

Offre de stage : Conception et développement d'outils de *Learning Analytics* pour le jeu OptiQraft

Encadrants : Frédéric Grosshans^{QI}, Mathieu Muratet^{MOCAH}

9 décembre 2021

1 Contexte du stage

Il y a un peu moins de 20 ans, les premières technologies issues de l'information quantique apparaissaient sur le marché. Si l'essentiel de l'offre se concentrait au départ sur des solutions de distribution de clés quantiques, on voit apparaître ces dernières années des machines plus sophistiquées tels que les ordinateurs quantiques. On peut prédire que la demande de technologies quantiques va aller croissante et, avec elle, la demande de formation sur les technologies quantiques. En conséquence, il faudra à la fois former un nombre conséquent de professionnels et également vulgariser auprès des éléments du grand public les outils qu'ils seront, peut-être, amené à manipuler demain.

Dans le cadre d'une formation à la médiation scientifique organisée par le Quantum Information Center Sorbonne (QICS¹), une équipe de doctorants du LIP6 et du Laboratoire Kastler Brossel (LKB²) a développé un jeu reprenant des mécaniques propres à l'information quantique et à l'optique quantique, OptiQraft³. Les joueurs manipulent des particules fictives (des «fauxtons») présentant le comportement de bosons (comme les photons). L'un des objectifs de ce projet était la vulgarisation des notions quantiques auprès du grand public. Il a été, à ce titre, présenté à la Fête de la science de Sorbonne Université 2021 et sera présenté prochainement au Festives 2021. Nous pensons qu'il est également possible de l'utiliser comme base dans le cadre d'un enseignement de l'information quantique.

¹ <https://qics.sorbonne-universite.fr>
² <http://www.lkb.upmc.fr/>
³ <https://tatawanda.itch.io/optiqraft?secret=tef0ExsixZwnRKSUSeBFhp9w4>

L'information quantique est un domaine de recherche à l'intersection entre la théorie de l'information et la théorie quantique. Les enseignements de ses deux théories sont effectués dans des cursus distincts, ce qui implique que dans un cursus d'information quantique les étudiants proviennent de parcours fondamentalement différents : selon leur formation, ils auront plus ou moins de difficultés à assimiler certains items. L'utilisation des *learning analytics* pour le suivi et l'assistance à l'apprentissage des étudiants est également un sujet d'intérêt pour la communauté scientifique depuis plusieurs années. Une des applications possibles est de récupérer des informations sur l'utilisation d'un logiciel par les utilisateurs afin de leur proposer des expériences adaptées. Dans le cadre d'un enseignement, le but est de détecter les difficultés des élèves pour par exemple leur proposer des aides adaptées à leurs difficultés ou alerter l'enseignant du blocage d'un élève afin qu'il puisse apporter la remédiation adéquate. Le projet que nous proposons est lié à une application des théories des *learning analytics*, pour l'enseignement de la physique et de l'information quantique en utilisant OptiQraft comme base de départ.

2 Objectifs du stage

Pour envisager des analyses sur la durée, comme précédemment mentionné, il est nécessaire au préalable de réaliser les étapes suivantes :

1. Analyse du jeu existant et de sa complexité
2. Mise en place de sondes logicielles permettant de tracer de manière anonyme les actions des étudiants afin de détecter les mises en difficultés des étudiants
3. Collecte des données étudiants au sein d'une base centralisée de traces
4. Exploitation des traces afin de :
 - (a) détecter les similarités d'erreurs commises par des étudiants
 - (b) produire des feedbacks adaptés aux difficultés des étudiants
 - (c) définir le prochain niveau de jeu approprié
 - (d) concevoir un tableau de bord à destination des enseignants

3 Profil recherché

Étudiant de niveau Master 2 :

- Niveau de programmation informatique avancé
- C#
- Unity
- Maîtrise des méthodes de conception de logiciels
- Des connaissances sur le standard xAPI serait un plus
- Aucune connaissance en information quantique n'est nécessaire pour ce stage.
- Goût du travail en équipe

4 Conditions

Lieu du stage : LIP6 – Sorbonne Université

Début du stage : Février/Mars 2021

Durée : 6 mois

Gratification : environ 500€ net par mois