

DREAM : Le futur diffractomètre de neutrons pour la cristallographie à l'ESS

Florence PORCHER (European Spallation Source ESS, Lund)
Mikhail FEYGENSON (European Spallation Source ESS, Lund)
Céline DURNIAK (European Spallation Source ESS, Copenhagen)

Abstract

Successeur de l'ILL de Grenoble, la nouvelle source européenne de neutrons ESS en construction à Lund en Suède devrait voir ses premiers neutrons en 2025 et accueillir ses premiers utilisateurs début 2027. L'un des premiers instruments opérationnels sera DREAM, un diffractomètre développé et construit pour ESS par le consortium (Forschungszentrum Jülich (Allemagne) / Laboratoire Léon Brillouin (France)).

DREAM sera un diffractomètre à temps de vol principalement dédié à la diffraction de poudres mais qui offrira également la possibilité de caractériser des monocristaux. Son domaine scientifique sera particulièrement vaste - études structurales nucléaires et magnétiques, matériaux complexes avec de grandes mailles, mesures in situ, conditions extrêmes de température, pression, champ magnétique..., échantillons de petite taille... Il aura comme ambition de répondre aux besoins toujours croissants des diverses communautés scientifiques.

Cette polyvalence sera permise par le design unique de ce spectromètre qui combinera neutrons thermiques et froids ($0,5\text{Å} < \lambda < 4,4\text{Å}$ typiquement) en une même mesure, tandis que l'ensemble des choppers permettra d'ajuster à volonté la résolution/l'intensité du flux de neutrons sur l'échantillon.

Cette large bande passante couvrira une plage Q de 0,01 à 25Å^{-1} en une seule acquisition, idéale pour des études multi-échelles associant plusieurs techniques de diffusion : Diffusion aux petits angles (SANS), diffraction (NPD) et mesure de distribution de paires (PDF). La polarisation du faisceau sera accessible, sous conditions.

Je présenterai le design de DREAM, sa construction en cours à ESS et ses performances attendues. Je ferai un point sur les différences entre les mesures de diffraction en temps de vol, telles qu'elles seront faites sur DREAM, et les mesures monochromatiques qui sont aujourd'hui la norme sur les réacteurs et je donnerai un aperçu de la réduction spécifiques des données.