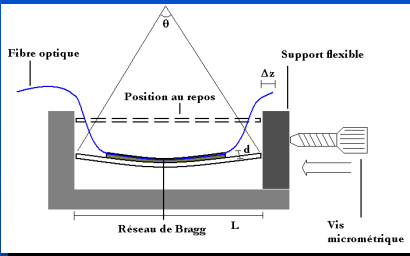


Bernard Déry, Dominic Faucher, Réal Vallée

Syntonisation

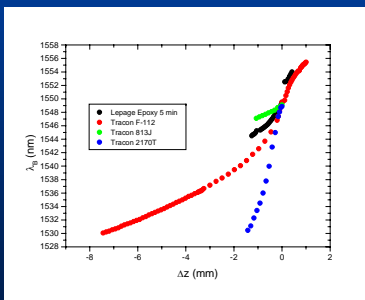
- Objectif :** permettre de changer la longueur d'onde de Stokes d'un laser à fibre
- Méthode :** compresser un réseau de Bragg pour en faire varier le pas
- Paramètres :**
- Module de Young du support métallique
 - Module de Young du moule
 - Distance de la fibre à l'axe neutre (d)
 - Angle θ (mesuré par le déplacement Δz)



$$\Delta z = L \times \left(1 - \frac{\sin(\theta/2)}{\theta/2} \right)$$

$$\Delta \lambda \approx (p_e - 1) \frac{d \cdot \theta}{L} \lambda_B$$

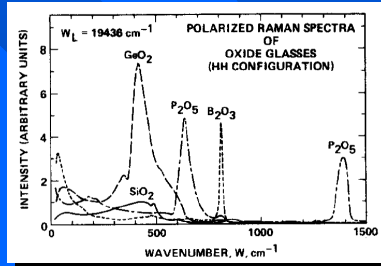
Syntonisation de divers adhésifs



- Conclusions :**
- Syntonisation possible sur plus de 25 nm
 - Préservation de la polarisation ($\Delta \text{max} \approx 10\%$)
 - En étirement, les réseaux sont plus fragiles et subissent des déformations spectrales rapidement
 - En compression, la réponse spectrale des réseaux est préservée durant la déformation élastique (avec un moule optimal)

Effet Raman

- Principe :**
- Processus non linéaire (diffusion) présent dans toutes les fibres optiques
 - Modes vibrationnels des molécules absorbent une partie de l'énergie incidente
 - Production d'un spectre de fréquences \rightarrow amplification sur une large bande
 - Cavité résonante \rightarrow amplification d'une seule longueur d'onde \rightarrow laser
 - Le gain est fonction du dopant utilisé dans la fibre :



Gabriel et al. Appl. Phys. Lett. 32(1), Janvier 1978

Condition de seuil de l'effet stimulé :

$$g_R P_0^{cr} L_{eff} / A \approx 16$$

$$I_s(L) = I_s(0) \exp(g_R I_0 L_{eff} - \alpha_s L)$$

$$L_{eff} = [1 - \exp(-\alpha_p L)] / \alpha_p$$

Évolution de la pompe :

$$\frac{dI_p}{dz} = -\frac{\omega_p}{\omega_s} g_R I_p I_s - \alpha_p I_p$$

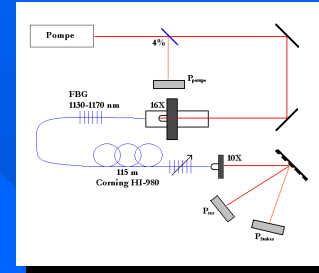
Évolution de l'onde Stokes :

$$\frac{dI_s}{dz} = g_R I_p I_s - \alpha_s I_s$$

Cavité laser

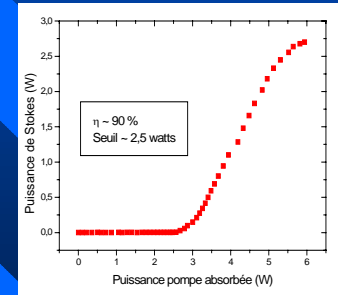
Objectif :

Développement d'un laser syntonisable à gain Raman autour de 1150 nm comme source de pompage pour laser visible

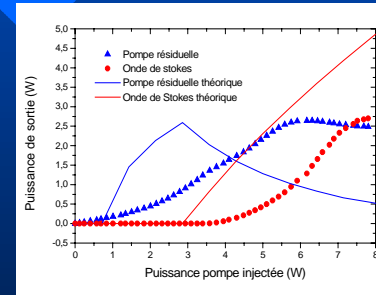


- Paramètres :**
- Fibre optique à forte concentration en germanium (~10% molaire)
 - Réseau de Bragg à large bande à l'entrée ($R \approx 100\%$)
 - Réseau de Bragg syntonisable comme coupleur de sortie ($R \approx 50\%$)
 - Source de pompage large (± 1.5 nm)
 - Puissance injectée ≈ 10 W

Efficacité de conversion



Puissances de sortie



Conclusions

- 2.8 W de puissance obtenu à 1150 nm
- Excellente efficacité de conversion
- Stabilisation temporelle lente mais reproductible
- Désaccord avec la théorie (décalage des seuils, pentes plus faibles)

Stabilité temporelle

