

# **ORACLE : Optimisation de l'interpolation de trajectoires en fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre**

**Date de début du projet : 1er janvier 2023**

**Durée : 48 mois**

---

---

---

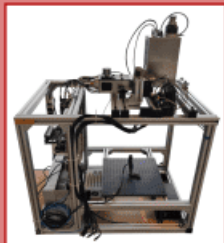
**Intégration du projet ORACLE dans les travaux du LURPA**

---

## aux précédemment opposés au LURPA

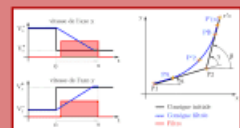
### anc d'essai

Réplique d'une machine  
industrielle  
Instrumenté pour mesurer  
l'énergie déposée



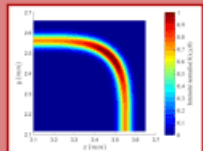
### entification

Comportement de la CN  
Influence sur les trajectoires  
Limites des stratégies actuelles

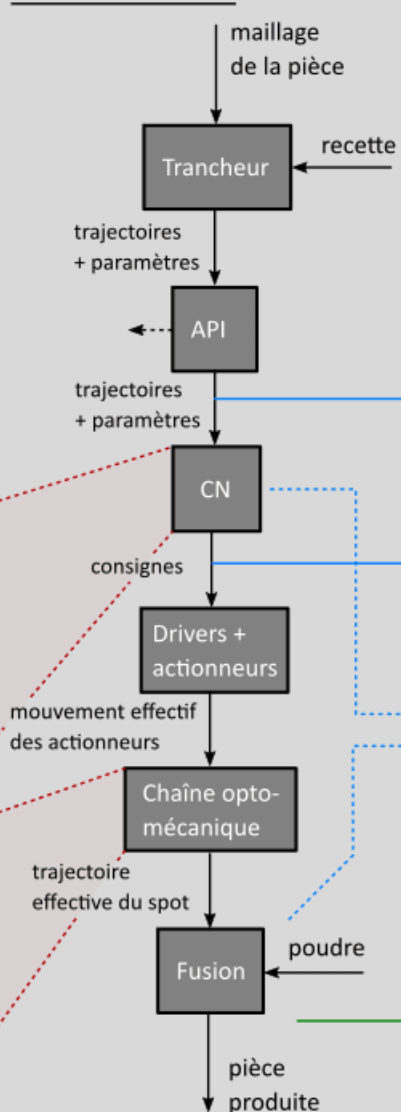


### odélisation

Calibration -> obtention de la TGI  
Simulateur d'énergie déposée



## Chaîne industrielle



## ANR JCJC : ORACLE

### WP4 : Coordination & Impact

### WP1 : Architecture logicielle et matérielle de la CN

- 1 - Intégration sur le banc d'essai
- 2 - Intégration dans une machine industrielle

### WP2 : Stratégie d'interpolation

- 1 - Développement d'un filtrage adaptatif
- 2 - Intégration des aspects énergétiques

### Transformée Géométrique Inverse (TGI)

### WP3 : Conséquences sur les problématiques thermiques

- 1 - Prise en compte du comportement cinématique
- 2 - Validation entre simulations et mesures

## Perspectives : ouverture d'un axe de recherche

### Mesure

- 1 - Mesure *in-situ* à l'échelle de la couche
- 2 - Mesure *in-situ* à l'échelle du bain de fusion

### Rétroaction

- 1 - Traitements temps réel des données
- 2 - Modèle simplifié du comportement
- 3 - Modification locale des consignes

Intégration du projet ORACLE au sein des travaux du LURPA

©LURPA

---

## Description du projet

---

En fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre, les caractéristiques mécaniques et la géométrie des pièces produites sont générées au cours de la fabrication. Ces deux aspects sont grandement influencés par les trajectoires du spot laser et par la maîtrise locale de l'énergie apportée à la matière. La commande numérique ayant pour rôle de générer les consignes à envoyer aux actionneurs a donc un impact conséquent sur la qualité des pièces produites. Une analyse de plusieurs commandes numériques industrielles employées en fabrication additive a montré que les traitements internes peuvent induire des surfusions locales conduisant à une dégradation de la qualité des pièces produites.

Le projet ORACLE vise donc à développer une commande numérique en fabrication additive métallique par fusion laser sur lit de poudre. Plus spécifiquement, il s'agit de modéliser et d'intégrer nativement les contraintes relatives à la machine (galvanomètres et source laser), au procédé et à la production dans les traitements effectués par la commande numérique. Ces travaux ont pour but de maîtriser localement l'énergie apportée à la matière lors de la fusion. Pour parvenir à cet objectif, le projet vise à lever les verrous scientifiques et technologiques suivants : 1) développer une solution de contrôle-commande permettant de piloter les actionneurs et 2) optimiser localement les trajectoires et la puissance du laser en tenant compte des contraintes machines et procédé.

Au travers de ces deux verrous, le projet ORACLE cherche donc à mettre en lumière l'impact des différents traitements effectués dans la CN en fabrication additive et à bâtir une architecture de commande permettant de répondre aux enjeux techniques et scientifiques actuels et futurs.

Description du projet sur le site de l'ANR (<https://anr.fr/Projet-ANR-22-CE10-0003>)

---

---

## Partenaires et financeurs

---

Coordinateur du projet : Kevin Godineau (LURPA)



- LURPA : Laboratoire universitaire de recherche en production automatisée
- I2M : Institut de mécanique et d'ingénierie
- ANR : Agence nationale de la recherche

