# (mini)Projet (mini)chat

## 1 Objectifs

Ce projet vise à vous permettre de mettre en pratique les notions de base vues en TD et TP, autour de l'interaction par tubes et par segments de mémoire partagée, par la réalisation d'une application pratique : une messagerie interactive.

Le projet consiste à développer deux versions successives (serveur et tableau blanc) de l'application, qui pourront être traitées au fur et à mesure que les notions nécessaires seront abordées en TP. Un point d'avancement intermédiaire devra être présenté en TP. La dernière section précise le déroulement.

## 2 Application de messagerie interactive

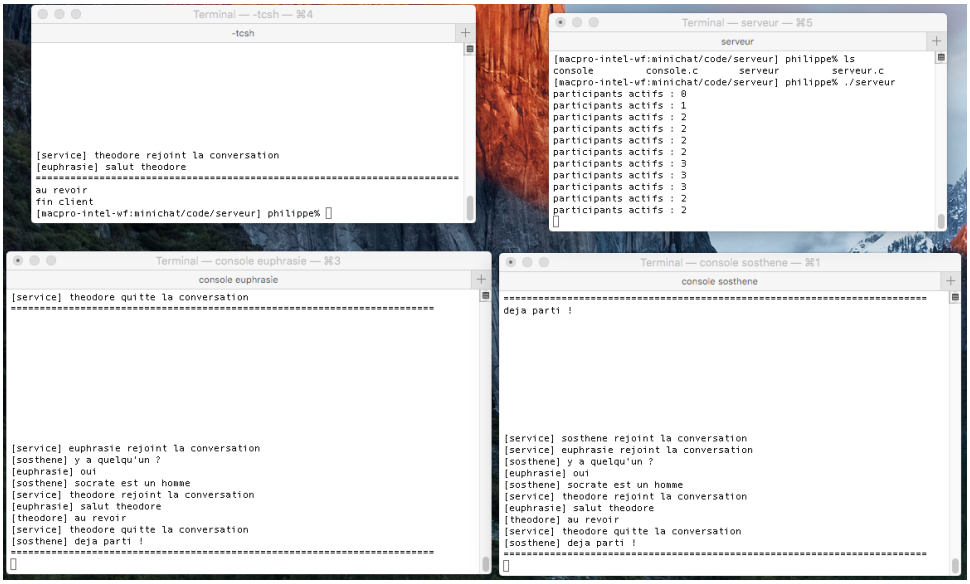
L'objectif est de permettre à un ensemble de participants situés sur des machines différentes d'échanger et de partager des messages de manière interactive. Chaque message échangé sera visible instantanément par chacun des participants connectés. Chacun des messages échangés consistera en une ligne de texte, limitée à 128 caractères. La succession des messages échangés s'appellera une *discussion*.

L'application fournie à chaque participant utilisera un terminal, décomposé en 2 zones :

- la partie supérieure sera utilisée pour afficher les derniers messages échangés depuis que l'utilisateur a rejoint la discussion
- la partie inférieure (dernière ligne) sera réservé à la saisie d'une ligne de texte, correspondant au prochain message à envoyer

Un participant rejoint une discussion en lançant l'application, en fournissant un paramètre correspondant à son *pseudonyme* pour l'application. Ce pseudonyme préfixera les différents messages envoyés par l'utilisateur, afin de permettre d'identifier les auteurs des différents messages. Une fois la discussion rejointe, les messages s'affichent (dans la zone supérieure) au fur et à mesure de leur émission par les participants. Le participant peut saisir un message à tout moment, l'envoi du message étant provoqué par le retour charriot. Pour quitter (proprement) la discussion, un participant peut saisir un message prédéfini par l'application (par exemple : "au revoir").

Afin de fournir une idée plus précise de ce qui est attendu, l'exemple ci dessous regroupe les écrans d'une discussion, entamée par `sosthène`, rejointe par `euphrasie`, puis `theodore` (qui quitte presque aussitôt). [1]




1. Le dernier écran est une trace de l'application serveur, puisqu'il s'agit ici de la version serveur (cf section suivante)

**Remarques**

- afin d'éviter les complications liées à l'utilisation de services et protocoles réseau, les applications des différents utilisateurs s'exécuteront sur une même machine, ce qui ne réduit pas pour autant les possibilités d'utilisation en réseau, puisque ces applications peuvent être lancées à distance, via `ssh`.
- l'interface, les fonctionnalités et l'ergonomie doivent être très simples, sans pour autant réduire drastiquement l'utilisabilité. Ainsi, limiter l'affichage aux 20 derniers messages, limiter la taille des messages, ne pas gérer le fait qu'une saisie peut être coupée par un affichage sont des contraintes raisonnables. A contrario, permettre d'introduire des émoticones dans les messages semble peu pertinent, au regard de la complication introduite, ou ne pas accompagner le message par le pseudo de son auteur semble une simplification trop réductrice.
- pour chacune des versions demandées, un squelette est fourni pour les différents composants de l'application. Ce squelette fournit une implantation minimale de l'interface utilisateur que vous pouvez considérer comme suffisante pour les besoins du projet : l'objectif du projet est de développer des schémas d'interaction entre processus, et non des interfaces graphiques. Un fichier LisezMoi.md accompagne le squelette, et en précise les particularités d'utilisation.

# 3 Version serveur

Pour cette version, les messages échangés entre processus participants transitent par des tubes, selon le principe suivant :

- un processus particulier, le serveur, centralise les messages émis par les participants, et les retransmet à chacun des participants. Le serveur est donc relié à chacun des participants par deux tubes :
  - un tube du participant vers le serveur, par lequel le participant envoie les messages saisis
  - un tube du serveur vers le participant, par lequel le participant reçoit les messages émis par le serveur
- les processus participants (clients) attendent des messages soit de l'entrée standard (auquel cas ils les retransmettent au serveur), soit du serveur (auquel cas ils actualisent la liste des derniers messages de la discussion, et en rafraîchissent l'affichage)
- un tube particulier (tube d'écoute), lu par le serveur, écrit par les participants, permet à un nouveau participant de s'enregistrer auprès du serveur, en fournissant son identité et celle de ses tubes de communication.

La figure suivante illustre cette architecture, avec les conventions de nommage proposées dans le squelette de code fourni avec la version serveur :

① le processus serveur est lancé ;

② le serveur crée le tube d'écoute (écoute) ;

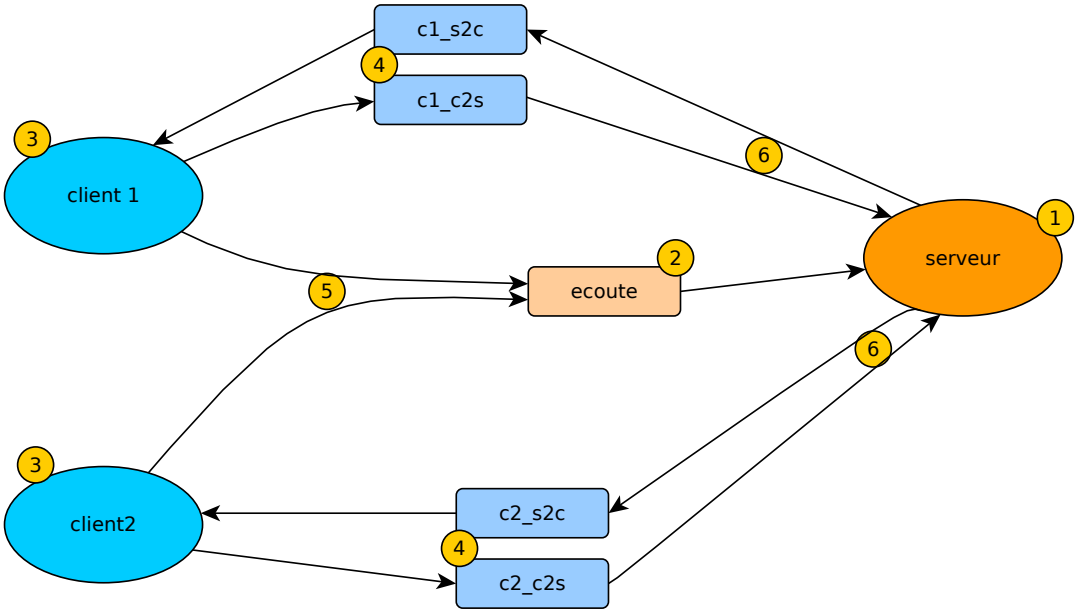
③ les participants sont lancés. Leurs pseudonymes respectifs sont c1 et c2 ;

④ le client c1 crée 2 tubes de service : un tube nommé c1_c2s pour l'envoi des messages du client vers le serveur, et un tube nommé c1_s2c pour la réception des messages diffusés par le serveur. De même, client c2 crée 2 tubes nommés c2_c2s et c2_s2c

⑤ les clients s'enregistrent auprès du serveur en écrivant leur pseudonyme sur le tube d'écoute.

⑥ à la réception d'un pseudonyme xxx sur le tube d'écoute, le serveur intègre le nouveau participant en ouvrant les tubes de service nommés xxx_c2s et xxx_s2c, d'après le pseudonyme du participant.

⑦ le serveur attend (en lecture) des messages sur l'un des tubes ppp_c2s. Lorsqu'un message est lu sur l'un de ces tubes, il est écrit sur l'ensemble des tubes ppp_s2c.



### 3.1 Remarques

- Les processus participants et le serveur étant lancés séparément, les tubes utilisés seront des **tubes nommés** (ou `fifo`), pour permettre de les désigner en dehors du contexte d'exécution des processus.
- Il est demandé d'être particulièrement attentif à la bonne gestion de la connexion/déconnexion des participants : il ne faut pas que l'attente d'un participant en cours de connexion ou ayant quitté la discussion bloque les autres participants ou le serveur (ou pire : en provoque la panne).
- L'exécution du serveur ne doit pas dépendre de l'existence (ou non) de participants : il est normal (et conforme à ce qui est attendu) que le serveur tourne, et soit prêt à accepter de nouveaux participants, même si aucun participant n'est connecté à un moment donné.

### 3.2 Points techniques

- l'ouverture des tubes nommés fait l'objet d'une synchronisation (*rendez-vous* entre lecteur et écrivain) : un lecteur (resp. écrivain) qui ouvre un tube doit attendre qu'au moins un écrivain (resp. lecteur) l'ait ouvert. Il est donc important que, dans le cas où plusieurs tubes sont utilisés, ces tubes soient ouverts **dans le même ordre** : sinon, il y aurait un risque d'interblocage entre deux correspondants s'attendant mutuellement... mais sur des tubes différents. Une autre possibilité (mais qui retire de l'intérêt à l'utilisation d'un `select`) est de rendre les E/S non bloquantes à l'ouverture (option `O_NONBLOCK`) et/ou via `fcntl`.
- `select` signale qu'un descripteur est prêt en lecture si le `read` est non bloquant, ce qui englobe la disponibilité de données en lecture sur ce descripteur **mais aussi** la fin de fichier ou une erreur de lecture.

## 4 Version tableau blanc

Dans cette version, les messages sont directement écrits par les participants dans un segment de mémoire partagée, sans transiter par un serveur intermédiaire. Tous les processus sont donc similaires.

### 4.1 Point technique

`mmap` ne spécifie pas quel est le résultat d'une écriture **après** la fin d'un fichier couplé (`SIGBUS` est une possibilité, fréquente). Il faut donc fixer la taille du fichier destination à la taille du fichier source **avant** le couplage. Pour cela, on peut se positionner à la taille souhaitée pour le fichier, par `lseek()`, et écrire un octet à cette position.

## 5 Modalités pratiques

Ce miniprojet est conçu pour que les grandes lignes de la mise en œuvre soient établies en TP. La première version sera ébauchée lors de la semaine du 13 mai, et la seconde le sera lors de la semaine du 20 mai.

Un squelette de code est fourni pour les deux versions, afin de vous aider dans leur réalisation. Chacun de ces squelettes comporte la déclaration de structures de données, procédures et variables pouvant vous être utiles dans le développement de votre solution, ainsi que quelques fonctions utilitaires. Ces squelettes doivent être vus comme une aide, non comme une contrainte : ils ne sont pas forcément complets en termes de définitions, et votre solution peut nécessiter des procédures, structures ou variables différentes.

En termes d'échéances, ce projet comporte deux étapes :

- pour la semaine du **20 mai**, un point rapide sera fait en TP sur l'état de votre travail portant sur la version serveur. A l'occasion de ce point, vous devrez remettre en **début de séance** une courte note (1 page) commentant vos choix de conception, et éventuellement vos points de blocage.
- le **3 juin, à 18h**, vous devez rendre votre travail final. Ce travail sera déposé sur Moodle. Les livrables pour ce rendu seront constitués du code et d'un bref rapport présentant les choix et spécificités de conception, la **méthodologie de tests** suivie, avec quelques test significatifs. Le rapport devra également comporter une évaluation comparative des deux approches (serveur et tableau blanc). L'évaluation du code tiendra compte de sa qualité.