câbles à des câbles de plus faible capacité dans un immeuble.

Boîte de Division :

Boîte à épissure permettant à un endroit donné de faire continuer un ou plusieurs câbles sous forme de n câbles de capacité plus faible dans des directions différentes.

Boîtier Mural :

Voir coffret mural.

Cassette / Cassette de Lovage / Cassette d'Épissure Optique :

Ensemble permettant le lovage de la fibre, quelquefois du câble, et le support de connecteurs, de borniers ou d'épissures optiques.

Coffret Mural :

Terme générique désignant un contenant, fixé ou non et abritant les fonctions optiques de têtes de câbles, épissures, branchement...

Compound :

Composé chimique qui polymérise et durcit après l'avoir mélangé et coulé. Il assure par enrobage l'étanchéité du joint des boîtes ou protection d'épissures.

Entrée de Câble :

Partie d'une boîte (épissure, distribution, division) d'un tiroir ou d'une tête de câble, permettant de fixer mécaniquement le ou les câbles avant leur épanouissement. L'entrée de câble assure également une fonction d'étanchéité pour les boîtes et manchons d'épissure.

Manchon d'Épissure / Manchon de Raccordement / Manchon de Protection d'Épissure :

Boîte à épissure de forme cylindrique sans ré-intervention possible au niveau du contenu.

Panneau de Brassage / Panneau de Distribution :

Panneau assurant la terminaison d'un câble, il supporte des raccords destinés à interconnecter le câble optique à son utilisation (autre câble, équipement) par l'intermédiaire de jarretières optiques.

Protection d'Épissures en Ligne (P.E.L.) :

Voir boîte d'épissure.

Répartiteur Optique :

Lieu de l'exploitation des terminaisons de câbles (brassage des câbles entre eux ou vers des équipements). Volume, baie ou local, à l'intérieur duquel se trouvent les têtes de câbles, les jarretières de brassage et les dispositifs de gestion de ces dernières. Suivant les sites, le nombre et la capacité des câbles optiques, on rencontrera un ou plusieurs répartiteurs.

Résine :

Voir Compound.

Système de Pressurisation :

Système permettant la mise sous pression d'air sec ou de gaz neutre des boîtes d'épissure pour éviter la pénétration d'humidité et la condensation.

Tête de Câble :

Ensemble mécanique, composé de différents accessoires, abritant la terminaison d'un ou plusieurs câbles. Une tête de câble abrite les fonctions suivantes :

- amarrage du câble.
- lovage.
- épanouissement.
- raccordement.

Tiroir de Brassage / Tiroir de Distribution :

Variante mécanique de la tête de câble en environnement 19 pouces.

6 - LES MESURES ET APPAREILS

6.1 TERMES GÉNÉRIQUES

Les définitions suivies de l'exposant @ sont extraites de la norme éditée par l'UTE intitulée VOCABULAIRE ELECTROTECHNIQUE - TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR FIBRES OPTIQUES sous la référence UTE C 01-731 de décembre 1991.

Affaiblissement de Réflexion :

Voir Réflectance

Affaiblissement d'Onde de Retour :

Voir Réflectance

Bilan de Liaison :

Somme des pertes d'une ligne de transmission entre une source et un récepteur. Dans une liaison opérationnelle le bilan de liaison doit vérifier l'équation :

$$P_o - S_0 > \text{bilan de liaison dBm}$$

avec P_o = la puissance de sortie de l'émetteur disponible dans la fibre (en dBm).

S_0 = seuil de sensibilité du récepteur en dBm.

$P_o - S_0$ représente la marge de fonctionnement et est aussi appelé Budget Optique.

Entreprise

Fibre Optique

Cuivre

Baies et Coffrets

Coffrets multimédia

Onduleurs

PDU

Actifs Réseaux

Certificats

Glossaire

Index

CGV



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise
Fibre Optique
Cuivre
Baies et Coffrets
Coffrets multimédia
Onduleurs
PDU
Actifs Réseaux
Certificats
Glossaire
Index
CGV

Bobine Amorce :

1 - Mesure de perte par insertion, photométrie :
Cas d'une fibre multimode :

La mesure des paramètres de transmission d'une fibre multimode impose que la lumière ait atteint un état d'équilibre (dit équilibre des modes ou modal) avant qu'elle ne soit injectée dans le segment de fibre à mesurer. Afin de parvenir à cet état d'équilibre, il convient d'insérer une fibre ou une bobine amorcée (dummy fiber) de longueur suffisante (plusieurs centaines de mètres).

Cas d'une fibre monomode :

Dans le cas d'une fibre monomode, aucun état d'équilibre n'intervient; on pourra utiliser des cordons de quelques mètres.

2 - Réflectométrie:

Afin :

- a- De décaler la zone aveugle de sortie du réflectomètre (mesure du premier connecteur),
- b- d'avoir une pente avant la première connectique, nécessaire à la technique de mesure utilisée par le réflectomètre (mesure de la rupture de pente).

On doit utiliser pour toute mesure par réflectométrie (multimode et monomode), une bobine amorcée de longueur suffisante (se reporter au guide CREDO).

Bobine de «Fin de Fibre» :

L'ajout d'une bobine constituée de plusieurs centaines de mètres de fibre optique à l'extrémité d'un segment de fibre à mesurer est impératif. Il permet de reporter la réflexion de Fresnel créée à cette extrémité de plusieurs centaines de mètres. Ceci permet de visualiser et de mesurer par rétrodiffusion la qualité de la fibre optique et du raccord présents en fin de ligne.

Dynamique de Mesure :

Voir Réflectomètre

État d'Équilibre Modal :

Voir Chapitre 1 - Lois Optiques

Fantômes :

Dans une mesure par réflectométrie, les réflexions de Fresnel sur les connecteurs peuvent être à l'origine de fausses images appelées aussi images fantômes.

Il s'agit de faux événements dus au principe de mesure et qui ne sont pas préjudiciables à la qualité de la liaison.

Le cas le plus courant est celui d'une liaison présentant un connecteur d'entrée fortement réfléchissant. L'onde de mesure est réfléchi sur le connecteur d'entrée (pic P1) et l'énergie lumineuse renvoyée va se réfléchir à nouveau sur le connecteur d'entrée du réflectomètre. Cette énergie réfléchi se comporte elle-même comme une source vis-à-vis de la cause qui lui a donné naissance, se réfléchit à nouveau sur le connecteur d'entrée et ce deuxième écho est interprété par le réflectomètre comme un événement situé à la distance double. On observe alors une nouvelle image due à P1 qui est une image fantôme P2, située à une distance double. Une caractéristique de ces «faux événements» est qu'ils ne sont associés à aucun affaiblissement.

Linéarité :

Voir Réflectomètre

Mesure d'Affaiblissement :

L'affaiblissement de la fibre optique est dû principalement à des ou d'atténuation causes physiques telles que l'absorption et la diffusion. L'importance de ces pertes lumineuses dépend Notamment de la longueur d'ondes de la lumière injectée et de la longueur de la ligne et de la qualité des points de connexion.

Afin de déterminer l'affaiblissement (ou l'atténuation) de la fibre optique plusieurs méthodes de mesures sont utilisées, dont Notamment: la méthode de perte par insertion et la méthode par rétrodiffusion.

Mesure de Perte par Insertion :

Cette méthode est utilisée sur site pour effectuer des mesures de puissance de l'énergie lumineuse qui est émise et reçue via une liaison optique. Elle utilise un émetteur de lumière stabilisé et un récepteur (photomètre) étalonné ainsi qu'un jeu de bobines ou de cordons de référence.

Mesure par Insertion :

L'opérateur procède à une première mesure de perte P1 en raccordant C1 et C2. Il insère ensuite la liaison en test et procède à la mesure P2. Les pertes en dB de la liaison en test sont égales à $ex = 10 \log (P1 / P2)$. Dans la pratique les récepteurs permettent d'effectuer directement ce calcul.

Méthode par Photométrie :

Voir Mesure de perte par insertion.

Méthode de la Puissance :

Voir Mesure de perte par insertion transmise.

Mesure par Rétrodiffusion (Backscattering Technique) :

Méthode de mesure basée sur l'injection et la réception d'une impulsion lumineuse à une même extrémité de la fibre. Cette méthode s'appuie sur les pertes engendrées par la diffusion de Rayleigh. Elle permet de visualiser et caractériser l'ensemble des éléments constitutifs de la liaison optique.

Principe : la majeure partie de la puissance optique se propage directement jusqu'à l'extrémité de la fibre, une faible quantité est rétro diffusée vers l'émetteur, à chaque événements rencontré le long de la liaison.

Remarque : cette puissance lumineuse ainsi rétro diffusée subit à son tour un affaiblissement pendant son trajet de retour.

Réalisées à l'aide d'un Réflectomètre, ces mesures permettent d'apprécier les paramètres suivants:

Mesure de Distances :

Consiste à déterminer la longueur de tout ou partie d'une liaison optique. Cette mesure de distance est obtenue par mesure du temps mis par l'impulsion de lumière pour effectuer, dans la fibre, un trajet aller - retour.

Mesure d'Affaiblissement ou d'Atténuation :

La pente de la courbe de rétrodiffusion est proportionnelle à la valeur de l'affaiblissement de la fibre. Il est donc possible de mesurer l'affaiblissement de segments de fibre, les pertes dues aux épissures, aux connecteurs ou à d'éventuels défauts ainsi que l'affaiblissement global de la liaison.

Localisation des Défauts :

Le réflectomètre identifie et localise les défauts qui apparaissent sur la liaison par exemple: cassure, mauvaise épissure, mauvaise soudure, connecteur défectueux, contraintes, etc...

Mesures Automatiques :

Certains réflectomètres disposent de cette fonction qui permet par l'action d'une seule touche de localiser et de mesurer toutes les caractéristiques de la liaison testée en quelques secondes (pertes aux épissures, atténuations linéiques, caractérisation).

Pouvoir Séparateur :

Voir Réflectomètre

Radiomètre - Photomètre :

Appareil qui mesure la puissance optique. Il existe plusieurs types de radiomètre dont le principe de fonctionnement diffère suivant le détecteur utilisé. Le plus courant est le radiomètre à photodiode.

-Radiomètre à photodiode constitué d'une photodiode, composant semi conducteur qui réagit à la lumière et qui transforme celle-ci en émettant un courant électrique proportionnel aux nombres de photons reçus. Ce courant électrique traverse une résistance électrique étalonnée aux bornes de laquelle se produit une chute de tension qu'il suffit de mesurer à l'aide d'un voltmètre.

Réflectance - Affaiblissement :

Rapport de la puissance réfléchi sur la puissance incidente de réflexion exprimé en dB. La puissance réfléchi est liée aux événements Affaiblissement d'onde de existants le long d'une ligne (par exemple: épissure mécanique, retour connecteur, etc...). La maîtrise du paramètre réflectance sera (Optical return 1088) particulièrement importante dans les réseaux monomodes (exemples :télévision par câble FO - (réflectance meilleure que 60dB)).

Ce paramètre est mesuré au niveau du réflectomètre par analyse du Pic de réflexion produit par un événements.

Réflectomètre Optique OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) :

Un réflectomètre est un appareil de mesure destiné à analyser la réponse de la fibre optique afin de qualifier: l'affaiblissement, la linéarité, les pertes d'insertion, les épissures, les soudures, la longueur et la localisation des défauts des fibres optiques, d'en déduire la réflectance.

La méthode de mesure est basée sur la technique de rétrodiffusion ou de réflectométrie optique dans le domaine temporel. Les réflectomètres sont différenciés suivant qu'ils sont destinés à mesurer des fibres optiques monomodes ou multimodes. Dans la plupart des cas le réflectomètre est spécifié pour une longueur d'ondes déterminée, mais beaucoup d'appareils peuvent s'adapter à plusieurs longueurs d'ondes par des tiroirs interchangeable.

Les performances d'un réflectomètre dépendent de plusieurs de ses caractéristiques :

- Dynamique de mesure :

C'est une des caractéristiques d'un réflectomètre qui permet, en outre de déterminer la longueur maximale de fibre analysable. Cette caractéristique dépend de la largeur d'impulsion émise par le laser.

- Linéarité :

D'un réflectomètre se définit comme étant la constance de la dynamique tout au long de la ligne contrôlée.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...

- Zone Aveugle :

Ce paramètre donne la valeur de la zone non exploitable à partir du connecteur de sortie de l'appareil de mesure. Afin de minimiser les effets de cette zone et de conserver aux mesures une bonne reproductibilité, une fibre ou une bobine amorce est insérée entre le réflectomètre et la liaison à caractériser.

- Zone Morte :

Ce paramètre donne la valeur de zone inexploitable suivant tout défaut réfléchissant.

- Pouvoir Séparateur d'un Réflectomètre :

Paramètre qui traduit l'aptitude d'un réflectomètre à identifier deux défauts proches l'un de l'autre.

- Résolution spatiale :

Paramètre qui traduit l'aptitude d'un réflectomètre à mesurer séparément deux défauts proches l'un de l'autre.

Note: ces caractéristiques sont fonction du défaut et de son amplitude et directement liés à la largeur d'impulsion laser utilisée.

Résolution Spatiale :

Voir Réflectomètre.

Zone Aveugle :

Voir Réflectomètre.

Zone Morte :

Voir Réflectomètre.

6.2 TERMES COMPLEMENTAIRES

Calibrage :

C'est vérifier, comparer à un étalon et régler, si nécessaire, les différents paramètres entrant dans les spécifications d'un appareil de mesure.

Le calibrage, effectué régulièrement, permet de garantir la validité et la durée dans le temps des performances de ces appareils, ainsi que des mesures qui sont faites avec ces derniers.

Champ Lointain :

Le champ lointain d'une fibre optique correspond à la répartition de (Far field distribution) la puissance optique (IF(8)) rayonnée du bout de la fibre en fonction de l'angle θ , formé par le rayon lumineux et l'axe optique de la fibre.

Mesure d'Ouverture :

Cette technique ne concerne que les fibres multimodes. La mesure numérique d'ouverture numérique de fibres optiques est toujours basée sur l'évaluation du champ lointain de lumière sortant effectivement de la fibre testée. L'analyse se fait sur la surface intérieure d'une sphère de rayon R (2m environ) et dont le centre est déterminé par la position de la sortie de la fibre. La répartition de la lumière sur cette surface détermine l'ouverture numérique. L'intensité maximale enregistrée correspond au 0dB de référence, quant à l'ouverture numérique elle est la mesure de l'angle qui correspond de part et d'autre de 1 max. à un affaiblissement de 13dB soit une diminution de 95 % de l'intensité maximale $ON = \sin \text{Max}$.

Mesure de la Bande Passante :

Cette technique ne concerne que les fibres multimodes. Les deux paramètres les plus importants pour définir les propriétés de transmission d'une fibre optique sont l'affaiblissement linéique et la bande passante. Deux méthodes de mesure très différentes permettent de déterminer les valeurs de bande passante, il s'agit de méthode fréquentielle et / ou de méthode temporelle. Il s'agit de mesures principalement effectuées en laboratoire.

- Méthode Fréquentielle :

L'amplitude de la puissance optique P1 d'une source à fréquence fm continuellement croissante, est modulée. On dispose pour ce faire d'un émetteur LASER dans lequel l'amplitude de la puissance optique P1 (fm) est maintenue constante et ceci indépendamment de la fréquence de modulation (fm). À la sortie de la fibre optique la puissance P2 est mesurée au moyen d'un détecteur. La bande passante B correspond à la fréquence (fm) pour laquelle l'énergie optique P2(fm) décroît de 3dB par rapport à sa valeur nominale.

- Méthode Temporelle :

Cette méthode de mesure est utilisée pour étudier l'élargissement temporel des impulsions causé par des effets de dispersion dans la fibre optique. Pour l'obtenir on injecte une courte impulsion (durée typique 100 ps) dans la fibre à mesurer. L'impulsion s'élargit pendant son parcours dans la fibre à cause de la dispersion modale et de la dispersion chromatique. L'impulsion de sortie résultante est reçue par la photodiode du récepteur, amplifiée puis transmise à l'entrée d'un oscilloscope à échantillonnage.

7 - LES COMPOSANTS PASSIFS

7.1 CONNECTIQUE

Adaptateur :

Désigne une pièce mécanique permettant de raccorder deux standards de connecteurs différents; on parle alors d'adaptateur intersérie (par exemple SC / ST). Voir aussi Raccord.

APC :

Deux significations sont rencontrées: Angle Physical Contact & Advanced Physical Contact. Désigne une technique utilisée dans les raccordements des fibres monomodes (liaisons à hauts débits...) nécessitant un affaiblissement des réflexions élevé. La technique est applicable à différents standards de connecteurs (FC, SC...) et se décompose en une préforme originale des embouts et une technique et des accessoires de polissage adaptés afin d'obtenir par un «Contact Physique angulaire» des deux fibres, la suppression maximum de l'air entre les deux fibres ainsi qu'une réjection des réflexions par retour (Return-Loss).

Bague de Verrouillage :

Partie d'une fiche optique permettant son accouplement au raccord (système à vis, baïonnette, encliquetable ...).

Berceau (d'Épissure) :

Pièce intégrée dans un contenant de tête de câbles (en ligne ou à l'extrémité d'une liaison) dans laquelle vient se loger et est maintenue par différentes techniques une protection d'épissure fusion (ou plusieurs: 6,12...).

Bornier :

Concept technologique de raccordement démontable de deux fibres, ceci sur un nombre de manœuvres potentiellement faible (10 à 50 cycles) en assurant le moins de perte d'énergie possible ($\leq 0,3\text{dB}$), la réflexion la plus faible et la répétabilité la meilleure possible (0, 1dB). On distingue deux types de borniers :

- À embouts :

trois pièces: 2 fiches & 1 raccord

- Fibres nues :

une seule pièce assurant les fonctions de centrage des deux fibres et leur maintien.

Bretelle :

Voir Cordon Optique - Chapitre 4.

Capuchon :

Pièce qui sert à protéger des chocs, des poussières et des pollutions :

- une face optique de fibre ; le capuchon s'installe alors sur l'embout optique de la fiche ou du bornier

- le centreur d'un raccord de connecteur ; un capuchon est alors nécessaire à chaque extrémité.

Centreur :

Partie « noble » d'un raccordement puisqu'il permet :

- soit de centrer directement deux fibres l'une par rapport à l'autre: bornier, épissures
- soit de centrer indirectement deux fibres en recentrant les deux embouts les contenant.

Connecteur :

Concept technologique de raccordement démontable de deux éléments d'une liaison (fibre, émetteur-récepteur) ceci pour un nombre de manœuvres potentiellement important (500 à 1000 cycles) en assurant le moins de perte d'énergie possible ($\leq 0,3\text{dB}$), la réflexion la plus faible possible et la reproductibilité la meilleure possible ($\sim 0,1\text{dB}$). On distingue deux types de connecteurs :

- de ligne : raccordant une fibre à une autre fibre et composé de trois pièces : 2 fiches & 1 raccord.

- d'extrémité d'équipement: raccordant une fibre à un émetteur ou à un récepteur et composé de deux pièces : 1 fiche & 1 embase active.

Par habitude «déviationniste» et certainement grâce à un faux ami anglais (fiche se traduit par : a connector et non pas par : a plug) le terme connecteur est souvent employé pour désigner en fait la fiche.

Concepts technologiques principaux :

- A vis: 8016 / 725, 04, DIN, FC, FSMA, PFO, VFO ..

- Baïonnette: mini-BNC, ST ...

- Encliquetable (Push-Pull). CON IX, E 2000, EC, OC II, SC, ESCON, MIC-FSD(FDDI)

Contact Optique :

Voir Point optique.

Cordon :

Voir chapitre 4.

Duplex :

Terme utilisé pour désigner une fiche optique ou un connecteur à deux voies optiques (fiches à deux embouts, raccords acceptant deux embouts).

Entreprise

Fibre Optique

Cuivre

Baies et Coffrets

Coffrets multimédia

Onduleurs

PDU

Actifs Réseaux

Certificats

Glossaire

Index

CGV



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise
Fibre Optique
Cuivre
Baies et Coffrets
Coffrets multimédia
Onduleurs
PDU
Actifs Réseaux
Certificats
Glossaire
Index
CGV

Embase :

Attention faux ami pour les électriciens ... L'embase optique est la pièce mécanique dans laquelle a été inséré un composant actif encapsulé en boîtier, d'émission (DEL / Laser) ou de réception (Diode PIN) d'où son autre nom: l'embase active.

Embout :

- Optique : pièce «noble» d'un système de raccordement car chargé de contenir la fibre en position parfaitement connue et centrée (bornier à embouts, fiches de connecteurs).
- De protection : voir Capuchon.

Éclateurs :

Voir Epanouisseur.

Épanouisseur :

Pièce ou ensemble de pièces servant à assurer une continuité de protection mécanique entre un tube ou un câble contenant plusieurs fibres et n tubes ou n câbles qui protègent une ou plusieurs fibres.

Épissure (Splice) :

- Fusion : Résultat d'une technique d'épissure (arc électrique, plasma ...) dans laquelle le raccordement permanent des deux fibres en position centrée s'effectue sous l'effet d'une chaleur intense.
- Mécanique : pièce dans laquelle le raccordement permanent des deux fibres en position centrée s'effectue grâce à des techniques «mécaniques» diverses : sertissages, collages ...

Faisceau Collimaté :

Voir Lentille.

Férule :

Attention ! Peut désigner, soit un embout optique, soit une pièce métallique servant aux opérations de sertissage sur le câble, on peut entendre alors, férule de sertissage.

Fiche Optique (Connecteur par abus de langage) :

Partie mobile d'un connecteur, solidaire de la fibre à connecter ; composée :
- D'un corps de fiche,
- D'une partie «noble» : l'embout,
- D'un système de verrouillage (bague ...),
- Éventuellement d'une férule ou d'un jeu de férule / canule pour les accrochages sur tubes ou sur câble par sertissage...
- D'un manchon arrière.

On peut rencontrer des fiches monovoies (prise en compte d'une fibre avec un embout) ou des fiches multivoies (prise en compte de 2, 4 ... fibres avec un ou plusieurs embouts).

Lentille :

Composant optique utilisé dans certains types d'embouts de connecteurs optiques et qui permet d'élargir, de réaligner et de focaliser le flux d'énergie lumineuse (collimatage du faisceau optique).

Harnais :

Voir Cordon - Chapitre 4.

Jarretière :

Voir Cordon - Chapitre 4.

Manchon :

Désigne d'une façon générale une pièce de protection mécanique. Selon les constructeurs, le terme est utilisé pour désigner la partie arrière d'une fiche, glissée sur le tube ou le câble et maintenu en place par emmanchement à force ou par technique de rétreint dimensionnel (déformation mécanique, thermique, ...). Peut-être aussi utilisée pour désigner une pièce de protection d'épissures fusion (voir Protection d'épissure).

PC :

Deux significations sont rencontrées.. Physical Contact & Polishing Convex désignant des techniques utilisées dans les raccordements des fibres monomodes des liaisons à hauts débits nécessitant des niveaux de réflexion très faibles. Les techniques sont applicables à différents types de standards de connecteurs (FC, SC, ST ...) et se décomposent en une pré- forme originale des embouts (préforme convexe) ainsi que par une technique et des accessoires de polissage adaptés afin d'obtenir par un «Contact Physique» des deux fibres avec «une certaine convexité» des faces de fibres, la réduction maximum de l'air entre les deux fibres ainsi qu'une réjection des réflexions par retour (Return-Loss). Des variantes: Ultra PC, et Super PC sont rencontrées utilisant des procédures de polissages adaptées sur machine (poudre diamantée ...).

Pigtail :

Terme anglais, traduit littéralement par «queue de cochon », utilisé à l'origine pour décrire un sous-ensemble intégrant un composant actif (d'émission ou de réception) raccordé d'une façon permanente à une fibre pour optimiser les performances de couplage (montage usine). Par extension on utilise ce terme pour décrire un sous-ensemble intégrant une fiche optique déjà montée, sur une fibre de courte longueur (1 à quelques mètres) et raccordable sur site à une fibre du câble de liaison par technique d'épissage (Fusion ou mécanique).

Pieuvre :

Voir Épanouisseur. Nom dû à la forme du produit rapprochée du corps et des tentacules soplés de l'animal.

Point Optique :

Désigne un embout optique, non utilisable en l'état mais qui doit être habillé mécaniquement ou intégré dans un connecteur multivoies (connecteurs ronds, rectangulaires, de circuits imprimés, militaires...).

Protection d'Épissure :

Pièce utilisée pour protéger la zone de fragilité créée dans une épissure fusion. Plusieurs solutions sont rencontrées : pièce thermocollable avec renfort métallique (pige), pièce plastique clipsable, enrobage de colle réalisé par accessoire d'une fusionneuse ...

Queue de Cochon :

Voir Pigtail.

Raccord Optique :

Partie d'un connecteur ou d'un bornier à embouts, dont la fonction est d'assurer la connexion de deux fiches optiques, ou de deux embouts, avec pour objectifs un affaiblissement, ou perte, la plus faible possible, ainsi qu'une répétabilité de cette performance sur un nombre de manœuvres le plus grand possible. Sa fonction se décompose en :

-Recentrage des embouts par un «centreur »
-Maintien des deux embouts ou des deux bagues de verrouillage des fiches optiques par système mécanique adapté (à vis, encliquetable ...)

On rencontre des :

- Raccords prolongateurs' connexion «en l'air» sans accrochage du raccord à un autre élément
- Raccords traversées de cloisons : connexion avec accrochage du raccord à un élément fixe (platine ou face avant de boîte ou de tiroir de brassage...)
-par 2 ou 4 vis (Collerette carrée, tronquée...)
-par clipsage
-par rondelle et écrou
Attention à l'utilisation abusive du terme «Coupleur» en lieu et place du terme «Raccord».

Soudure :

Voir Fusion. SPC Voir PC. Traversée Voir Raccord. UPC Voir PC.

7.2 AUTRES COMPOSANTS PASSIFS

Atténuateur :

Dispositif, mécanique, optique, électronique... qui permet d'assurer un affaiblissement de l'énergie d'une valeur définie, à une longueur d'ondes donnée, soit fixe 5, 10, 20... dB, soit variable et dans ce cas la variation est obtenue par un réglage accessible à tout moment par l'utilisateur.

Coupleur :

Dispositif permettant la répartition ou la dérivation d'une partie de l'énergie transitant dans une fibre optique, en terme de :

- puissance avec un ratio (50 / 50, 10 / 90, 20 / 80 ...) et un nombre de voies 1 vers n déterminé avec des caractéristiques assurées en terme d'affaiblissement sur chaque voie, de diaphotie...

On rencontre différentes techniques d'obtention de produits satisfaisant à cette fonction :

- Fusion / Torsion / Etirage
- Optique
- Usinage des fibres ...
- longueurs d'ondes, on se trouve alors en présence de coupleur multiplexeurs / démultiplexeurs, deux noms bien que les matériels soient la plupart du temps strictement identiques, leur appellation dépendant de l'endroit où ils se trouvent, et de leur utilisation (suivant le sens de transmission avant: multiplexeur, aval: démultiplexeur).

On rencontre différentes techniques d'obtention de produits satisfaisant à cette fonction :

- traitement dichroïque (filtres) des faces optiques - réseaux gravés ...

Coupleur Y :

Coupleur à trois accès, un d'entrée et deux de sortie.

Dérivateur :

Voir Coupleur.

Démultiplexeur :

Voir Coupleur.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...

Étoile (Passive) :

Coupleur multivoies (4, 8, 16 ... voies) passif (totalement transparent, n'intégrant aucune électronique) dans lequel les flux d'énergie en provenance d'une branche sont dirigés en parts égales vers toutes les autres branches. Rencontrée dans certaines applications de réseau Ethernet.

Isolateur Bi porte qui produit un affaiblissement beaucoup plus élevé dans une direction de propagation d'un accès à l'autre que dans la direction opposée. Dispositif qui, inséré entre une fibre et un composant (Laser ...) ou directement intégré à ce composant permet d'éviter le retour de l'énergie (par diffusion Rayleigh dans la fibre ou par réflexion sur dioptrés de connecteurs ...) vers ce composant (de l'isoler).

Multiplexeur :

Voir Coupleur.

Optique Intégrée :

Circuit intégré monolithique ou hybride, composé d'éléments électroniques, optiques ou optoélectroniques, actifs ou passifs destiné à assurer des fonctions de traitement du signal.

Raccord Atténuant :

Voir Atténuateur, Raccord.

8 - LES RACCORDEMENTS

Clivage Technique de fracture permettant d'obtenir une extrémité de fibre avec une bonne qualité de surface. Différents outillages permettent d'obtenir différents angles de clivage.

Coupe :

Voir Clivage.

Collage :

Technique permettant de figer en position :

- Une fibre dans un embout optique
- Deux fibres dans une épissure mécanique collée. Le collage est également utilisé pour améliorer le sertissage (amélioration de la tenue en traction) :

- D'un câble dans une fiche optique
- D'une fibre dans un embout serti.

Plusieurs techniques de collage peuvent être rencontrées :

- À froid, par polymérisation UV (Ultra Violets), à chaud.

Décapage :

Opération consistant à retirer le revêtement mécanique de protection primaire d'une fibre, principalement à l'aide d'un moyen chimique (matériau à base de dichlorométhane).

Dénudage :

Opération consistant à retirer le revêtement mécanique de protection d'une fibre, principalement à l'aide d'un moyen mécanique (pince calibrée).

Détubage :

Opération consistant à couper le tube de protection entourant une ou plusieurs fibres en procédant de telle sorte que la ou les fibre(s) dépasse(nt) du tube d'une certaine longueur.

Épissage :

Procédé par lequel on raccorde deux fibres ou deux groupes de fibres d'une façon permanente avec entre autres objectifs une perte d'énergie la plus faible au passage des deux fibres.

Épissurage :

Voir Epissage.

Épissure par Fusion :

Voir Fusion.

Épissure par Soudage :

Voir Fusion.

Fracture :

Voir Clivage.

Fusion :

Procédé par lequel on réalise une épissure en ramollissant ou en fondant les extrémités de deux fibres optiques ou de deux groupes de fibres, à l'aide d'une source de chaleur localisée de façon à obtenir une continuité des fibres en ayant pris soin au préalable d'optimiser la position des cœurs de fibres à relier (système IDL d'Injection / Détection Locale ou d'Alignement des profils PAS ou par analyse Vidéo) afin d'apporter un minimum d'affaiblissement au passage de l'épissure réalisée.

Jonction :

Procédé de raccordement de deux fibres ou deux câbles multifibres, d'une façon générale par épissage des fibres et le plus souvent par fusion.

Manchonnage :

Deux définitions sont rencontrées pour deux opérations très différentes :

1 - Opération consistant à effectuer la mise en place d'une boîte de protection d'épissures fusion ou mécaniques sur un câble en ligne.

2 - Opération de mise en place de l'élément de protection souple ou semi rigide à l'arrière d'une fiche optique préalablement montée sur un câble ou sur un souplisso.

Nettoyage :

Opérations essentielles effectuées lors :

- **Du câblage de fiches optiques :**

Sur le câble, la fibre, les outillages...

- **De l'exploitation :**

Lors des manipulations sur fiches et raccords optiques.

Tous ces nettoyages s'effectuent à l'aide d'alcool (isopropylique, éthanol...), de papier de nettoyage type papier mouchoir, et / ou papier non pelucheux de qualité optique ainsi que de gaz neutre (air sec ...). Les fabricants proposent des accessoires spécifiques pour suivre les procédures qu'ils préconisent.

Polissage :

Opérations de préparation des faces optiques des fibres à l'extrémité des embouts de fiches. Selon les fabricants les abrasifs recommandés sont de formes (feuilles rectangulaires, carrées, disques ...), de dimensions, et de matériaux (oxyde d'aluminium, acétate ...) variés. Termes utilisés: abrasifs, disques, feuilles, papier de polissage.

On distingue :

- **Les polissages d'ébauche :**

Abrasifs de granulométrie 9, 5, 3... microns.

- **Les polissages de finition :**

Abrasifs de granulométrie 2, 1,0,3 ... microns.

Dans certains cas on pourra utiliser des abrasifs diamantés (seuls capables de polir la céramique), afin de parfaire la qualité des faces optiques et / ou afin de rattraper certains défauts (rayures du coeur) importants persistant après polissage normal.

Toutes ces opérations se font :

- **Sur site :**

Manuellement

- **En usine :**

À l'aide de machines, acceptant plusieurs fiches et utilisant des abrasifs standards ou spéciaux (pâtes abrasives ...).

Polymérisation :

Opération consistant à faire durcir la colle pour les fiches de connecteurs utilisant une colle d'enrobage et de maintien de la fibre dans l'embout. On distingue des polymérisations :

- **À chaud** (four thermostatés ou non)

- **À froid** (température ambiante)

- **Avec exposition aux rayonnements Ultra Violet.**

Raccordement :

Opération consistant à mettre en oeuvre les éléments permettant d'établir une liaison optimisée entre une fibre et une autre fibre ou un composant actif (d'émission ou de réception).

On distingue des raccordements :

- **Fixes** (épissures fusion ou mécanique, composants fibres ...)

- **Démontables** (connecteurs de ligne fibre à fibre, d'extrémité fibre composant).

- **Semi-démontables** (borniers fibres nues ou borniers à embouts) à nombre de connexion / déconnexion limité.

Sertissage :

Opération consistant à établir un maintien :

- D'une fiche optique sur le câble ou le tube de protection de la fibre.

- De la fibre sur son revêtement primaire (250 ou 500 microns) dans le cas des connecteurs ou des épissures serties (n'utilisant pas de colle).

Soudure :

Voir Fusion.

Transition de Dénudage :

Définie par le constructeur dans son manuel de câblage.

Cote de Dénudage :

Localisation, précise à très précise, délimitant lors du dénudage d'une fibre, la fibre nue (gaine optique) de son revêtement mécanique primaire. La cote de dénudage ainsi obtenue influe dans certains cas très sensiblement sur la qualité de la connexion.

Entreprise

Fibre Optique

Cuivre

Baies et Coffrets

Coffrets multimédia

Onduleurs

PDU

Actifs Réseaux

Certificats

Glossaire

Index

CGV



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise
Fibre Optique
Cuivre
Baies et Coffrets
Coffrets multimédia
Onduleurs
PDU
Actifs Réseaux
Certificats
Glossaire
Index
CGV

9 - LES COMPOSANTS ACTIFS

Les définitions suivies de l'exposant © sont extraites de la norme éditée par l'UTE intitulée **VOCABULAIRE ELECTROTECHNIQUE - TELECOMMUNICATIONS PAR FIBRES OPTIQUES** sous la référence UTE C 01-731 de décembre 1991.

Circuit Intégré Optique® :

Circuit intégré monolithique ou hybride, composé d'éléments électriques, optiques ou optoélectroniques, actifs et passifs destiné à assurer des fonctions de traitement du signal.

Convertisseur Electro-Optique :

Un convertisseur électro-optique ou optoélectronique est destiné à convertir les signaux électriques qui lui parviennent en signaux optoélectroniques optiques et vice versa.

Courant du Seuil d'un Laser :

Courant d'excitation d'un laser semi-conducteur qui correspond au semi-conducteur® seuil d'effet laser.

Courant Photoélectrique :

Partie du courant de sortie d'un Photo détecteur qui est produit par Photocourant le rayonnement incident. (Photocurrent Light current)®.

Courant d'Obscurité :

Courant de sortie d'un Photo détecteur en l'absence de (Dark current)® rayonnement incident.

Diodes Électroluminescentes :

Dispositif semi-conducteur à jonction PN qui émet un rayonnement (DEL) optique incohérent par émission spontanée lorsque des électrons (Light emitting diode)® ou des trous sont injectés à travers la jonction.

Duplexeur :

Composant actif intégrant dans un même boîtier une fonction d'émission et de réception sur une même fibre.

Embase Active :

Boîtier monobloc contenant un composant actif (d'émission ou de réception). L'embase active est munie d'un interface aux différents standards de connecteurs (ST, FC, EC, SC / PC, etc...) permettant de se raccorder aux fiches optiques. L'objectif recherché pour une embase d'émission est d'assurer un taux de couplage maximum entre le composant actif et le cœur de fibre où est injectée la lumière.

Émission Spontanée (Spontaneous Emission) :

Émission d'un rayonnement électromagnétique par un système quantique dont l'énergie interne passe d'un niveau excité à un niveau plus bas, indépendamment de la présence simultanée d'un rayonnement de même nature.

Note : L'émission d'une diode électroluminescente et celle d'un laser semi-conducteur au-dessous du seuil d'effet laser sont des exemples d'émission spontanée.

Elle résulte du fait que trop d'électrons se trouvent dans la bande de conduction d'un semi-conducteur. Les électrons retombent spontanément sur les places libres de la bande de valence et pour chaque électron un photon est généré. Le rayonnement résultant est incohérent.

Émission Stimulée (Stimulated Emission) :

Émission d'un rayonnement électromagnétique par un système quantique dont l'énergie interne passe d'un niveau excité à un niveau plus bas, lorsque cette transition est provoquée par la présence d'un rayonnement dont la fréquence correspond à celle de la transition.

Elle apparaît dans un semi-conducteur, si des photons stimulent des porteurs à effectuer une recombinaison radiative, c'est à dire à dégager des photons. La lumière dégagée est identique en longueur d'ondes et en phase à la lumière incidente et le rayonnement résultant est cohérent.

Largeur Spectrale (Spectral Width) :

Voir Chapitre 2.
Différence entre les longueurs d'ondes extrêmes qui limitent l'étendue du spectre d'un émetteur de lumière (voir Spectre d'émission).

Laser :

Dispositif qui émet un rayonnement optique cohérent par émission (laser) stimulée et amplification dans une cavité optique.

Note : Le nom «LASER» est un sigle provenant de l'expression anglaise «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation»

Il existe plusieurs types de lasers :

Laser semi-conducteur :

Laser constitué d'un dispositif semi-conducteur à jonction PN. diode laser - laser à injection (Injection laser diode - semi-conducteur laser diode)®

Laser DFB (Distributed Feed Back) :

Laser qui régule ses caractéristiques d'émission par l'intermédiaire d'un composant de réception associé. Ce composant largement utilisé dans les systèmes de télécommunication est très sensible au phénomène de «return loss».

Matériaux Semi-Conducteurs :

Silicium, Germanium, Arséniure de Gallium, Phosphate d'Indium, tels sont les matériaux semi-conducteurs des composants optiques actifs.

Le Silicium et le Germanium sont employés uniquement pour les photodiodes, l'Arséniure de Gallium et l'Aluminure d'Arséniure de Gallium sont réservés aux émetteurs; InGaAs et InGaAsP sont des matériaux polyvalents offrant de très bonnes caractéristiques aussi bien en émission qu'en réception.

Photocoupleur :

Dispositif composé de deux éléments électriquement indépendants mais optiquement couplés, à l'intérieur d'une enveloppe, parfaitement étanche aux influences lumineuses extérieures.

Photo Détecteur Photoélectrique (Optical Detector) :

Dispositif qui produit un signal électrique lorsqu'il est illuminé par un rayonnement optique.

Photodiode (Diode Photodetector) :

Photo détecteur dans lequel un courant photoélectrique est produit par l'absorption d'un rayonnement optique au voisinage d'une jonction PN entre deux semi-conducteurs ou d'une jonction entre un semi-conducteur et un métal.

Il existe plusieurs types de photodiodes:

Photodiode PIN (PIN Photodiode) :

Photodiode dans laquelle une large région de semi-conducteur intrinsèque est disposée entre les régions semi-conductrices de type P et N.

Note : Les photons absorbés dans la région intrinsèque engendrent des paires électrons-trous qui sont ensuite séparées par un champ électrique de façon à produire un courant photoélectrique.

Photodiode à avalanche PDA (APD Avalanche Photodiode) :

Photodiode fonctionnant avec une tension de polarisation, de telle sorte que le courant photoélectrique primaire subit une amplification par formation cumulative de porteurs de charge.

Note : Lorsque la tension de polarisation inverse est voisine de la tension de claquage, les paires électrons-trous créées par les photons absorbés acquièrent une énergie suffisante pour en créer d'autres par collisions avec des ions.

Puissance de Sortie :

Puissance totale émise par un émetteur de lumière.

Puissance Disponible :

Dépend du diagramme de rayonnement du composant d'émission, du diamètre du cœur de la fibre, de son ouverture numérique et du dispositif de couplage. En pratique, la puissance disponible couplée par composant laser est très supérieure à celle d'une D.E.L.

Sensibilité Énergétique :

Quotient de la grandeur électrique de sortie d'un photodétecteur (Responsivity)® par la grandeur optique d'entrée.

Note 1 : La sensibilité est généralement exprimée en ampères ou en volts par watt de puissance rayonnante incidente.

Note 2 : En anglais, le terme «sensitivity» est parfois utilisé de façon imprécise pour désigner la sensibilité énergétique.

Sensibilité Spectrale (Spectral Responsivity) :

Sensibilité énergétique à une longueur d'ondes donnée par unité d'intervalle de longueur d'ondes.

Seuil de Détection d'un Récepteur Optique :

Puissance rayonnante minimale nécessaire à l'entrée d'un récepteur optique pour obtenir à la sortie un signal amplifié de qualité spécifiée.

Note 1 : La qualité de signal est caractérisée, par exemple, par le rapport signal sur bruit ou taux d'erreur.

Note 2 : En anglais, le terme «sensitivity» est parfois utilisé de façon imprécise pour désigner la sensibilité énergétique.

Source (Light Source) :

Qu'elle soit Diode Electro Luminescente ou Laser, une source lumineuse ne peut émettre qu'une seule longueur d'ondes nominale, associée à une largeur spectrale.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...

Spectre d'Émission d'une Source :

Le premier critère de sélection d'un émetteur optique (DEL ou Source Laser) est sa longueur d'ondes, qui influence le bilan de liaison; le second est sa largeur spectrale, qui joue sur la dispersion: l'émetteur n'est pas monochromatique. Il diffuse une énergie lumineuse centrée autour de sa longueur d'ondes nominale (celle pour laquelle il est spécifié). Les diodes laser ont un spectre d'émission beaucoup plus fin que celui des diodes électroluminescentes. La dispersion chromatique est donc plus faible avec un laser qu'avec une DEL. La longueur d'ondes d'émission dépend des matériaux avec lesquels la source est fabriquée; la largeur spectrale dépend quant à elle de la structure de l'émetteur.

10- LES SYSTÈMES DE TRANSMISSION OPTIQUE

Les définitions suivies de l'exposant @ sont extraites de la norme éditée par l'UTE intitulée VOCABULAIRE ELECTROTECHNIQUE - TELECOMMUNICATIONS PAR FIBRES OPTIQUES sous la référence UTE C 01-731 de décembre 1991.

ANSI American National Standard Institute :

Organisme de normalisation pour les Etats Unis, membre de l'ISO, ANSI X3T9 Comité de l'ANSI responsable de la normalisation FDDI.

ATM :

Technique de commutation et de transmission qui consiste à diviser (Asynchronous Transfer Mode) le flux d'informations en cellules de taille fixe, ces dernières étant générées au rythme des divers débits à transmettre et commuter: voix, données, images. L'ATM est normalisé par l'UIT-T.

ATM Forum :

Consortium de constructeurs, d'opérateurs, d'utilisateurs et de consultants intéressés par l'extension rapide et la promotion de produits et de solutions à base de la technologie ATM.

Concentrateur :

Équipement qui permet de regrouper plusieurs canaux de transmission. Dans les réseaux locaux, le concentrateur réalise l'insertion d'une station (ou d'un sous réseau) dans le réseau. Sur le réseau FDDI, en particulier, on peut utiliser des concentrateurs pour sécuriser et fiabiliser l'accès à la double boucle du réseau central fédérateur.

Dispositif d'Extrémité de Liaison Optique - Terminal de Liaison Optique (Fiber Optic Terminal Device) :

Appareil comprenant un ou plusieurs dispositifs optoélectroniques, qui convertissent un signal électrique en signal optique ou vice versa, et qui est connectable à une ou plusieurs fibres optiques.

Note : un dispositif d'extrémité de fibre optique possède un ou plusieurs connecteurs ou fibres amorces.

DQDB :

Réseau métropolitain qui a été standardisé par l'IEEE 802.6. Il (Distributed Queue Dual Bus) fonctionne sur un double bus mono directionnel à 34Mbit / s, 45 Mbit / s ou 140 Mbit / s.

Émetteur Optique :

Dispositif d'extrémité de fibre optique contenant une ou plusieurs sources optiques et ayant un ou plusieurs accès optiques de sortie, device. @

Ethernet :

Réseau Local bande de base à méthode d'accès CSMA / CD, standardisé par l'IEEE 802.3.

Deux variantes fibre optique ont été progressivement définies dans le standard à 10 Mbit / s :

- FOIRL (Fiber Optic Inter Repeater Link) : Liaison entre répéteurs par fibre optique, puis

- 10BASEF : Supplément au standard concernant l'utilisation d'un média à base de fibres optiques

Une version plus récente 100 Mbit / s a été définie. Elle prévoit un support paires torsadées ou fibres (100 Base Fx).

FDDI :

Norme de transmission et d'accès qui permet de constituer des réseaux locaux en fibre optique sur un double anneau à passage de jeton offrant un débit de 100 Mbps. Le standard est défini par le comité X3T9 de l'ANSI.

FTTx La fibre jusqu'au(Fiber To The x) :

Architectures de réseaux de distribution d'abonnés prévoyant une infrastructure fibre optique à partir du central et, selon les cas, jusqu'à un point plus ou moins rapproché de l'abonné final.

- FTtb (Fiber To The building) : Jusqu'au pied de bâtiment.

- FTtc (Fiber To The curb) : Jusqu'au Trottoir,

- FTTh (Fiber To The home) : Jusqu'au domicile de l'abonné final.

HFC (Hybrid Fiber Coax) :

Architecture de réseau de distribution d'abonné prévoyant l'utilisation mixte de la fibre optique puis du câble coaxial, à partir du Central vers l'abonné.

HUB :

Concentrateur placé au coeur de la topologie en étoile d'un réseau (Ethernet, Token Ring, etc). Cet équipement peut être actif ou passif selon le type de réseau et assure en règle générale des fonctions de diffusion et de régénération du signal.

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) :

Société scientifique publiant entre autre, des standards dans différents domaines rattachés à son activité.

IEEE 802 Comité de l'IEEE en charge de l'établissement des standards pour l'interconnexion d'équipements informatiques, Il a notamment établi les normes : IEEE 802.3 (CSMA / CD) - voir Ethernet IEEE 802.5 (Token Ring) - voir Token Ring IEEE 802.6 (DQDB) - voir DQDB

LAN (Local Area Network) :

Réseau à emprise limitée (de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres).

MAN (Metropolitan Area Network) :

Réseau dont la distance entre les deux points les plus éloignés peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres et qui sert à relier les équipements et les réseaux départementaux d'une grande entreprise ou d'un campus. Son support est souvent en fibre optique.

Multiplexage Temporel :

Technique de transmission qui consiste à regrouper plusieurs voies de transmission sur une liaison commune, en réservant à chacune d'elles une tranche de temps, à intervalles fixes.

Optical Bypass Switch :

Commutateur Optique - Boîtier de commutation qui sert à court circuiter les ports à double attachement d'une station défaillante, par exemple sur le réseau FDDI, de manière à ce que le signal optique de la station amont passe directement à la station aval.

PDH (Plesiochrone Digital Hierarchy) :

Hiérarchie numérique plésiochrone. Ancienne hiérarchie utilisée dans les réseaux de transport de télécommunication avant SDH. Les débits sont 2, 8, 34, 140, 4 x 140 Mbit / s.

Récepteur Optique (Receive Fiber Optic Terminal Device) :

Dispositif d'extrémité de fibre optique contenant un ou plusieurs photodétecteurs et ayant un ou plusieurs accès optiques d'entrée.

Répéteur Optique :

Dispositif d'interconnexion qui sert à régénérer le signal entre deux segments de fibre.

Réseau Fédérateur :

Réseau central d'une architecture d'interconnexion hiérarchique. Le réseau fédérateur concentre et répartit les flux d'informations en provenance ou à destination de sous-réseaux. Généralement, le réseau fédérateur, construit à partir d'une infrastructure fibre optique, dispose d'une capacité de communication supérieure à celles des sous-réseaux.

SDH (Synchronous Digital Hierarchy) :

Hiérarchie Numérique Synchronne - Ensemble hiérarchique de structure de transport numérique qui est normalisé pour offrir des capacités utiles de transmission adaptées dans les réseaux de transmission physique. Les débits sont proposés sur la base de multiples de 155Mbit / s. SDH est entièrement numérique et s'appuie sur une infrastructure en fibres optiques, seule capable de supporter les débits nécessaires.

SONET (Synchronous Optical Network) :

Interface physique qui définit des signaux optiques standard, une structure de trame synchronne pour multiplexer le trafic numérique.

SDH et SONET sont équivalents mais pour des raisons historiques, certains débits proposés sont différents.

TNLO :

Terminal Numérique de Ligne Optique - Equipement Electronique d'extrémité de ligne, utilisé en Télécommunications et assurant les fonctions d'émission et réception sur fibre optique.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise

Fibre Optique

Cuivre

Baies et Coffrets

Coffrets multimédia

Onduleurs

PDU

Actifs Réseaux

Certificats

Glossaire

Index

CGV

Token Ring :

Anneau à jeton
- Réseau Local standardisé par l'IEEE 802.5 et qui définit une topologie en anneau avec une méthode d'accès à jeton. Une variante 802.5-J prévoit le fonctionnement sur fibre optique.

Transmetteur (Transceiver) :

Dans l'IEEE 802 le transceiver est nommé MAU pour Medium. Composant qui se connecte sur le support physique du réseau local et assure les fonctions de couplage, d'émission et de transmission sur le médium de transmission.

UIT-T (ex CCITT) :

Union Internationale des Télécommunications
- Organisme international chargé de préconiser les principes d'interconnexion d'équipements de télécommunications.

WAN (Wide Area Network) :

Réseau à emprise étendue (sans limitation de distance) empruntant les supports et services des opérateurs.

11 - LES POSES DES CÂBLES

Aiguille / Aiguille de Tirage :

Accessoire en acier ou rilsan, permettant de tirer un câble dans une alvéole.

Alvéole :

Un conduit multitubulaire est formé de tubes juxtaposés, appelés alvéoles.

Canalisation :

Ouvrage de génie civil permettant le tirage des câbles dans le sous-sol. Elle se compose généralement de conduites multiples composées de tubes en plastique (voir alvéole).

Caniveau :

Ouvrage de génie civil permettant la pose des câbles à fleur de sol, en forme de U et muni généralement d'un couvercle amovible.

Chambre :

Ouvrage de génie civil enterré réalisant la jonction entre Chambre de raccordement canalisations. Elle permet le tirage, le raccordement, et la division Chambre de tirage des câbles.

Chaussette / Chaussette de Tirage :

Ensemble métallique souple, tressé, enfilé à l'extrémité d'un câble pour y arrimer le dispositif de tirage.

Chemin(s) de Câble(s) :

Aménagements, en extérieur ou en bâtiment, destinés à recevoir et supporter les câbles.

Clou / Clou de Tirage :

Ensemble métallique traversant l'extrémité d'un câble pour y arrimer le dispositif de tirage.

Colonne Montante :

Voir Gaine technique.

Conduite Multiple / Conduite Multitubulaire :

Canalisation composée par la juxtaposition d'alvéoles. Les conduites multiples de transport sont composées d'alvéoles de 60, 80 ou 100mm de diamètre et sont destinées aux câbles de transport et interurbains. Les conduites multiples de distribution sont composées d'alvéoles de 45 ou 28mm de diamètre et sont destinées aux câbles de distribution.

Dérouleuse :

Ensemble mécanique, composé de rouleaux, destiné au support du touret pendant le déroulage du câble.

Détergent :

Produit de lubrification de conduites mettant en oeuvre des savons sans élément tensioactif type silicone.

Entraîneur / Entraîneur Intermédiaire :

Équipement de tirage de câble, permettant la reprise des efforts de traction sur le câble.

Filin / FilinTracteur :

Filin en acier, permettant le tirage d'un câble dans un ouvrage souterrain : conduite, galerie, etc.

Gaine Technique :

Espace pour le passage des chemins de câbles. La réglementation française de la construction appelle «gaine» un volume fermé généralement accessible et renfermant un ou plusieurs conduits électriques ou non.

Graissage :

Technique de lubrification de conduites mettant en oeuvre des graisses à faible coefficient de frottement et non agressives pour les plastiques PEHD, PVC ou PP (par ex : vaseline).

Grillage / Grillage de Repérage :

Élément en matière plastique imputrescible posé quelques centimètres au-dessus d'un câble enterré et servant d'avertissement en cas d'intervention.

Grip :

Voir Chaussette.

Love / Lovage :

Boucle de câble servant de réserve en cas de réintervention.

Lubrification :

Méthode de réduction des frottements entre la gaine extérieure PEHD (polyéthylène haute densité) du câble optique et la paroi interne d'une conduite PVC (polychlorure de vinyle) ou PP (polypropylène) lors du tirage.

Micro-Billes :

Technique de lubrification de conduites mettant en oeuvre des billes de très faible diamètre (0,3 ou 0,8mm) en acier ou en béton.

Plan Itinéraire / Plan de Piquetage :

Dossier décrivant le(s) chemin(s) de câble(s) tout le long d'une artère, définissant l'emplacement des joints ; extrémités et points remarquables de l'artère, et servant à calculer les différentes longueurs unitaires de câbles nécessaires.

Soufflage :

Technique de déroulage de fibres ou câbles optiques, par soufflage direct dans une conduite déjà installée. Cette technique permet entre autre l'accroissement des capacités d'un réseau sans pose de génie civil supplémentaire.

Ex : système de câblage BICC, Sumitomo...

Spire :

Boucle de câble fermée sur elle-même (la base se recoupe, par opposition à une forme en Q. Se dit généralement pour le câble une fois installé : dans les chambres de tirage, de raccordement et au niveau des extrémités.

Note : se dit aussi pour le rangement des tubes et des fibres dans les protections d'épissure et les extrémités.

Touret :

Tambour cylindrique, muni de flasques, autour duquel le câble (la fibre) est enroulé(e). Dévidoir.

Treuil / Treuil de Déroulage :

Équipement de tirage mécanique utilisé pour la pose des câbles en moyenne et grande longueur (à partir de 300m, suivant la contenance du câble). Aucun effort de «poussage» n'étant autorisé lors du déroulage d'un câble optique, le treuil assure le « tirage » de celui-ci.

Les treuils de tirage pour câbles optiques doivent impérativement être équipés d'un système d'enregistrement permanent de la force de traction, d'un disjoncteur automatique en cas de dépassement de l'effort de traction limite, et d'un dispositif d'arrêt d'urgence.

12 - LES OUTILLAGES ET MATERIAUX

Abrasifs de Polissage :

Voir Polissage - Chapitre 8.

Aiguilles

- **De débouchage** : Utilisées pour dégager l'alésage d'un embout optique de toutes poussières, résidus, ou corps étrangers l'obstruant, et ne permettant pas le passage de la fibre (corde à piano 0120 microns).

- **De collage** : Utilisées afin de procéder à l'apport de colle nécessaire dans les fiches optiques (embouts, arrières ...). De longueurs et de diamètres variés selon les produits et leurs fabricants, ces aiguilles sont systématiquement associées à une seringue.

Air Sec :

Gaz neutre, contenu généralement dans une bombe aérosol, de contenance 125 ou 250ml, intégrant un propulseur et servant à procéder aux différents nettoyages dans les opérations de raccordements et d'exploitation des connexions optiques.

Alcool :

Voir Ethanol.

Bloc de Refroidissement :

Pièce utilisée pour recevoir et refroidir les fiches optiques dès leur sortie d'un four de polymérisation, avant l'opération de polissage finale.



10. Le glossaire optique, mieux comprendre.

l'excellence...

Calibre de Polissage :

Calibre permettant de vérifier le respect d'une cote de polissage spécifiée par le fabricant de la fiche.

Céramique de Coupe :

Voir Lame d'alumine.

Ciseaux Kevlar® :

Paire de ciseaux à crans ou céramiques, permettant la coupe aisée des porteurs aramide (Kevlars®), présents dans les câbles mono et multi fibres.

Colle :

Produit spécifique à un constructeur destiné au maintien de la fibre dans un embout de fiche optique ou dans certaines épissures mécaniques. On distingue des colles polymérisant.

- **À chaud** (colles époxy).
- **À froid** (colles contenues dans les fiches optiques préencollées).
- **Sous rayonnement U.V.**

Hors des versions pour fiches préencollées, ces colles se présentent sous différents conditionnements :

Bi-Pack 2 à 4 g mélangeables avant emploi, tubes 2 ml, jeu de tubes résine & catalyseur® Déposé Dupont de Nemours.

Les colles à leurs différents états peuvent changer de couleurs (bleu, rouge ...). Il est impératif de respecter les températures de stockage et les dates de péremption. Parmi les colles à chaud il existe une variante à polymérisation lente qui sera particulièrement utilisée lors de câblage de fibres multimodes à gros diamètre de cœur (100 / 140 microns et au delà) (contrainte mécanique des forces de rétention susceptibles de provoquer une brisure du cœur de fibre).

Coupe Tubes :

Outil permettant l'ouverture des câbles d'extérieurs à revêtements PE, PEHD, PVC, à armatures métalliques... lors de la réalisation d'une tête de câble.

Disques de Polissage :

Voir Polissage - Chapitre 8.

Épissures :

Fusion Voir Soudeuse.

Éthanol :

Alcool éthylique dénaturé non coloré utilisé pour les opérations de nettoyage, et / ou lors des polissages (lubrification à la finition ...).

Feuille de Polissage :

Voir Polissage - Chapitre 8.

Four de Polymérisation :

Four électrique portable, nommé également bain monoportoir, thermostatable ou non, et pouvant accueillir suivant les modèles de 6 à 20 fiches optiques à l'intérieur d'alvéoles spécifiées selon les types de fiches (ST, EC, FC, SC ...).

Dans le cas des thermostatables, on conseille l'utilisation d'une sonde thermique permettant le réglage du four à la température requise par le type de produit pris en compte et la colle utilisée. La fourchette moyenne des températures rencontrées s'échelonne de 800 à 1400 C. A noter que certains fours ont des fonctions de temporisation alertant l'utilisateur afin qu'il retire les fiches dans lesquelles la colle a suffisamment durci.

Four de Rétreint :

Four électrique intégré ou non à une machine d'épissage fusion, permettant le rétreint des protections mécaniques des épissures fusion.

Gel d'Indice :

Matériau adaptateur de l'indice de réfraction (indice propre proche de celui de la silice, 1465), utilisé dans certains connecteurs, borniers, ou certaines épissures mécaniques, inséré entre deux faces optiques afin de diminuer l'effet de désadaptation air-silice provoquant les réflexions de Fresnel. Ce matériau se présente sous la forme d'un gel graisseux type silicone et doit être appliqué avec l'outil approprié.

Kit de Maintenance :

Ensemble des outils, accessoires et produits consommables nécessaires à effectuer des opérations de maintenance sur certains outillages de mise en oeuvre des raccordements tels que les machines à épisser par fusion.

Kit de Montage :

Voir Valise de montage.

Kit de Nettoyage :

Ensemble des outils, accessoires et produits consommables nécessaires à effectuer des opérations de nettoyage sur connecteurs optiques: air sec, papiers, éthanol, pot coupelle..., et pour certains connecteurs tel que le EC microscope d'inspection raccords et fiches, bâtonnets spéciaux ...

Kit de Polissage :

Complémentaire à un outillage de base, cet ensemble d'outils, accessoires et produits consommables sera destiné à effectuer des opérations de polissage sur fiches optiques déterminées par le kit. Il peut comprendre: mâchoire de polissage, plateau de polissage, abrasifs, et pour certains connecteurs, gabarit, calibres, fiche étalon & comparateur.

Lame d'Alumine / Céramique de Coupe :

Plaquette rectangulaire ou carrée, possédant un ou deux bords taillés en biseau, utilisée pour effectuer des opérations de clivage (coupes propres) des fibres à l'extrémité des embouts optiques à l'issue de la polymérisation de la colle, afin de procéder aux opérations de polissage.

Liquide d'Indice :

Voir Gel d'indice.

Loupe :

Outil indispensable pour vérifier lors des étapes intermédiaires de polissage la présence de colle sur l'embout optique. En règle générale un grossissement X 20 suffit.

Machine à Fracturer :

Matériel permettant la réalisation de fracture de fibre (clivage) lors d'opération telles que la préparation des fibres dans les épissures fusion et / ou mécaniques, raccordements provisoires (mesures sur fibres nues ...).

Machine à Fusionner :

Voir Soudeuse.

Machine à Souder :

Voir Soudeuse.

Machine de Polissage :

Matériel utilisé, à ce jour, essentiellement en usine lors du polissage des fiches optiques. En règle générale ces machines ont des capacités d'accueil de 20 fiches voire plus. Selon les modèles et leurs adaptations tous types de polissage peuvent être obtenus (polissage plat, convexe, UPC, SPC, APC ...).

Mâchoire de Polissage :

Outil sur lequel vient s'insérer la fiche optique, lors des opérations de polissage. On distingue des mâchoires monoblocs, sur ressorts... calibrées (céramiques) ou non (métalliques).

Mandrin de Polissage :

Voir Mâchoire de polissage.

Matériau Adaptateur d'Indice :

Voir Gel d'indice.

Microscope :

Appareil portable, utilisé pour l'inspection de la qualité des faces optiques obtenues à l'issue des étapes de polissage mais également pour vérifier l'absence de pollutions ... Disponibles suivant les types et les usages en grossissement X 100, X 200, X 400. Selon les types de connecteurs, l'utilisateur devra munir le microscope d'adaptateur accueillant la fiche optique inspectée (ST, EC, ...).

Mouchoir :

Voir Papier de nettoyage.

Papiers

- **De nettoyage** : Papier tissé ou non tissé utilisé pour toutes les opérations de nettoyage effectuées lors de la préparation des câbles raccordement ... et se présentant sous la forme de boîtes type papier mouchoirs...

- **Joseph®** : Papier non pelucheux, de qualité optique utilisé pour les opérations de nettoyage des faces optiques, embouts, nettoyages fins ...

- **À polir** : Voir Polissage - Chapitre 8.

Pinces de Coupe :

Voir machine à fracturer

Pinces à Cliver :

Voir machine à fracturer

Pinces à Dénuder :

Différents types et modèles rencontrés selon l'opération de dénudage consistant à ôter une protection'

- **Sur la fibre** : Revêtement primaire 250 microns, revêtement 900 microns

- **Sur le câble** : Selon Ø et matériau de l'enveloppe.

- **À détuber** : Différents types et modèles rencontrés selon l'opération de détubage consistant à couper un tube en préservant la ou les fibres contenues et en obtenant une cote précise entre l'extrémité de la ou des fibres et l'extrémité coupée du tube.

- **À fracturer** : Voir machine à fracturer

- **À manchonner** : Outil permettant d'installer sur le câble un manchon assurant le maintien par rétreint mécanique.



10. Le glossaire, optique, mieux comprendre.

l'excellence...



Entreprise

Fibre Optique

Cuivre

Baies et Coffrets

Coffrets multimédia

Onduleurs

PDU

Actifs Réseaux

Certificats

Glossaire

Index

CGV

- **À Sertir** : Plusieurs modèles sont rencontrés spécifiés par les fabricants selon les types d'opération.
- Sertissage sur le revêtement de la fibre.
- Sertissage de la fiche optique sur un tube ou un câble. Différentes formes (hexagonales, carrées ...) et diamètres sont rencontrés.

Plateau de Polissage :

Pièce recevant un abrasif de polissage, de forme et de dimensions variables selon les fabricants (disques, rectangles...). Afin d'assurer un plan d'appui lisse et parfaitement plan on rencontre l'utilisation de plateau verre, plastique dur ... Plateau souple utilisé pour les technologies PC (Polish Converse).

Porte Fiches :

Accessoire permettant la prise en compte d'une ou de plusieurs fiches optiques lors des opérations de polymérisation, ou de refroidissement après polymérisation de la colle.

Protecteur d'Embouts :

Pièce métallique venant s'insérer sur l'embout d'une fiche optique avant que celle-ci ne soit mise en place dans un four de polymérisation, assurant une protection mécanique de l'excédent de fibre présent à l'extrémité de l'embout lors de cette opération.

Réglet :

Règle graduée permettant de respecter et de vérifier les différentes cotes de mise à longueurs de la fibre, du revêtement, du câble, des porteurs ... préconisées par le fabricant du produit utilisé dans son mode opératoire de câblage. Certains fabricants adjoignent à leurs outillages des gabarits gravés indiquant ces cotes.

Seringue :

Pièce composée d'un réservoir, d'un piston et permettant la mise en place et le maintien d'une aiguille lors des opérations de collage. Certains modèles sont verrouillables, assurant ainsi un maintien plus efficace de l'aiguille.

Soudeuse :

Dispositif permettant le raccordement permanent de deux ou de « n » fibres (cas des rubans 4, 6 ... 12 Fo) par techniques d'épissage fusion. Les techniques d'optimisation du positionnement des deux fibres, les plus utilisées, pour obtenir les valeurs de pertes de puissance les plus faibles sont à ce jour :

- **L'injection-détection** d'une puissance transmise dans la fibre. (IDL : Injection Détection Locale). A noter que cette technique n'est applicable que si l'opérateur a accès au revêtement mécanique primaire des fibres (250 microns) sur plusieurs dizaines de cm.
- **L'analyse vidéo** effectuée sur le diamètre de gaine optique de chacune des deux fibres; la performance de cette technique est limitée par les erreurs de concentricité coeur / gaine des fibres à raccorder.

- **Une analyse « vidéo transverse »**, dans chacune des fibres permettant de tracer le profil d'indice des fibres et de déterminer avec grande précision la position exacte de l'axe des coeurs respectifs, un microprocesseur étant chargé de procéder à l'alignement des deux axes.

La technique de fusion la plus rencontrée à ce jour consiste à l'utilisation de l'apport calorifique d'un arc électrique. On distingue des soudeuses automatiques, automatiques débrayables et des soudeuses totalement manuelles; suivant les différents types de machines l'opérateur aura accès ou pas aux différents paramètres de réglages indispensables à adopter suivant les caractéristiques précises des deux fibres à raccorder (T° de l'arc, temps de fusion, force de pénétration...).

Stylo à Fracturer :

Outil de clivage se présentant sous la forme d'un stylo et intégrant en lieu et place de la pointe ou bille d'écriture une pièce fixe ou mobile (ressort taré) d'un matériau de dureté et de forme telles qu'il permette de « rayer » la silice (corindon, carbure de tungstène ...). Cette « rayure » permettra une amorce de rupture qui entraînera sous apport d'une contrainte mécanique manuelle (flexion, traction...) une coupe nette, perpendiculaire se rapprochant des qualités de clivage, ou fracture de la fibre. Cet outil, est surtout utilisé lors de la coupe de l'excédent de fibre présent à l'extrémité d'un embout de fiche optique avant les opérations de polissage.

Support de Polissage :

Voir Plateau de polissage.

Valise de Montage :

Valise de forme, poids et dimensions variables selon les produits et leur fabricant respectif, intégrant tous les outils spécifiques au raccordement d'une fibre à l'aide d'un connecteur ou d'une épissure mécanique retenue.

Exemple du contenu pour une valise type connecteur ST :

- Plateau de polissage
- Mâchoire de polissage
- Pince à sertir les câbles
- Pince à dénuder les revêtements 900 microns / et ou 250 microns
- Four de polymérisation
- Protecteurs d'embouts
- Microscope d'inspection des faces optiques
- Lame d'alumine ou stylo à fracturer
- Procédure de montage fabricant

L'alcool et l'éthanol ne font généralement pas partie du kit (contraintes de transport aérien et d'export).

Valise de Raccordement :

Voir Valise de montage.

(source C.R.E.D.O)