

# Caractérisation de pointes fibrées dans l'optique d'une nano-pince optique plasmonique

Félix Piédallu

Grenoble INP Phelma, Filière Physique - Nanosciences  
Institut Néel - Équipe NanoOptique et Forces

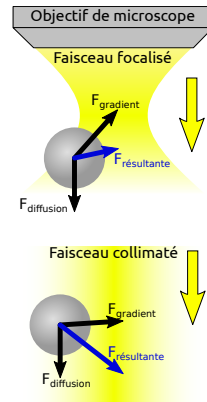
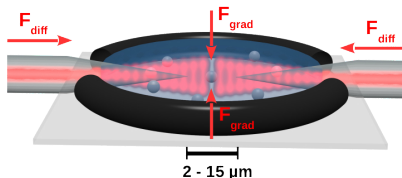
29 Juin 2016



Sous la direction de Jochen Fick

## Contexte du stage : Les pinces optiques

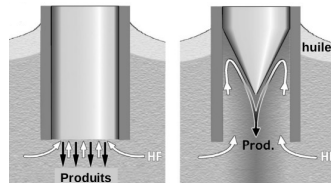
- Faisceau focalisé (objectif de microscope)
- Faisceau collimaté (pointes fibrées) :  
intégration et manipulations plus faciles



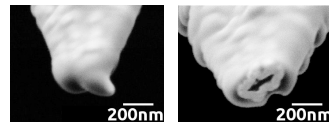
→ Caractérisation des pointes  
Caractérisation spatiale et spectrale de l'émission

# Élaboration des pointes fibrées

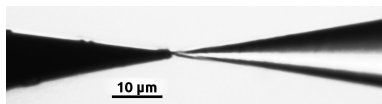
Gravure chimique en pointe  
"Tube etching" au HF



Dépôt métallique et découpe au FIB



Avant et après découpe FIB

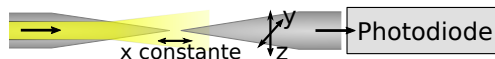


Pointes métallisée et non métallisée

Jean-François Motte & Gwenaëlle Julie, Institut Néel

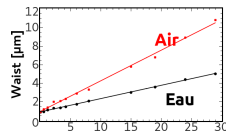
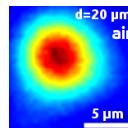
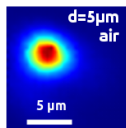
# Émission spatiale des pointes

Scans en  $(y, z)$  de l'émission d'une pointe grâce à une autre pointe



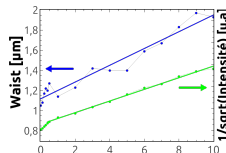
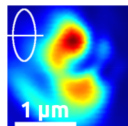
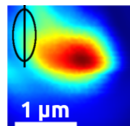
## ■ Mesure de l'angle d'émission des pointes non métallisées

- Dans l'air :  $18^\circ$
- Dans l'eau :  $8^\circ$



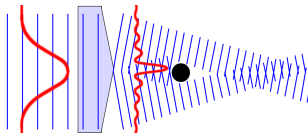
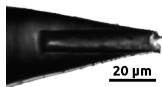
## ■ Pointes métallisées

- Faible distance uniquement
- Forte dépendance en polarisation

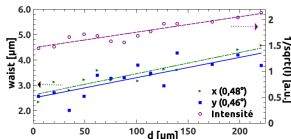
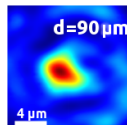


# Émission spatiale des pointes de Bessel

## Pointe et faisceau de Bessel



## Profil d'émission et évolution spatiale



- Grande distance de travail
- Faisceau "auto-réparant"

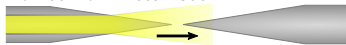
Samir R. Mondal, *Central Scientific Instruments Organization* à Chandigarh (Inde)

# Émission spectrale des pointes

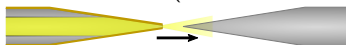
## Injection de lumière blanche

### ■ Spectres en transmission

#### ■ Pointe non métallisée

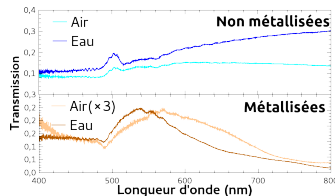
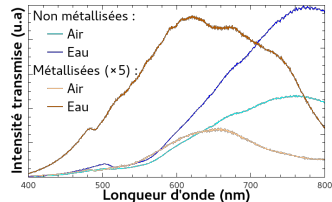


#### ■ Pointe métallisée (ouverture $\varnothing \simeq 950\text{nm}$ )



### ■ Meilleure transmission dans l'eau

### ■ Longueur d'onde de coupure pour les fibres métallisées



# Conclusion

- Pointes non métallisées utilisables en champ lointain
- Pointes de Bessel utilisables à très grande distance
- Couplage plasmonique dans les pointes métallisées en champ proche

**Merci de votre attention !**

**N'hésitez pas si vous avez des questions.**