



Offre d'emploi

Ingénieur en apprentissage automatique quantique (CDD)

Paris (75)

Novembre 2024

Entreprise

QbitSoft, est une jeune start-up innovante française de type « *Software as a Service* » (*SaaS*) créée en 2022 ayant pour ambition d'aider et d'accompagner les Entreprises de toutes tailles à comprendre et mettre en œuvre l'Informatique Quantique pour améliorer et accélérer leurs opérations Business. C'est dans cette optique que QbitSoft met à leur disposition, au travers de sa plateforme, ses « *Quantum Modules* » permettant d'adresser un large panel de cas d'usage dans divers secteurs comme l'assurance, la logistique, les télécoms. Chez QbitSoft, nous ne nous limitons pas seulement à la formulation mathématique ou à la simulation quantique. Nous utilisons déjà les capacités quantiques disponibles, telles que (et sans s'y limiter) les *annealers* quantiques de D-Wave ou les ordinateurs à portes quantiques d'IBM, sur de réels cas d'usage en partenariat avec différents clients.

QbitSoft étant membre du programme Les Maisons du Quantique, le stage se déroulera au sein de station F à Paris, le plus grand incubateur de startups dans le monde.

Stage

Contexte : Le stage proposé se fera sous la supervision directe du Directeur Technique qui sera également le responsable du stagiaire, un référent technique sera également assigné au candidat pour l'accompagnement *day-to-day*. Le stagiaire sera amené à collaborer avec les membres de l'équipe Qbitsoft ainsi que des partenaires membres de l'écosystème lié au calcul quantique et les différents autres partenaires et clients de notre start-up. Il s'agira aussi de capitaliser sur les travaux antérieurs réalisés par les équipes QbitSoft en segmentation quantique d'images. Ce stage d'une durée allant de 4 à 6 mois sera à pourvoir entre septembre 2024 et mars 2025. En plus de son projet principal, le stagiaire aura une vision sur les différents projets de l'équipe et pourra être amené à s'impliquer de façon sporadique. Ce stage d'une durée allant de 4 à 6 mois sera à pourvoir entre septembre 2024 et mars 2025. QbitSoft étant en phase de croissance, le stage pourrait déboucher sur une embauche pour le candidat intéressé et répondant aux besoins de l'équipe.

Niveau de stage : Master 1 ou Master 2 (Ecole d'Ingénieur ou Universités), Césure.

Sujet : Quantum Machine Learning (QML) - segmentation

Mise en place d'un algorithme quantique adapté à la segmentation. Le travail sera réalisé dans la continuité des travaux préliminaires déjà réalisés par les équipes QbitSoft, dans le cadre d'un projet de segmentation d'images développé pour un prospect du secteur de l'assurance. Un premier prototype d'algorithme (*POC*) visant à détecter les inondations a déjà été développé et rivalise avec les outils de *machine learning* les plus performants de l'état de l'art, sans nécessiter d'entraînement. Cela nous permet de nous affranchir de la nécessité d'avoir recours à de grands jeux de données labellisés et du temps nécessaire aux modèles *ML* classiques et des phases de réentraînement coûteuses qui permettent de maintenir la précision des modèles. La mission de l'étudiant qui nous accompagnera sur ce projet sera double. La première consistera à travailler sur l'optimisation du code (partie quantique et classique) afin d'améliorer la performance de l'outil. Par performance, nous entendons la vitesse d'exécution (préparation du *QUBO*, utilisation de la ressource quantique, calcul quantique...), la qualité de la segmentation et l'adaptation aux différentes conditions de l'image (qualité, événements météo...). La seconde mission consistera à élargir les capacités de l'outil. Actuellement, nous sommes capables de détecter les zones d'inondation sous certaines conditions météorologiques, mais nous souhaitons élargir cela à d'autres types d'événements, tels que (sans s'y limiter) les feux de forêt, la déforestation... Pour ces travaux l'étudiant pourra travailler sur les *annealers* quantiques de D-Wave et pourrait être amené à travailler sur des ordinateurs à portes quantiques (Type IBM...)

- Adaptation de la méthode développée aux spécificités matérielles des ordinateurs quantiques analogiques des différents fournisseurs de QbitSoft.
- Formalisation mathématique de l'implémentation réalisée : il s'agira ici notamment de formaliser les fonctions sous paradigme quantique.
- Optimisation de la solution (*preprocess*, *fine tuning*, optimisation quantique...) afin de maximiser la valeur pour le client.
- Adapter la *POC* à la réalité, technique, business et opérationnelle du partenaire.
- Implémentation de la solution sur notre plateforme.
- Développer de nouvelles versions capables de détecter d'autres événements (feu de forêt, déforestation...).
- Explorer d'autres applications de la segmentation quantique d'images.
- Réalisation et implémentation d'un prototype de module quantique sur notre plateforme, dépendamment de l'avancement du projet.
- Participation à des points d'avancement avec le client.
- Rédaction de documentation et de rapports scientifiques détaillés sur les solutions mises en place ou imaginées.
- Collaborer au développement et à l'évolution de notre plateforme.
- Participer au développement de la start-up.

Compétences demandées

- De solides connaissances en mathématiques et en algorithmie sont requises.
- Une première expérience en *ML/DL* est absolument nécessaire.
- Des connaissances en programmation Python et sur ses environnements d'implémentation (gestion des données, gestion des bibliothèques/*packages*) sont également nécessaires.

Idéalement le candidat aura une première expérience en informatique quantique ou technologies quantiques appuyées avec une formation d'excellence en *NTIC* et de l'expérience dans le domaine de la recherche.

Le profil recherché est organisé, avec un bon esprit de synthèse, curieux, créatif, capable d'autonomie et possédant un niveau d'anglais suffisant pour du rédactionnel formel et pour animer des réunions. Ainsi de précédentes expériences dans l'associatif et la gestion de projet seront valorisées.

Le candidat idéal aura un esprit agile et flexible lui permettant d'évoluer dans un environnement innovant et en constante évolution, où les objectifs et les directives peuvent être ajustés fréquemment.
