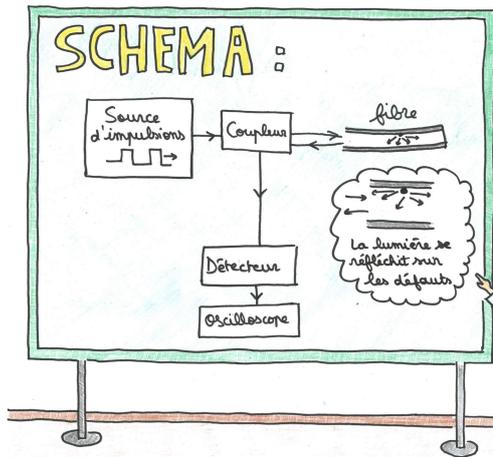


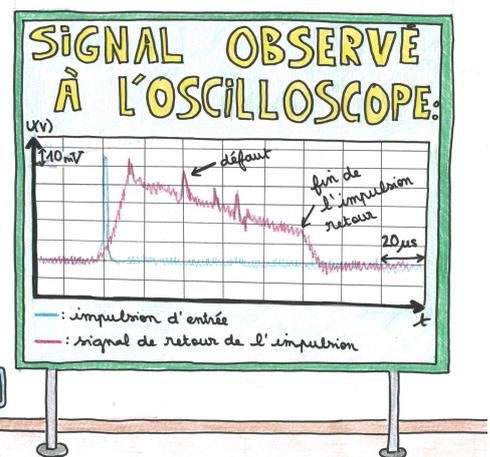
Découverte de l'OTDR

Ellyne Liégeois, Eliott Haddad et Félix Keil supervisés par F. Bernard et J. Lahyani



L'OTDR est très utilisé par les scientifiques pour mesurer les caractéristiques de fibres.

on envoie une impulsion de lumière et on observe le signal qui est rétrodiffusé dans la fibre. Et on peut en tirer plein d'informations!



Mais? Pourquoi le signal de retour est décroissant?

Il y a de l'atténuation dans la fibre!

D'une part, les défauts de la fibre réfléchissent la lumière fortement: c'est les gros pics du signal.

D'autre part, les petites particules qui composent la fibre diffusent la lumière tout le long de l'impulsion:

$$P_{retour}(T) = P_{0} \times P_{retour}(T=0) \times e^{-\alpha T}$$

coefficient de rétrodiffusion $\alpha \approx -0,2 \text{ dB/km à } 1550 \text{ nm}$ décroissance exponentielle

Ah oui!

Et comme on connaît la vitesse de la lumière et l'indice de réfraction de la fibre, on peut calculer la position des défauts!?

Exactement!

Sur un défaut, si on envoie une impulsion de durée T, le début de l'impulsion qui est rétrodiffusé retourne vers le coupleur, puis T secondes après, la fin de l'impulsion fait pareil!

Donc si on observe un défaut à l'instant T sur le signal de retour, le défaut se situe à la distance

$$d = \frac{v \times T}{2} = \frac{c \times T}{n \times 2}$$

aller-retour

Attention! N'importe quelle impulsion ne convient pas!

Il faut que l'impulsion ait le temps de faire un aller-retour dans la fibre avant d'envoyer la suivante pas trop facile!

Et les impulsions courtes sont plus précises: elles passent pendant une courte durée sur le défaut le signal rétro-diffusé est plus fin et on localise plus facilement le défaut!

Il faut aussi que l'impulsion soit assez puissante pour atteindre la fin de la fibre!!

