

# Compréhension de l'application et scénarios d'échanges

---

## Fonctionnement de l'application et scénarios d'échanges.

---

### I/ Fonctionnement de l'application.

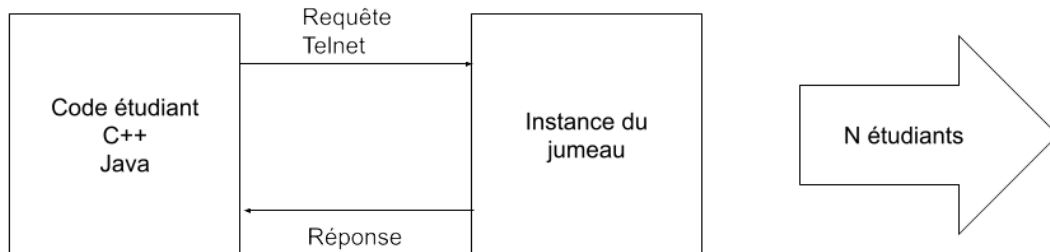
Une nouvelle instance de l'application est lancée chaque fois qu'un utilisateur différent exécute l'application. Une fois dessus, l'utilisateur pourra faire deux choses:

- Dans un premier temps, il pourra tester son code sur le jumeau numérique afin de vérifier, avant d'envoyer la requête au robot, qu'elle fasse bien ce qui est désiré. Il verra ainsi le déplacement du jumeau sur la carte virtuelle, et recevra un message lui indiquant si tout s'est bien passé ou si le jumeau a rencontré un problème en appliquant la requête. Le code pourra être exécuté soit en prenant comme position de départ du robot sa position actuelle, soit en prenant une position au choix (la borne de chargement par exemple). Cette fonctionnalité pourra être utilisée par toutes les instances du jumeau numérique en même temps, puisqu'elles n'affectent pas le vrai robot.
- La deuxième fonctionnalité disponible sera l'envoi du code au robot. Cette fonctionnalité ne sera permise qu'à une instance du jumeau numérique à la fois, via un système de file d'attente, afin d'éviter l'envoi de plusieurs requêtes au robot en simultané. L'instance communiquera avec le serveur, qui enverra alors la commande au robot. La position, la batterie, et toute information pouvant changer le comportement du robot seront transmises en temps réel à toutes les instances du jumeau, même celles qui n'ont pas accès à l'utilisation du robot (puisque'il est utilisé). L'utilisateur qui privatise le robot pourra enfin libérer l'accès une fois son utilisation terminée, pour permettre à l'instance suivante dans la file d'attente de pouvoir s'en servir à son tour.

## II/ Scénarios d'échanges et phases de vie.

Divers scénarios peuvent être établis et étudiés:

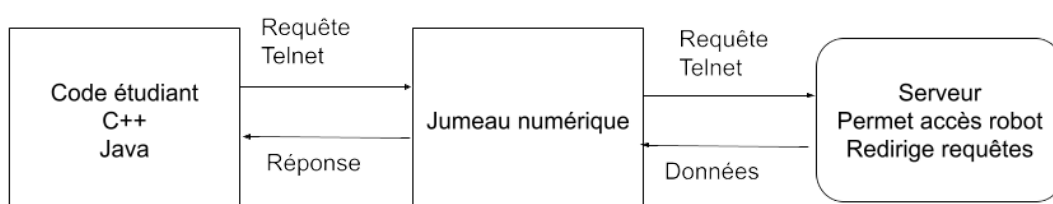
I/ Le premier scénario est la communication entre le programme d'un étudiant et le jumeau numérique:



Dans ce cas d'application, l'étudiant utilise une instance du jumeau numérique afin de tester son code réalisé en C++ ou Java. La communication se fait à l'aide de requêtes Telnet connues. L'instance du jumeau numérique est évidemment actualisée depuis le serveur.

Plusieurs étudiants peuvent travailler simultanément, chacun sur sa propre instance du jumeau numérique.

II/ Le second scénario correspond au test du code d'un étudiant sur le robot réel:

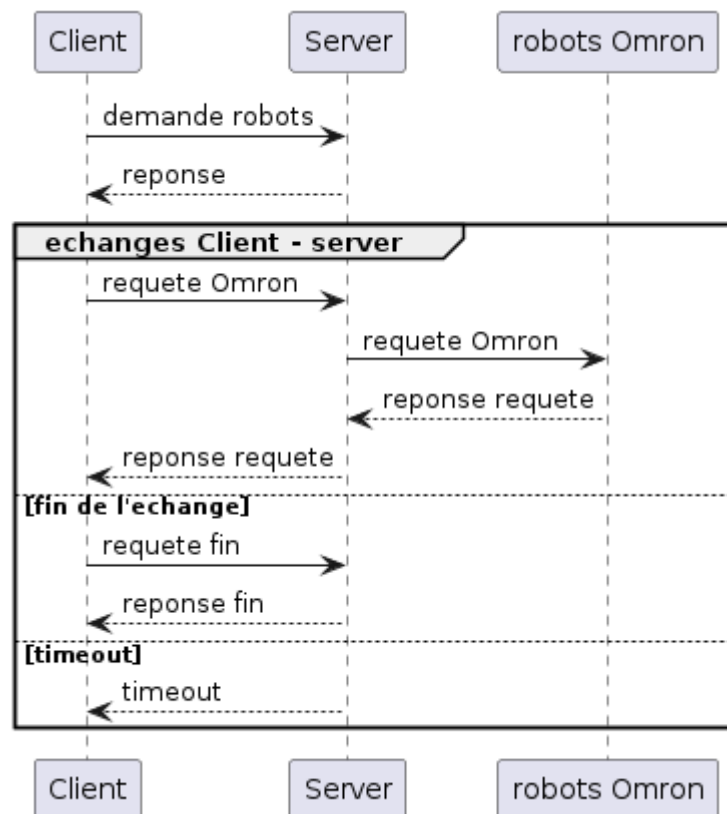


L'étudiant peut communiquer avec le robot réel directement à l'aide de son code. Dans ce cas d'utilisation, l'appel à un serveur est nécessaire. C'est ce dernier qui s'occupe de mettre à jour les instances et rediriger vers le robot réel. Ses actions et son rôle sont détaillés dans la partie suivante.

### III/ Utilisation d'un serveur pour la communication et mise à jour des jumeaux.

Le choix d'utiliser un serveur a été fait afin d'assurer la communication entre les différentes instances, mais également la communication avec le robot.

Dans le cas d'une communication entre une instance du jumeau numérique et le robot (diagramme de séquence ci-dessous), l'instance demande au serveur si le robot est disponible. En cas de réponse positive, le serveur peut recevoir les requêtes provenant du code de l'utilisateur, et les rediriger vers le robot. Une requête de fin permet de libérer le robot pour un autre utilisateur, et un timeout est possible s'il n'y a aucune requête envoyée durant un certain temps.



Concernant la mise à jour des différentes instances du jumeau numérique, cette dernière est également possible grâce au serveur (diagramme de séquence ci-dessous). Ce dernier, en communication avec le robot, se met à jour régulièrement en fonction des données réelles. À l'initialisation, chaque instance informe le serveur qu'elle est en marche. Le serveur va par la suite s'occuper de mettre à jour toutes les instances en fonction des nouvelles données du robot. Si l'une des instances est fermée, le serveur va automatiquement arrêter de la mettre à jour après un certain temps.

