



Étalons Fabry-Perot fibrés

présenté par :
Jean-Luc Néron, ing.jr

dans le cadre de :
Journée d'optique-photonique du COPL

Université Laval, Québec
13 juin 2005

Coordonnées :

357 rue Franquet
Sainte-Foy (QC)

Canada G1P 4N7

Tel: (418) 877-5600

Fax: (418) 877-1008

sales@doriclenses.com

www.doriclenses.com



PLAN

1. ENTREPRISE
2. ÉTALONS FABRY-PEROT
3. AUTRES PROJETS CHEZ DORIC LENSES
4. CONCLUSION

PLAN

1. ENTREPRISE
2. ÉTALONS FABRY-PEROT
3. AUTRES PROJETS CHEZ DORIC LENSES
4. CONCLUSION

PLAN

1. ENTREPRISE

1.1. MISSION

1.2. PROFIL DE L'ENTREPRISE

1.3. COMPOSANTS OPTIQUES

1.4. CONTRATS DE FABRICATION EN PHOTONIQUE
(“PHOTONIC CONTRACT MANUFACTURING”)

1.1. MISSION

Réduction du "TIME to MARKET" de produits photoniques en offrant :

- ✓ des composants optiques de qualité en petit ou grand volume
- ✓ un service de sous contractant de fabrication en photonique "photonics contract manufacturing"
- ✓ la gestion de la chaîne d'approvisionnement

1.2. PROFIL DE L'ENTREPRISE

- ✓ Leader mondial dans le domaine des micro-lentilles cylindriques
- ✓ Production de composants de micro-optiques sur-mesure
- ✓ Premier atelier de fabrication optique complet au Québec
- ✓ L'ajout constant de nouveaux composants optiques et de contrats de fabrication en photonique ont assuré la croissance de l'entreprise



1.3. COMPOSANTS OPTIQUES

- ✓ Lentilles et micro-lentilles cylindriques, acylindriques et GRIN
- ✓ Lentilles et micro-lentilles sphériques et asphériques
- ✓ Prismes (angle droit, équilateral, rhomboïd de Fresnel, ...)
- ✓ Axicons
- ✓ Étalons Fabry-Perot
- ✓ Taillage de préforme pour fibres optiques spéciales
- ✓ Coupage, sablage et polissage de pièces de verre variées...
- ✓ et plus ...



1.4. CONTRAT DE FABRICATION EN PHOTONIQUE ("PHOTONIC CONTRACT MANUFACTURING")

- ✓ Conception optique et opto-mécanique
- ✓ Fabrication et validation de prototypes
- ✓ Fabrication en grand volume



Exemple :

- Couplage de LEDs et diodes laser dans des fibre optiques,
- Collimateurs pour fibre optique (simples ou matrices),
- Collimateurs pour diodes laser,
- Étalons Fabry-Perot fibrés,
- etc.



PLAN

1. ENTREPRISE
2. ÉTALONS FABRY-PEROT
3. AUTRES PROJETS CHEZ DORIC LENSES
4. CONCLUSION

PLAN

2. ÉTALONS FABRY-PEROT

2.1. PRINCIPE DE BASE

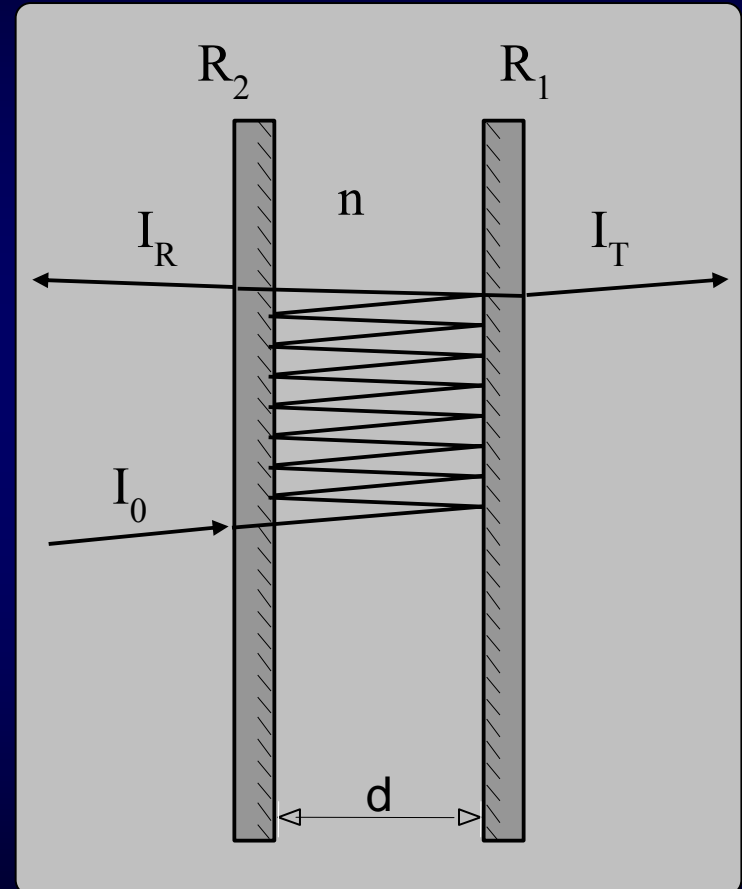
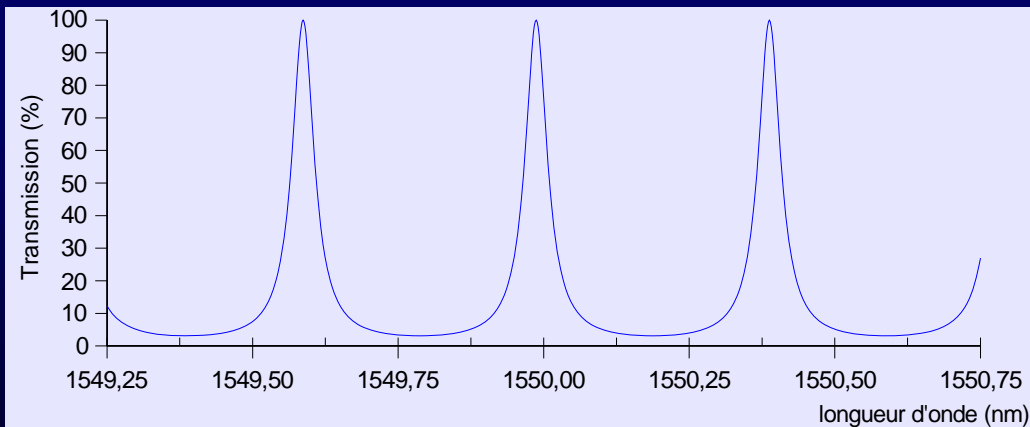
2.2. PROPRIÉTÉS

2.3. STABILITÉ THERMIQUE

2.4. ÉTALONS F-P FIBRÉS

2.1. PRINCIPE DE BASE

- ✓ 2 miroirs plans parallèles
- ✓ Réflexions multiples
- ✓ Interférence constructive; $2nd = m\lambda$
- ✓ Filtre spectral



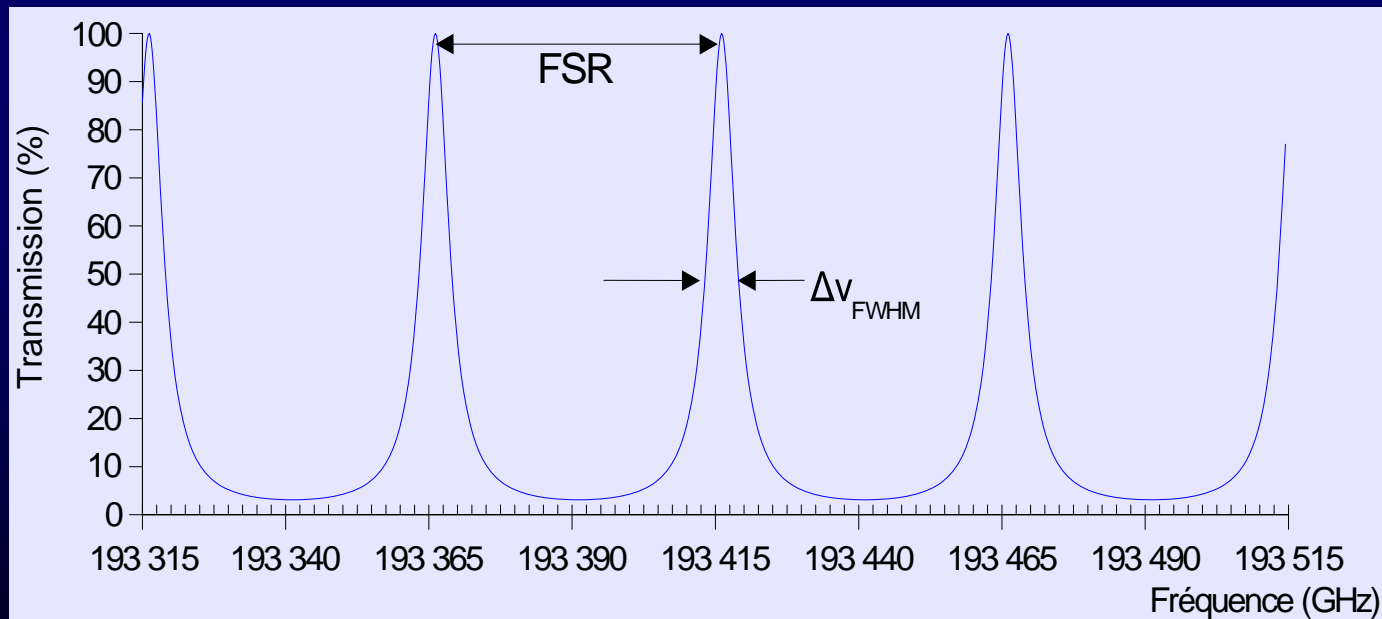
2.2. PROPRIÉTÉS

✓ FSR : Espacement en fréquence entre 2 pics de résonance

$$FSR = \frac{c_0}{2n \cdot d}$$

✓ Finesse : Rapport entre l'espacement entre 2 pics et la largeur d'un pic dans le domaine des fréquences.

$$N = \frac{FSR}{\Delta\nu_{FWHM}} = \frac{\pi\sqrt{R}}{(1-R)}$$



2.3. STABILITÉ THERMIQUE

- ✓ Variation de l'indice de réfraction vs T (dn/dT)
- ✓ Expansion thermique de l'espacement entre les miroirs (α)

	Symbole	Unités	BK7	Fused silica	Air / Zerodur
Coefficient de dilatation thermique	α	$10^{-6} / ^\circ\text{C}$	7.1	0.55	0.1
Variation de l'indice de réfraction vs. température	dn / dT	$10^{-6} / ^\circ\text{C}$	0.97	8.4	-0.9
Variation de longueur d'onde vs. température ($\lambda_0 = 1550 \text{ nm}$)	$d\lambda / dT$	$\text{pm} / ^\circ\text{C}$	~ 12	~ 10	~ 1

2.4. ÉTALONS F-P FIBRÉS

Étalons F-P "bulk" fibrés de Doric Lenses

- ✓ 2 collimateurs en configuration-U
- ✓ Faibles pertes de couplage (< 1.0 dB)
- ✓ Étalons "bulk" en verre ou en air
- ✓ Choix de fibres et connecteurs

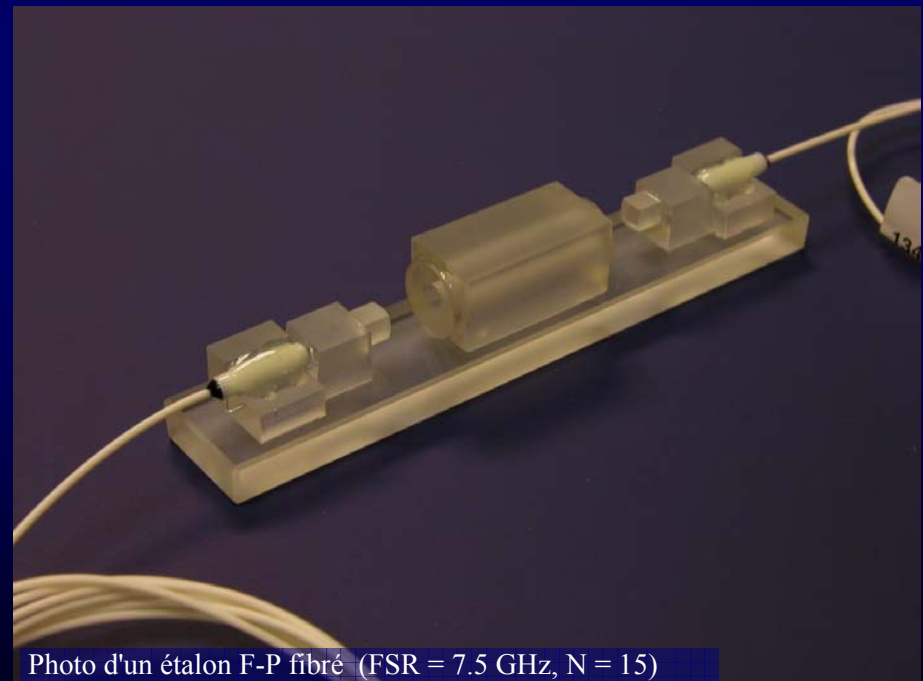


Photo d'un étalon F-P fibré (FSR = 7.5 GHz, N = 15)

2.4. ÉTALONS F-P FIBRÉS

Tableau comparatif : Étalons F-P "bulk" vs. "tout-fibre"

	Étalons F-P "bulk" fibrés ¹	Étalons F-P "tout-fibre" ²
Finesse	10 – 50	10 – 1000
FSR	1 – 5000 GHz	0.01 – 45 000 GHz
Pertes d'insertion	< 1dB	< 3 dB
Stabilité thermique	~ 2 pm / °C	~ 13 pm / °C
Prix	~ 1 000 \$US	~ 2 000 \$US

(1) Source : Doric Lenses (FPE_AIR)

(2) Source : Micron Optics (FFP-I)

2.4. ÉTALONS F-P FIBRÉS

Applications

- ✓ Télécommunications
 - référence de fréquence
 - peigne de fréquence de référence ITU
 - stabilisation de la longueur d'onde d'un laser
 - ...
- ✓ Senseurs optiques
 - température
 - pression
 - champs magnétiques faibles
 - ...
- ✓ Autres

PLAN

1. ENTREPRISE
2. ÉTALONS FABRY-PEROT
3. AUTRES PROJETS CHEZ DORIC LENSES
4. CONCLUSION

3. AUTRES PROJETS

- ✓ Couplage de LED dans une fibre optique



LED Luxeon III star fibré (butt coupling)

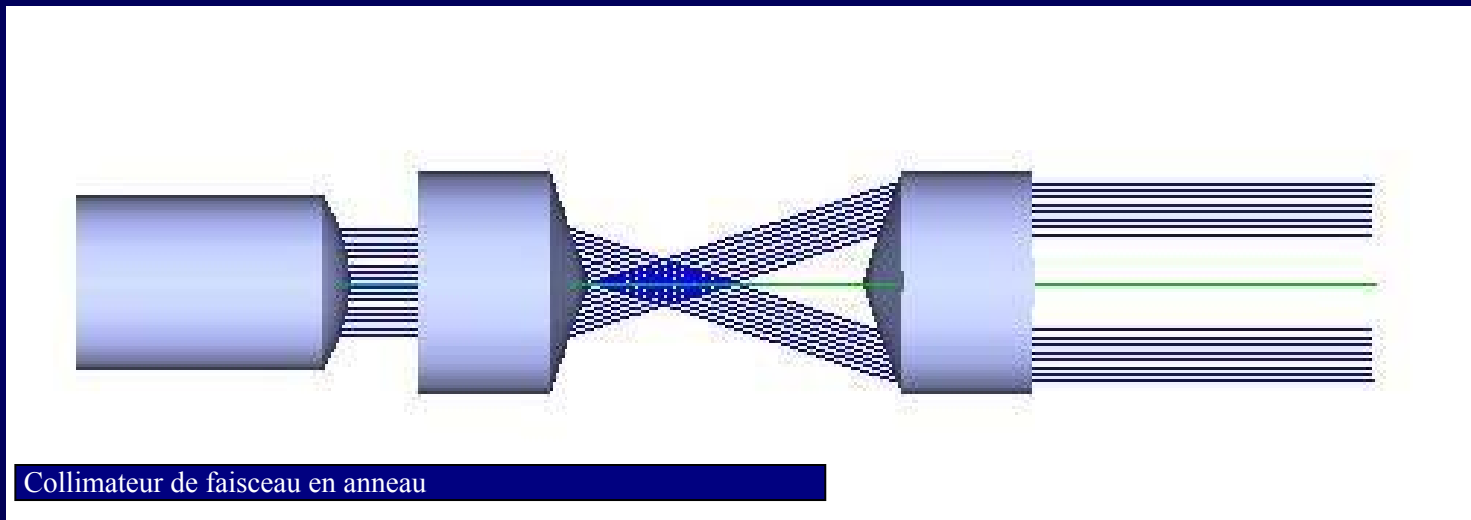


LED Nichia NSPG500S fibrée (avec lentilles)

- Efficacité vs.
- Dimensions de la fibre
 - Ouverture numérique de la fibre
 - Dimension de la LED
 - Patron d'émission de la LED

3. AUTRES PROJETS

- ✓ Collimateurs de faisceaux en anneaux



PLAN

1. ENTREPRISE
2. ÉTALONS FABRY-PEROT
3. AUTRES PROJETS CHEZ DORIC LENSES
4. CONCLUSION

4. CONCLUSION

- ✓ Doric Lenses :
 - composants optiques
 - assemblages photoniques
 - "photonics contract manufacturing".

- ✓ Étalons Fabry-Perot fibrés

Merci de votre attention!