

# Sujet 1

## Usage de QUIC pour les communications temps-réel

Proposé par : Ludovic Thomas

Equipe : Simbiot

### Informations générales

Encadrants	Ludovic Thomas	Ye-Qiong Song
Adresse	LORIA, Campus Scientifique - BP 239, 54506 Vandœuvre-lès-Nancy	
Téléphone	+33 3 54 95 86 12	
Email	<a href="mailto:ludovic.thomas@loria.fr">ludovic.thomas@loria.fr</a>	<a href="mailto:ye-qiong.song@loria.fr">ye-qiong.song@loria.fr</a>
Bureau	C023	

### Motivations

Depuis les années 1990, la majorité du trafic Internet mondial utilise les protocoles TCP et HTTP(S) pour transporter l'information de manière fiable et sécurisée. Mais depuis 2012, Google a conçu le protocole QUIC [1] qui vise à remplacer TCP. Le protocole a été standardisé en 2021 par l'IETF (organisme des standards de l'Internet) et est actuellement en cours de déploiement sur tous les smartphones, navigateurs Internet Chrome, Firefox, etc. QUIC représente déjà 30% du trafic Internet mondial, et jusqu'à 75% du trafic qui se connecte aux géants de l'Internet comme chez Meta [2] (Facebook, Instagram, WhatsApp). QUIC est appelé à devenir, dans un futur proche, le protocole privilégié de transport de l'information sur Internet. Il présente en effet de nombreux avantages en termes de performances et de cyber-sécurité, surtout pour les usages *asynchrones* de l'Internet (navigation web, e-mails, messagerie instantanée, réseaux sociaux).

Mais on ne sait pas si QUIC est aussi adapté pour les applications *temps-réel* (visioconférence, téléphonie IP, jeux vidéos multijoueurs), voir pour les applications temps-réel *critiques* pour lesquelles les retards dans le transport de l'information peuvent mener à des conséquences catastrophiques (contrôle à distance de robots, centrales électriques, voitures autonomes, etc.).

### Sujet

L'objectif de ce stage est donc de déterminer l'intérêt de QUIC pour les applications temps-réel; d'identifier les éventuelles modifications nécessaires du protocole; et de valider ces modifications vis-à-vis des exigences des applications temps-réel. Deux axes d'étude sont envisageables et pourront être explorés de manière non-symétrique en fonction des appétences de l'étudiant.

- QUIC pour des applications temps-réel non critiques (visioconférence, jeux vidéos multijoueurs) sur des infrastructures partagées (Internet).
- QUIC pour des applications temps-réel critiques (robotique, systèmes avioniques) sur des réseaux déterministes privés.

### Cadre du travail

Le stage sera mené au sein de l'équipe SIMBIOT du Loria. L'étudiant pourra partir d'une des nombreuses implémentations disponibles de QUIC [3]. À l'aide de simulation et/ou d'émulation (par exemple avec mininet [4]), l'étudiant pourra identifier les limites du protocole, proposer des modifications, implémenter et tester ces modifications. Une des productions possibles du stage est par exemple l'implémentation d'un QUIC adapté à la robotique sur le middleware ROS (*Robot Operating System*) que l'on testera sur la plateforme robotique du Loria. En fonction de ses appétences, l'étudiant pourra aussi participer aux discussions du groupe de travail QUIC au sein de l'IETF.

### Références

- [1] Wikipedia. QUIC. <https://en.wikipedia.org/wiki/QUIC>
- [2] Facebook (Meta). *How Facebook is bringing QUIC to billions*. <https://engineering.fb.com/2020/10/21/networking-traffic/how-facebook-is-bringing-quic-to-billions/>
- [3] QUIC WG. *Implementations*. <https://github.com/quicwg/base-drafts/wiki/Implementations>
- [4] Github RainbowSnail. *QUIC with Mininet*. <https://github.com/rainbowsnail/mininet-quic>