LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE CARNOT DE BOURGOGNE
UMR 6303 CNRS
http://icb.u-bourgogne.fr

PHYSIQUE – CHIMIE INGENIERIE	NANOSCIENCES – PHOTONIQUE – SCIENCES DES MATERIAUX & CARACTERISATION

DEPARTEMENT PMDM : PROCEDES METALLURGIE DURABILITE MATERIAUX

PROPOSITION STAGE M2

Contribution au contrôle en ligne du procédé de fabrication additive par WAAM

Encadrants : Rodolphe BOLOT : rodolphe.bolot@u-bourgogne.fr
Alexandre MATHIEU : alexandre.mathieu@u-bourgogne.fr

Le procédé WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) consiste à fabriquer des ébauches de pièces métalliques par empilement de cordons de soudure déposés par MIG ou CMT (Cold Metal Transfer). Les pièces imprimées doivent ensuite être reprises en usinage, mais le procédé s'avère notamment économique en terme de consommation de matière (beaucoup moins de copeaux qu'en partant d'un bloc solide). En 2022, l'équipe du LTm du laboratoire ICB a développé un outil de PHL (Programmation Hors Ligne) permettant de générer les trajectoires robot pour l'impression de coques de pièces à partir de leur CAO au format STL. Comme en impression 3D conventionnelle, il s'agit d'un slicer qui tranche la géométrie de la pièce et en exporte les lignes de contour, ensuite converties en trajectoires robot. Cet outil semble robuste et génère des programmes (listes d'instructions) dépourvus d'erreurs, et intégrant aussi les commandes d'arc. Néanmoins, l'impression de pièces demande un excellent contrôle de l'épaisseur de chaque couche et une régularité de l'épaisseur déposée. Un contrôle en ligne à l'aide de capteurs doit donc être mis en place pour suivre le procédé de fabrication (suivi de température et d'épaisseur à minima). Le stage proposé consistera à contribuer à la mise en œuvre du suivi en ligne du procédé, et particulièrement de la boucle de rétroaction nécessaire pour agir en ligne sur le programme robot en cours d'exécution. Une partie de caractérisation des matériaux fabriqués (inox 316L ou autres) pourra être inclue, notamment via la comparaison des propriétés des matériaux fabriqués par WAAM, relativement à celles du matériau de base correspondant. Moyens à disposition : cellule robotisée dédiée WAAM, usinage de finition via les moyens de Plateform3D, techniques de caractérisation conventionnelles, dont banc de traction, banc de flexion, MO, MEB, etc.

LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE CARNOT DE BOURGOGNE
UMR 6303 CNRS
http://icb.u-bourgogne.fr

PHYSIQUE – CHIMIE INGENIERIE | NANOSCIENCES – PHOTONIQUE – SCIENCES DES MATERIAUX & CARACTERISATION

PMDM DEPARTMENT : PROCESS METALLURGY DURABILITY MATERIALS

M2 INTERNSHIP PROPOSAL

Contribution to online control of WAAM additive manufacturing process

Encadrants : Rodolphe BOLOT : rodolphe.bolot@u-bourgogne.fr
Alexandre MATHIEU : alexandre.mathieu@u-bourgogne.fr

The WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) process consists in manufacturing blank metal parts by stacking weld beads deposited by MIG or CMT (Cold Metal Transfer). The printed parts must then be machined again, but the process is particularly economical in terms of material consumption (much fewer metal shavings than starting from a solid block). During 2022, the LTm team of ICB lab. developed a PHL (Off-Line Programming) tool to generate robot trajectories for printing part shells from their CAD in STL format. As in conventional 3D printing, it consists of slicer that slices the geometry of the part and exports the contour lines then converted into robot trajectories, including arc ignition commands. The tool seems robust and generates error-free instruction lists. Nevertheless, the printing of parts requires excellent control of the thickness of each layer and a regularity of the deposited thickness. An online control using sensors must therefore be set up to monitor the manufacturing process (temperature and thickness monitoring). The proposed internship will consist in contributing to the implementation of the online monitoring of the process, and particularly of the feedback loop necessary to act online on the robot program being executed. In addition, a characterization part of the materials manufactured (316L stainless steel) may be included, in particular via the comparison of the properties of the materials manufactured by WAAM, relative to those of the corresponding base material.