Offre de stage – Master 2 en informatique / intelligence artificielle

Auto-extension robuste d'un système causal et systémique

Comment une IA peut-elle enrichir ses modèles tout en restant fiable et explicable ? Rejoignez Quiddity pour aider les entreprises à anticiper les risques et les opportunités et à simuler les conséquences de leurs décisions stratégiques.

Lieu du stage : LITIS (UR 4108), Saint-Étienne-du-Rouvray ; locaux d'incubation de Quiddity et/ou en distanciel.
Partenaire industriel : Quiddity, startup en cours d'incubation par Normandie Incubation.
Durée : six mois, à partir de février 2027.
Gratification : montant légal en vigueur.
Encadrement : Cecilia Zanni-Merk et Mathieu Bourgais pour le LITIS, selon les modalités à préciser avec l'équipe ; et Valérie Debruyne-Abramovicz, co-fondatrice de Quiddity.

Chez Quiddity, nous privilégions la confiance et l'autonomie. Le stage peut être réalisé en présentiel, à distance ou selon un format hybride, en fonction des préférences du ou de la stagiaire. Nous disposons des outils nécessaires pour assurer un accompagnement régulier et une collaboration efficace, quelle que soit la modalité choisie.

L'entreprise

Quiddity propose une plateforme SaaS de simulation systémique et financière qui aide les entreprises à comprendre comment les évolutions de leur environnement peuvent affecter leur performance et leurs décisions.

La plateforme permet de quantifier les effets en cascade de milliers de futurs possibles sur le chiffre d'affaires, les coûts et les marges. Elle aide ainsi les dirigeants à :

- **Identifier les principales vulnérabilités financières** et les dépendances critiques de leur chaîne de valeur ;

- **Tester des scénarios externes** et mesurer leurs conséquences sur la performance de l'entreprise ;
- **Comparer la robustesse de différentes décisions stratégiques**, notamment en matière d'investissements, d'approvisionnements, de marchés, de capacités industrielles ou d'organisation.

La solution repose sur **trois moteurs propriétaires interconnectés** :

- Le **Moteur Monde** modélise des centaines de facteurs externes (économiques, géopolitiques, technologiques, réglementaires ou environnementaux, ainsi que ceux liés aux ressources) et leurs interactions. Il calcule leur évolution annuelle en tenant compte de la propagation des chocs.
- Le **Moteur d'Exposition** relie ces évolutions aux caractéristiques de l'entreprise. À partir de ses données historiques, il propage leurs effets sur les achats, les stocks, les capacités de production et les ventes, en intégrant les rétroactions internes.
- Le **Moteur Entreprise** traduit ces effets en indicateurs financiers et opérationnels : chiffre d'affaires, coûts, EBITDA et productivité.

La plateforme s'adresse aux entreprises industrielles, ainsi qu'aux cabinets de conseil et aux gestionnaires d'actifs, notamment les fonds de private equity. Deux premiers pilotes industriels sont actuellement en cours avec un grand compte et une ETI. La commercialisation est prévue dès 2027, avec de premiers déploiements en France et en Europe, en parallèle des travaux de recherche et développement.

Pourquoi ce stage ?

Pour contribuer au développement d'un futur copilote de simulation stratégique assisté par IA, conçu en Normandie pour renforcer la résilience des entreprises industrielles locales et européennes.

Ce stage vous permettra de :

- Faire avancer un sujet de recherche à la croisée de la modélisation systémique et de l'IA explicable ;
- Expérimenter vos travaux sur des cas concrets issus des premiers clients de Quiddity en 2027 ;
- Contribuer à une technologie destinée à éclairer des décisions stratégiques ;
- Bénéficier d'un double encadrement par le LITIS et Quiddity, avec une perspective de poursuite en doctorat selon les résultats.

Quiddity souhaite placer la recherche publique au cœur de son développement. Ce stage en constitue une première étape déterminante ; il pourrait éventuellement déboucher sur le lancement d'une thèse CIFRE.

Contexte scientifique

Le stage porte sur le premier verrou scientifique de Quiddity : **l'auto-extension robuste d'un système causal et systémique à partir des informations saisies par ses utilisateurs**.

Lorsqu'un client décrit son activité ou teste une décision, il peut faire apparaître une situation que le système ne couvre pas encore. L'enjeu est d'identifier automatiquement les facteurs exogènes pertinents, de repérer les connaissances manquantes et de les acquérir ou de les estimer, puis de les intégrer aux modèles existants.

Par exemple, une entreprise indiquant acheter du safran au Bangladesh doit déclencher l'identification des facteurs associés à cette exposition, dont le prix à la production du safran dans ce pays. Si ce facteur manque, le système doit pouvoir le qualifier, rechercher ou estimer ses données, construire ses relations causales et le rendre utilisable dans les simulations.

L'enrichissement doit alimenter successivement le **graphe causal Monde**, le **moteur de propagation systémique,** puis le **modèle d'exposition**. Le cas ainsi couvert devient réutilisable par tout client présentant une exposition comparable.

Ce processus soulève des questions de représentation des connaissances, d'inférence, de causalité et de validation : comment reconnaître une lacune, éviter les doublons, justifier une relation et maîtriser les effets d'un ajout sur les simulations ? Le stage contribuera à y répondre dans une trajectoire de R&D visant une **première version exploitable début 2028**.

Travaux attendus

Au travers de l'encadrement et des modalités organisationnelles prévues, les travaux seront organisés autour des missions suivantes :

1. **S'approprier l'architecture et définir le terrain d'expérimentation.** Étudier les modèles et moteurs de Quiddity, ainsi que les données saisies lors de l'onboarding et des tests de décisions. Sélectionner avec les encadrants des cas représentatifs, issus si possible de situations clients, et fixer les critères d'évaluation.
2. **Étudier et sélectionner les méthodes pertinentes.** Réaliser un état de l'art ciblé sur l'extraction et la représentation des connaissances, la complétion de graphes, l'inférence et la validation causale. Proposer une démarche adaptée à l'architecture existante.
3. **Identifier et qualifier automatiquement les connaissances manquantes.** À partir des données saisies, identifier les facteurs pertinents, les rapprocher des connaissances existantes et détecter les lacunes. Rechercher ou estimer les données nécessaires en documentant leur provenance, leur justification, leurs incertitudes et leurs conditions de validité.
4. **Intégrer les enrichissements dans la chaîne de simulation.** Construire les relations des variables qualifiées dans le graphe causal Monde, permettre leur prise en compte

dans la propagation systémique, puis enrichir le modèle d'exposition. Rendre les nouveaux cas couverts réutilisables par d'autres clients, en explicitant les contrôles automatiques et les validations humaines nécessaires.

5. **Évaluer la robustesse et préparer la suite.** Évaluer la pertinence des variables identifiées, la qualité des données obtenues ou estimées, la cohérence des relations causales et les effets sur les simulations. Identifier les limites et les travaux nécessaires pour atteindre une première version exploitable début 2028.

Le stage devra produire une **méthode formalisée, un prototype évalué sur un périmètre délimité, un protocole d'expérimentation reproductible et une feuille de route** pour la poursuite des travaux.

Profil recherché

Vous êtes étudiante ou étudiant en Master 2 en informatique, intelligence artificielle, science des données ou formation équivalente, et souhaitez mettre vos compétences au service d'un projet de recherche appliquée.

Vous disposez de :

- Bonnes bases en intelligence artificielle, algorithmique et représentation des connaissances ;
- Une maîtrise de Python ou d'un autre langage adapté au prototypage scientifique ;
- La capacité à analyser des publications scientifiques et à mener des expérimentations rigoureuses ;
- De l'autonomie, de la curiosité et un intérêt pour les applications concrètes de la recherche.

Vous êtes intéressé·e par le projet de Quiddity et motivé·e à contribuer à son développement.

La pratique de Git ainsi que des connaissances en ontologies, graphes de connaissances, traitement automatique du langage, raisonnement causal ou simulation seraient des atouts.

Candidature

Envoyer un **CV, une lettre de motivation et les relevés de notes des deux dernières années** à :

Contact LITIS : cecilia.zanni-merk@insa-rouen.fr ;
mathieu.bourgais@insa-rouen.fr
Contact Quiddity : valerie@quiddity-lab.com