

Titre du sujet de stage M2/Ing. :

Développement logiciel pour la Simulation de Systèmes de Production Cyber-Physique basée sur l'IoT et les Systèmes Multi-Agents

- **Contact** : Wassim.Bouazza@univ-nantes.fr
- **Laboratoire** : LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes)
- **Type de stage** : Recherche / R&D
- **Profil** : Etudiant(e) M2 ou en fin de cycle ingénieur informatique, IoT ou connexe
- **Période** : 5 à 6 mois à compter de janvier (*au plus tôt*)
- **Lieu** : IUT de Nantes, Campus la Fleuriaye (Carquefou)
- **Mots-clés** : IoT ; Python/Java/C ; CPPS ; Systèmes Multi-Agents ; Architectures holoniques ; Manufacturing ; Industry 4.0 ; Simulation ; API ;
- **Compétences requises** : Modélisation ; Développement logiciel ;
- **Environnement et outils logiciel** : POO ; Python/Java/C ; Arduino ; Raspberry Pi ; Git/GitHub ; UML 2.0 ;
- **Gratification/rémunération** : *selon le barème national en vigueur*

Description du sujet :

Nous sommes à la recherche d'un(e) étudiant(e) en Master 2 ou en fin de cycle ingénieur informatique ou IoT intéressé(e) par la recherche scientifique. Le sujet de stage s'inscrit dans un projet de recherche novateur autour de l'industrie 4.0 et des systèmes de production cyber-physique. Cette offre vous permettra de mettre en pratique vos connaissances en développement logiciel tout en contribuant à la réalisation d'une plateforme expérimentale basée sur les Systèmes Multi-Agents (SMA) pour la simulation de systèmes de production à l'aide de cartes Raspberry Pi et Arduino.



Le projet « *Factory Pi* » vise à développer une plateforme expérimentale Open-Source d'Industrie 4.0. Le but est de simuler un système de production (planification, pannes, consommation énergétique, etc.). Se composant de cartes électroniques Raspberry Pi et Arduino, elle est peu onéreuse et facilement répliquable. Elle est destinée à servir aussi bien à des fins de recherche, de pédagogie à l'IUT de Nantes, qu'à des démonstrations pour de la vulgarisation scientifique. Des concepts clés de l'industrie 4.0 tels que l'IoT, les systèmes multi-agents/holoniques, les jumeaux numériques, la cybersécurité, mais aussi l'IA, pourront être expérimentés.

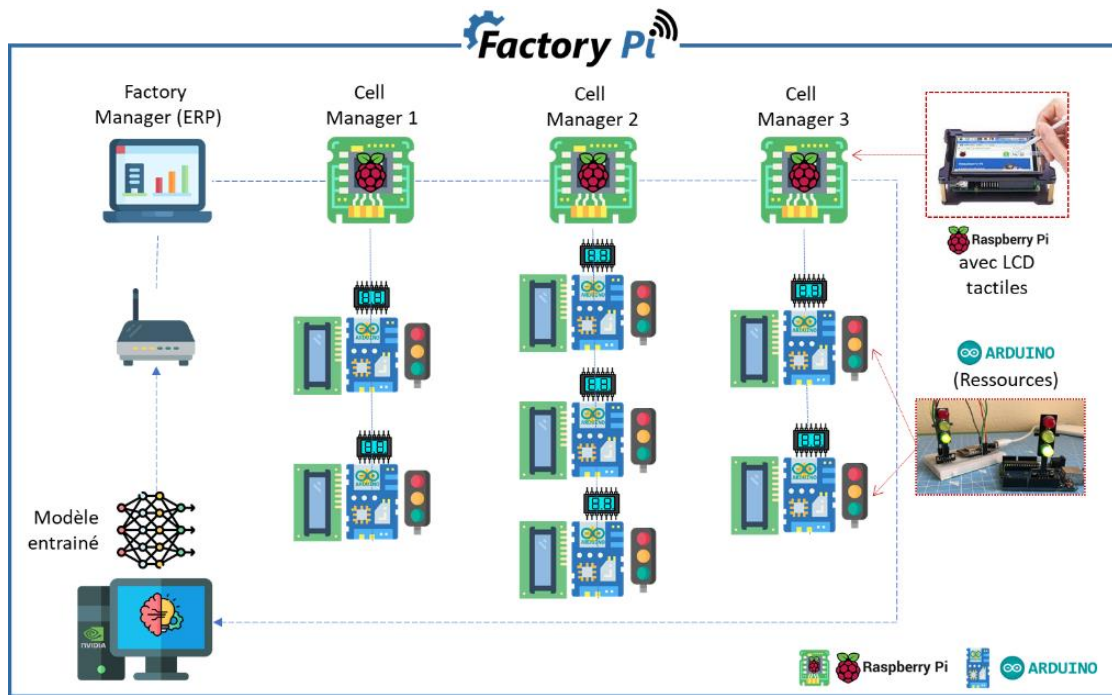


Figure 1 L'architecture matérielle de Factory Pi

Équipe de recherche :

Le travail s'intègre aux activités de recherche de l'équipe CPS3 (Conception, Pilotage, Surveillance et Supervision des systèmes) du Laboratoire LS2N de Nantes Université. Les membres de l'équipe traitent un certain nombre de questions relatives notamment au pilotage des systèmes tels que les systèmes de production dans un contexte d'industrie 4.0.

Mission :

Le projet consiste à concevoir et développer la partie logicielle de la plateforme expérimentale Factory Pi. Cette plateforme exploite des technologies IoT, des microcontrôleurs tels que Raspberry Pi et Arduino, ainsi que des concepts de SMA pour reproduire des environnements de production complexes. Le but est d'obtenir une architecture de contrôle distribuée, manipulable à l'aide des API qui seront implémentées.

Tâches et responsabilités :

En tant que stagiaire, vous serez amené(e) à :

- Concevoir et développer des applications logicielles pour Raspberry Pi et Arduino, en mettant l'accent sur la communication entre ces dispositifs.
- Implémenter des stratégies de contrôle et de coordination basées sur des agents autonomes pour simuler le comportement des systèmes de production cyber-physique.
- Intégrer des capteurs et des actionneurs pour recueillir des données en temps réel et contrôler le système de production.
- Participer à la documentation et à la rédaction de rapports sur l'avancement du projet.
- Collaborer avec une équipe de chercheurs et d'ingénieurs expérimentés pour atteindre les objectifs du projet.

Profil Recherché :

- Etudiant M2 ou en fin de cycle ingénieur en Informatique, IoT ou domaine connexe.
- Bonnes connaissances en développement logiciel, notamment de la POO et des microcontrôleurs (Raspberry Pi, Arduino).
- Compréhension des concepts des systèmes distribués et des Systèmes Multi-Agents (SMA) est un plus.
- Autonomie, esprit d'initiative et capacité à travailler en équipe.
- Bonnes compétences en communication écrite et orale.

Avantages du Stage :

- L'opportunité de participer à un projet de recherche novateur dans le domaine de l'IoT et des systèmes de production cyber-physique.
- Participation à un projet open-source qui sera pérennisé dans le temps.
- Encadrement par des experts du domaine.
- Possibilité d'apprendre et de développer des compétences essentielles en IoT et en développement logiciel.
- Accès à des ressources et à un environnement de travail stimulant.
- Un stage de recherche peut être un plus important en cas de candidature à une thèse par la suite.

Si cette offre de stage correspond à vos compétences et à vos aspirations, nous serions ravis de vous accueillir au sein de notre équipe pour contribuer à ce projet innovant. Merci d'envoyer votre candidature, comprenant un CV, vos relevés de notes et éventuellement une lettre de motivation, à wassim.bouazza@univ-nantes.fr

N'hésitez pas à nous contacter pour toute question ou demande de renseignements supplémentaires.

Plus d'information :

<https://www.ls2n.fr>

<https://www.ls2n.fr/equipe/cps3/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Cyber-physical_system

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7301606>

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7819179>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361517306231/pdf?md5=09537d6b998b9539069a7f1fb06793ed&pid=1-s2.0-S0166361517306231-main.pdf>

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2002/2002.04525.pdf>

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-15159-5_22