

## Sujet de master SDS

### *Tomographie et localisation simultanées.*

encadrement : Nicolas Delanoue (Maître de conférences HDR - Université d'Angers).

La tomographie est une technique d'imagerie qui permet de reconstruire le volume  $x$  d'un objet à partir d'une série de mesures  $b$  effectuées depuis l'extérieur de cet objet. Il existe plusieurs algorithmes permettant le calcul de la distribution tridimensionnelle. On peut citer les méthodes basées sur la transformée de Radon et celles qui s'appuient sur des méthodes itératives.

Depuis plusieurs années, le CEA développe une plateforme de tomographie robotisée. L'émetteur et le récepteur sont placés à l'extrémité de chacun de deux robots industriels. Cette plateforme permet de scanner des pièces de grand volume. Malheureusement, la précision et la répétabilité des robots ne permet pas de connaître l'emplacement exact de l'émetteur et du récepteur lors de la prise de clichés.



FIGURE 1 – Plateforme de tomographie

Ceci peut avoir des conséquences sur la qualité de l'objet reconstruit numériquement. Formellement, on a la relation linéaire en  $x$  et  $b$  donnée par  $A_p x = b$ , mais cette matrice  $A_p$  dépend de la position  $p$  des robots. Néanmoins et la plupart du temps, les utilisateurs de cette plateforme connaissent un modèle numérique de l'enveloppe de la pièce à analyser. L'idée serait de s'appuyer sur cette information pour résoudre un problème d'optimisation sous contraintes permettant simultanément obtenir :

- les positions  $p$  corrigées de l'émetteur et du récepteur,
- la distribution interne de la pièce  $x$ .

L'objectif de ce stage est de développer une méthode numérique mettant en pratique ces idées sur des problèmes académiques en dimension 2. L'article [1] pourra servir de support partiel pour la recherche bibliographique. A cause de la grande quantité des données traitées, nous utiliserons probablement des techniques d'apprentissages.

Nicolas Delanoue.

## Références

- [1] Tristan van Leeuwen et al, "Automatic alignment for three-dimensional tomographic reconstruction", *Inverse Problems*, vol. 34, 2018.