Plateforme Spectroscopie du LMOPS

T.H. Kauffmann, D. Chapron

▶ **To cite this version:**

T.H. Kauffmann, D. Chapron. Plateforme Spectroscopie du LMOPS. Groupe Français de Spectroscopie Vibrationelle - GFSV, May 2019, Lyon, France. hal-02140496

HAL Id: hal-02140496
https://hal.science/hal-02140496

Submitted on 5 May 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

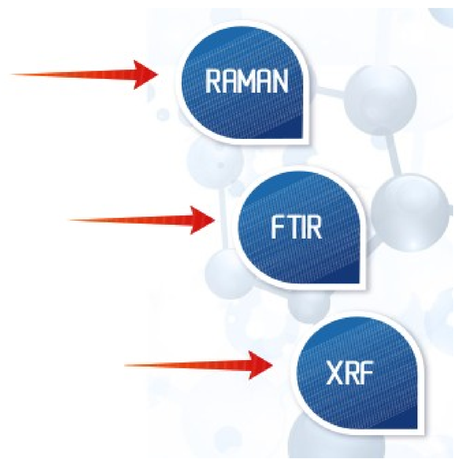
PLATEFORME de CARACTÉRISATION et d'ANALYSE par SPECTROSCOPIE du laboratoire LMOPS

Plateforme *SPECTROSCOPIE*

Thomas Kauffmann[1,2] et David Chapron[1,2]

[1] Université de Lorraine, Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes, Metz, France

[2] Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmesn CentraleSupélec, Université Paris-Saclay, Metz, France



La plateforme SPECTROSCOPIE du laboratoire LMOPS met à disposition des équipements de recherche de hautes performances pour des mesures par spectroscopies Raman, infrarouge (FTIR) et de fluorescence des rayons X.

Elle propose un accès à ces instruments (libre ou en accompagnement) ainsi qu'un ensemble de prestations de mesures et d'analyses.

La plateforme vous accompagnera également dans vos projets de recherche à travers son savoir-faire, son expérience et ses conseils.

Instruments disponibles

Spectromètres Raman

Caractéristiques

- 5 longueurs d'onde d'excitation disponibles (355, 405, 532, 633, 785 nm)
- Large gamme spectrale (50 à 5000 cm^{-1})
- Résolution spectrale adaptable (< 1 cm^{-1})

Mesures

- Polarisation
- Bas nombre d'onde (jusqu'à 5 cm^{-1})
- Stokes / anti-Stokes
- Très hautes résolution spectrale (0,02 cm^{-1})
- En température (-196 à 600°C)
- Sous champ électrique (tension jusqu'à 300 V)

Imagerie / Cartographie

- Microscopie confocale
- Résolution spatiale latérale <1 µm et axiale <2 µm

Analyses spectrales et chimiométriques

- Traitements des spectres (ligne de base, lissage, …)
- Base de données Raman *KnowItAll* (22 400 spectres)
- Imagerie hyperspectrale
- Analyses PCA, MCR, PLS

Spectromètre infrarouge FTIR

Caractéristiques

- Spectromètre infrarouge à transformée de Fourier
- 3 sources MIR / NIR / UV
- Gamme spectrale large (350 à 33 000 cm^{-1})
- Résolution spectrale possible < 0.2 cm^{-1}

Mesures

- Configuration en transmission ou en réflexion
- Liquide / Solide / Gaz
- Mesure à basse température (cryostat)

Spectromètre de fluorescence X

Caractéristiques

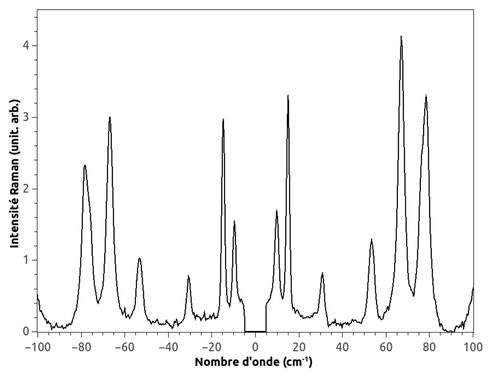
- Éléments détectables du sodium (Na) à l'uranium (U)
- Taille du spot à l'échantillon de 10 ou 100 µm

Mesures

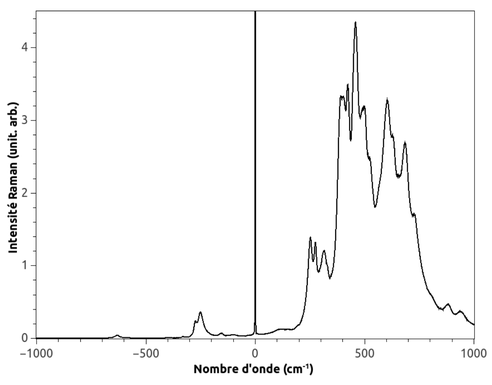
- Liquide / Solide / Poudre
- Mesure ponctuelle ou cartographie 2D
- Mesure en profondeur (variable selon l'élément)
- Semi-quantification ou quantification après étalonnage

Exemples de mesures

Mesures Raman aux bas nombres d'onde et mesures Stokes / anti-Stokes



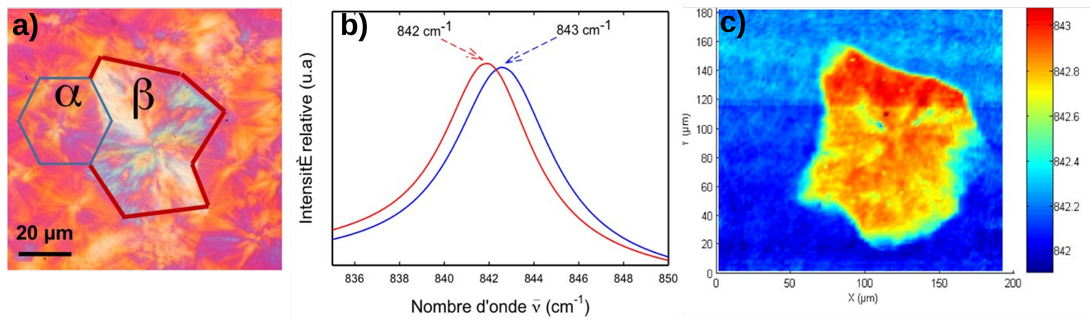
Spectre Raman de la cystine.



Spectre Raman du niobate de lithium dopé holmium.

- Les spectres ont été réalisés à l'aide d'un module « ULF » (Ultra Low Frequency) composé de 3 filtres « Notch » en série permettant de descendre jusqu'à 5 cm^{-1} et de visualiser également la partie anti-Stokes.
- Les parties Stokes et anti-Stokes du spectre de la cystine sont symétriques en position.
- Le spectre Raman du niobate de lithium dopé holmium présente des pics d'émission dans la partie Stokes superposés aux raies Raman (visibles sur la partie anti-Stokes).

Cartographie Raman



Coexistence de deux types de structures sphérolites α et β dans du polypropylène isotactique (iPP)

- **a)** Sphérolites α et β difficilement identifiables avec une image sous microscope et lumière polarisé.
- **b)** Différence de position (1 cm^{-1}) de la bande d'élongation de la liaison CH_2 entre des sphérolites α et β.
- **c)** Cartographie Raman de la position de la bande mettant en évidence la différence de structure.

Plateforme SPECTROSCOPIE

Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes

LMOPS – EA 4423

2 rue E. Belin 57070 METZ

lmops.univ-lorraine.fr

Contact

Dr Thomas Kauffmann

thomas.kauffmann@univ-lorraine.fr

03 72 74 87 93