

CPPTeam

PROJET BIBLIOTHEQUE DISTRIBUÉE

29/05/2009

LAPAUZE-NOIROT-TRONC-VEY

Introduction

2

- Mise en place d'une bibliothèque distribuée
 - ▣ Gérer des documents électroniques
 - ▣ Centraliser virtuellement les bases de données

- Mise en place d'un annuaire
 - ▣ Répartir la charge de travail entre agences
 - ▣ Répartir les documents électroniques

Sommaire

3

- Organisation
- Politiques
 - Choix des technologies
 - Accès aux documents
 - Changement de topologie
- Algorithmes
 - Algorithmes de référencement
 - Mise en place de la topologie d'anneau virtuel
 - Jeton d'élection
 - Algorithme des transactions
 - Répartition des documents
 - Libération de documents
 - Algorithme de déconnexion
- Tests & Validation
- Livrables



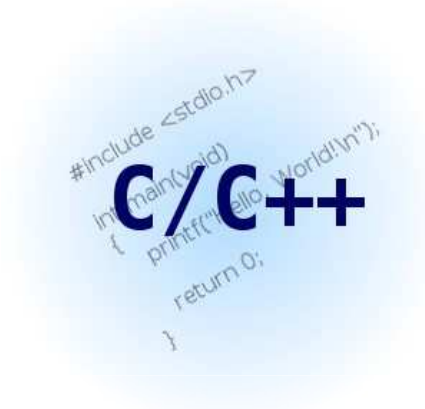
5

Politiques

Choix des technologies

6

□ Langage C/C++



□ Communication par Socket TCP



Technologies

Accès aux documents

Changement de topologie

Accès aux documents

7

- Lecteurs/Rédacteurs :
 - ▣ Sémaphore commune à toutes les transactions : FIFO
 - ▣ Sémaphore de protection d'écriture
 - ▣ Compteur du nombre de lecteur (consultation)
 - Plusieurs consultations en simultané sur les mêmes documents
 - ▣ Retrait possible si aucune consultation
 - ▣ Booléen de contrôle de retrait confirmé

Changement de topologie

8

- S'il y a des changements de topologie, les transactions en cours sont annulées
- Si une agence se déconnecte, alors tous les clients connectés à elles le sont également
- Si l'annuaire se déconnecte, alors toutes les agences sont déconnectées





9

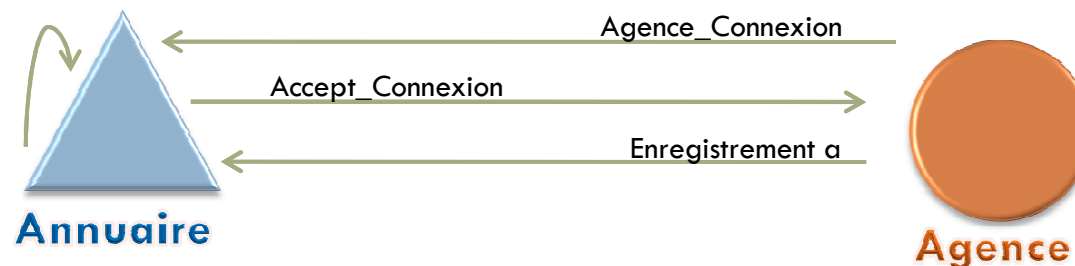
Algorithmes

Algorithmes de référencement

10

□ Référencement des agences

- 1 : Connexion à la socket d'écoute de l'**annuaire**
- 2 : Envoi de « Agence_Connexion »
- 3 : L'**annuaire** vérifie si la connexion est possible
- 4 : Dès que la connexion est autorisée, envoi de « Accept_Connexion »
- 5 : L'**agence** s'enregistre avec ses services auprès de l'**annuaire**



- 6 : L'**agence** envoie périodiquement le nombre de **clients** connectés ainsi que le nombre de documents possédés

Référ.

Anneau Virt.

Jeton

Transac.

Documents

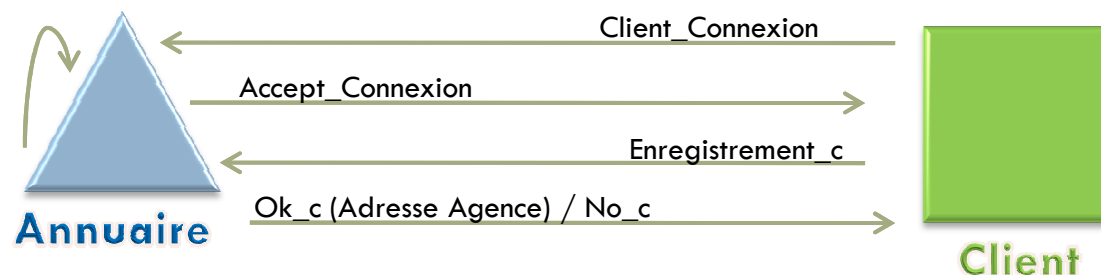
Déconnexions

Algorithmes de référencement (2)

11

□ Référencement des clients

- 1 : Connexion à la socket d'écoute de l'**annuaire**
- 2 : Envoi de « Client_Connexion »
- 3 : L'**annuaire** vérifie si la connexion est possible
- 4 : Dès que la connexion est autorisée, envoi de « Accept_Connexion »
- 5 : Le **client** demande une **agence** offrant les services recherchés
- 6 : L'**annuaire** repond Ok_c si une **agence** correspond, No_c sinon



Référ.

Anneau Virt.

Jeton

Transac.

Documents

Déconnexions

Algorithmes de référencement (3)

12

- Avantages du référencement :
 - ▣ Connaissance des services de chaque agence
 - ▣ Répartition des clients sur l'ensemble des agences



Calcul de l'anneau virtuel

13

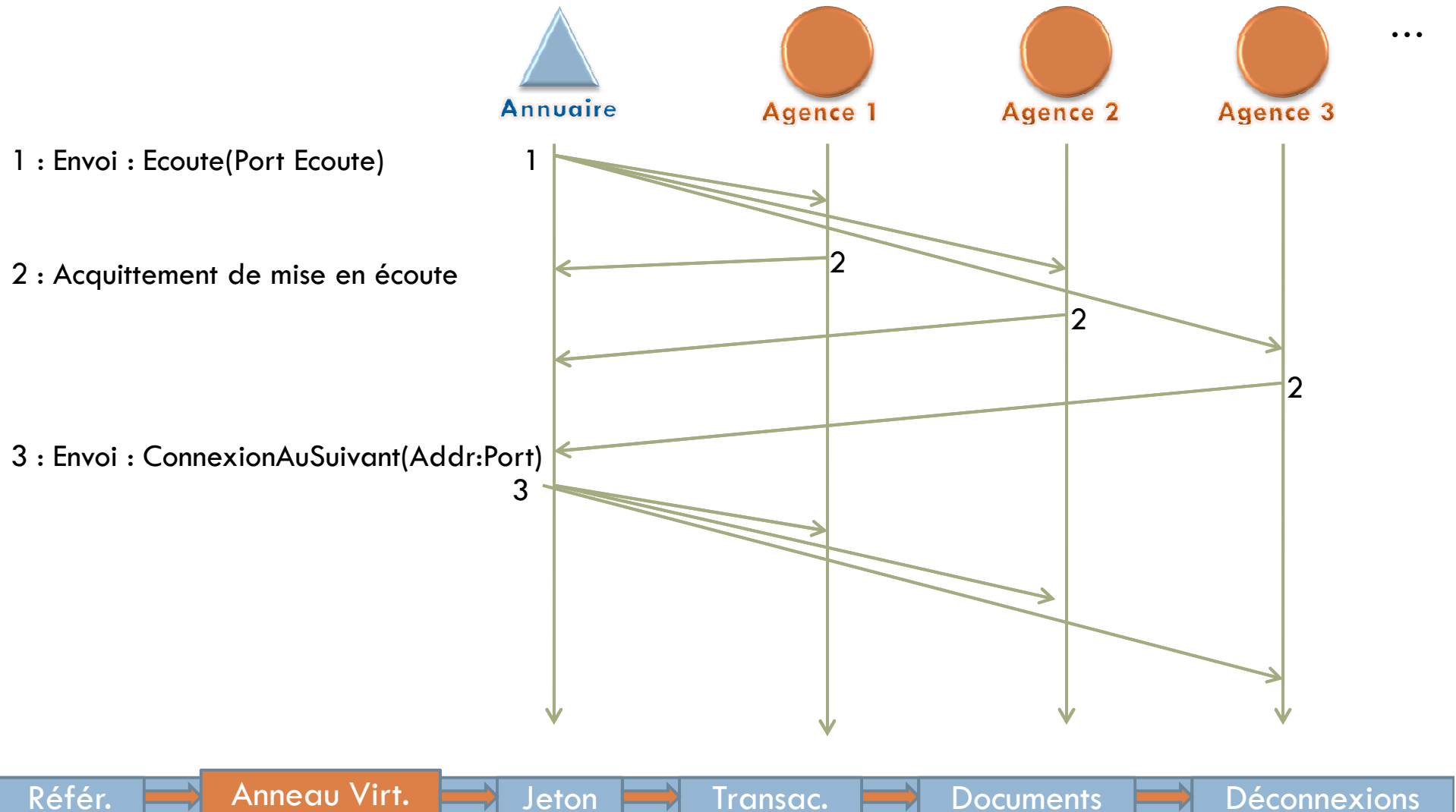
- Anneau virtuel initialisé lors de la :
 - Connexion d'une nouvelle agence
 - Déconnexion d'une agence existante
 - Perte de connexion avec une agence existante

- Procédure :
 - L'annuaire calcule un anneau virtuel à partir de la liste des agences connectées
 - Il envoie un message pour signifier aux agences de se mettre en écoute de leur agence précédente sur un port spécifié
 - Il attend les acquittements
 - Si tous les acquittements sont reçus dans les délais
 - Alors envoi d'un message de connection au suivant sur une adresse et un port donné
 - Sinon, envoi d'un message d'annulation de calcul d'anneau



Calcul de l'anneau virtuel (vue globale)

14



Calcul de l'anneau virtuel (3)

15

- Le calcul d'un anneau est précédé dans tous les cas par :
 - ▣ une réservation de tous les documents par l'annuaire
 - ▣ un arrêt des transactions en cours



Jeton d'élection

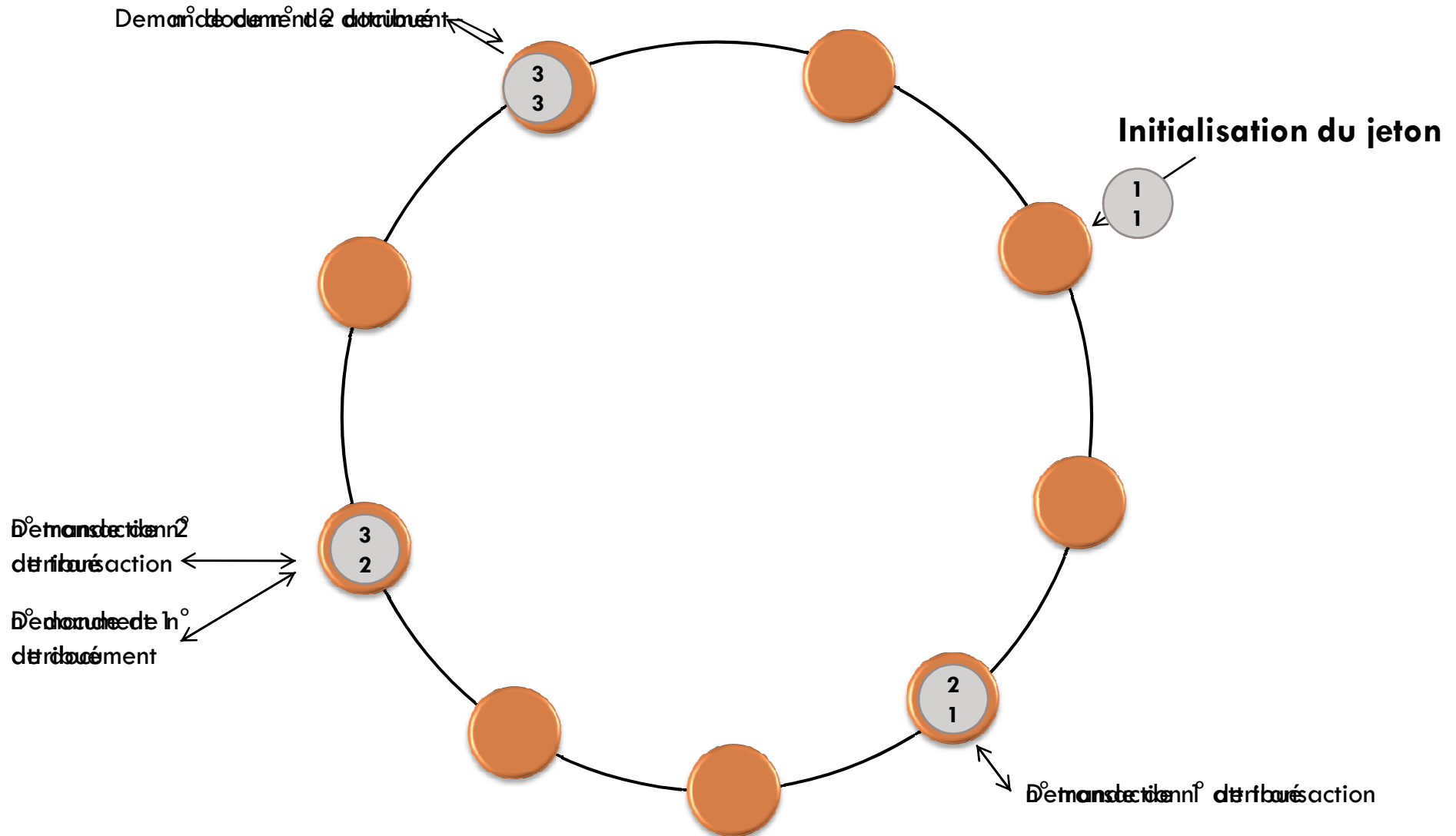
16

- Afin de faciliter les transactions
 - Un jeton est initié après un calcul d'anneau, il contient :
 - Le prochain numéro de transaction à attribuer
 - Le prochain numéro de document à attribuer
 - Lorsqu'une agence souhaite effectuer une transaction :
 - Elle attend le jeton
 - Elle récupère le numéro de transaction dans le jeton
 - Elle l'incrémente de 1 avant de le renvoyer
 - De même pour un numéro de document



Jeton d'élection (exemple)

17



Transactions

18

- Mise en place d'un algorithme pour les transactions
 - Sans famine
 - Sans interblocage
 - Optimal

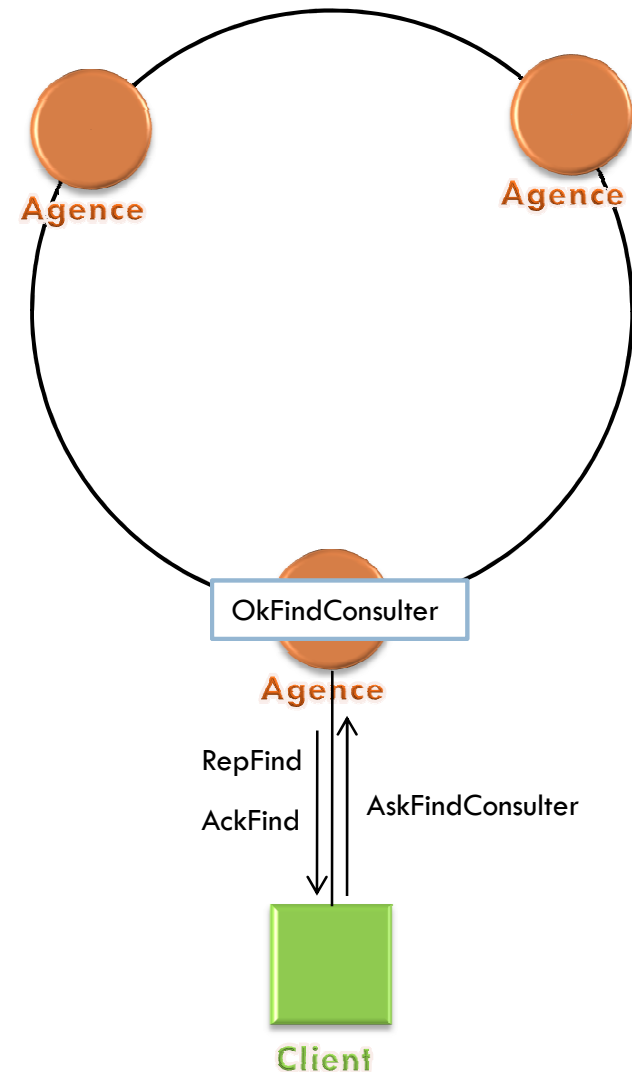
- Chaque transaction est identifiée par un numéro unique
 - Ordre FIFO des transactions
 - Entrelacement des transactions qui ne sont pas en conflits



Transactions (détail de l'algorithme)

19

- ☒ Lorsque le message revient à la source, celle-ci fait les mêmes tests localement.
- ☐ L'agence acquitte la demande de transaction
- ☐ Une fois que la transaction a été autorisée, l'agence émet la réponse au client
- ☐ L'agence récupère un numéro de transaction (unique)
- ☐ Elle ajoute la transaction à sa liste FIFO de transactions connues et se déclare comme source de celle-ci
- ☐ Elle démarre le parcours d'un message afin que chaque agence prenne connaissance de la transaction et des documents concernés par cette transaction (documents locaux)
- ☐ Lorsque ce message lui est retourné, elle prend elle-même connaissance de ses documents concernés par la recherche
- ☐ L'agence initie un message de récupération des documents et l'envoi à l'agence suivante
 - ▣ Dans le cas où une transaction inférieure n'est pas encore connue, on met en attente passive.
 - ▣ Si toutes les transactions inférieures sont connues et traitées, on l'autorise
 - ▣ Si toutes les transactions inférieures sont connues et non traitées
 - On vérifie qu'aucun document ne pourrait créer d'inter-blocages



Répartition de documents

20

- Un thread sur l'annuaire vérifie périodiquement le nombre de documents possédés par chaque agence (à partir des données collectées par les mises à jour des agences)
- Si pour une agence, le nombre de documents est supérieur à la moyenne des documents plus un seuil

OU

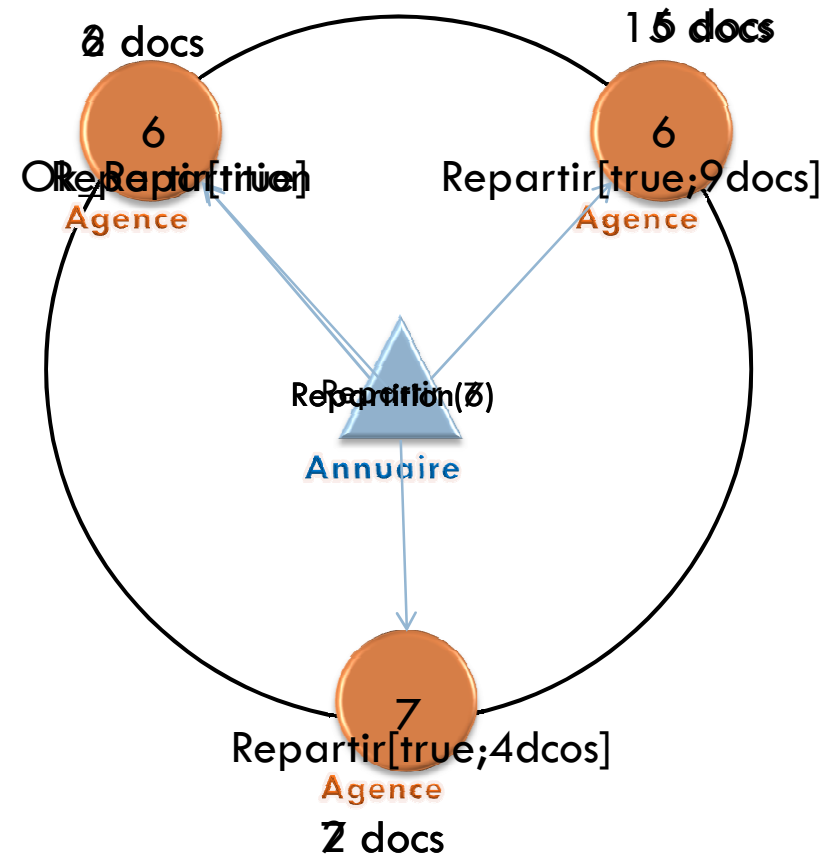
- Si pour une agence, le nombre de documents est inférieur à la moyenne des documents moins un seuil
- Alors une répartition de documents est initiée



Répartition de documents (2)

21

- L'annuaire calcule une répartition
 - Partie entière de (nb Documents/nb Agences)
 - Envoie à l'agence les documents en trop et on les ajoute au message
 - Recalcule cette répartition pour l'agence suivante en décréantant nb Documents de la valeur que l'on vient d'émettre et nb Agences de 1.
 - Ceci jusqu'à la dernière agence
 - Alors, si la répartition n'est toujours pas bonne, on met le
- L'annuaire envoie un message « Repartir » à la première agence (arbitraire)
- Sur chaque agence (récur), on crée un message Repartir
 - Elle vérifie de documents dans le message
 - Si le booléen est à faux, elle envoie un message à l'agence suivante et réémet le message avec vrai en paramètre
 - Si le booléen est à vrai, elle vérifie sa propre répartition, si elle est bonne, la répartition est alors terminée, l'agence envoie un message « Ok_Repartition » sur l'anneau et libère les documents
 - On met un booléen à vrai dans le message . (Ce booléen sert à vérifier si la répartition est faite sur chaque agence)



Référ.

→ Anneau Virt.

→ Jeton

→ Transac.

→ Documents

→ Déconnexions

Déconnexions par l'utilisateur

22

- ▣ Sur l'annuaire :
 - On avertit les agences qui préviennent leurs clients
 - On coupe toutes les transactions
- ▣ Sur l'agence :
 - On avertit l'annuaire
 - On arrête les transactions en cours
 - On prévient les clients connectés sur l'agence
- ▣ Sur un client:
 - On avertit l'agence

Référ.



Anneau Virt.



Jeton



Transac.



Documents



Déconnexions

Déconnexions brutales

23

- D'un annuaire:
 - L'agence détecte la coupure et prévient ses clients
 - Chaque agence libère également tous ces documents

- D'une agence :
 - L'annuaire détecte la coupure
 - Les clients connectés détectent également la coupure
 - Annulation de toutes les transactions en cours
 - Nouveau calcul d'anneau

- D'un client :
 - Son agence détecte la coupure de la connexion
 - On libère les documents que détenait ce client

Référ.



Anneau Virt.



Jeton



Transac.



Documents



Déconnexions

Libération de documents

24

- Implémenté par un TIMER sur le client :
 - ▣ Lors d'un timeout:
 - Fermeture des fenêtres liées à cette transaction
 - Envoi d'un message de libération de document à l'agence

- Lors de la déconnexion d'un client :
 - ▣ L'agence garde en mémoire les documents réservés par ce client, et se charge elle-même d'initier le message de libération





25

Gestion de projet

Tests & Validations

26

- Tests en déroulement normal
- Tests de scalabilité
- Tests des exceptions
- Correction de bugs

Livrables

27

- Documentation utilisateur pour :
 - L'annuaire
 - Les agences
 - Les clients

- Documentation sur la mise en œuvre des algorithmes

- Documentation technique avec Doxygen pour chaque application

Difficultés & Problèmes

28

- Langage C/C++
- Graphisme
- Netbeans avec SVN
- Montées en charge
 - Mauvaise implémentation des Sockets



29

Démonstrations



30

Questions ...