

## Fiche Objectif

**Equipe :** INFO-Q

**Nom des équipiers :** Hamama Reda - Titouan Moine - Aurore Bellessa - Gaëtan Lechoux - El Fathi Maroua - Mathias Philippe – Yassir BOUARBI

**Date:** 24/03/25

<p><b>Finalités</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprendre les principes des algorithmes quantiques (notamment la variante MBQC fondée sur l'optique linéaire)</li><li>• Explorer le principe des réseaux de tenseurs pour l'appliquer la simulation des ordinateurs quantiques.</li><li>• Étendre la simulation par contraction de tenseurs à des circuits optiques linéaires</li><li>• Créer des algorithmes pour contracter les réseaux de tenseurs</li><li>• Étudier le potentiel gain temporel des simulations</li></ul>	<p><b>Objectif de la mission reformulé</b> <i>(En une phrase commençant par un verbe d'action)</i></p> <p>Implémenter une méthode de simulation forte par contraction de réseau de tenseurs dans le cadre de circuit d'optique linéaire</p>
<p><b>Fond du problème</b> <i>(Dysfonctionnement ou écart à la situation désirée... Donner des faits précis, des chiffres clés)</i></p> <p>Contraintes de complexité temporelle pour la simulation d'ordinateur quantique par des ordinateurs classiques</p> <p>Difficulté d'implémenter un grand nombre de q-bit en pratique (actuellement 6 corrélés au maximum)</p> <p>Besoin d'une « mesure étalon » pour quantifier les gains d'exécution d'un ordinateur quantique par rapport à un ordinateur classique.</p>	<p><b>Cadre de la mission</b></p> <p><b><i>Demandeur</i></b> : Quandela</p> <p><b><i>Décideur</i></b> : Quandela</p> <p><b><i>Périmètre</i></b> : simulation d'ordinateurs quantiques en optique linéaire sur des ordinateurs classiques.</p> <p><b><i>Contraintes</i></b> : contrainte de faisabilité des circuits quantique</p> <p><b><i>Critères de choix des solutions</i></b> : réduction de la complexité temporelle de l'algorithme de contraction de tenseurs, permettre de simuler un nombre plus important de Q-bits.</p> <p><b><i>Livrables principaux (résultats)</i></b> : algorithme de simulation par contraction de tenseurs</p> <p><b><i>Indicateurs de réussite</i></b> (SMART : Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time bound) :</p>
<p><b>Causes du problème</b> <i>(Préciser celles qui sont des faits avérés et celles qui sont des hypothèses à vérifier)</i></p> <p>Les ordinateurs quantiques étant trop difficile à fabriquer, il nous faut un moyen de tester les algorithmes quantiques sur des machines classiques</p>	

**Pour le TIA : Expliquez comment votre échange avec le client ou l'encadrant vous a permis de faire évoluer votre compréhension du projet, votre niveau d'ambition, ...Précisez les éventuelles difficultés rencontrées :**

Les encadrants Mr.Teffano et Mr.Valiron nous ont guidés dans notre montée en compétence en informatique quantique, en nous proposant à chaque réunion de nouveaux livres et articles à découvrir au fur et à mesure, puis à discuter lors de la réunion suivante.

Le client Quandela, représenté par Timothée Goubault, nous a exprimé sa volonté de collaborer avec nous sur la contraction de tenseurs, une opération clé pour réduire la complexité des calculs et optimiser la manipulation des états quantiques. À cette fin, il a présenté une introduction sur ce sujet et nous a fourni des articles à étudier en autonomie.