

CARTOGRAPHIE D'UN SYSTÈME À FIBRE OPTIQUE RÉFLECTOMÈTRE - SOUDEUSE

U53. ANALYSE DES PERFORMANCES DU SYSTÈME

3.1. Éléments à votre disposition

3.1.1. Matériel

Liste du matériel	U51	U52	U53
Kit EducOptic		X	
Soudeuse à fibre optique	X	X	
Kit de clivage		X	
Oscilloscope numérique		X	X
Jarretières de fibre optique		X	
Éléments électriques de liaison		X	X
Multimètre		X	
Micro-ordinateur	X	X	X
Imprimante	X	X	X

cadre 1.

3.1.2. Documentation

Liste de la documentation	U51	U52	U53
Dossier technique	X	X	X
Notice soudeuse		X	
Fascicule Educoptic	X		
labview		X	

cadre 2.

3.1.3. Logiciels

Liste des logiciels	U51	U52	U53
Wintrace		X	
Oscillo		X	X
labview		X	
Excel		X	X

cadre 3.

3.2. Travail demandé

3.2.1. Cartographie de l'installation à fibre optique

3.2.1.1. A l'aide des fichiers obtenus à partir du kit Educoptic

Utiliser les fichiers *F1.txt* et *F2.txt* ou à défaut les fichiers *secours1.txt* et *secours2.txt*.

On donne : $L = \frac{c \cdot \Delta t}{2 \cdot n}$ avec $c = 2,998 \cdot 10^8$ m/s et $n = 1,465 \pm 0,005$.

- Calculer la longueur des fibres F1 et F2. Estimer la précision des mesures en calculant les incertitudes par :

$$\frac{\Delta L_1}{L_1} = \sqrt{\left(\frac{\Delta(\Delta t_1)}{\Delta t_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta n}{n}\right)^2}$$

- Comparer aux valeurs données par le constructeur cadre 7 du dossier technique.

Utiliser le fichier *retro.txt* ou, à défaut, le fichier *secours3.txt*.

Analyser sous LabVIEW la courbe niveau(dB) = f(l(km)) :

- Mesurer le coefficient d'atténuation linéique de la fibre F1 à 850 nm.
- Mesurer le coefficient d'atténuation linéique de la fibre F2 à 850 nm.
- Comparer les coefficients d'atténuation linéique aux valeurs données par le constructeur dans le dossier technique.
- Estimer la perte du connecteur (la jarretière).

3.2.1.2. A l'aide des fichiers obtenus à partir du réflectomètre Schlumberger

Utiliser le fichier *nom_liaisonF1F2*.

Analyser sous LabVIEW successivement :

- La longueur et l'atténuation linéique de la fibre F1 seule
- La longueur et l'atténuation linéique de la fibre F2 seule
- L'atténuation de la jarretière en réalisant la liaison fibre F1 + jarretière + F2
- Comparer les résultats obtenus en U52 et U53

Utiliser le fichier *nom_bobine_liaison*

- Analyser sous LabVIEW La longueur et l'atténuation de la bobine de liaison en réalisant la liaison fibre F1 + bobine de liaison + F2

3.2.2. Paramétrages d'un réflectomètre

3.2.2.1. Influence des paramètres

On va maintenant modifier les paramètres d'acquisition dans la fonction Mesure ;

Appeler un professeur pour lui montrer l'influence de la largeur de l'impulsion et du nombre d'échantillons cumulés.

3.2.2.2. Choix d'un réflectomètre

On dispose de deux réflectomètres de chantier :

- Un réflectomètre multimode de longueur d'onde $\lambda = 850\text{nm}$.
- Un réflectomètre monomode de longueur d'onde $\lambda = 1550\text{nm}$.

Les caractéristiques de chaque réflectomètre sont les suivantes :

Réflectomètre	Largeur d'impulsion	La dynamique
Multimode $\lambda = 850 \text{ nm}$	$\delta t = 10\text{ns}$	Dy = 10dB
	$\delta t = 100\text{ns}$	Dy = 20dB
Monomode $\lambda = 1550 \text{ nm}$	$\delta t = 10\text{ns}$	Dy = 15dB
	$\delta t = 1\mu\text{s}$	Dy = 35dB

On rappelle que la résolution l d'un réflectomètre dépend de la largeur δt de l'impulsion : $l = \frac{c \cdot \delta t}{2 \cdot n}$. (n est l'indice de réfraction du cœur de la fibre)

On se renseignera sur les termes *dynamique* et *résolution* du réflectomètre dans le glossaire fourni dans le document ressource.

On se propose de caractériser les trois liaisons optiques suivantes :

1^{ère} liaison : Réseau local de fibre multimode de quelques kilomètres. La liaison possède plusieurs tronçons de fibres de 500m de long. L'atténuation linéique de ces fibres est de 2,5 dB/km à 850nm. L'indice effectif du cœur est $n = 1,465$.

2^{ème} liaison : Réseau longue distance (Paris-Chartres : 90 km) opéré à 1550 nm. L'atténuation linéique des fibres est de 0,25 dB/km, l'indice du cœur $n = 1.471$.

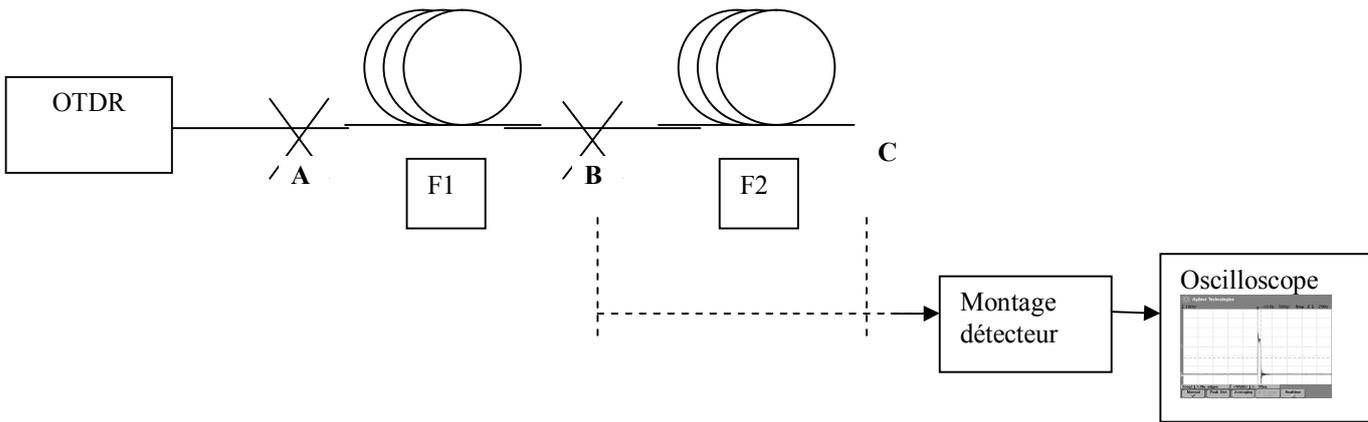
3^{ème} contrôle : On effectue le contrôle d'un touret de 10 km de fibre monomode à 1550 nm ;

Indiquer quel type de réflectomètre et quelle largeur d'impulsion il faut choisir pour chacun des cas.

	1^{ère} liaison	2^{ème} liaison	3^{ème} contrôle
Type de réflectomètre			
Largeur d'impulsion			
Résolution			
Portée en mesure			

3.2.3 Analyse des mesures sur les impulsions

Montage utilisé :



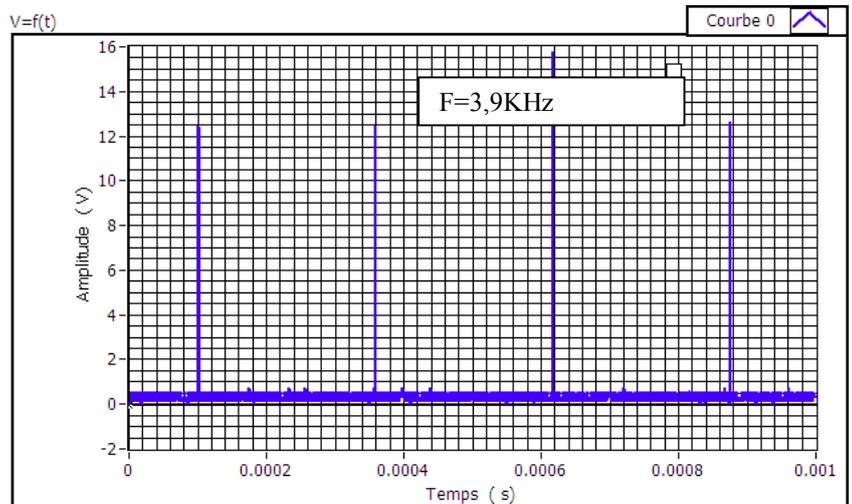
3.2.3.1 Fréquence de répétition

Conditions de réglages :

- ➔ Largeur d'impulsion : 10m
- ➔ Cumul : 16384
- ➔ $R = 220 \Omega$; $V_R = 15V$ (montage détecteur)

Oscillogramme obtenu :

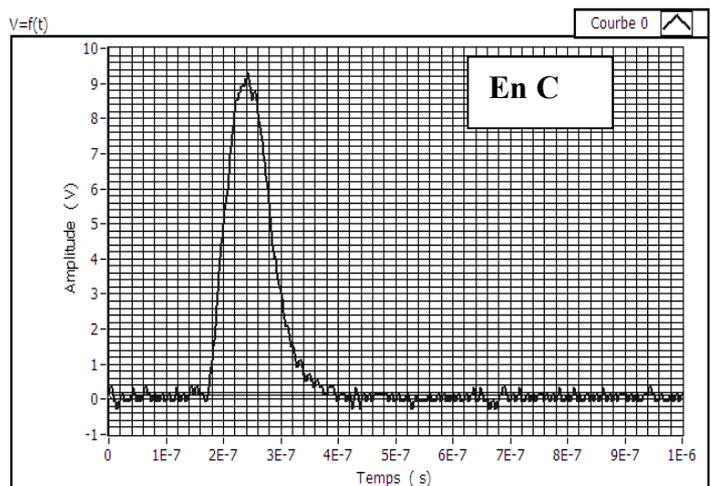
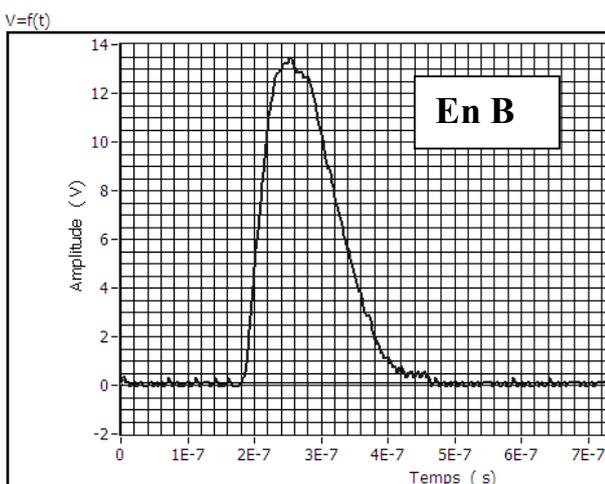
- Justifier que la fréquence de répétition observée sur le graphe ci-dessus est adaptée à la largeur de l'impulsion (10m) qui permet une portée de 24576 m.



3.2.3.2 Analyse des impulsions en deux points

(Conditions de réglages identiques au 3.4.1)

Oscillogrammes obtenus aux points **B** et **C** :



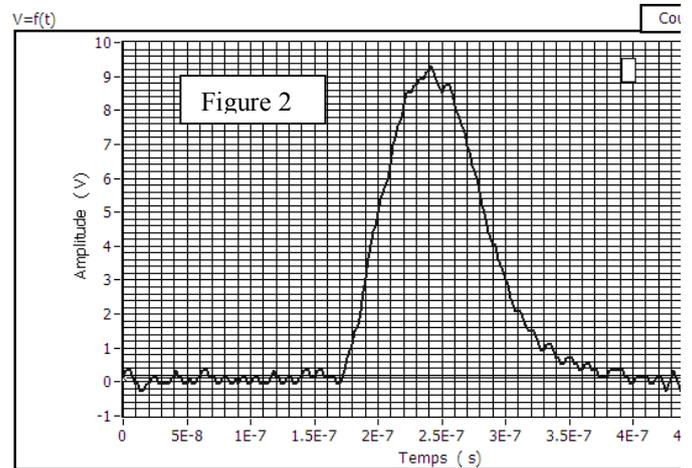
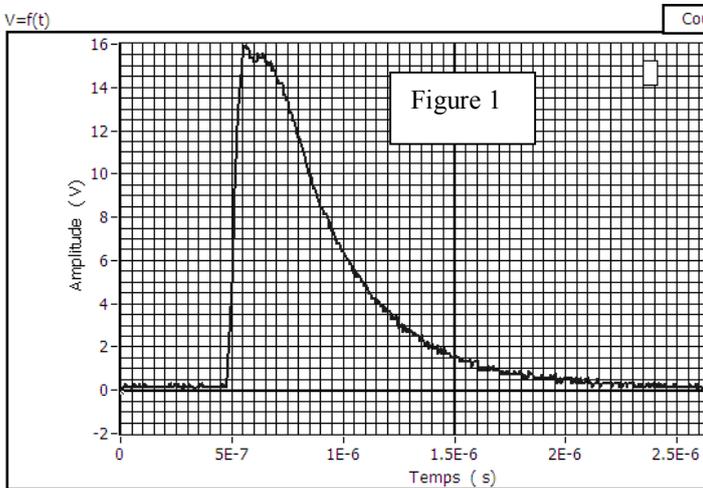
- Calculer l'atténuation en dB apportée par la bobine F2 en C.
- En tenant compte des éléments fournis ($R=220$ ohms, dossier technique photodiode), évaluer la valeur crête de la puissance optique observée en B.

3.2.3.3 Influence du temps de réponse du montage détecteur

Conditions de réglage :

- ➔ Largeur d'impulsion : 10m
- ➔ Cumul : 16384
- ➔ R = 220 Ω ou 2.2 KΩ ; VR=15V (montage détecteur)

On a obtenu les oscillogrammes suivants en C:



- Indiquer quelle figure (1 ou 2) correspond au réglage R=2,2 kΩ (justifier).
- Evaluer la constante de temps du montage correspondant à la figure 1.
- Comparer cette valeur avec la constante de temps théorique du montage détecteur : $\tau = R.C$, C capacité intrinsèque de la photodiode.
- Trouver une justification à une différence éventuelle

3.3. Réponse à la problématique

Suite à vos études durant ce TP et en vous référant au document <http://sti.mermoz.free.fr/mo/fo/Cercle C.R.E.D.O – mesure et recette.pdf> (voir site système FO – Dossier technique), le technicien qui à réalisé la soudeure peut-il faire les contrôles permettant de répondre aux critères du rapport d'intervention (bilan de la liaison ou figure l'atténuation totale de la liaison, avec ses connections et ses défauts résiduels, en particulier la position ainsi que les pertes au sein de cette soudeure). Comment s'y prend-il ? (Préciser sa démarche)