

Delta T : Temps aller retour

Temps aller retour: 780ns, temps aller: 390ns

DeltaT = 780ns

$V = (3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times 18/100$

$V = D/\Delta T$

$D = \Delta T/V$

$D \text{ (mètre)} = 7,8 \times 10^{-9} \text{ (secondes)} / 3 \times 10^8 \text{ (mètres / secondes)}$

Mesure Fibre Optique:

Mesure du câble (SAE):

$P_{in} = -10 \text{ dBm}$

soit

$10^{(-10/10)} = 0.1 \text{ mW}$

$P_{out} = -10.44 \text{ dBm}$

soit

$10^{(-10.44/10)} = 0.09 \text{ mW}$

Atténuation des deux câbles = $(-10) - (-10.44) = 0.44 \text{ dB}$

soit

$10 \cdot \log_{10}(0.1/0.09) = 0.44 \text{ dB}$

Mesure du tiroir optique (SAE):

$P_{in} = -10 \text{ dBm}$

soit

$10^{(-10/10)} = 0.1 \text{ mW}$

$P_{out} = -18.28 \text{ dBm}$

soit

$10^{(-18.28/10)} = 0.015 \text{ mW}$

Atténuation des deux câbles = $(-10) - (-18.28) = 8.28 \text{ dB}$

soit

Atténuation (non taré)

$10 \cdot \log_{10}(0.1/0.015) = 8.28 \text{ dB}$

Atténuation (taré, sans l'atténuation du câble)

$8.28 \text{ dB} - 0.44 \text{ dB} = 7.84 \text{ dB}$

Mesure du câble (TP):

Pin = **-3 dBm**

soit

$$10^{(-3/10)} = 10^{(-0.3)} = \mathbf{0,50 \text{ mW}}$$

Pout = **-3.19 dBm**

soit

$$10^{(-3.19/10)} = 10^{-0.319} = \mathbf{0.48 \text{ mW}}$$

Atténuation des deux câbles = **0,19 dB**

soit

$$10 \cdot \log_{10}(0,5/0.48) = 10 \cdot \log_{10}(1.04) = \mathbf{0,18 \text{ dB}}$$

Mesure du tiroir optique (TP):

Pin = **-6dBm**

soit

$$10^{(-6/10)} = 10^{(-0.6)} = \mathbf{0.25 \text{ mW}}$$

Pout = **-13.07dBm**

soit

$$10^{(-13.07/10)} = 10^{(-1.3)} = \mathbf{0.05 \text{ mW}}$$

Atténuation totale A :

A = affaiblissement linéique en dB/Km * Longueur en Km + valeur significative de la perte d'une épissure en dB * nombre d'épissures + valeur significative de la perte d'un connecteur en dB * nombre de connecteurs

Affaiblissement linéique en dB/Km:

Atténuation du câble (6.72dB) / 500m

$$= 0.01 \text{ dB/Km}$$

Longueur en Km:

0.5 Km

Valeur significative de la perte d'une épissure en dB:

Nombre d'épissures:

Valeur significative de la perte d'un connecteur en dB:

1. Photométrie et réflectométrie

- **Photométrie** : mesure des propriétés lumineuses (flux lumineux, intensité, luminance).
 - **Formule de flux lumineux** : $\Phi = I \times \omega$, où I est l'intensité lumineuse et ω l'angle solide (en stéradians).
- **Réflectométrie** : mesure des pertes optiques le long d'une fibre avec un OTDR (Optical Time Domain Reflectometer).
 - Permet d'identifier les points de coupure ou les zones d'atténuation excessive.
 - **Paramètres clés** : longueur d'onde utilisée (1310 nm, 1550 nm), plage dynamique, résolution spatiale.

2. Câble coaxial KX6A

- **Structure** :
 - Conducteur central : transport des signaux.
 - Isolant : sépare le conducteur du blindage.
 - Blindage : réduit les interférences EMI.
 - Gaine : protection mécanique.
- **Applications** : transmission RF (Radio Fréquence), vidéo HD, télécom.
- **Impédance caractéristique** : $Z = \sqrt{L/C}$, où L = inductance et C = capacité.

3. Projet SAE 13 : Réseaux cuivre et fibre

- **Objectifs** : analyser et tester les infrastructures de réseaux.
- **Méthodes de test** :
 - Atténuation (α) : $\alpha = 10 \times \log_{10}(P_{in}/P_{out})$ [en dB].
 - OTDR : mesure des réflexions et pertes.
 - Continuité : vérification de l'absence de rupture.

4. Systèmes optiques de transmission

- **Principe** : transmission de données via des signaux lumineux dans une fibre optique.
 - **Composants clés** :
 - Source lumineuse (laser ou LED).
 - Fibre optique.
 - Photodétecteur (conversion lumière → électronique).
- **Formule de la bande passante** : $BP \approx 1/(2 \times \tau)$, où τ est le temps de montée.

5. Propriétés des fibres optiques

- **Types** :
 - Monomode : transmission sur longues distances (moins de dispersion).
 - Multimode : distances courtes, fibres épaisses.
- **Dispersion chromatique** : $\Delta t = D \times \Delta\lambda \times L$, où D est le paramètre de dispersion, $\Delta\lambda$ l'écart spectral, et L la longueur.

- **Atténuation totale** : $A = \alpha \times L$.

6. Protocoles de réseaux

- **Normes** :
 - Ethernet : IEEE 802.3, débit jusqu'à 400 Gbps.
 - IP : adressage et routage des paquets.
- **Qualité de Service (QoS)** : gestion des priorités dans le trafic réseau.
- **Outils de supervision** :
 - Wireshark : capture et analyse de paquets.
 - SNMP : suivi de l'état des équipements.

7. TP Réflectométrie

- **Objectifs** :
 - Mesurer pertes et continuité.
 - Localiser défauts (ex : micro-courbures, ruptures).
- **Précautions** : nettoyage des connecteurs, calibration OTDR.
- **Analyse OTDR** :
 - Événements : pics (réflexion), descentes (atténuation).
 - Zones mortes : espace minimal entre deux événements.

8. Modulation et codage

- **Modulation analogique** : AM (Amplitude Modulation), FM (Fréquence Modulation).
- **Modulation numérique** : ASK, PSK, QAM (modulation en quadrature).
- **Codage d'erreur** :
 - Hamming : corrige 1 erreur binaire.
 - CRC : vérifie l'intégrité des données.
- **Formules** :
 - Taux d'erreur binaire (BER) : $BER = \text{Nb bits erronés} / \text{Nb bits transmis}$.
 - Capacité de canal (Shannon) : $C = B \times \log_2(1+S/N)$.

9. Révision des éléments clés

- Maîtriser l'utilisation de l'OTDR et l'analyse des fibres.
- Comprendre les principes de modulation et les formules associées.
- Appliquer les notions de QoS et les outils de gestion de réseaux.