

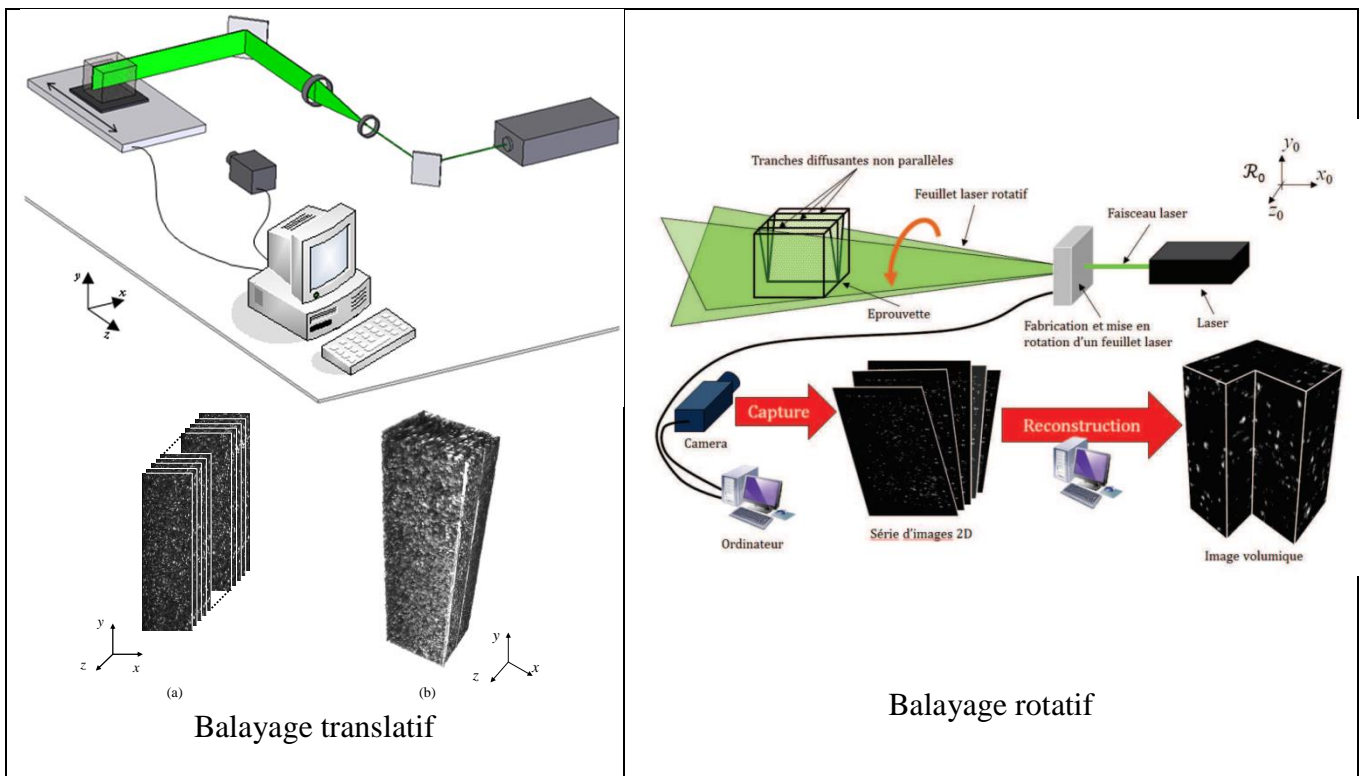
Tomographie par découpage optique

Mesure en volume

La technique de tomographie par découpage optique est une technique d'acquisition d'images volumiques dans les matériaux transparents. Ces images sont ensuite analysées pour détecter des défauts dans la matière comme des cavités à partir d'un traitement direct sur les niveaux de gris ou bien pour mesurer un champ mécanique (déplacement, déformation) à l'intérieur d'un volume en utilisant par exemple la technique de corrélation d'images volumiques. Dans ce dernier cas, l'association tomographie par découpage optique et corrélation d'images volumiques permet d'investiguer les problèmes mécaniques dits de « structures » dans lesquels on étudie l'influence d'un chargement, d'une géométrie sur une structure constituée d'un matériau homogène élastique.

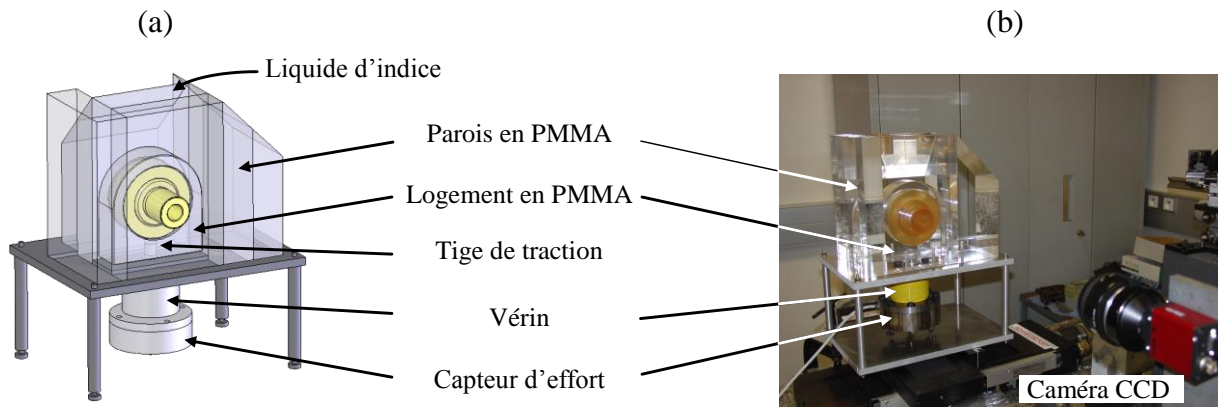
Principe

La méthode de tomographie par découpage optique est basée sur 2 principes : celui de la diffusion de la lumière et celui du balayage de la pièce transparente par un faisceau laser plan. Le phénomène de diffusion de la lumière est provoqué par des impuretés ou des particules contenues ou ajoutés dans le matériau transparent. Deux types de balayage sont utilisés un balayage translatif ou rotatif. Le balayage translatif est réservé à l'étude des problèmes mécaniques statiques tandis que le balayage rotatif permet l'investigation des phénomènes variables dans le temps.



Systemes de chargement in situ associes

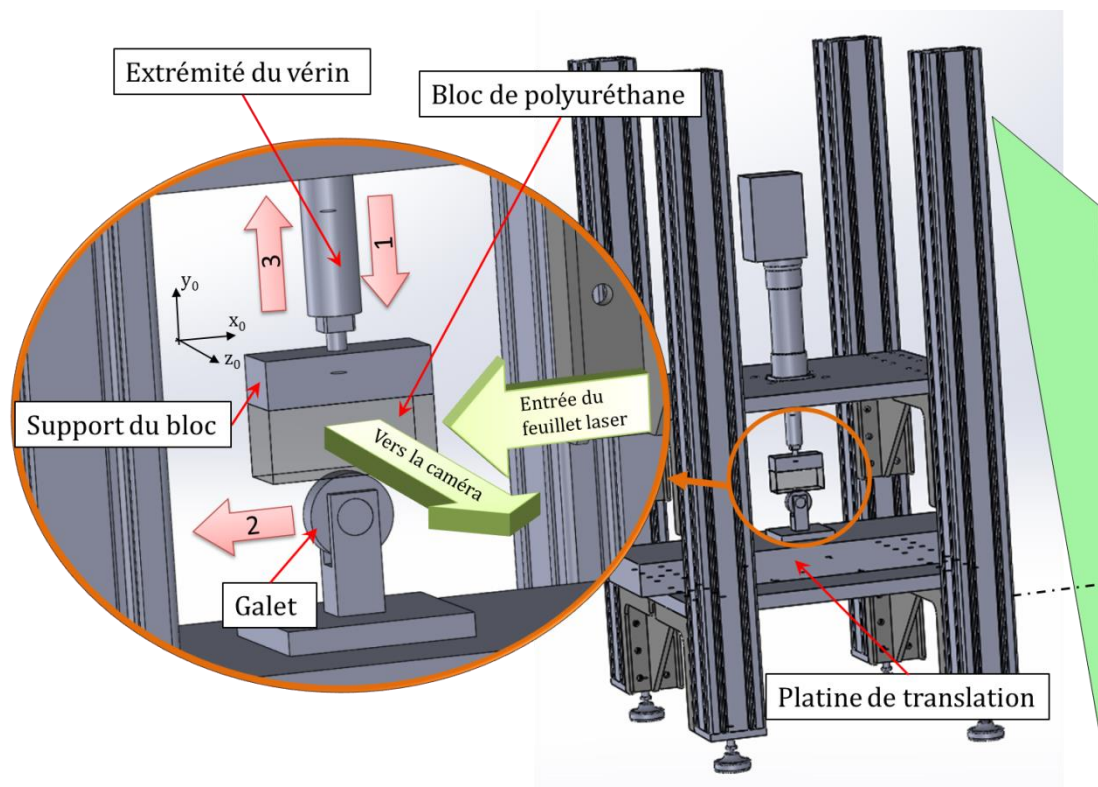
Montage dedie : sollicitation d'une rotule aeronautique, charge 20kN



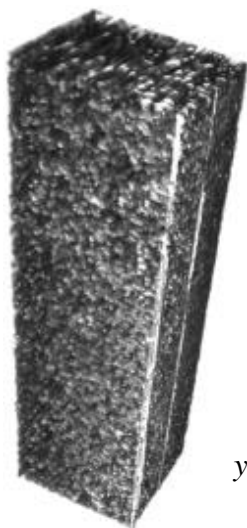
Montage de traction-compression
Uni axiale, charge 6kN



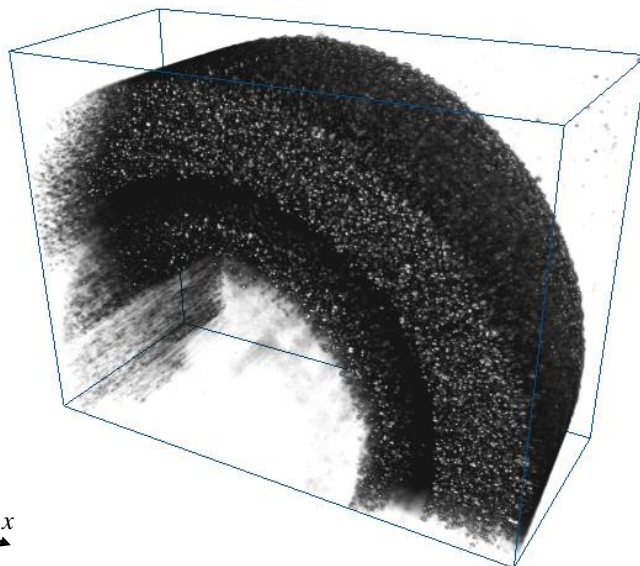
Montage dédié (étude de contact): sollicitation d'un bloc par un galet roulant



Exemples de volumes reconstruits



Eprouvette de traction
polyuréthane transparent
particules de polyamide



Demi-bague intérieure d'une
rotule aéronautique résine
époxy transparente particules
de polyamide

Références

Les détails des 2 techniques de tomographie par découpage optique sont consultables dans les publications suivantes :

GERMANEAU A.; DOUMALIN P.; DUPRE J.C.; « 3D strain field measurement by correlation of volume images using scattered light: recording of images and choice of marks » *Strain*, 2007, Vol. 43; pp. 207-218.

GERMANEAU A.; DOUMALIN P.; DUPRE J.C.; « Full 3D Measurement of Strain Field by Scattered Light for Analysis of Structures » *Experimental Mechanics*, 47, 2007, pp 523-532

GERMANEAU A.; DOUMALIN P.; DUPRE J.C.; « Comparison between X-ray micro-computed tomography and optical scanning tomography for full 3D strain measurement by digital volume correlation » *NDT and E International*, 41 (6), 2008, pp. 407-415

GERMANEAU A., PEYRUSEIGT F., MISTOU S., DOUMALIN P.; DUPRE J.C.; « 3D mechanical analysis of aeronautical plain bearings: validation of a finite element model from measurement of displacement fields by Digital Volume Correlation and Optical Scanning Tomography» *Optics and Lasers in Engineering*, 48, 2010, pp. 676-683

P. MORANDI, F. BREMAND, P. DOUMALIN, A. GERMANEAU, J.C. DUPRÉ, « New Optical Scanning Tomography using a rotating slicing for time-resolved measurements of 3D full field displacements in structures » *Optics and Lasers in Engineering* 58, pp 85–92, 2014

Performances

Mesure en volume sans contact

Résolution typiquement 60µm

Champ de vue typiquement 50x50x50mm³

Temps d'acquisition d'un volume 0.1s

Moyens

Montage optique dédié

Contacts :

Jean-Christophe Dupré : jean.christophe.dupre@univ-poitiers.fr

Pascal Doumalin : pascal.doumalin@univ-poitiers.fr

Arnaud Germaneau : arnaud.germaneau@univ-poitiers.fr



Département 3

Axe PEM

Photomechanics & Experimental Mechanics