

Quelques études de cristallographie

Dr Pascale LAUNOIS (LPS, 510 Rue André Rivière, , 91400 Orsay (France))

Abstract

La cristallographie est la « branche de la science consacrée à l'étude de la structure et des propriétés moléculaires et cristallines, avec des applications de grande portée en minéralogie, chimie, physique, mathématiques, biologie, métallurgie et science des matériaux ». Dans cette présentation, j'exposerai une sélection de travaux que j'ai menés, en les replaçant dans leur contexte, dans les domaines des quasicristaux, des cristaux moléculaires, des matériaux et des nanosciences. Je voudrais illustrer la diversité des approches que peut adopter la ou le cristallographe, au-delà des affinements de structures cristallines : mesures de dynamique, analyses de diffusion diffuse, analyses texturales, etc.

- Sur la base d'expérience de diffraction des rayons X, je discuterai ordre quasicristallin et transition entre états quasicristallin et microcristallin, c'est-à-dire formé de domaines de phase approximante.
- Les phénomènes de désordre orientationnel sont particulièrement riches dans un cristal formé de fullerènes C60, la molécule la plus symétrique connue à ce jour. Je présenterai l'analyse de la diffusion diffuse, qui permet de déterminer les interactions intermoléculaires.
- J'ai étudié la texture de fibres à base de nanotubes (nanotubes de carbone ou d'argile), pour la relier à leurs propriétés mécaniques. La présentation de ces travaux me permettra de discuter des approches formelles et numériques pour déterminer la fonction de distribution orientationnelle des nanotubes, une histoire qui a commencé en 1933 !
- La connaissance de la structure de nanotubes d'argile ouvre la voie à des études de nanofluidique par diffusion des rayons X et des neutrons. Je présenterai la structuration unique de la monocouche d'eau adsorbée dans des nanotubes d'argile de diamètre interne 3nm et les propriétés de diffusion des deux sortes d'eau, liquides, dans des nanotubes de plus petits diamètres (1.5nm).