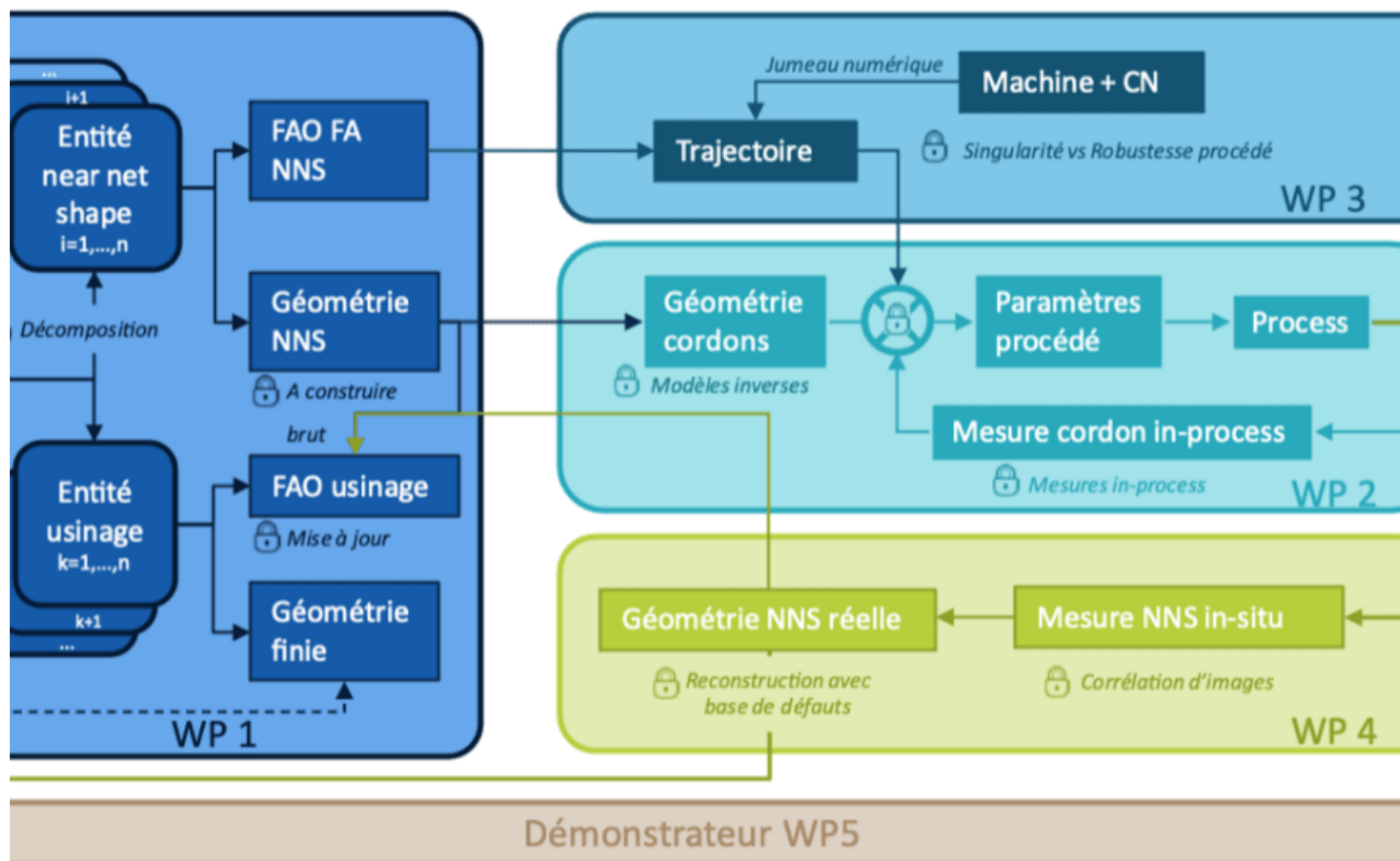


AWESOME : Développement de stratégies de fabrication par hybridation des procédés WXAM et usinage 5 axes de formes complexes

Date de début du projet : 1er janvier 2022

Durée : 48 mois

Synoptique



Description du projet

Produire des pièces de formes complexes à haute valeur ajoutée par l'hybridation des procédés de fabrication additive sous énergie concentrée WXAM et d'usinage 5 axes est un levier majeur pour améliorer la compétitivité des entreprises. Cela requiert l'obtention de pièces brutes de qualité « near net shape » pour minimiser les opérations d'usinage et nécessite la maîtrise des paramètres et de l'exécution du procédé WXAM sur des robots anthropomorphes 6 axes ou MOCN 5 axes. Enfin, cela repose nécessairement sur le développement d'une chaîne numérique intégrant les procédés de fabrication additive et qui fait défaut, sur un découpage topologique des pièces en entités et un ordonnancement optimal des opérations, basés sur des contraintes thermiques, géométriques, cinématiques et de nouvelles trajectoires.

Le projet AWESOME a donc pour objectif de contribuer au développement d'un processus de fabrication hybride intégré permettant l'obtention de pièces de formes complexes. Plus spécifiquement, il s'agit de développer des stratégies de fabrication par hybridation entre fabrication additive sous énergie concentrée et usinage 5 axes ainsi que les éléments clés de la chaîne numérique associée pour des pièces de turbines hydrauliques en acier inoxydable.

Pour parvenir à cet objectif, le projet vise à lever les verrous scientifiques et technologiques suivants : 1) optimiser la décomposition topologique de la pièce en entités et l'hybridation entre fabrication additive et soustractive, 2) effectuer la synthèse des paramètres de fabrication pour obtenir une géométrie cible « near net shape », 3) modéliser l'influence des perturbations lors de l'exécution des trajectoires WXAM et 4) contrôler les trajectoires des procédés en boucle fermée.

Les résultats escomptés du projet AWESOME sont : 1) la définition d'entités additives et les algorithmes permettant de définir les trajectoires des procédés de fabrication associés ainsi qu'une méthode d'analyse multicritère de leur ordonnancement avec les opérations d'usinage pour former une gamme optimisée ; 2) un modèle pour déterminer les paramètres des procédés WXAM à partir des géométries des entités « near net shape » à produire ; 3) une solution expérimentale pour faire l'acquisition in-process de la forme des cordons et in-situ des entités additives fabriquées ; 4) Les traitements numériques des mesures dans une boucle de rétroaction vers la conception du processus et le pilotage temps réel du processus ; 4) une défautèque des pièces produites en WXAM 5 axes avec défauts causés par les comportements thermiques et cinématiques et les modèles géométriques associés.

Le caractère innovant du projet AWESOME réside dans la volonté d'intégrer étroitement les procédés et de couvrir non seulement la définition des processus mais également leur exécution sur les moyens de production. Cela est rendu possible par l'intégration de compétences multidisciplinaires (CFAO, modélisation thermique, cinématique multi-corps, mesures géométriques in-situ / in process, contrôle commande) pour obtenir in fine un processus de fabrication hybride intégré ainsi que sa chaîne numérique au travers d'un démonstrateur industriel.

La réussite du projet repose donc sur la complémentarité entre les partenaires académiques et industriels, sur l'expérience des acteurs dans des projets collaboratifs communs et sur le recrutement de trois doctorant(e)s dans le cadre du projet. La première thèse porte sur élaboration des entités de fabrication additive « near net shape » et l'optimisation de la gamme de fabrication hybride ; la seconde sur la transformation d'une entité en géométrie de cordons, en paramètres procédés et la garantir de leur bonne formation durant le procédé ; la troisième a pour but de mettre au point une méthode de mesure in-situ par corrélation d'images et de traitement des mesures pour recalibrer en continu les trajectoires de dépôt ou d'usinage lors de la fabrication, et au sein même de la chaîne numérique.

Description du projet sur le site de l'ANR (<https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE10-0013>)

Partenaires et financeurs

Coordinateur du projet : Christophe Tournier (LURPA)

- › LURPA : Laboratoire universitaire de recherche en production automatisée
- › Alma ALMA / Département Logiciels Industriels
- › DPRI DP RESEARCH INSTITUTE / Recherche & Développement
- › G-SCOP : Laboratoire des sciences pour la conception, l'optimisation et la production de grenoble
- › ANR : Agence nationale de la recherche