

# 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



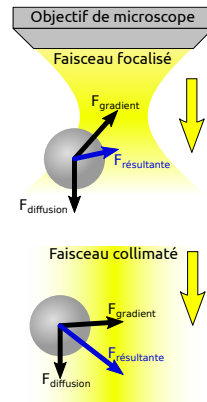
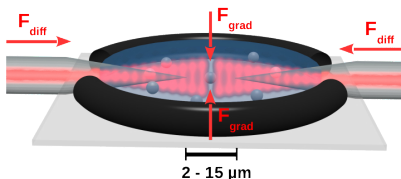
Sous la direction de Jochen Fick

# Contexte du stage

## Les nanopinces optiques :

Confinement de particules par gradient d'intensité lumineuse

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

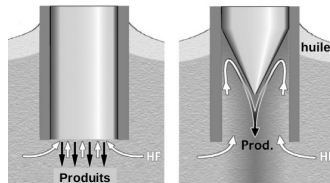


→ Caractérisation des pointes

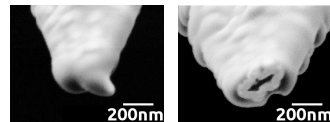
Caractérisation spatiale et spectrale de l'émission

# Élaboration des pointes fibrées

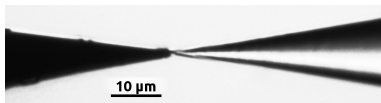
Gravure chimique en pointe  
"Tube etching" au HF



Dépôt métallique et découpe au FIB



Avant et après découpe FIB



Pointes métallisée et non métallisée

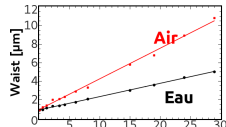
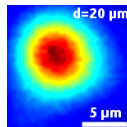
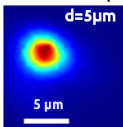
# Émission spatiale des pointes

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



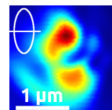
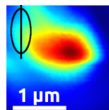
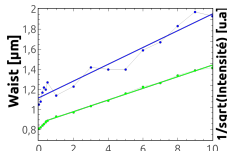
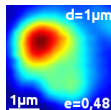
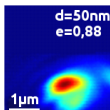
## ■ Mesure de l'angle d'émission des pointes non métallisées

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



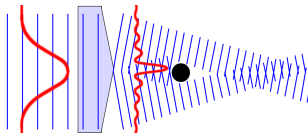
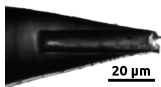
## ■ Pointes métallisées

- Faible distance uniquement
- Diminution de l'excentricité avec la distance
- Forte dépendance en polarisation

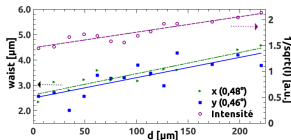
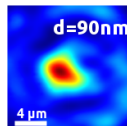


# Émission spatiale des pointes de Bessel

## Pointe et faisceau de Bessel



## Profil d'émission et évolution spatiale



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

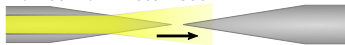
Samir R. Mondal, *Central Scientific Instruments Organization* à Chandigarh (Inde)

# Émission spectrale des pointes

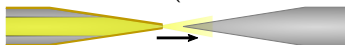
## Injection de lumière blanche

### ■ Spectres en transmission

#### ■ Pointe non métallisée

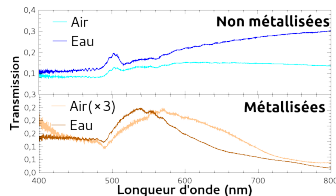
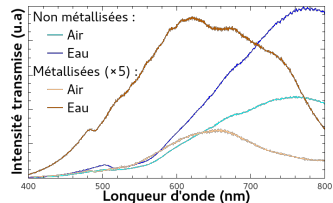


#### ■ Pointe métallisée (ouverture $\varnothing \simeq 950nm$ )



### ■ 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.**