

Le laboratoire IUSTI développe des activités de recherche suivant quatre axes : Physique des transferts, Ecoulements compressibles, ondes de choc et interfaces, Combustion et risques, Milieux divisés et fluides complexes.

Le laboratoire dispose de nombreux équipements (instrumentation et mesures électriques (oscilloscopes, générateurs de fonction, détections synchrones, centrales d'acquisition...), matériel de laboratoire (enceintes thermorégulées, étuves, balances de précision, centrifugeuses, boîtes à gants...) qui ne sont pas cités dans la liste ci-dessous.

Equipements

Caractérisation thermique de matériaux

- **Caméra infrarouge**

- ✓ **Caméra infrarouge SC6000 MWIR 3-5 μ m_Flir**

Gamme spectrale : 3-5 μ m
 Détecteur quantique : InSb (Antimoniure d'indium) refroidi à 77K (N₂) par un système Stirling
 Résolution : matrice 640 x 512 pixels pleine fenêtre(126Hz)
 Taille pixel : 25 x 25 μ m
 Plage dynamique : 14bit

Équipée des objectifs de distance focale:
 25mm (36,7x29,3° fov)
 50mm (18,3x14,7° fov)
 Microscope 2,5x



- ✓ **Caméra infrarouge Variocam 600 HR Head 7,5-14 μ m_Infratech**

Gamme spectrale : 7,5-14 μ m
 Détecteur : Microbolometer Si à plan focal, non refroidi
 Résolution : 640 x 480 (126Hz)
 Plage dynamique : 16bit



- **Détecteurs infrarouge**
 - ✓ Détecteur infrarouge Model HCT-4MM HS de Biorad
 - ✓ Détecteur infrarouge KMPV-0.5-J1/DC – taille 0,5mm – photodiode HgCdTe – Kolmar Technologies

- **Sources thermiques**
 - **Corps noir cavité et plan**
 - ✓ Corps noir cavité SR-2-32-SA 50°C à 1000°C de CI
 - ✓ Corps noir cavité SW10A SR10A 1000°C
 - ✓ Corps noir plan Mikron M345 -5°C à 170°C

 - **Lampes flash**
 - ✓ Lumix FR impulsions thermiques - 80µs – 3kJm⁻² à 10cm de la source
 - ✓ Xenolux A974865 multiblitz – 2,5ms – 14kJm⁻² à 10 cm de la source
 - ✓ Banc de lampe IR

- **Mesures de propriétés thermophysiques et radiatives**
 - **Spectrophotomètre infrarouge FTIR Nexus 670-Thermonicolet (1-16µm) équipé d'une sphère d'intégration Infragold 150mm et d'un microscope Centaurus Thermonicolet**

Logiciel d'acquisition : Omnic

Sources: Ever Glo; Halogene-tungstene W-Hal

Séparatrices : Ge sur KBr ; Quartz

Détecteurs :

En transmission : MCTA .25mm (2,5-16µm)

En réflexion, transmission via sphère : MCTB (2,5-16µm)

InGaAs (1-2,5µm)

En réflexion, transmission, émission via microscope : MCTA microscope (2,5-16µm)

Caractérisation :

Transmissivité monochromatique directionnelle directionnelle (échantillon solide (taille : disque>25mm) ou liquide)

Transmissivité monochromatique directionnelle hémisphérique (échantillon solide taille : disque>25mm)

Réflectivité monochromatique directionnelle hémisphérique (échantillon solide taille : disque>25mm)



- *Calorimètre différentiel à balayage DSC 131 de Setaram*

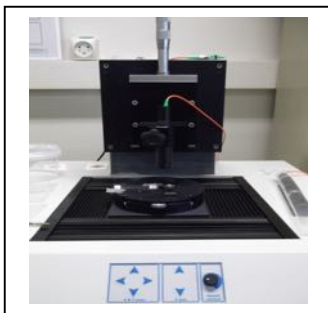
Logiciel d'exploitation : Calisto
Etendue de mesure : 30-600°C
Nature échantillon : solide uniquement
Creusets : Al 30µl ou 120µl
Caractérisation : Température de fusion, Enthalpie de fusion, Transition vitreuse, capacité spécifique



Métrologie optique / Caractérisation et système optique

- **Imagerie de la surface d'un matériau**

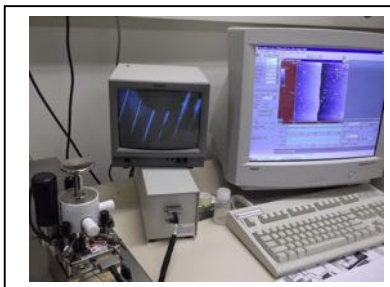
- *Microscope confocal Micromesure 2 STIL* équipé de deux crayons optiques CL4-MG20 et CL1-MG140



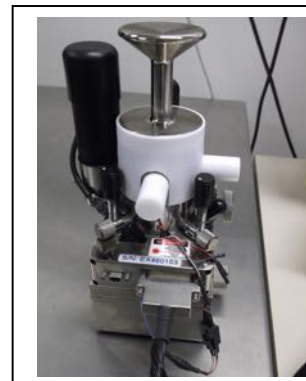
Logiciel d'acquisition : SurfaceMap 3.7.3.0 /
 Logiciel de traitement : SPIP 6.2.8
 Capteur CCS (confocal chromatique)
 Source : LED blanche
 2 crayons optique à disposition :

	CL4-MG20	CL1-MG140
WD	16,4mm	3,4mm
Profond	4mm	150µm
Taille spot	14µm	2,8µm
Résol later	6,6µm	1,3µm
Résol axial	75nm	5nm

- *Microscope à champ proche AFM Explorer de Bruker*



Logiciel : SPMLab 5.01
 Equipé de 2 scanners
 Image XY : 100 x 100 µm 2 x 2µm
 Rugosité : <8µm < 0,8µm
 de surface



- **Sources lasers**

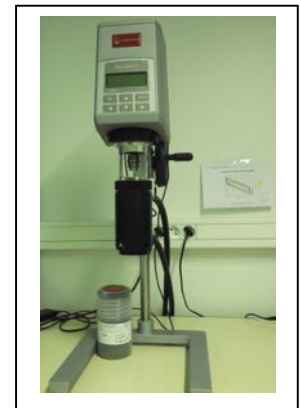
- Laser à fibre supercontinuum *SuperK Extreme NTKPhotonics* 400 à 2400nm, monomode, à onde continue
- Laser *Spectra physics Millennia Edge 532nm*
- Laser *Stabilite2017AR Spectra physics*
- Laser *Oxford à vapeur de Cuivre L20-50 20W, 20-50 kHz*

- **Ensemble de microscopes optiques**
 - Microscope **inversé DMI3000M de LEICA**
Equipé de 4 objectifs (x5, x20, x50, x100) et d'un appareil photo
 - Microscope **DMS-655P (4X,10X,20X,40X,100X)**
 - **Binoculaire Leica MZ16 équipé d'une caméra ultra sensible**
 - **Microscope Leica DM2500P équipé de 4 objectifs x10,x20,x40,x100**
 - **Microscope Nikon MM_40**
 - **Zoom Macroscope Z16 APO Leica**
- **Ensemble de caméras numériques**
 - **Caméra Photron SA1: 1 Megapixel à 3000 ips, jusqu'à 650 000 ips**
 - **Caméra APXRS de Photron USA (3000fps 1024x1024 jusque 250 000fps)**
 - **Caméra Fastcam-ultima1024 Photron Model 4K (500fps 1024x1024 jusqu'à 16000fps), 8bit monochrome**
 - **Caméra monochrome Basler A102f 1392x1040 15fps, taille pixel 7,4x7,4µm, capteur CCD, 12bit**
 - **Caméra monochrome AVT Pike 210B 1920x1080 31fps, taille pixel 7,4x7,4µm, capteur CCD, 14bit**
 - **Caméra monochrome AVT Prosilica GX1910 1920x1080 63fps, taille pixel 5,5x5,5µm, capteur CCD, 14bit**
 - **Caméras à film Strobodrum, 100 tr/min, Cordin 321, 300 tr/min**

Métrologie fluide / Caractérisation de milieux divisés et de fluides complexes

- **Rhéomètre à rotation, RheolabQC de Anton-Paar**

Sélection de vitesses (0,01 à 1200min⁻¹) et de couples (0,20 à 75mNm)
 Equipé d'une cellule DG42
 Permettant des mesures de viscosité de 10⁻³ Pa.s à 10³ Pa.s pour un taux de cisaillement allant de 10⁻¹ à 10³ s⁻¹
 Equipé d'un bain thermostatique Polystat cc1 permettant un contrôle de la température dans la plage de Tambiant à 200°C



- **Rhéomètre à rotation MCR501 de Anton-Paar**

Mode rotation/oscillation
 Vitesse max : 3000ttrs/min
 Couple max : 230mNm
 Couple min rotation : 1nNm
 Couple min oscillo : 0,5nNm
 Plage de mesure : 0,005-50N
 Plage de température :



Cylindre couette :
 Measuring cell : C-LTD180-SN853781
 Measuring syst: CC27-SN12021
Cône plan:
 Measuring cell: P-PTD200-SN80149699
 Measuring system:
 Cône rugueux: CP50-1/S – SN4452
 Cône lisse: CP50-1 – SN10446

- **Nanoindenteur Hysitron – TI Premier équipé d'un microscope**

Cet appareil détermine les propriétés mécaniques à l'échelle Nano en fonction de la profondeur de contact, de la fréquence et du temps. Il est idéal pour mesurer la dureté et le module d'élasticité des échantillons, topographie de surface. Il offre la capacité de réaliser des tests nano-mécanique quantitative.

Force : 70 nmN à 10mmN
Déplacement : 20 A 15µm d'enfoncement



- **Horiba Nano particu SZ-100**

Caractérisation de propriétés physiques de petites particules : analyse granulométrique (diamètre des particules : 0,3 nm à 8,0 µm) et mesure du potentiel zêta (-200 à +200mV)



- **Goniomètre DSA30 Kruss**

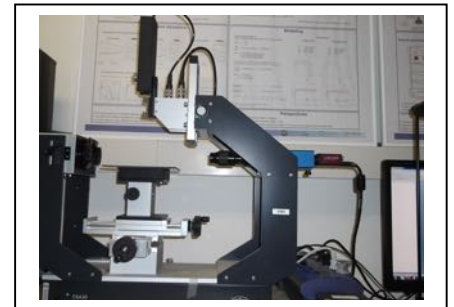
Mesure d'angle de contact et analyse de tension de surface et de tension superficielle

Fonctionnement :

La mesure d'angle de goutte à l'aide du goniomètre MCAT permet d'évaluer simplement la mouillabilité des surfaces, directement liée à leur énergie de surface. Son usage permet d'analyser rapidement et quantitativement l'effet d'un traitement plasma, l'état de propreté de la surface, ..., sans endommager la surface qui n'est en contact qu'avec une goutte du liquide (eau ou autre liquide).

Caractéristiques techniques :

- o Mesure statique et dynamique de l'angle de contact
- o Précision de la mesure : +/-0.1° sur des gouttes de référence
- o Plage de mesure : 0 – 180°
- o Plage d'énergie de surface: 0,5 – 1000 mN/m
- o Caméra USB CM4210
- o Taille de l'échantillon Std: qq mm à 100mm (wafer)



- **Analyseur hématologique Mindray BC-3600** de A.MENARINI diagnostics
Comptage de globules rouges



Prélèvements sur tubes EDTA K2 ou K3, volume 4,3 ou 2ml perçable (BD, Greiner, Rubber, CML, Terumo)
Volume minimum tube fermé 1 ml ou 0.5ml sur tube BD pédiatrique

- **Analyseur biochimique automatisé RT-200C plus** de Rayto



Microfluidiques

- **Distributeur d'eau ultra pure PURELAB Flex Elga**

Fournit jusqu'à 2L/min d'eau de type I
18.2 MΩ.com

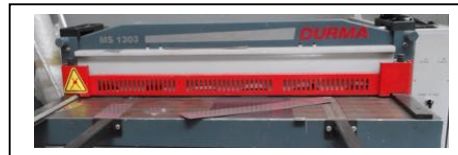


- **Etireuse de micropipette automatique Model P-97** Sutter Instrument

Tube ou tige de verre : aluminosilicate, borosilicate ou produit à bas point de fusion de diamètre 0,6 à 3mm.
Impossible avec verre de quartz



Usinage Mécanique



- Deux Fraiseuses : Fraiseuse numérique DMU 35M DeckelMaho et conventionnelle DUFOUR
- Deux tours : un tour par apprentissage Maxica 360 – Cazeneuve et un tour conventionnel
- Perceuse sur colonne à variateur de rotation FLOTT P40
- Plieuse DURMA ACK1302
- Découpeuse DURMA MS1303
- Deux scies : une scie horizontale PROMAC 918C et une scie verticale Sydéric SR375
- Deux postes à souder : un tig COMMERCY Cytig 532MP et un mig OERIKON Citoline 2000M
- Traitement de surface : Cabine de sablage à dépression Model SBC420 de Uniworks
- Soudeuse par points : Soudax Equipements Model SD 100
- Polisseuse Knuth-Rotor de Struers
- Imprimante 3D Prusa i3, logiciel Repetier Host pour prototypage
- **Machine laser Epilog laser – Hélix (découpe, marquage, gravure 2D et 3D)**
Equipée d'un extracteur de fumées GAMMA TEC.
Aire de travail : 610 x 457 x 279 mm
Hauteur d'axe Z : 279mm
Laser CO2 60W

