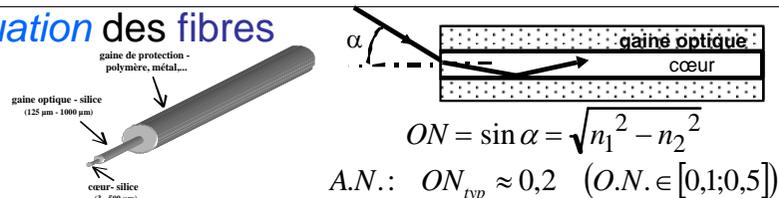


De la rétrodiffusion dans la silice à la réalisation d'un appareil de test et mesure

Guidage et atténuation des fibres optiques



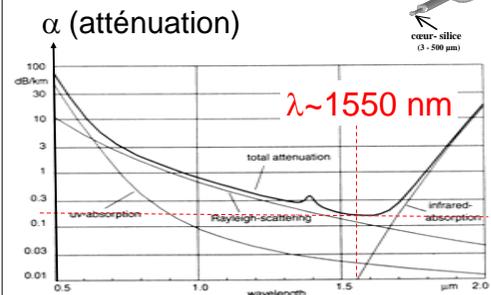
$$ON = \sin \alpha = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

A.N.: $ON_{typ} \approx 0,2$ ($ON \in [0,1;0,5]$)

$$V = \left(\frac{\pi}{\lambda}\right) \cdot \varnothing_c \cdot ON$$

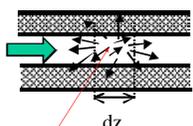
> 2,405 multimode
< 2,405 monomode

A.N.: monomode « standard »
O.N.=0,12 ; $\varnothing_c=9 \mu\text{m}$; ($\lambda \sim 1550 \text{ nm}$)



$\alpha < 0,2 \text{ dB/km}$

Diffusion (Rayleigh) dans les fibres



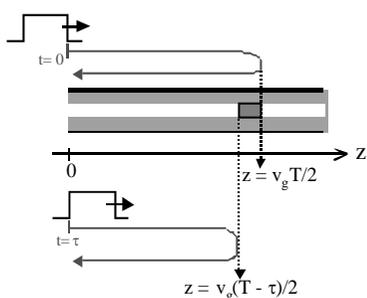
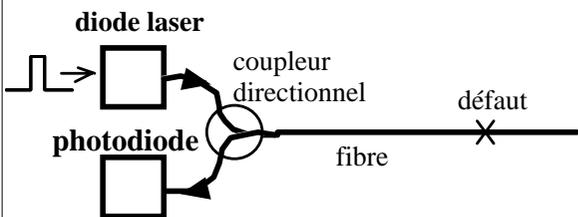
$$\alpha_d = \frac{0,8}{\lambda^4} \text{ en dB/km } (\lambda \text{ en } \mu\text{m})$$

coefficient de capture de la lumière rétrodiffusée $S = \frac{1}{m} \left(\frac{ON}{n}\right)$

$$dP_{rd}(z) = S \cdot \alpha_d \cdot P_{in}(z) \cdot dz$$

inhomogénéités de la silice A.N.: monomode « standard » $m \sim 4,55$

Principe d'un réflectomètre résolu temporellement (OTDR)



Réflexion: $P_R(T) = R \cdot P_{in}(T=0) \cdot e^{-\alpha \cdot v_g T} = R \cdot P_{in}(z=0) \cdot e^{-2\alpha z}$ où $P_{in}(z) = P_{in}(z=0) \cdot e^{-\alpha z}$

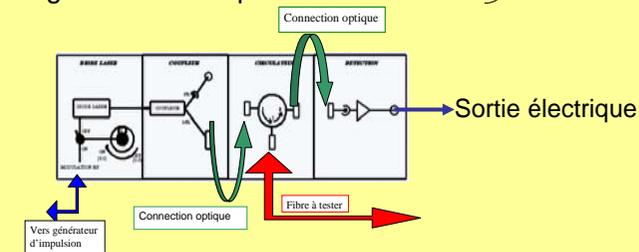
Rétrodiffusion: $P_{rd}(T) = \int_0^{v_g T/2} S \cdot \alpha_d \cdot P_{in}(z=0) \cdot \exp(-2\alpha z) \cdot dz \Rightarrow P_{rd}(T) = S \frac{\alpha_d}{2} v_g \tau \cdot P_{in}(z=0) \cdot e^{-\alpha \cdot v_g T} = R_d$

Résultats : mesure de fibres monomodes « standards »

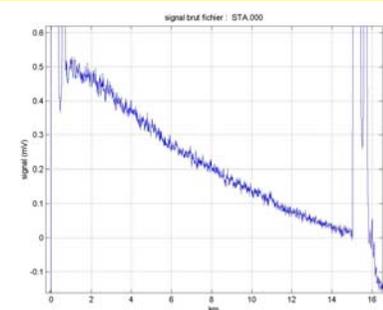
Mise en oeuvre : OTDR « SupOptique »™

Générateur d'impulsion AC diode laser
Source courant DC diode laser
Alimentation photodiode
Régulation en température diode laser

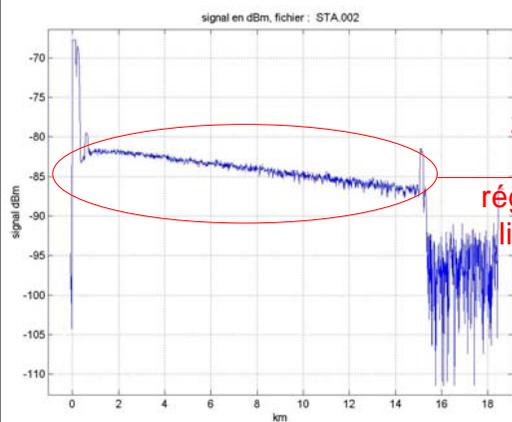
Externes à l'OTDR



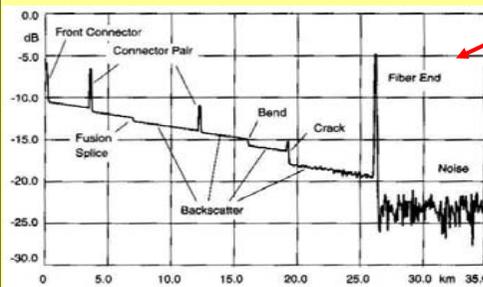
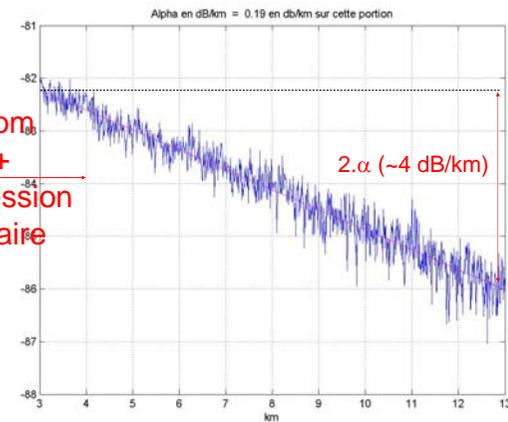
Résultats #1: courbe « brute » (échelle linéaire avec moyennage)



Résultats #2: courbe en dB



Résultats #3: courbe en dB zoomée + ajustement



Exemple #2 : courbe typique d'OTDR commercial

Remerciements : les étudiants de projet système 2002 (Aurélien Huleux et Françoise Reynaldo) et au stage de 2ème année 2003 d'Anthony Cadic.