

TDC19 : INTRODUCTION A LA TOMOGRAPHIE X

(durée 1h25)

Coordinateur : Nicolas Lenoir

nicolas.lenoir@placamat.cnrs.fr

PLACAMAT, UMS3626-CNRS/Université de Bordeaux

87, avenue Dr Albert Schweitzer

33600 Pessac, FRANCE

Résumé : La micro-tomographie X est une méthode d'imagerie non-destructive 3D permettant la reconstruction 3D d'un échantillon. La méthode consiste à partir de radiographie X sur 360° de reconstituer une image volumique qui en chaque position de l'espace retourne une valeur liée au coefficient d'absorption du matériau. L'objectif du TD est de présenter les grands principes de la méthode (interaction des rayons X avec la matière, séquence de mesures, algorithmes de reconstruction, notion de voxel, ...) et les différents types de scanner disponible (médical, industriel et synchrotron). Il sera illustré par de nombreux exemples d'applications dans différents domaines afin de montrer l'ensemble des possibilités de la technique.

1. Objectif du TD.

L'objectif du TD est de présenter les grands principes de la tomographie X et ses applications. Il est divisé en 3 parties :

-comprendre les principes de la tomographie à rayons X (historique, rayons X et interaction avec la matière, loi d'atténuation, principe de reconstruction, notion de voxel...).

-connaître les différents types de machines disponibles et leurs spécificités (médical, industriel et synchrotron).

-appréhender sa mise en œuvre : acquisition d'images, reconstruction des volumes, manipulation et interprétation des volumes reconstruits.

2. Partie descriptive et expérimentale du TD.

-Présentation théorique des grands principes de la technique.

-Présentation d'un scanner industriel (tubes à rayons X, imageur, cabine de radioprotection) dans les locaux de PLACAMAT.

-Démonstration d'une séquence complète de mesure (mise en place échantillon, réglages machine...)

-Illustration à l'aide d'exemples des différents domaines d'application: matériaux (structure, composite, métallique, géomatériaux,), archéologie, anthropologie, biomécanique, médical, CND, etc.) de technique d'analyse d'images (analyse morphologique, corrélation d'images) et de moyens complémentaires de caractérisation (in situ).

3. Bibliographie

-Kak A.C. and Slaney M.(1988), *Principles of Computed Tomography Imaging*, IEEE PRESS.

-Baruchel J., Buffière J.Y., Maire E., Merle P., Peix G. (2000), *X-ray Tomography in Material Science*, Hermes, Paris.

-Ketcham R. A. et Carlson W. D. (2001), *Acquisition, optimization and interpretation of X-ray computed tomographic imagery : applications to the geosciences*, Computers&Geosciences Vol. 27, pp 381-400.

-Algo reconstruction: <http://perso.telecom-paristech.fr/~bloch/ATIM/tomo.pdf>

-E. Maire & P. J. Withers (2014), *Quantitative X-ray tomography*, International Materials Reviews, Volume 59 - Issue 1