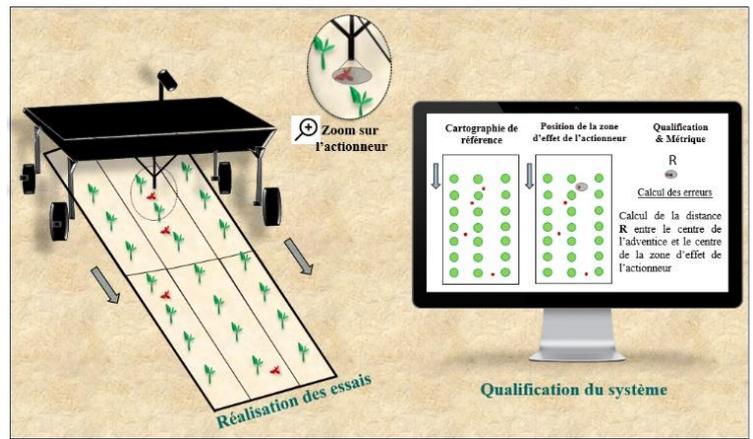
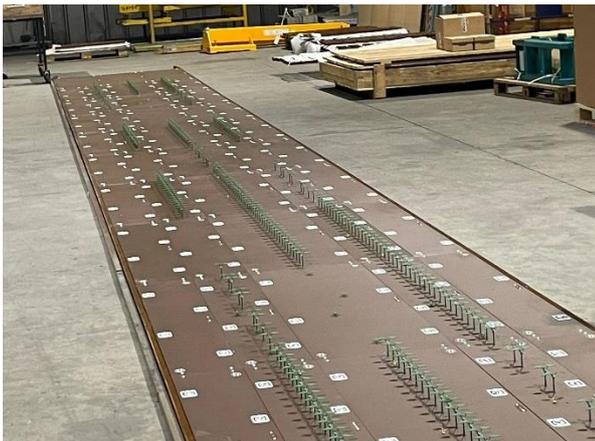


Développement d'un Jumeau Numérique pour Banc R&D de qualification des systèmes de désherbage – Stage Ingénieur.

Description succincte du projet :



Contexte :

Dans le cadre de la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires de désherbage des cultures, de nombreux systèmes de désherbage alternatifs émergent. Ces solutions techniques innovantes intègrent un ensemble complexe de briques fonctionnelles pourvues de nouvelles technologies, nécessitant certaines consolidations en termes de fiabilité et de compréhension. Afin de contribuer à ce défi, la plateforme AgroTechnoPôle porté par INRAE conduit la conception et la mise en place d'un banc de recherche (banc S5) et d'essais spécialisé pour la qualification des solutions de désherbage alternatives.

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet de collaboration entre l'Alliance Harvest accompagnée par son partenaire EXXACT-Robotics, la plateforme AgroTechnoPôle et l'unité de Recherche TSCF d'INRAE.

Présentation du sujet :

Le stagiaire participera au développement d'un jumeau numérique du banc d'essais.

Après avoir pris connaissance des méthodes et du matériel employés, de l'ensemble des phénomènes mis en jeu et cerné les paramètres importants, le stagiaire aura pour mission de développer le jumeau numérique avec pour objectifs :

- Reproduire les configurations physiques du banc et les résultats issus des capteurs.
- Générer des scénarios théoriques afin d'explorer différentes configurations en amont.
- Produire des données synthétiques (images, annotations, cartes de détection, etc.) pour analyser et valider les performances du système.
- Optimiser les campagnes de tests sur banc S5 en identifiant les scénarios critiques à tester en priorité.

Le projet s'articule autour de plusieurs axes techniques :

- Développement de simulations 3D (avec Blender ou un équivalent).
- Génération et gestion de datasets diversifiés à partir de configurations prédéfinies (formats YAML/JSON).
- Visualisation et validation des résultats en comparant simulations et données physiques.
- Intégration des données dans différentes couches (connectiques, applicatives, capteurs).

L'objectif final est de créer un outil modulaire et adaptable qui pourra être utilisé par différents partenaires pour valider leurs systèmes dans des environnements variés.

Durée : 6 mois, date de commencement : Courant premier semestre 2025

Période : 2025

Gratification : 640€ / mois

Profil recherché:

Formation

Étudiant(e) en dernière année d'école d'ingénieur, Master informatique, robotique, électronique avec une appétence pour les enjeux agricoles.

Compétences Techniques:

- Simulation 3D : Connaissance d'outils tels que Blender ou d'autres moteurs de simulation 3D.
- Formats de données : Familiarité avec YAML/JSON pour la gestion de configurations.
- Systèmes Linux : Compétence dans le développement de pilotes ou la configuration de périphériques (ex. V4L2).
- Gestion de versions : Expérience avec Git pour la gestion des projets collaboratifs.
- Langages :
 - Python : Pour la flexibilité, la rapidité de prototypage, et les nombreuses bibliothèques disponibles (simulation, vision par ordinateur, machine learning).
 - C++ : Pour les interactions bas niveau

Compétences transversales :

- Capacité à travailler en équipe dans un environnement pluridisciplinaire.
- Rigueur et méthodologie dans la validation des résultats.
- Curiosité technique et capacité à s'approprier rapidement de nouveaux outils ou concepts.
- Intérêt pour le monde agricole et compréhension des besoins spécifiques du secteur.

Informations pratiques :

Candidature : envoyer CV + Lettre de motivation @ philippe-samuel.heritier@inrae.fr

Lieu du stage : Au choix, Lyon, Epernay, ou Montoldre (Allier) avec des déplacements à prévoir.

Service : Le stage sera hébergé administrativement au sein de l'Unité de Recherche "Technologies et Systèmes d'Information pour les Agrosystèmes" de INRAE, avec possibilités de déroulement du stage sur plusieurs sites en fonction des besoins et à discuter avec le stagiaire.

Encadrement :

Par l'ensemble des partenaires, avec un encadrant dédié pour INRAE qui est responsable administratif du stage et tuteur officiel

Contacts :

INRAE / AgroTechnoPôle :

Nom : BOFFETY Daniel / HERITIER Philippe

E-mail : daniel.boffety@inrae.fr / philippe-samuel.heritier@inrae.fr

Tél : 0470477445 / 0470477429

EXXACT ROBOTICS

Nom : Margerit Arthur / Hemmerlé Matthieu

E-mail : arthur.margerit@exxact-robotics.com / matthieu.hemmerle@exxact-robotics.com

Tél : 0607383120 / 06 49001528

ALLIANCE H@RVEST :

Nom : Aurélie Cornuéjols

E-mail : aurelie.cornuejols@agroparistech.fr

Tél : 06 41 07 04 52