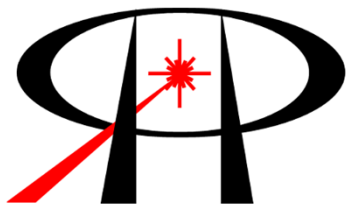


Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique



Réseau Optique Photonique



JT CoIMol-2023

Journée Scientifique et Technique sur le collage moléculaire

Organisé par le GT adhésion moléculaire du ROP
14 Novembre 2023



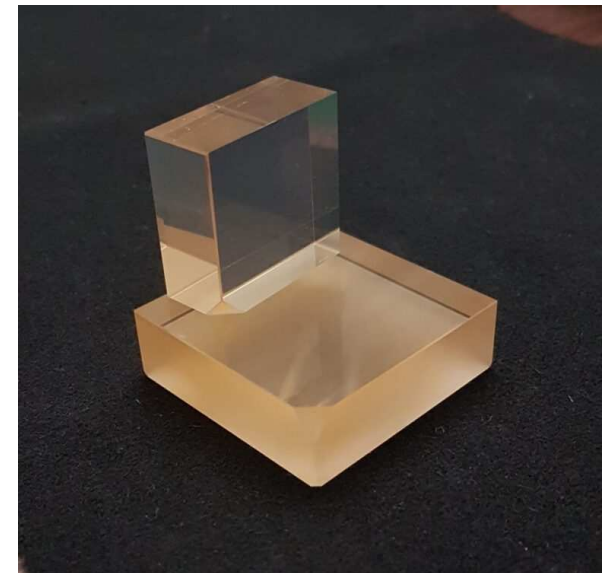
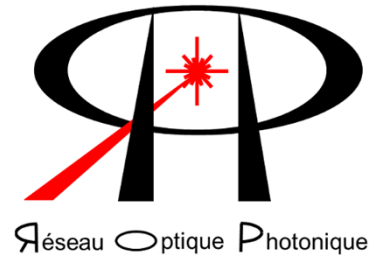


Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

GT adhésion moléculaire

Ce GT s'est créé suite à la journée ColMol-2019 et regroupe les membres suivants :

Thierry Billeton (LPL-Villetaneuse)
Jérôme Debray (Institut Néel-Grenoble)
Frank Fournel (CEA LETI-Grenoble)
Christophe Hecquet (LCF-Palaiseau)
Frédéric Lebon (LMA-Marseille)
Aurélien Maurel-Pantel (LMA-Marseille)
Anne Talneau (C2N-Palaiseau)
Vivien Ménard (CIMAP-Caen)



Equerre optique 90° Zerodur adhérent, LPL, Thierry Billeton

Le GT s'est fixé plusieurs objectifs de travail



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Animation de la communauté sur ce sujet

Le groupe de travail « adhésion » est un consortium pluridisciplinaire d'experts en polissage optique, en préparation de surfaces, collage direct et en caractérisations mécaniques de l'adhérence moléculaire.

Sa mission est centrée sur l'étude:

- des mécanismes de l'adhésion moléculaire
- des propriétés et prérequis de l'adhérence moléculaire
- de son renforcement par des traitements de surfaces appropriés
- de son extension à différent type de matériaux



Chaussée des géants , LCF, Christian Beurthe



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Articles Techniques de l'Ingénieur (TI)

2 articles TI en cours de rédaction

N 2000 (100%)

Collage Direct

Assemblage sans adhésif pour environnement extrêmes

N 2001 (65%)

Collage Direct

Propriétés mécaniques et applications de l'assemblage par collage direct





Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Articles Technique de l'ingénieur

N 2000 :

- 1) Introduction
- 2) L'énergie d'adhésion : le moteur du collage spontané
- 3) L'énergie d'adhérence : la tenue mécanique de l'interface
- 4) Conclusions



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Articles Technique de l'ingénieur

N 2001 :

- 1) Introduction
- 2) Propriétés de l'assemblage par collage direct
- 3) Applications industrielles (appel(s) à exemples publiables)
- 4) Collage direct d'autres matériaux
- 5) Conclusions



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

PEPS INSIS



R&T

Mécanismes de renforcement par plasma du collage direct/adhésion moléculaire

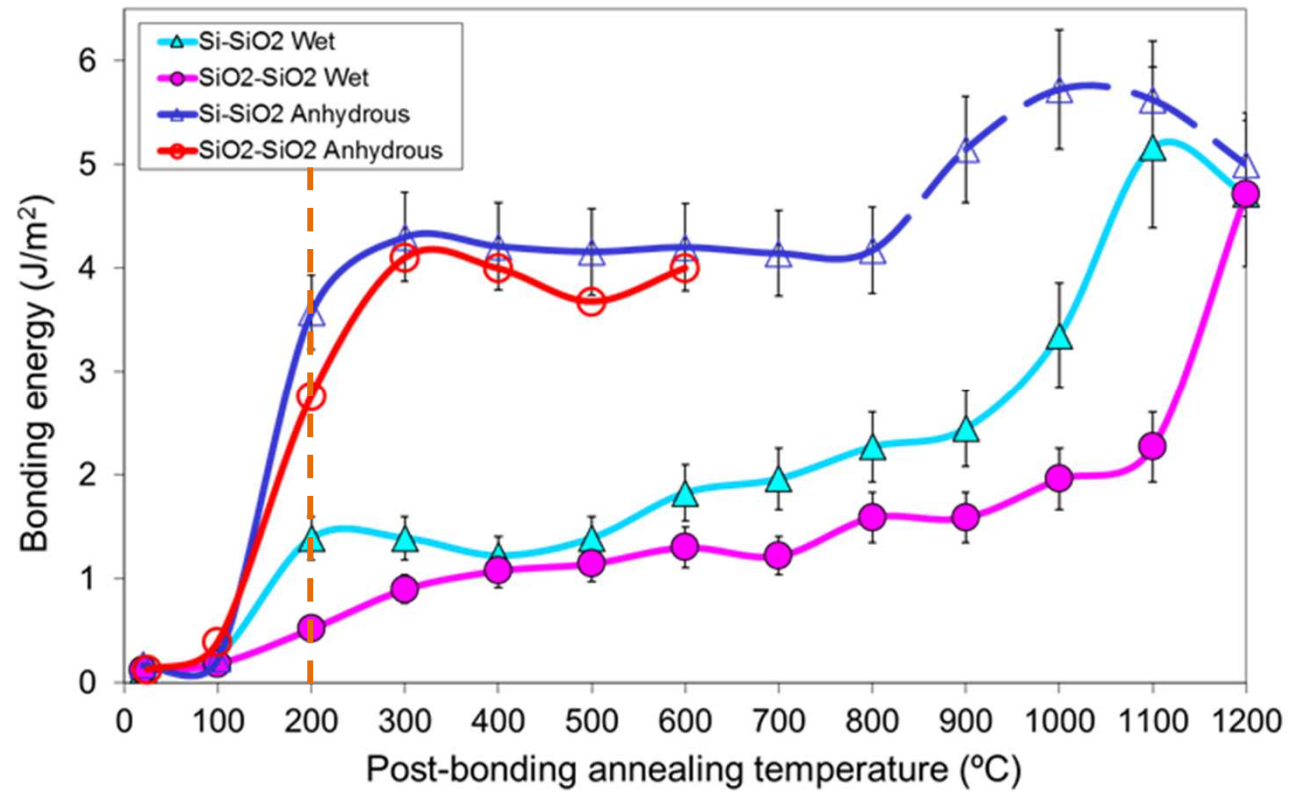
Renforcement par traitements plasma de l'adhésion

Étude de différents types de plasma

Métrologie de la tenue mécanique des interfaces

Extension aux matières cristallines (cristaux, fluorures...)

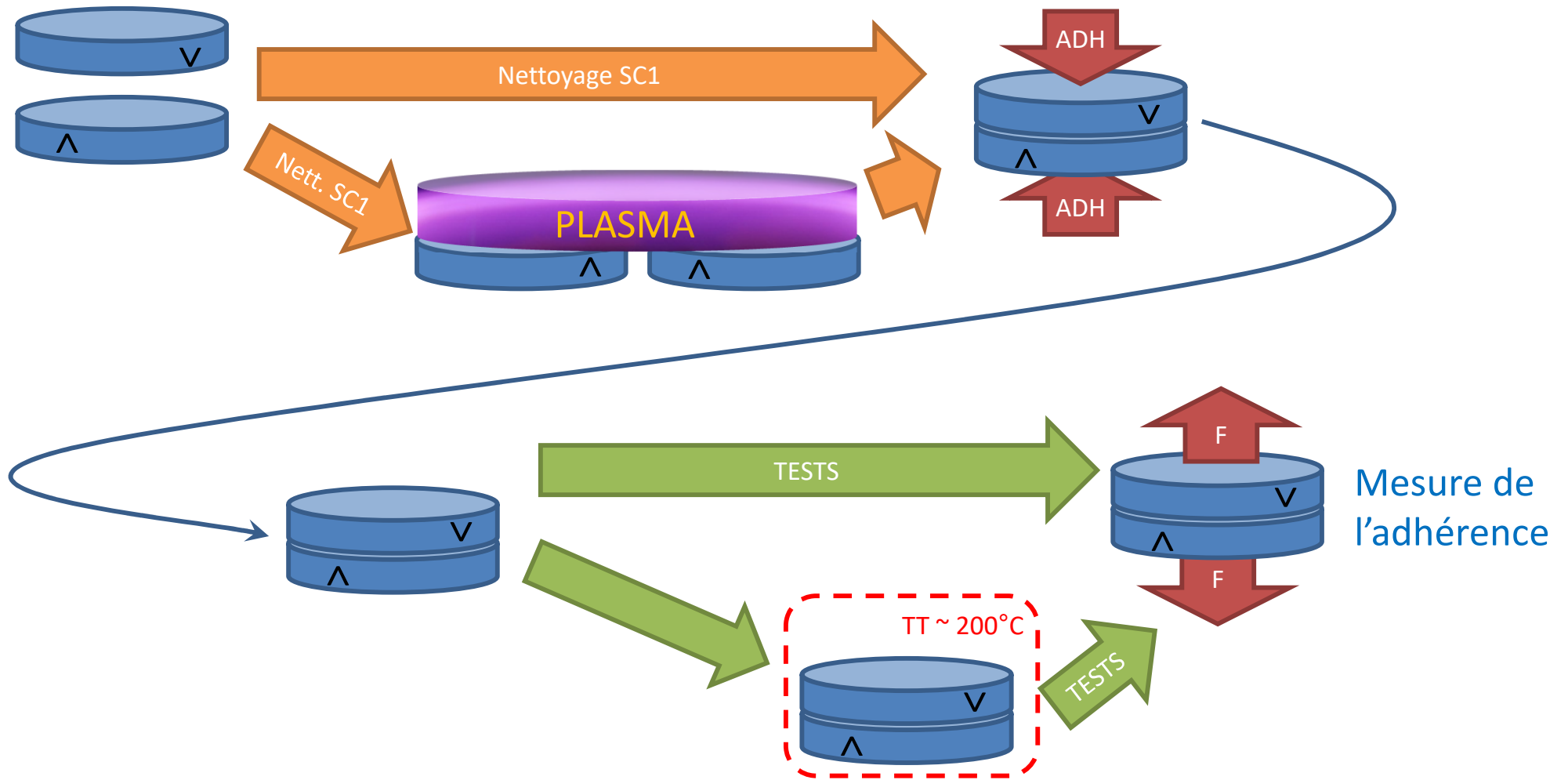
Impact des conditions d'assemblage des surfaces





Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Projet MéPIAM





Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Projet MéPIAM

24 éprouvettes formées par 48 wafers de Silicium (D = 300 mm)

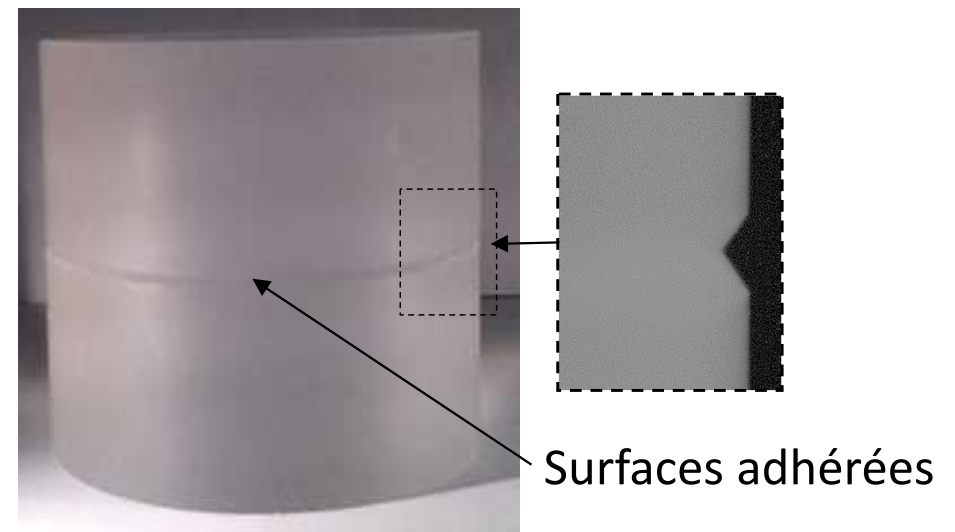
Silicium, SHE (Shin Etsu) :

- Epaisseur : 725 μm
- Planéité \rightarrow Flèche qlq μm
- Rugosité : $\leq 0,15\text{nm}$

48 éprouvettes formées par 96 cylindres de Silice (D = 50 mm)

Silice, Corning HPSF 7980 0F :

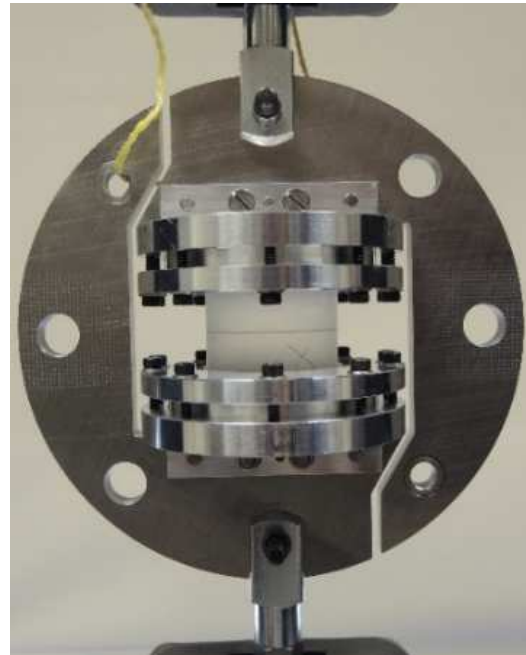
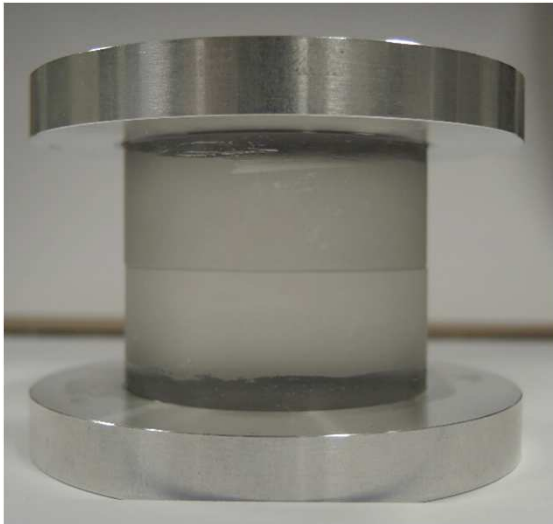
- Epaisseur : 22,0mm +/-0,5
- Planéité : PV < $\lambda/15$ à 633nm
- Rugosité : $\leq 0,5\text{nm}$



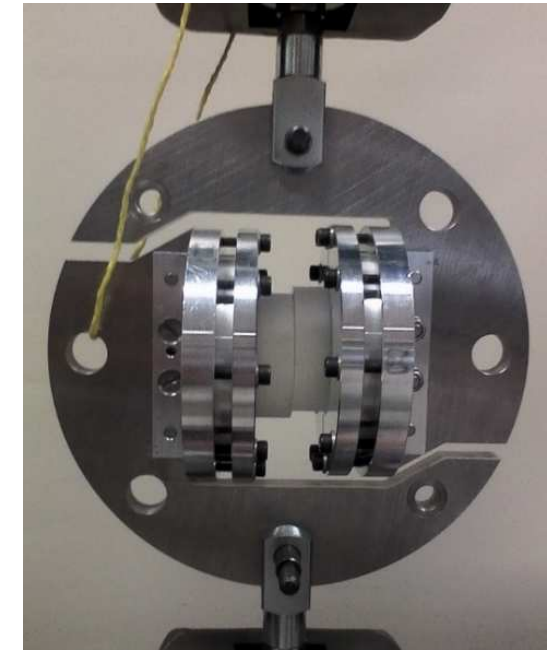


Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Projet MéPIAM



Traction



Cisaillement



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Journée ColMol-2023

- **9h50 - Introduction Groupe de travail** - *Jérôme Debray (Néel) & Aurelien Maurel-Pantel (LMA)*
 - **10h20 - Polissage optique des surfaces et adhésion** - *Vivien Ménard (Cimap) & Sophie Coumar (LCF)*
 - **11h00** - Pause café
 - **11h20 - Les mécanismes du collage direct : de l'adhésion à l'adhérence** - *Frank Fournel (CEA LETI)*
 - **12h00- Dernières réalisations dans le domaine de l'espace et de l'astronomie grâce aux technologies de collage optique** - *Pascal Huguet-Chantome (Bertin Winlight Technologie)*
 - **12h30** - Pause Repas
 - **14h00 - Conducting and Transparent Bonding for III-V // Si Tandem Solar Cells** - *Jeronimo Buencuerpo (IPVF- C2N Paris Saclay)*
 - **14h40 - Collage hybride pour l'assemblage de cristaux optiques** - *Frédéric Chaput (ENS Lyon)*
 - **15h10** - Pause café
 - **15h40 - Adhésion et adhérence moléculaire pour les instruments spatiaux** - *Natacha CochetEAU (Thales Seso)*
 - **16h00 - Assemblage de miroir par adhérence moléculaire** - *David Girou (Cosine)*
 - **16h45** - Fin de la journée
-



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Bonne Journée Thématique !



Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

Projet MéPIAM

NETTOYAGE CARO (TOUS) : SC1 c'est NH_4OH 28% massique , H_2O_2 30% massique , H_2O proportions 1:1:5 en volume, on mélange à RoomTemp. et ensuite on chauffe à 70°C .

Durée 10minutes (avec des mégasons ou ultrasons c'est mieux), rinçage 10 minute eau DI

PLASMA (OPTIONNEL) : CCP de 30s à 300W avec 50mTorr du gaz concerné.

ADHÉSION : En sortie de l'enceinte plasma, mise en contact directe des 2 surfaces (1 min). Prévoir un guide de bord (Conseil Thierry) pour aligner les rondelles.

ENSACHAGE : Sous vide d'air en gaine PE EUROSTAT GROUP modèle ref 20-082-1012

ENVOI AU LMA : On transmet la date d'adhésion, envoi (si possible suivi, type DHL) à Aurelien MAUREL PANTEL - Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique - 4 impasse Nikola TESLA CS 40006 - 13453 MARSEILLE CEDEX 13 - (Tél: LMA 04.84.52.59.90, pour le livreur)

1 MOIS ATTENTE : Fait au LMA en salle de stockage (T° & humidité contrôlé).