

Compte Rendu - SAE POO 2023

Titre - Compte Rendu Projet DevCloud

Auteurs: - Noilou Quentin - Person Mathys - Rocabois Damien

Créé le - 28 Janvier 2023

- Protocoles
 - Protocole Communication serveur
 - Protocole Communication client
- Diagrammes des flux
 - Appel Normal
 - Appel refusé
 - Double Appel
- Gestion des erreurs
 - Client
- Gestion de projet
 - Gantt
 - Répartition des tâches
 - Communication
 - Gestion des risques
- Fonctionnalités
 - Serveur
 - Client
 - Documentation fonctionnelle
 - Images
 - Configuration initiale
 - Erreur pas de nom
 - Destinataire inconnu
 - Timeout
 - IP Invalide
 - Port invalide
 - Plusieurs appels d'affilée
 - Pop-Up appel reçu
- Evolutions possibles
- Retex

Protocoles

Voici le protocole que nous avons mis en place :

Protocole Communication serveur

Via le protocole TCP :

`{"command": "GET", "name": nom_destinataire}` : Récupère l'adresse IP associée au nom demandé, si le client n'existe pas, retourne "None".

Réponses possibles :

- `{"ip": "None"}`
- `{"ip": 127.0.0.1}`

`{"command": "REG", "name": nom_client}` : Envoie une demande d'enregistrement au serveur avec notre nom. Le serveur récupère automatiquement notre ip depuis le paquet qu'il reçoit (en-tête IP).

Réponses possibles :

- `{"ack": "Registered successfully"}` : l'enregistrement s'est bien déroulé dans la BDD
- `{"ack": "Error Registering"}` : la BDD n'a pas pu enregistrer notre nom
- `{"ack": "Error"}` : le serveur a buggé pour nous enregistrer

`{"command": "DISCONNECT", "name": nom_client}` : permet la déconnexion propre du client connecté au serveur (fermeture thread et socket de connexion, suppression de l'entrée dans la BDD)

Protocole Communication client

Lorsqu'on envoie une demande d'appel, le socket d'écoute se ferme. De même, lorsqu'on reçoit une demande d'appel, on ferme notre socket d'écoute le temps de répondre

`"START nom_appellant"` : Envoie une demande d'appel à l'appelé après avoir récupéré son IP à partir du serveur, ferme l'écoute sur le socket

`"ACCEPT"` : Accepte une demande d'appel reçu, ouvre l'échange d'audio (fonction `transmit_audio()`)

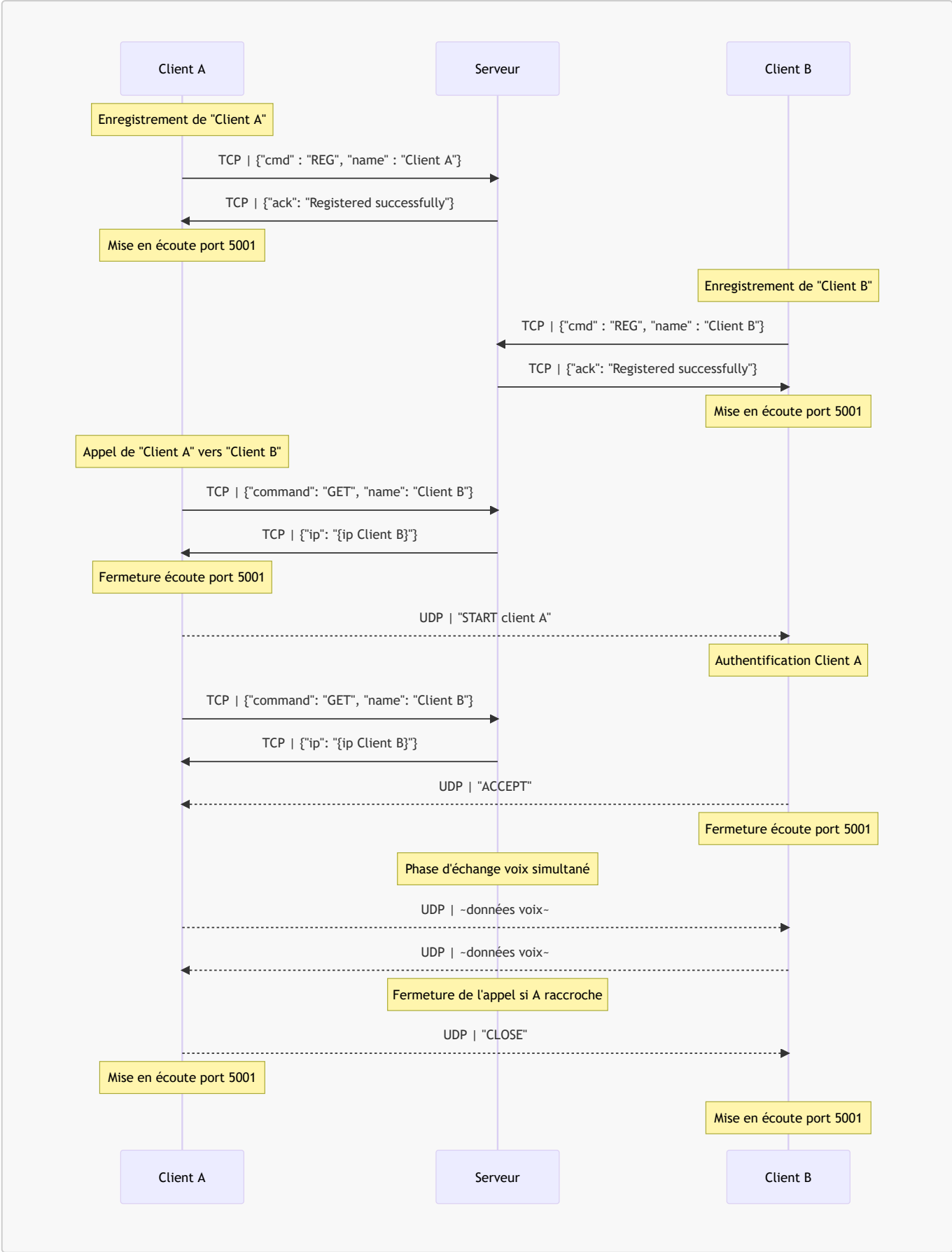
`"REJECT"` : Rejette une demande d'appel reçu, rouvre l'écoute sur le socket

`"CLOSE"` : Permet de raccrocher (fermeture socket et pyaudio en écoute et écriture), rouvre l'écoute sur le socket

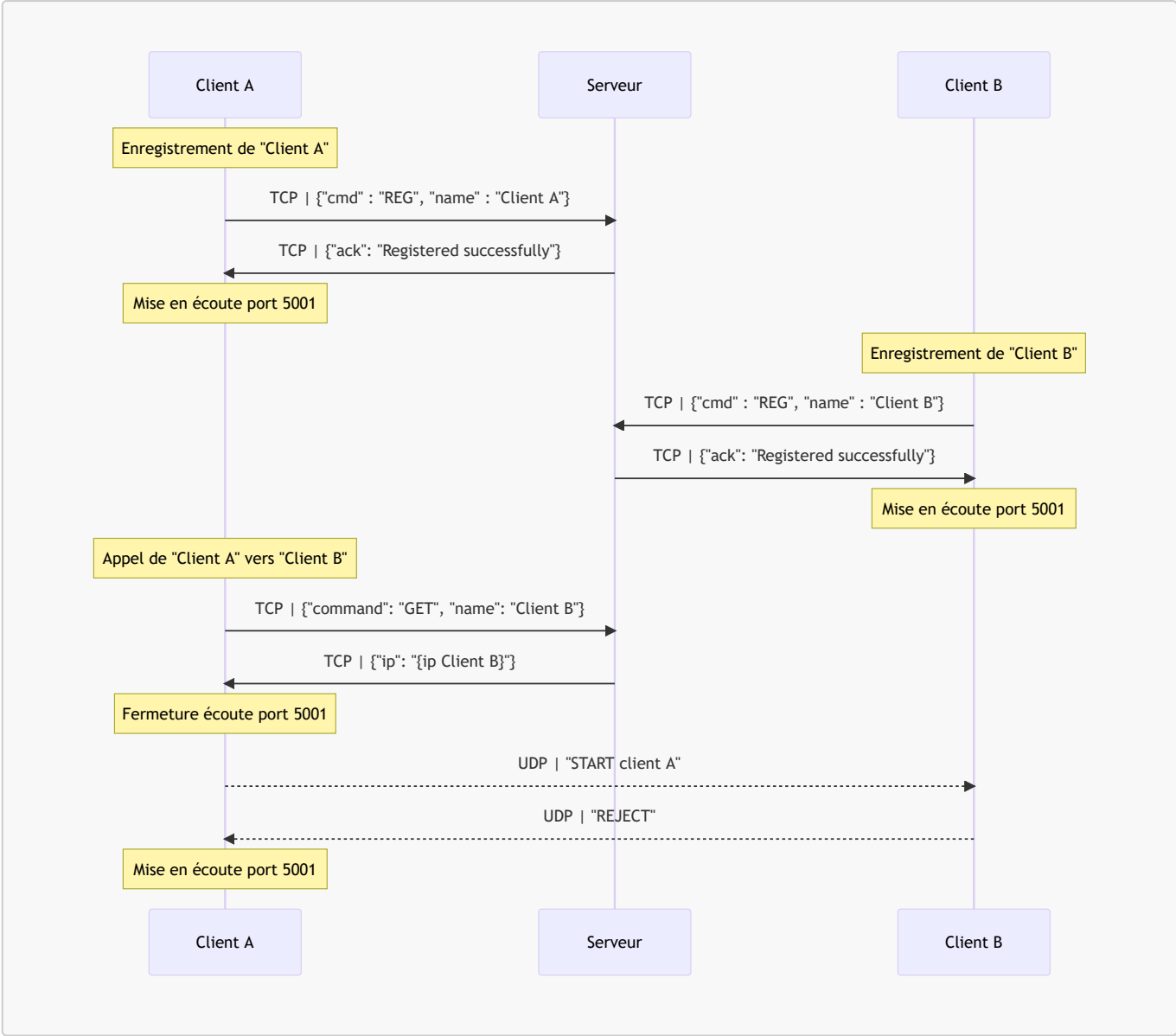
Diagrammes des flux

Le serveur est en écoute sur le port 10000 par défaut.

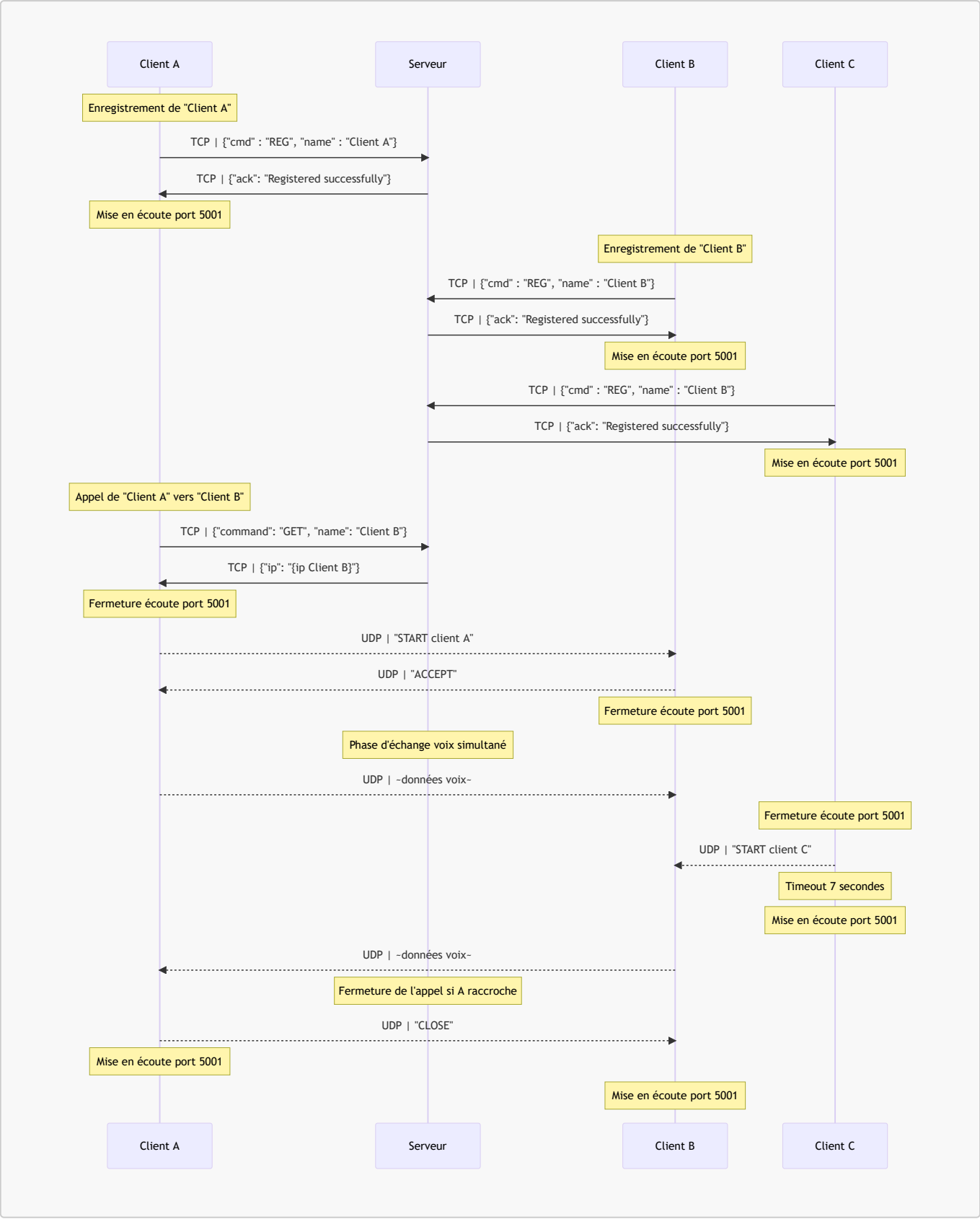
Appel Normal



Appel refusé



Double Appel



Gestion des erreurs

Codes de sortie :

- 0 : Code complété correctement
- 1 : Avertissement (non critique)

- 2 : Erreur critique
- 3 : Erreur inconnue

XXX METTRE LES SCREENS

Client

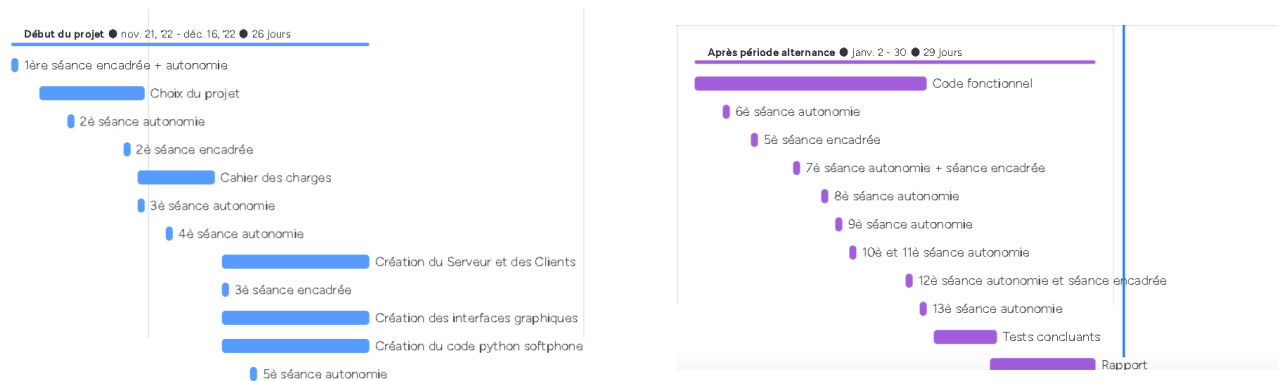
Si un client est déjà lancé sur un ordinateur et qu'un socket est déjà bind

Alors la fenêtre principale se ferme en annonçant l'erreur dans la sortie standard (Terminal). Exit code : 2 (CRITICAL)

Gestion de projet

Gantt

Diagramme de Gantt :



Répartition des tâches

Nous avons décidé de diviser le projet en 2 parties:

- Le "Front-end", qui correspond aux interfaces graphiques
- Le "Back-end", qui correspond aux gestions de la base de données, des flux réseaux, des threads etc...

De fait, chacun s'est retrouvé avec des missions claires :

- Mathys :
 - Design de l'IHM du serveur
 - Création de l'IHM du serveur
 - Accords avec Quentin concernant les fonctionnalités attendues de l'interface du serveur (logs, bouton de fermeture, affichage du socket d'écoute)
 - Interfaçage avec le back-end (relier les boutons aux fonctions)
- Damien :
 - Design de l'IHM du client
 - Création de l'IHM du client
 - Accords avec Quentin concernant les fonctionnalités attendues de l'interface du client (logs, bouton de configuration, connexion, appel, raccrochage, pop-up lorsqu'on reçoit un appel)

- Interfaçage avec le back-end (relier les boutons aux fonctions)
- Quentin
 - Design du fonctionnement de l'application
 - Flux réseaux (ports d'écoute et d'envoi)
 - Etablissement du protocole téléphonique (Cf. [Ici](#))
 - Gestion des threads
 - Gestion de la BDD
 - Gestion des sockets

Communication

Pour ce projet, nous avons utilisé Discord avec des channels spécifiques(Front, Back, IHM-Back Serveur, IHM-Back Client).

Ainsi nous pouvions retrouver nos conversations facilement lorsqu'elles concernaient des points spécifiques.

Nous avons également un channel général pour planifier les séances d'autonomie et nos réunions.

Gestion des risques

Pour éviter de perdre notre avancée, nous avons utilisé github pour héberger nos codes sources, gérer le versioning et collaborer plus facilement.

Ce qu'on a bien réussi	Ce qu'on aurait pu améliorer
Les IHM sont modernes efficaces (logs, boutons simples)	
Le protocole d'échange	La sécurité des échanges : on aurait pu inclure une fonction de chiffrement de la voix et un échange de clé secrète pour mieux gérer la confidentialité de l'appel

Ce qu'on a bien réussi: Les interfaces sont designs, d'un côté le serveur met à jour la bed toute les secondes et on a les informations de connexion, ce qui est un avantage. Ce qu'on aurait pu améliorer : On aurait pu gérer les différents cas de figure tel qu'un appel intervenant dans l'appel déjà existant entre deux clients par exemple. On aurait aussi pu gérer la sécurité car n'importe qui sur le réseau peut récupérer le flux TCP mais nous avons décidé d'aller au plus simple

Fonctionnalités

Serveur

- Lancement d'une écoute sur le port 10000 et l'adresse qui permet de contacter le WAN (à défaut d'accès WAN, il faut hardcoder l'adresse)

Fonctionnalités de la base de données

- Enregistrement d'utilisateurs avec un nom d'utilisateur et une adresse IP
- Récupération de l'adresse IP d'un utilisateur en utilisant son nom d'utilisateur
- Suppression d'utilisateurs en utilisant leur nom d'utilisateur

Fonctionnalités du serveur

- Écoute de nouvelles connexions de clients
- Traitement des commandes reçues des clients (REG, GET, DISCONNECT)
- Envoi de réponses aux clients en fonction des commandes reçues
- Gestion des erreurs et des déconnexions de clients :
 - Si le client se déconnecte ou ferme la connexion TCP, suppression du client dans la BDD

Fonctionnalités de l'interface utilisateur

- Affichage du socket d'écoute
- Affichage des informations de journalisation pour suivre les activités du serveur
- Bouton pour fermer le serveur et quitter l'application.

Client

- Pas de connaissance de sa propre IP, c'est le serveur qui enregistre l'IP avec laquelle il a été contacté (pas de support du NAT)

Connexion au serveur

- Le client peut se connecter à un serveur en saisissant l'adresse IP et le port dans la fenêtre de connexion.
- Le client peut envoyer son nom d'utilisateur au serveur lors de la connexion.
- Le client peut recevoir la liste des utilisateurs en ligne du serveur et l'afficher dans sa fenêtre.
- Le client peut se déconnecter du serveur en utilisant le bouton de déconnexion ou en fermant la fenêtre.

Appel en direct

- Le client peut envoyer une demande d'appel à un autre utilisateur en ligne en sélectionnant son nom dans la liste des utilisateurs et en appuyant sur le bouton "Appeler".
- Le client peut recevoir une demande d'appel d'un autre utilisateur dans une fenêtre contextuelle, avec les options pour accepter ou rejeter l'appel.
- Le client peut accepter ou rejeter un appel en utilisant les boutons appropriés dans la fenêtre contextuelle d'appel entrant.
- Le client peut transmettre et recevoir de l'audio en direct avec un autre utilisateur lorsqu'un appel est accepté.
- Le client peut raccrocher à un appel en cours en utilisant le bouton "Raccrocher" ou en fermant la fenêtre.

Interface utilisateur

- Le client a une interface graphique avec une fenêtre de connexion, une fenêtre principale et une fenêtre contextuelle pour les appels entrants.
- Le client affiche des messages dans une zone de texte pour indiquer les actions en cours, comme la connexion au serveur, les demandes d'appel et les appels en cours.
- Le client utilise des boutons pour les actions telles que la connexion, l'appel, l'acceptation et le rejet des appels, et le raccrochage.

Utilisation de thread

- Le client utilise des threads pour écouter les demandes d'appel entrantes en arrière-plan, pour transmettre et recevoir de l'audio en direct lors d'un appel, et pour se déconnecter du serveur en arrière-plan

Documentation fonctionnelle

initialisation

Cette partie initialise l'interface graphique (GUI) et les sockets pour la connexion au serveur et la transmission audio. Il définit des variables pour enregistrer des informations telles que l'IP du serveur, le port du serveur, le nom du client, l'état de la connexion, etc. Ensuite, il crée deux sockets, un pour la connexion TCP avec le serveur et l'autre pour la transmission de l'audio UDP. Le socket UDP est lié à un port (5001). Il initialise également des objets PyAudio pour l'enregistrement et la lecture audio et définit le format audio (paInt16), le nombre de canaux (1), la fréquence d'échantillonnage (8000 Hertz) et le nombre d'échantillons (512). Enfin, il crée des éléments de l'interface graphique tels que des zones de saisie pour l'IP du serveur, le port du serveur et le nom du client, des boutons pour la configuration et l'appel, etc.

configure

La fonction est appelée pour configurer la connexion avec le serveur de communication à l'aide des informations saisies dans la GUI. La fonction effectue les étapes suivantes :

1. Récupère l'adresse IP du serveur, le numéro de port et le nom du client depuis les entrées de la GUI.
2. Vérifie si l'adresse IP du serveur est valide en utilisant une expression régulière (regex).
3. Vérifie si le numéro de port est un nombre compris entre 1024 et 65535.
4. Vérifie si un nom a été entré pour le client.
5. Si les entrées sont valides, la fonction se connecte au serveur et envoie le nom du client pour l'enregistrer dans la base de données du serveur.
6. Si la connexion et l'enregistrement réussissent, la fonction active un bouton pour lancer un appel et démarre un thread pour écouter les demandes d'appel entrantes.
7. Si les entrées sont invalides, la fonction affiche un message d'erreur spécifiant la cause de l'échec.

call

Cette fonction initie un appel à un autre client. La méthode commence par vérifier si le nom du client à appeler n'est ni vide ni identique au nom du client appelant. Ensuite, il envoie une demande "GET" au serveur pour obtenir l'adresse IP du client à appeler. Si l'adresse IP du client appelé a été obtenue avec succès, il envoie une demande "START" au client appelé, contenant le nom de l'appelant. La réponse de l'appelé est ensuite attendue. Si la réponse débute par "ACCEPT", l'appel est considéré comme accepté et la transmission audio est démarrée. Si la réponse débute par "REJECT", l'appel est rejeté et le client revient en mode écoute.

listen_for_call_requests

Cette fonction écoute les demandes d'appel entrantes en utilisant un socket UDP sur le port 5001. Si une demande d'appel est reçue, elle ouvre une nouvelle fenêtre avec des boutons pour accepter ou refuser l'appel et attend que l'utilisateur accepte ou refuse l'appel. Si l'appel est accepté, elle envoie un message "ACCEPT" à l'appelant et commence la transmission de données audio. La fonction tourne en boucle tant que la variable "self.listening_for_calls" est vraie et s'exécute dans un thread séparé pour permettre une écoute en continu pour les demandes d'appel. Pour la fermer, il faut faire un thread.join() puis mettre la variable "self.listening_for_calls" à False.

accept_call

La fonction "accept_call" est utilisée pour accepter une demande d'appel entrante. Lorsque l'utilisateur clique sur le bouton d'acceptation dans la fenêtre d'appel entrant, cette fonction envoie un message "ACCEPT" au correspondant, ferme la fenêtre d'appel entrant et démarre la transmission de données audio dans un thread séparé. La fonction obtient d'abord l'adresse IP du correspondant en envoyant une demande "GET" au serveur avec le nom du correspondant. Si l'adresse IP est correctement récupérée, elle envoie 10 messages "ACCEPT" à l'adresse IP du correspondant et démarre la transmission audio. S'il y a une erreur dans la récupération de l'adresse IP, la fonction affiche un message d'erreur. On envoie 10 messages "ACCEPT" car nous avons des erreurs de non-réception du message par le destinataire car il n'était pas encore prêt à recevoir la réponse du client.

reject_call

Cette fonction gère le rejet d'une demande d'appel entrante. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Decline" dans la fenêtre d'appel entrant ou lorsque la fenêtre d'appel entrant est fermée. La fonction envoie un message "REJECT" à l'appelant en utilisant le socket serveur et en y associant un nom d'utilisateur. Elle reçoit une réponse du serveur contenant les informations de l'appelant, y compris son adresse IP. Si l'adresse IP est présente, elle envoie un message "REJECT" à l'appelant via son socket UDP. Enfin, la fonction démarre un nouveau thread d'écoute pour les demandes d'appel entrantes.

transmit_audio

La fonction "transmit_audio" est utilisée pour transmettre les données audio du flux d'entrée vers l'adresse IP du destinataire. Elle est appelée dans un thread séparé lorsqu'un appel est accepté. Elle lit en continu les données audio du flux d'entrée et les envoie à l'adresse IP du destinataire en utilisant le socket UDP. Elle écoute également les données audio entrantes sur le port 5001 et les joue via le flux de sortie.

raccrocher

La fonction raccrocher permet de terminer une connexion en cours avec un autre client. Elle vérifie si une connexion est en cours avec la variable `call_in_progress`, et si c'est le cas, elle exécute les actions suivantes:

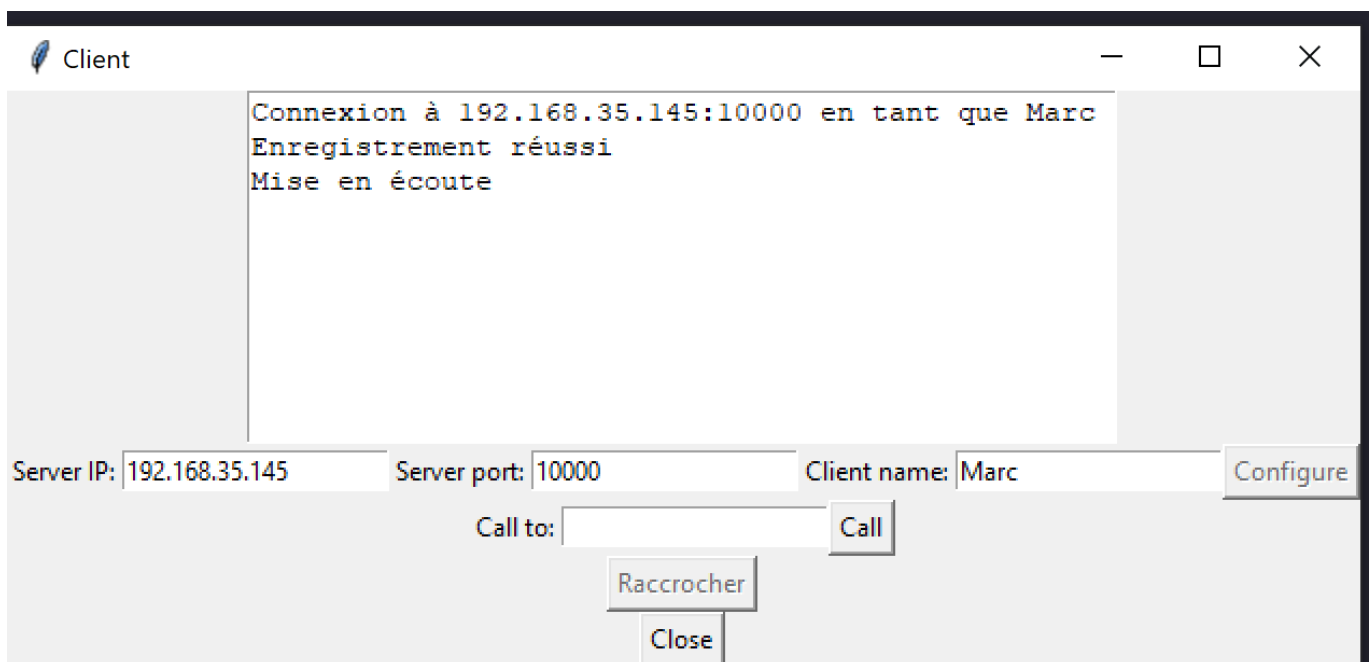
- Arrête les flux audio d'entrée et de sortie (`input_stream` et `output_stream`)
- Envoie plusieurs messages "CLOSE" à l'autre client à l'aide du socket UDP
- Ajoute un message "Appel terminé" dans la fenêtre de log
- Désactive le bouton "Raccrocher"
- Lance un nouveau thread pour écouter les demandes d'appel entrantes.

close

La fonction "close" est une fonction pour fermer la fenêtre de l'interface graphique du client. La fonction "close" commence par appeler la fonction "raccrocher" pour terminer toute communication en cours. Si le client est connecté au serveur, une requête de déconnexion est envoyée au serveur en utilisant un socket UDP. Le socket est ensuite fermé. Enfin, un message de déconnexion du serveur est inséré dans le journal et la fenêtre de l'interface graphique est détruite.

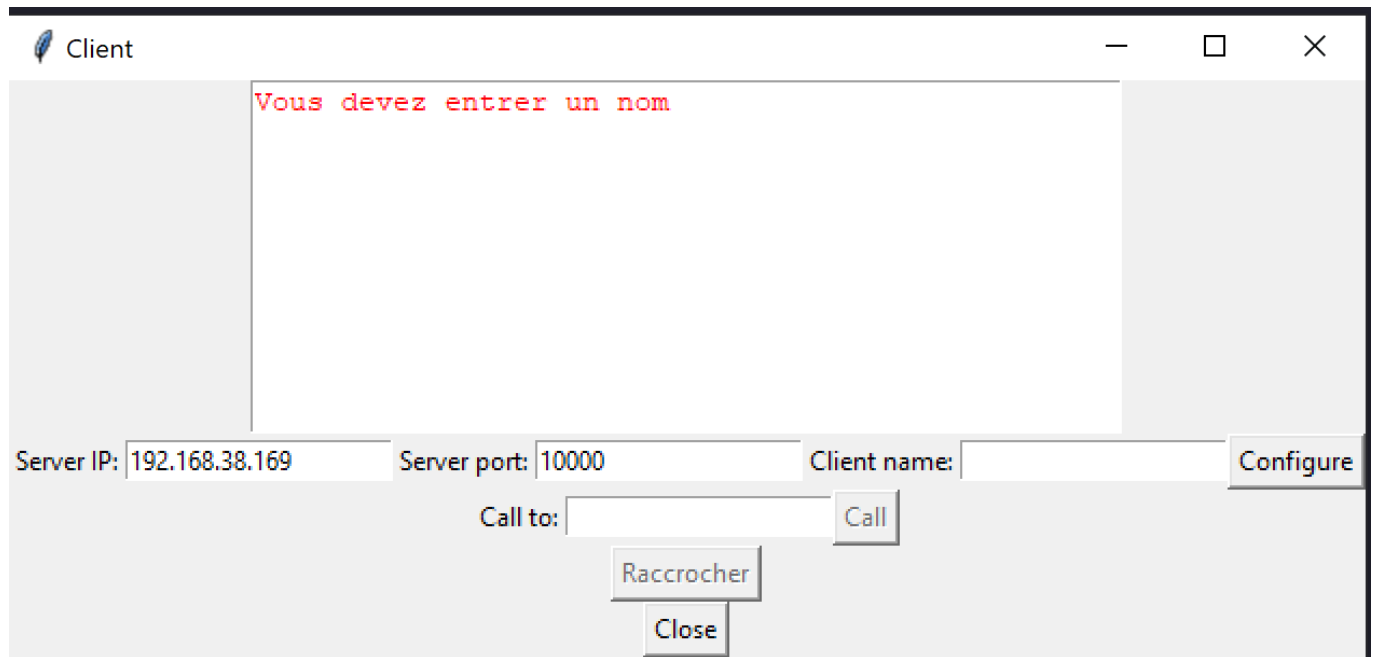
Images

Configuration initiale



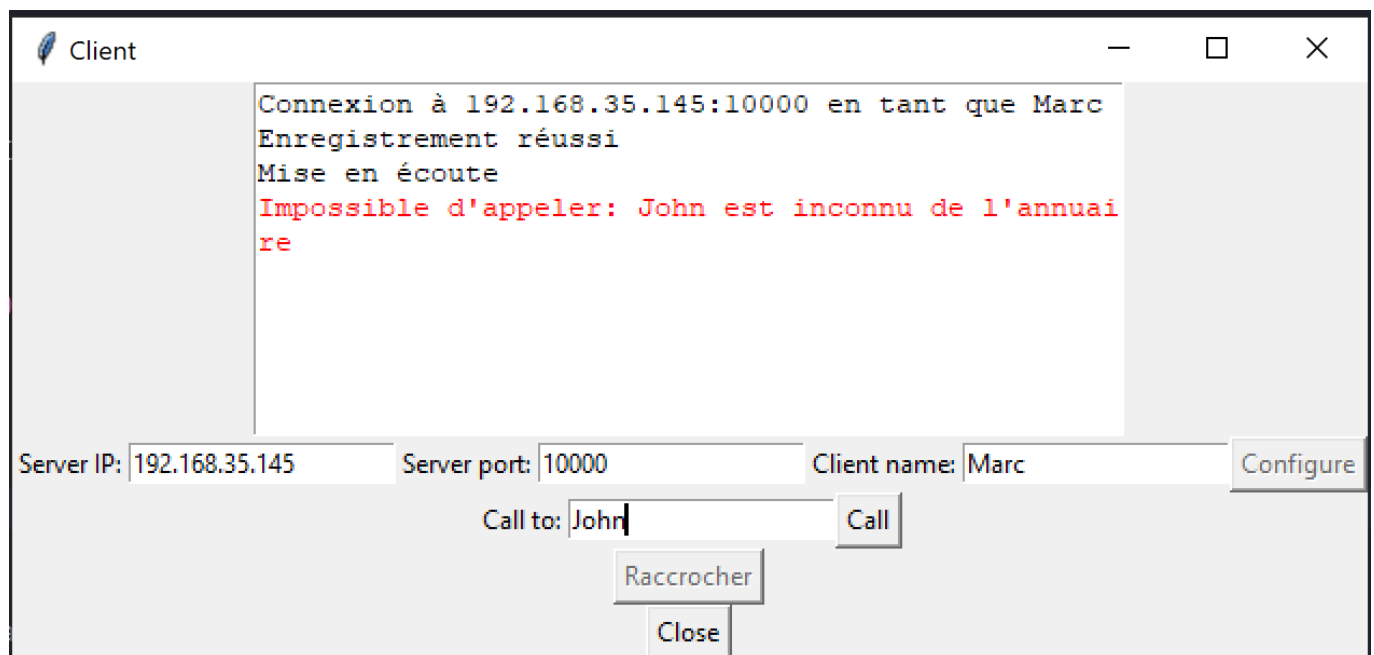
Au lancement du client, il y a création de différents éléments de l'interface graphique tels que des champs de saisie pour l'adresse IP du serveur, le port du serveur, le nom du client, des boutons pour configurer et appeler, et un champ de texte pour afficher les informations de log. Il définit également les comportements pour ces éléments, comme les fonctions à appeler lorsque les boutons sont cliqués. L'adresse Ip du Serveur et le port sont pré-rentés. On a juste à ajouter notre nom (ici Marc) et cliquer sur configurer (ou la touche "entrée") pour s'enregistrer au sein de la bdd du serveur.

Erreur pas de nom



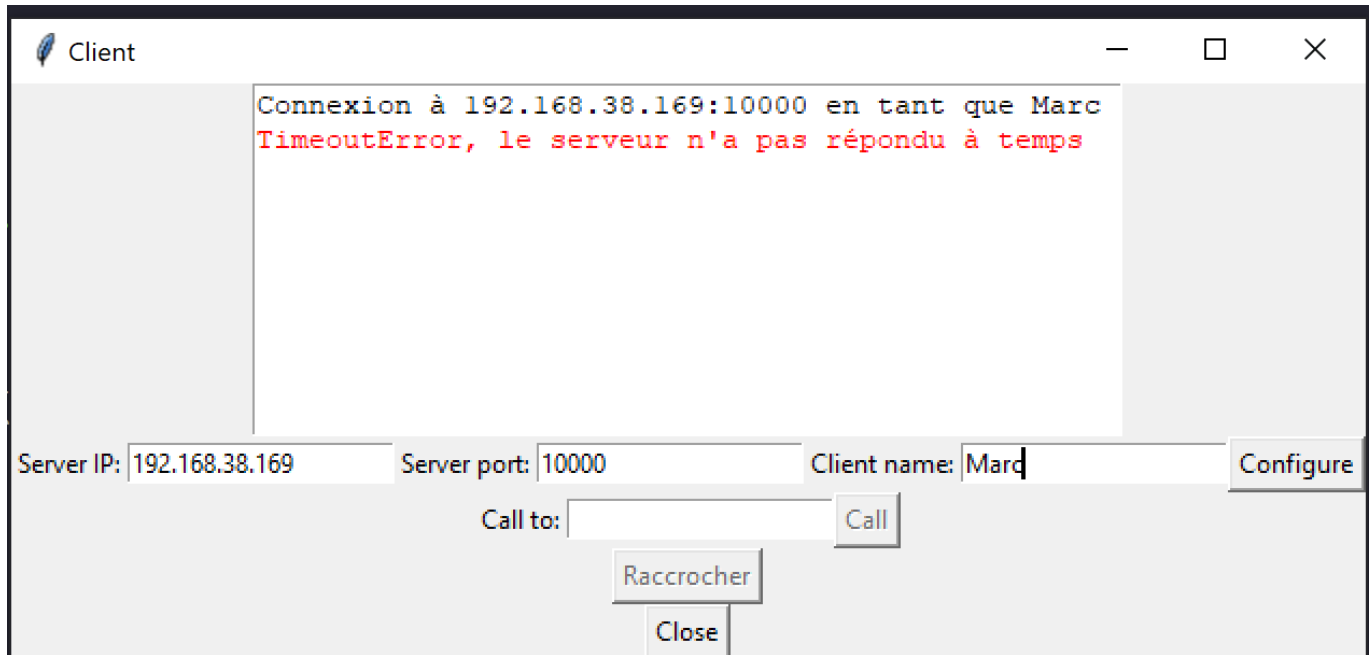
Si on n'inscrit pas de nom lors de la configuration initiale, alors la connexion au serveur est impossible et un message d'erreur est généré dans la fenêtre de log (« Vous devez entrer un nom »)

Destinataire inconnu



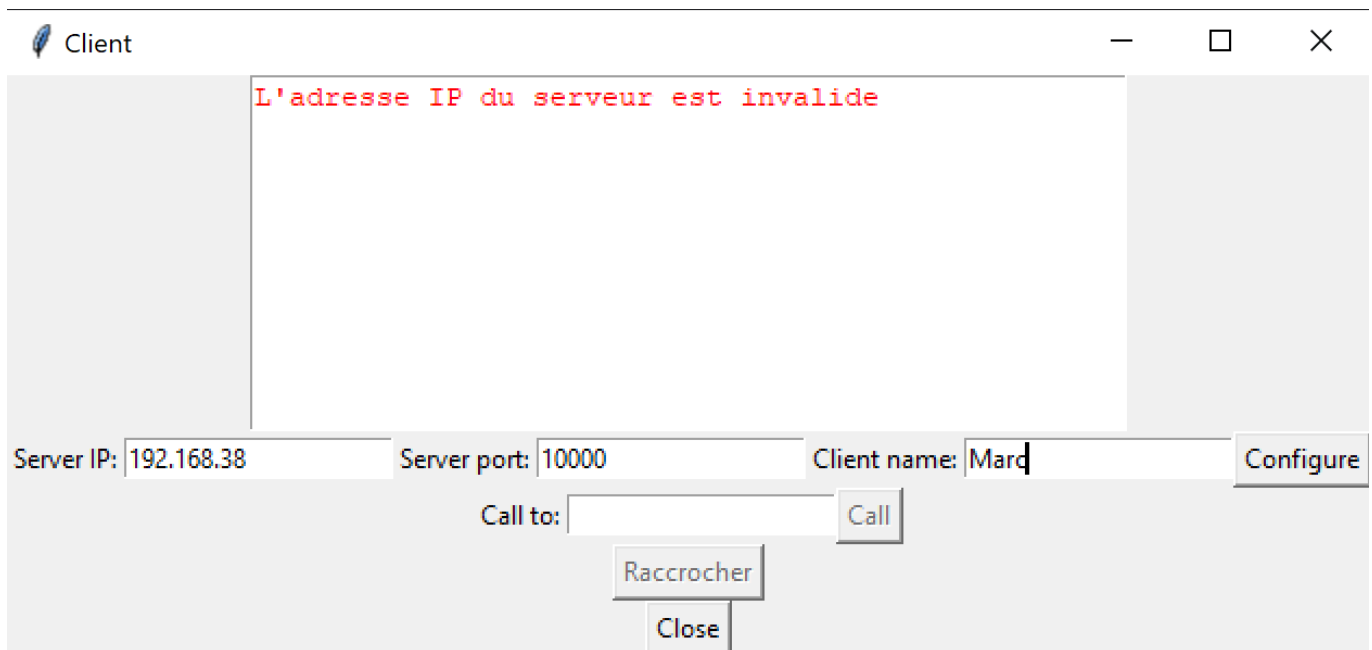
Si le destinataire que l'on souhaite joindre est indisponible, alors on reçoit un message du serveur nous annonçant la situation et le client nous affiche une alerte.

Timeout



Si lors de la connexion, l'adresse entrée est correcte mais n'est pas joignable, alors on indique qu'il y a une erreur de connexion à l'utilisateur (au bout de 1s, délai raisonnable pour une connexion réseau).

IP Invalide



Si le format de l'adresse ip n'est pas le bon alors la connexion au serveur est impossible et un message d'erreur est généré dans la fenêtre de log (« L'adresse ip est invalide»). On a réussi à obtenir ça grâce à une expression régulière (Regex) qui filtre les IP possibles.

Port invalide

Client

Le numéro de port doit être compris entre 1024 et 65535

Server IP: 192.168.38.169

Server port: 9999999

Client name: Marc

Configure

Call to:


Call

Raccrocher

Close

Si on modifie le port déjà pré-rempli et qu'il n'est pas compris entre 1024 et 65535 alors la connexion au serveur est impossible et un message d'erreur est généré dans la fenêtre de log (« Le numéro de port doit être compris entre 1024 et 65535 »).

Plusieurs appels d'affilée


Server

Listening on 192.168.35.145:10000

Connecté à la BDD

En écoute sur 192.168.35.145:10000

Lancement Thread accept_connections

Registered user Marc with IP 192.168.35.145

Registered user John with IP 192.168.35.142

L'utilisateur Marc souhaite joindre Marc

Marc est à l'ip : {'ip': '192.168.35.145'}

L'utilisateur John souhaite joindre John

John est à l'ip : {'ip': '192.168.35.142'}

L'utilisateur Marc souhaite joindre Marc

Marc est à l'ip : {'ip': '192.168.35.145'}

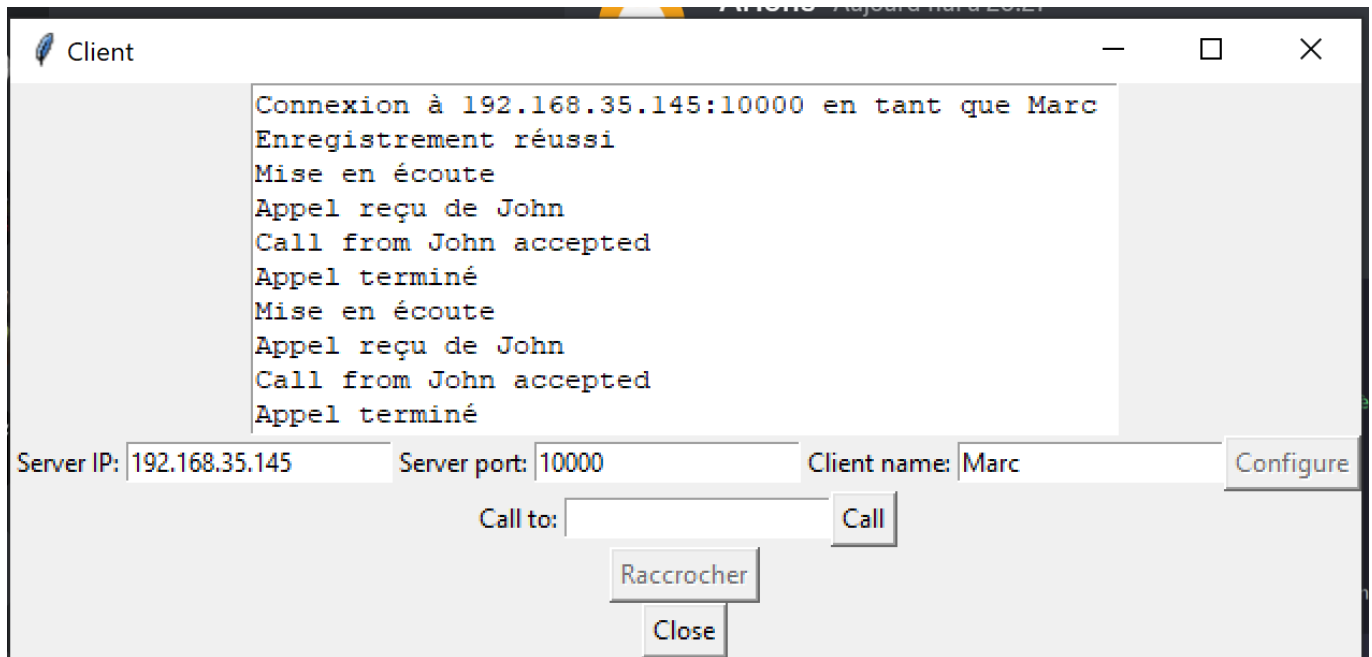
L'utilisateur John souhaite joindre John

John est à l'ip : {'ip': '192.168.35.142'}

Close

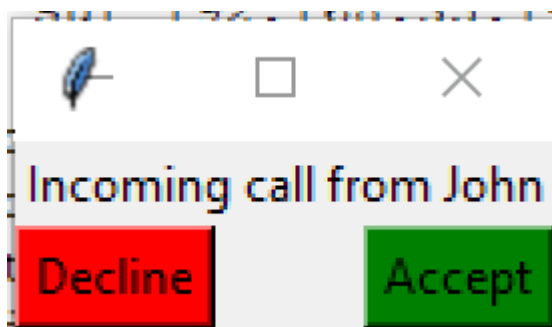
Name	IP
Marc	192.168.35.145
John	192.168.35.142

Lorsqu'un client envoie une demande d'appel, le serveur reçoit sa requête de demande d'IP. Il sait alors qu'un appel va bientôt être passé. Il sait qu'un appel a été accepté si il reçoit une demande d'IP de celui qui a été appelé au nom de celui qui appel (authentification de l'IP).



Côté client, tout se passe normalement lorsqu'un appel est passé, on peut raccrocher et relancer un appel correctement.

Pop-Up appel reçu



Voici la pop-up reçue. Si un appel est accepté alors on clique sur accepter puis elle se ferme.

Au contraire, si on rejette l'appel ou qu'on attend trop longtemps, elle se ferme et ne donne pas suite à l'appel. Du côté de l'appelant, si le délai a expiré (7s), alors on considère que l'appel ne passera pas et on se remet en écoute, l'utilisateur peut passer un nouvel appel.

Evolutions possibles

- Ajout d'une fonctionnalité de chat en direct pendant un appel: Il serait possible d'ajouter une fonctionnalité de chat en direct pendant un appel, qui permettrait aux utilisateurs de communiquer par écrit en plus de parler.
- Ajout d'une fonctionnalité de partage d'écran: Il serait possible d'ajouter une fonctionnalité de partage d'écran pour permettre aux utilisateurs de partager leur écran avec les autres utilisateurs en cours d'appel.
- Support de plusieurs utilisateurs en appel simultanément: Il serait possible d'ajouter une fonctionnalité de conférence téléphonique pour permettre à plusieurs utilisateurs de participer à un appel simultanément.

- Ajout de fonctionnalités de sécurité: Il serait possible d'ajouter des fonctionnalités de sécurité pour protéger les communications, comme la chiffrement de bout en bout pour garantir la confidentialité des conversations.
- Ajout de fonctionnalités de personnalisation: Il serait possible d'ajouter des fonctionnalités de personnalisation pour permettre aux utilisateurs de personnaliser l'apparence de l'application, comme changer les couleurs, les polices, etc.

Retex

Globalement, nous avons trouvé que ce projet était intéressant. Tant à la conception du protocole d'échange qu'à la conception des interfaces et la gestion des erreurs (fréquentes tant elles peuvent venir de n'importe où (voix, IHM ou réseau)). Toutefois, nous aurions apprécié avoir plus de guidance au début de ce projet pour mieux cerner ce que l'on devait faire et non simplement "un application de VoIP". A savoir : si l'application devait être peer-to-peer ou centralisée, si on devait respecter un protocole spécifique (SIP) ou en créer un, une convention sur les ports, etc. Nous avons pu répondre à ces questions grâce à l'enseignant au milieu du projet mais nous aurions préféré pouvoir balayer celles-ci dès le départ. Nous aurions pu gagner quelques semaines de travail au lieu de chercher à avoir les réponses auprès de l'enseignant. Une autre difficulté était de gérer le temps. En effet, avec l'alternance, les cours à l'IUT sont tous condensés et nous n'avons pas beaucoup de temps après les cours pour travailler en profondeur sur tous les projets.

Nous conservons pour ce projet une appréciation positive.

Quentin Noilou Damien Rocabois Mathys Person