

« Intégration de solutions mécatroniques DIY au service de la recherche : développements instrumentaux sur mesure pour la diffusion des rayons X aux petits angles »

Le SAXS (Small-Angle X-ray Scattering) est une technique puissante pour sonder la matière à l'échelle nanométrique, et comprendre comment l'organisation de l'infiniment petit influence la structure et les propriétés de ce qui nous entoure à notre échelle.

Le banc de diffusion à rayons X commercialisé par la société française Xénocs est un très bel outil scientifique pour mener à bien ces investigations. Il est doté d'une chambre de mesure polyvalente, capable d'accueillir une grande variété d'accessoires ou d'instruments complémentaires.

Mais lorsqu'on cherche à explorer des échantillons complexes, à automatiser des manipulations, ou à imposer des conditions expérimentales très spécifiques (température, flux, agitation, pression...), il devient nécessaire de développer ses propres dispositifs adaptés.

C'est dans cette optique que j'ai entrepris de concevoir et fabriquer mes propres cellules de mesure, systèmes d'injection, et dispositifs de pilotage — en m'appuyant sur des outils accessibles comme la CAO (FreeCAD), l'impression 3D (Bambu Lab), l'usinage CNC (machines-outils PROXXON, CamBam et FluidCNC), la conception et fabrication de cartes électroniques (KiCad), et la programmation embarquée (Arduino, ESP32).

Ces développements me permettent non seulement d'explorer de nouveaux protocoles expérimentaux, mais aussi de gagner en efficacité, en précision, et en liberté scientifique.

Au cours de cette présentation, je vais vous montrer comment cette liberté technique m'a permis de penser l'expérimentation de bout en bout, de créer ce dont on a besoin, au moment où on en a besoin, sans compromis — et d'adapter l'instrumentation à la recherche, et non l'inverse.

