

Principes et technologie des Capteurs à Fibres Optiques à réseaux de Bragg

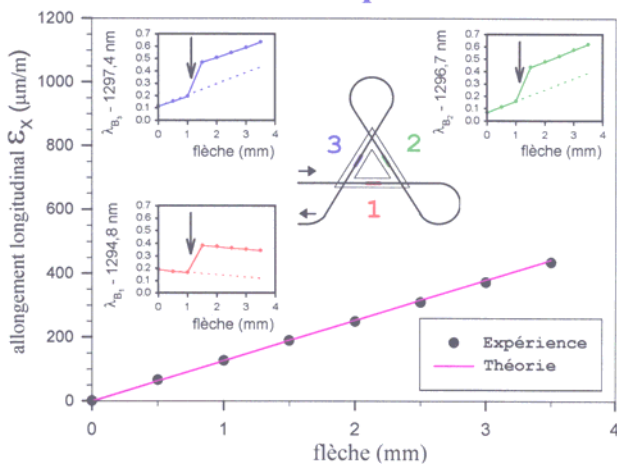
Les réseaux de Bragg sont des réflecteurs spectralement sélectifs, à la longueur d'onde: $\lambda_B = 2 n \cdot \Lambda$, avec Λ la période des franges inscrites, et n l'indice de réfraction de la fibre. Toute modification de n ou de Λ a une incidence proportionnelle sur la longueur d'onde réfléchie.

La mesure de la longueur d'onde permet de déterminer l'écart de déformation ou de température en comparaison d'un état de référence. La mesure de déformation nécessite le plus souvent la mesure de la température afin de soustraire son influence.

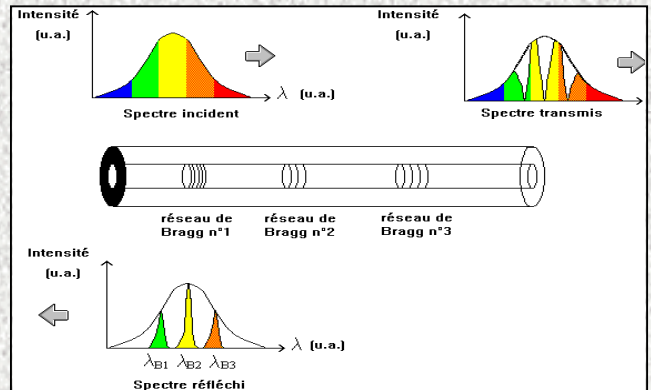
Mise en œuvre des capteurs 'patch'

Les capteurs *patch* sont livrés avec un câble de déport et si besoin un connecteur. Ils sont destinés à être collés sur toute structure (acier, composite, bois, béton, verre ...).

Ils sont ensuite connectés à l'instrumentation de lecture, généralement en parallèle sur les sorties disponibles du système.



Principe de l'auto-compensation thermique de la mesure d'une déformation unidirectionnelle par une rosette à 3 jauges orientée de façon arbitraire (la mesure de la déformation ϵ_x (courbe rosée) n'est pas affectée par l'augmentation de température imposée au capteur, à l'instant indiqué par la flèche noire sur les réponses individuelles).



Déformation : $\delta \lambda / (\delta L/L) \sim 1 \text{ pm} / (\mu\text{m} / \text{m})$
 Température : $\delta \lambda / \delta T \sim 10 \text{ pm} / ^\circ\text{C}$

Les capteurs 'patch' en tant que capteurs de déformations planaires

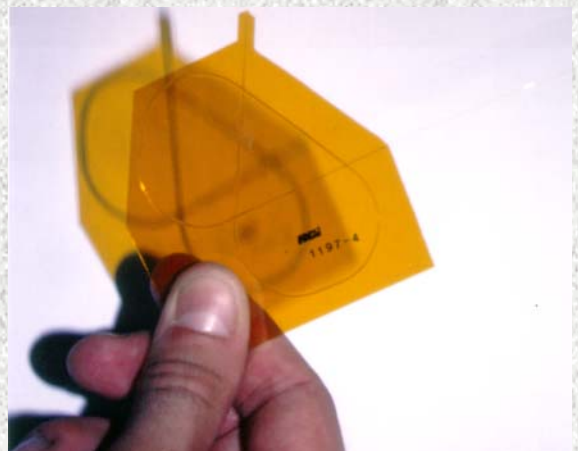
Les *patches* optiques peuvent être utilisés de plusieurs façons selon leurs constitution et la nécessité d'une correction thermique, dont (à titre d'exemple) :

Capteur à jauge unique (1D) pour la mesure d'une déformation selon l'axe de la fibre,

Capteur 1D à deux jauges (un transducteur de déformation et un transducteur de température (non collé)) pour la mesure d'une déformation selon l'axe de la fibre et de la température,

Rosette 2D à 4 jauges (3 transducteurs de déformations placés à 45° ou 60° les uns des autres et un transducteur de température (non collé)) pour la mesure de l'état plan de déformation (ϵ_x , ϵ_y et l'angle θ entre le repère principal des déformations et le capteur)

Rosette 2D à 3 jauges pour la mesure d'une déformation unidirectionnelle, indépendamment de la température locale et de l'orientation (déterminées séparément)



Rosette delta à trois réseaux de Bragg sur support kapton (brevet CEA)