ITSR43 - Ingénierie des systèmes d'information

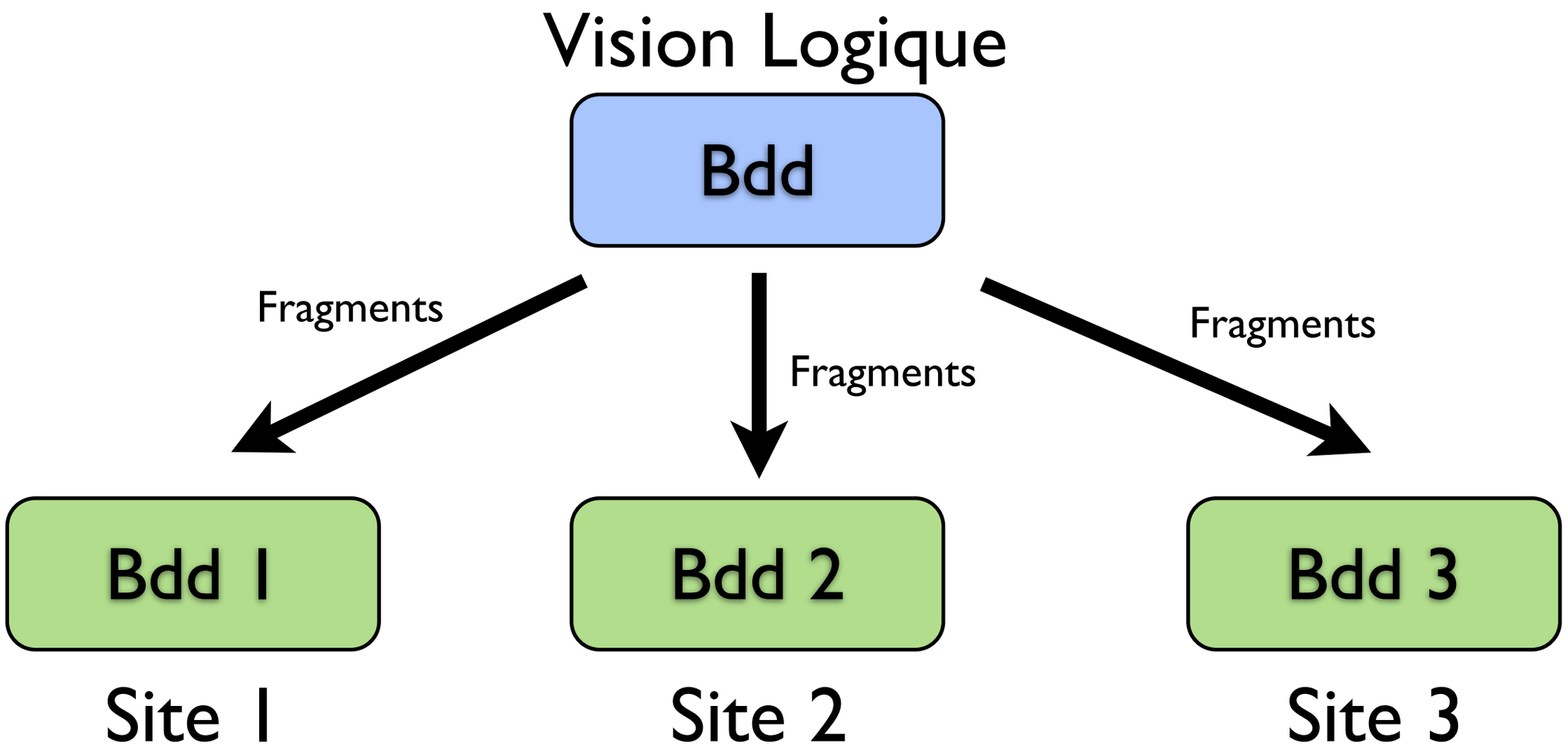
Partie Fragmentation

Benoît DARTIES

Utilisation d’un système réparti

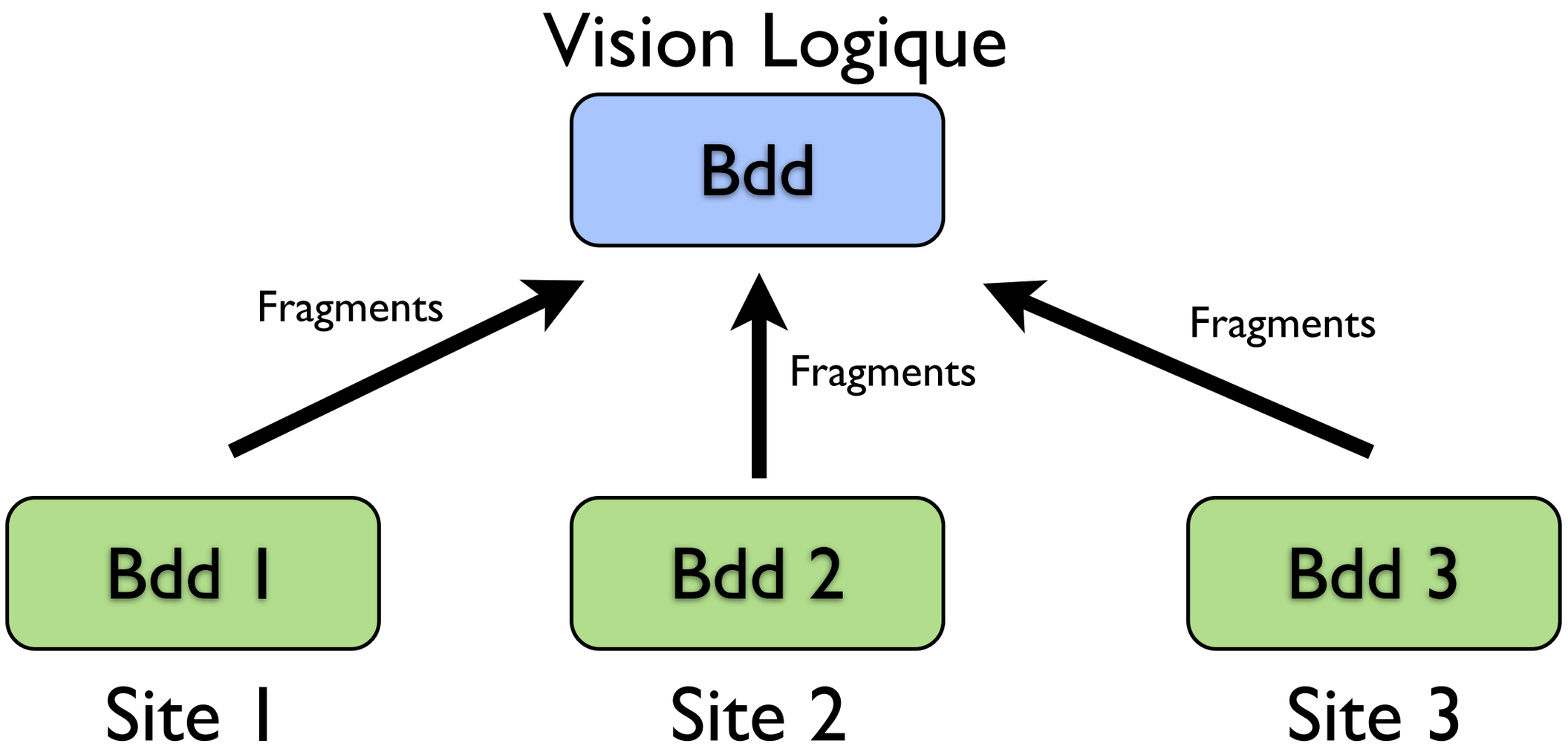
Bdd Répartie

- Décomposition de la base



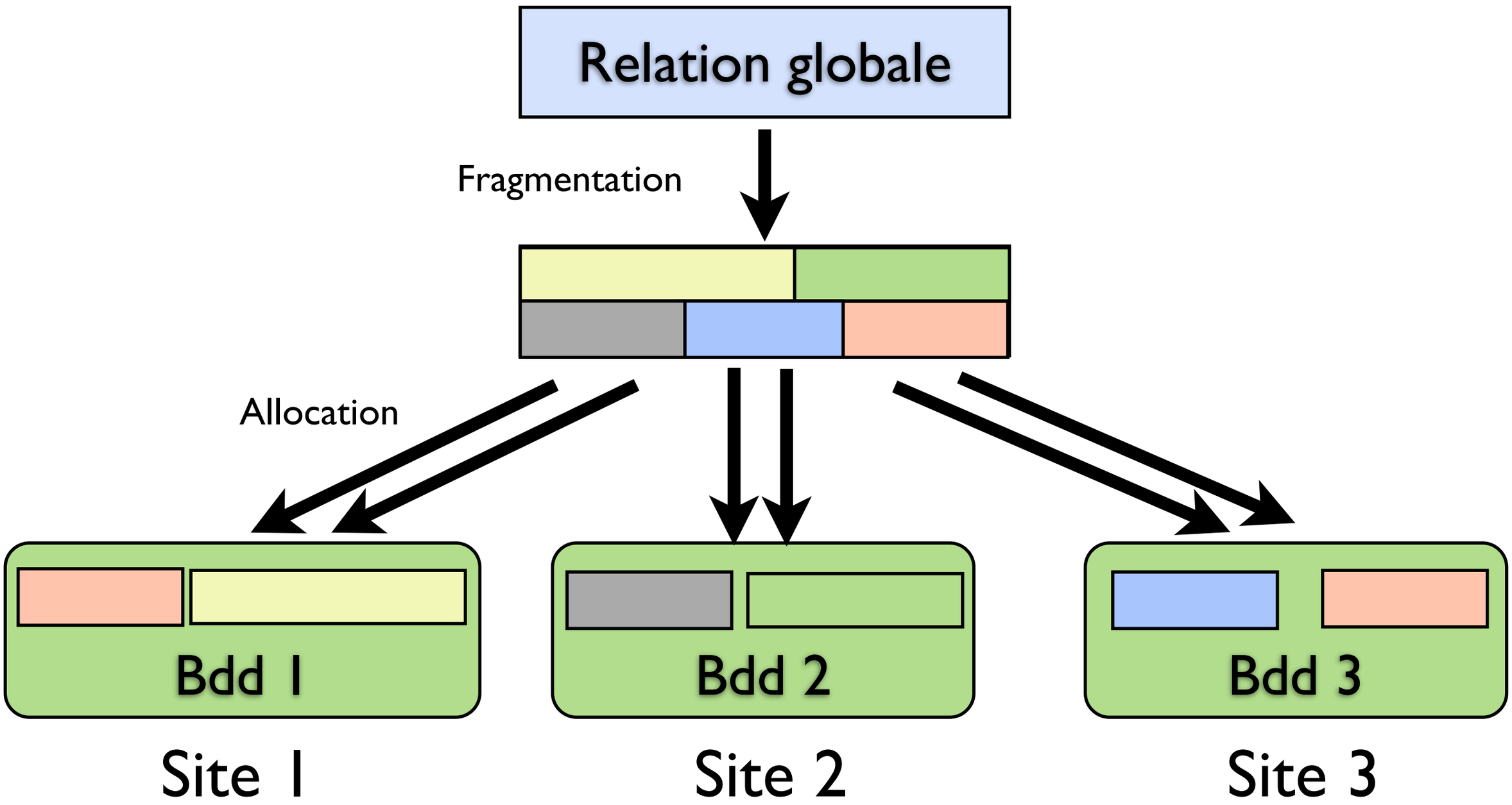
Bdd Répartie

- Intégration logique des Bdd locales



Bdd Répartie

- Conception par décomposition

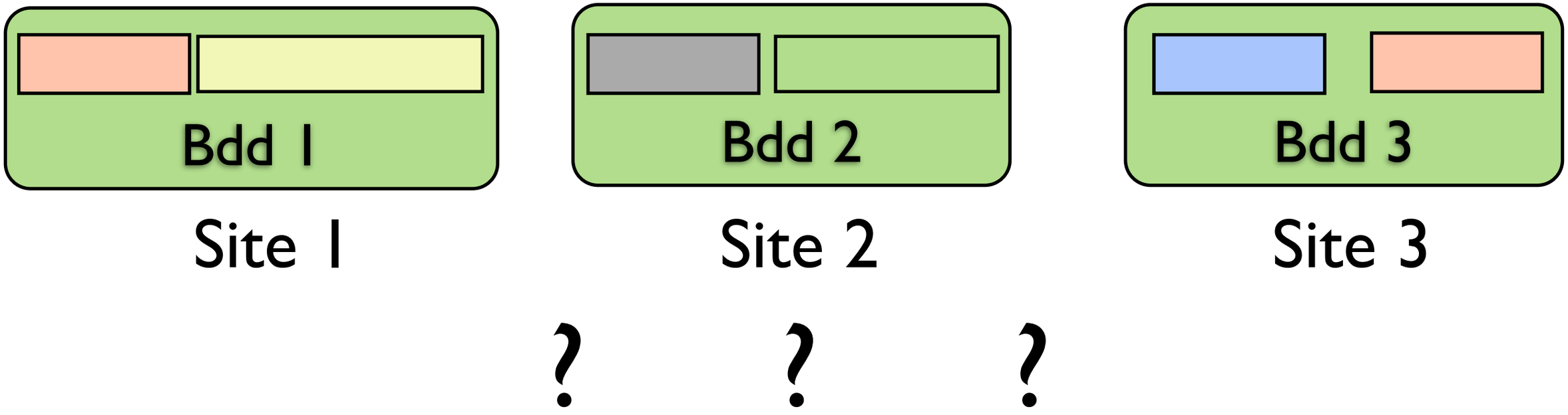


Fragmentation et allocation

- Fragmentation
  - Horizontale
  - Verticale
  - Hybride (mixte)

- Répartition et Réplication
  - Favoriser les accès locaux
  - Augmentation de la disponibilité des données

Reconstruction de données



Exécution de requêtes
Récupération des résultats

Site 4

- Exécution de requêtes ?
- Optimisation des requêtes ?

Problématique

- Réalisation de requêtes
  - Client : vision logique (intégralité de la base)
- Reconstruction de fragments
  - transparente pour l'utilisateur
  - intégrité des données
- Optimisation des requêtes
  - mises à jour automatiques
  - optimisation de requêtes
  - minimisation des volumes de données échangées

Structure du système

- Notion de schéma de répartition
  - = schéma de fragmentation+ schéma d'allocation

- Schéma de fragmentation
  - Définition des fragments

- Schéma d'allocation
  - Localisation de chaque réplique de frements

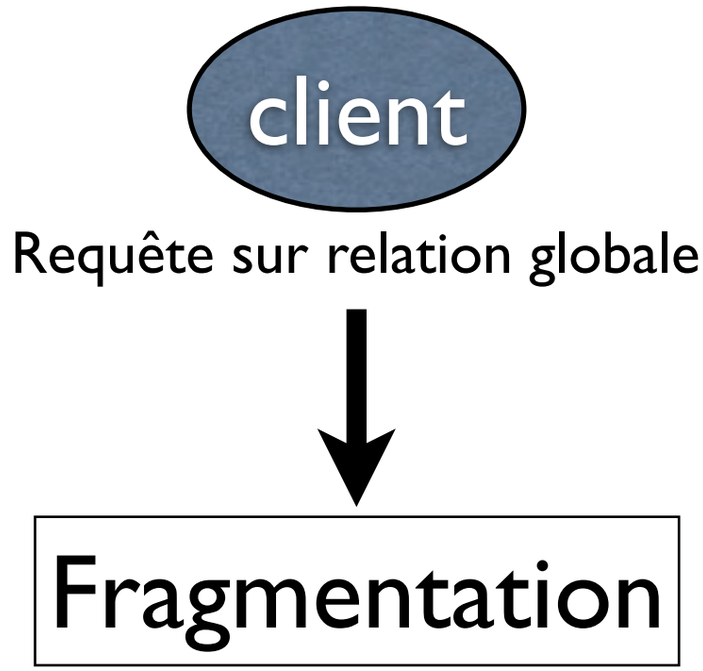
Localisation du S. d. R.

- Chaque site a une copie de tout le schéma
  - avantages : lectures rapides
  - inconvénients : modification de schémas
- Chaque site a un schéma local
  - avantages : modification de schémas
  - inconvénients : retrouver les informations sur les autres sites
- Solutions mixtes
  - Copies partielles du schéma sur certains sites

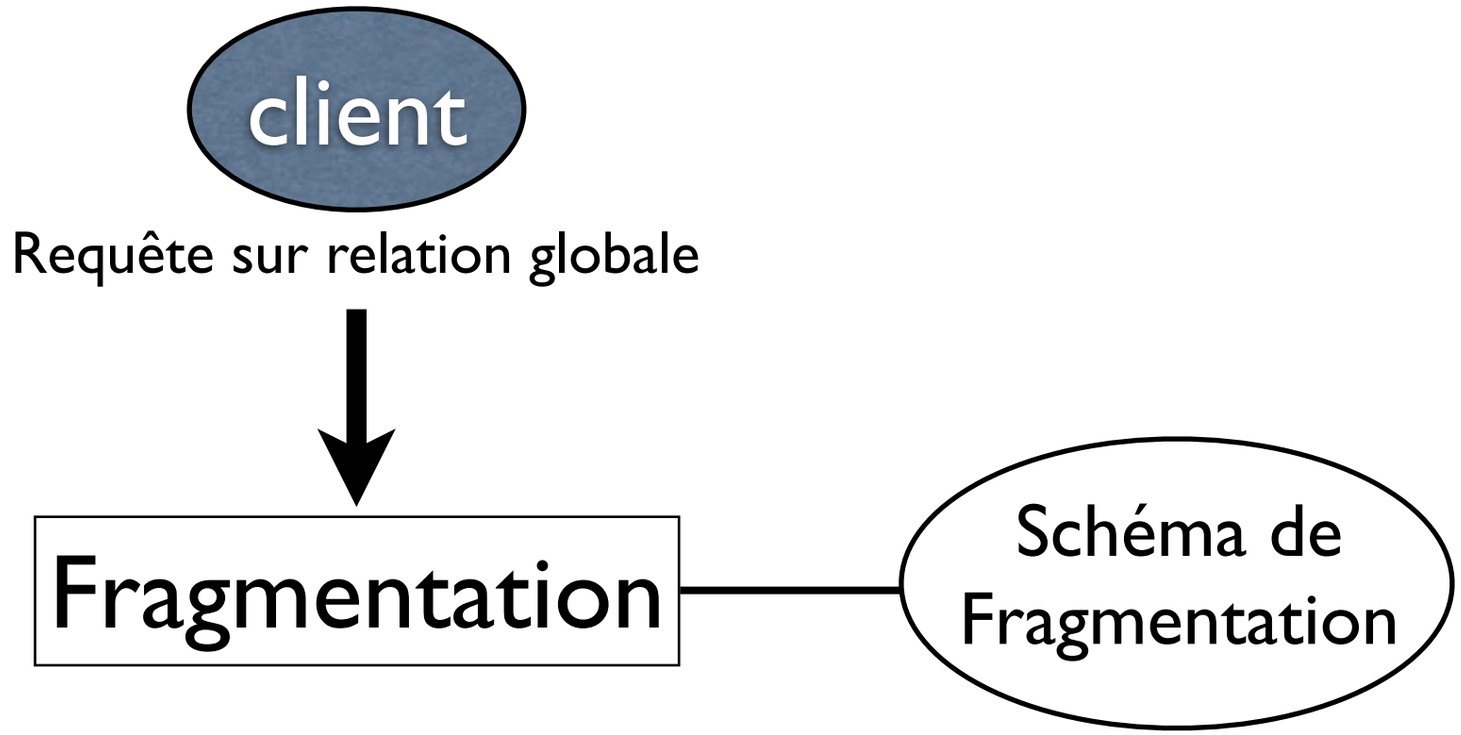
Evaluation de requêtes réparties

Requête sur relation globale

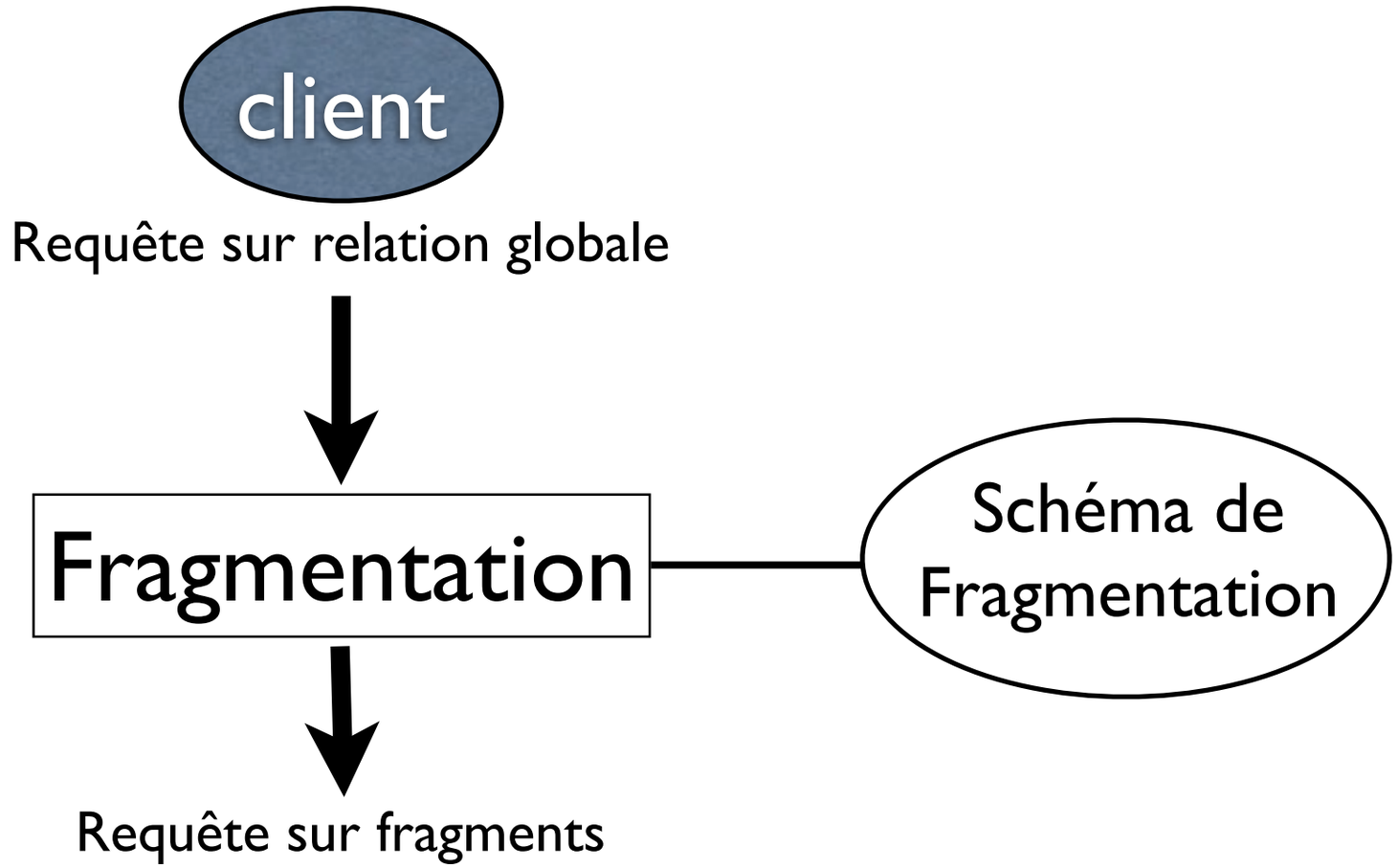
Evaluation de requêtes réparties



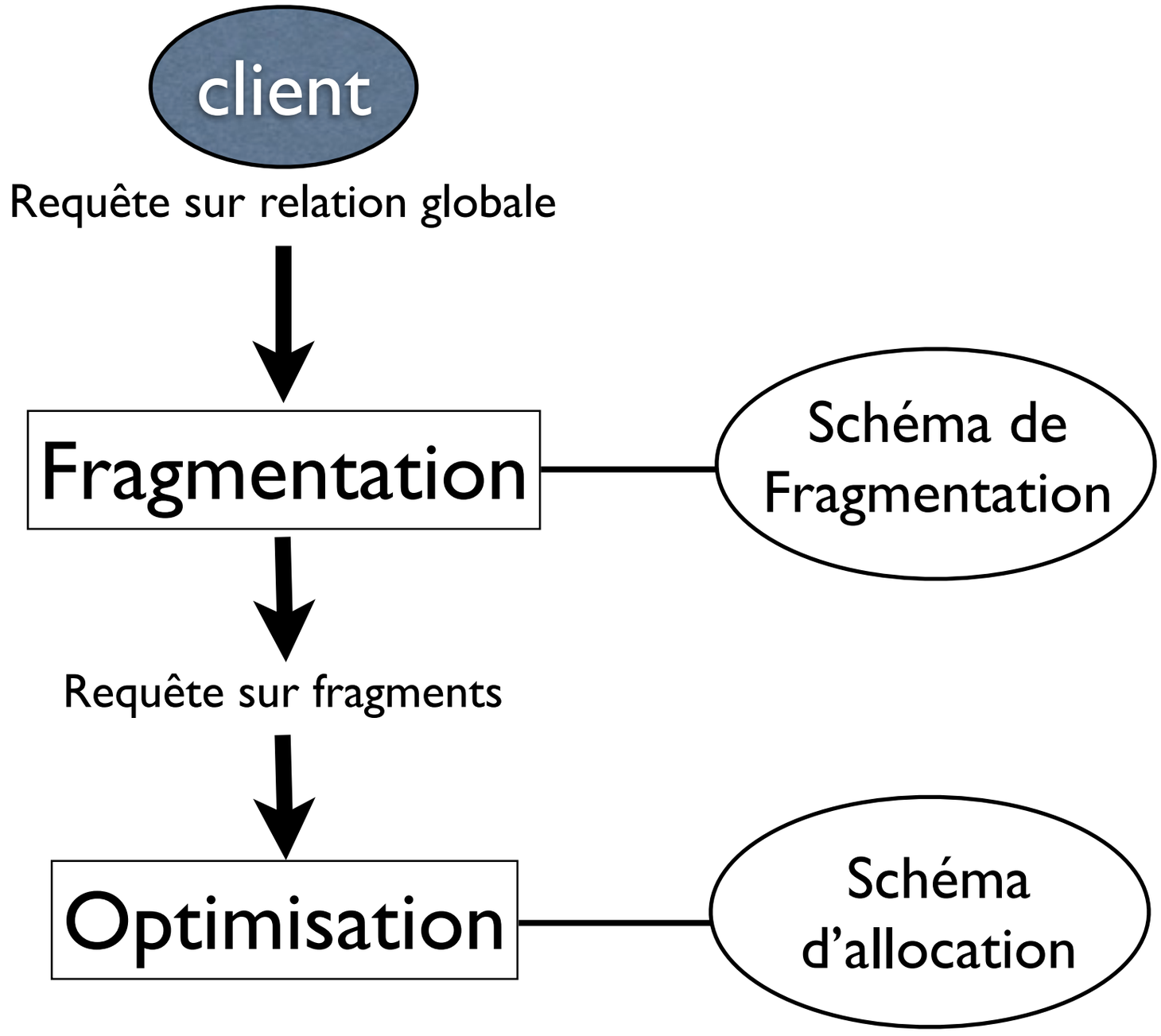
Evaluation de requêtes réparties



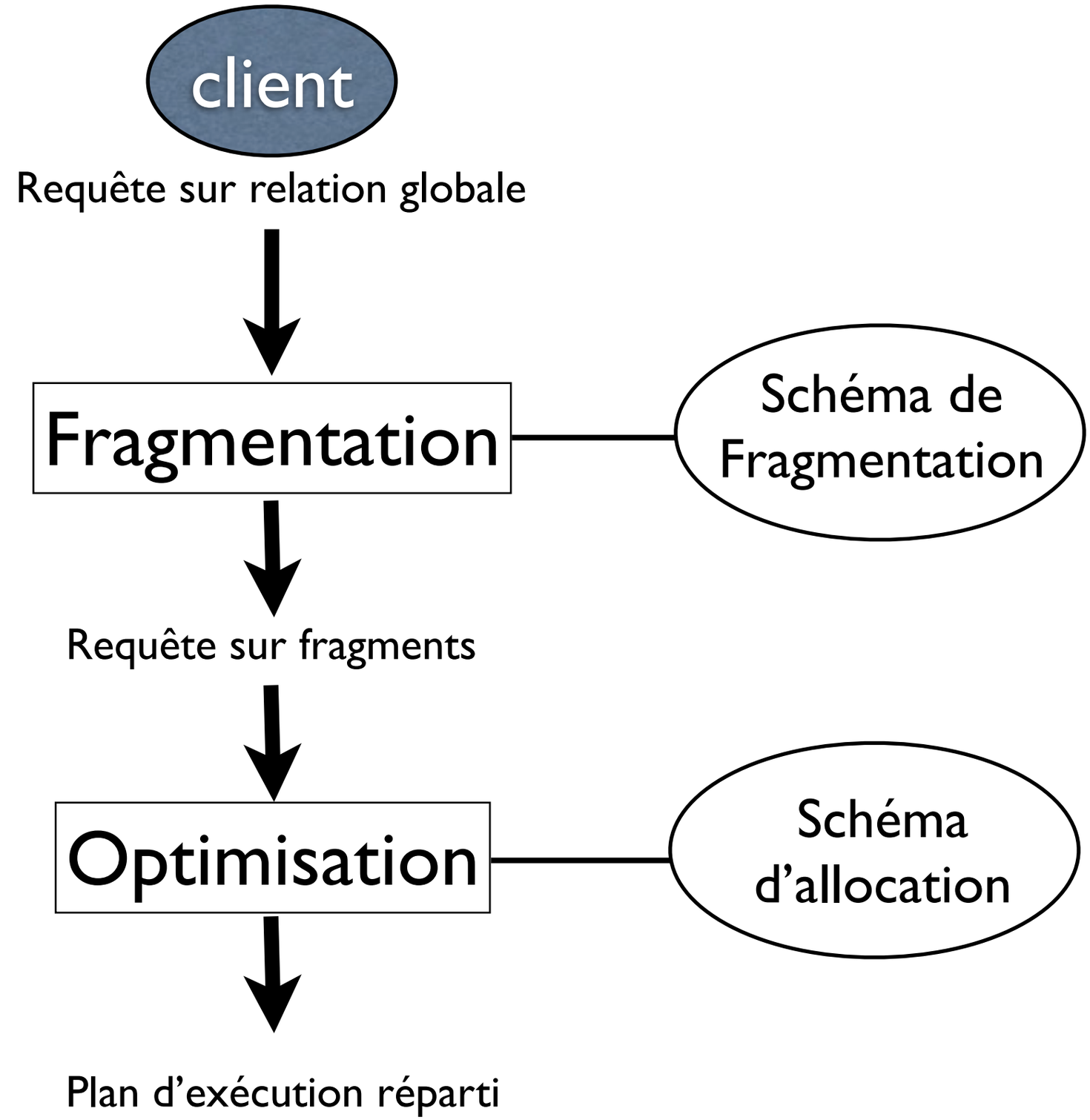
Evaluation de requêtes réparties



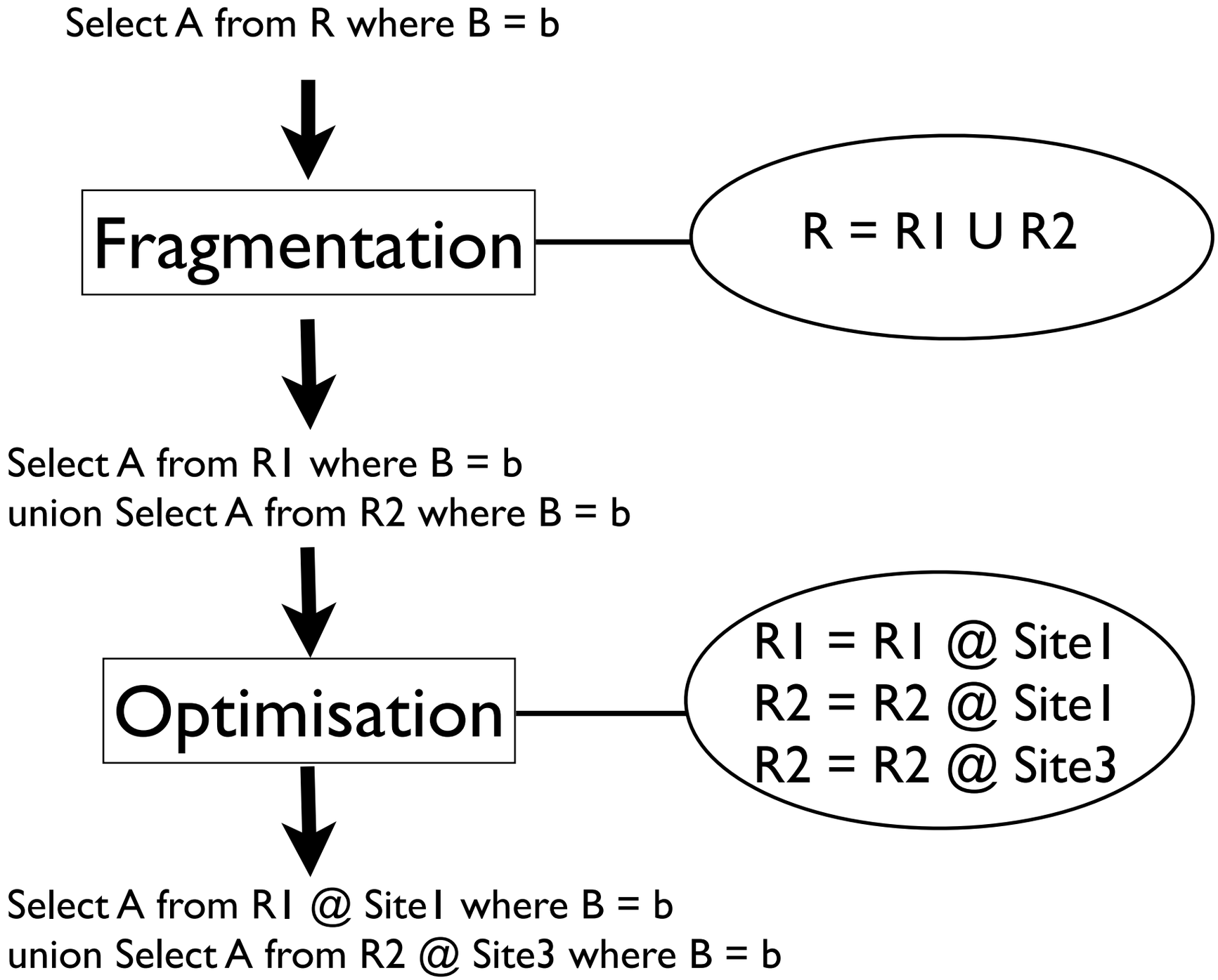
Evaluation de requêtes réparties



Evaluation de requêtes réparties



Evaluation de requêtes réparties



Fragmentation

- Réécriture de la requête
  - Requête sous forme d'un **arbre algébrique**
    - feuille = relation,
    - noeud = opération relationnelle : S / P / J
    - (S)election , (P)rojection, (J)ointure

- Reconstruction
  - Remplacer chaque feuille par le programme de reconstruction de la relation globale

- Transformation
  - Eliminer opérations inutiles

Reconstruction

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = ‘Paris’
client2 : client where ville not ‘Paris’

Reconstruction

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = ‘Paris’
client2 : client where ville not ‘Paris’

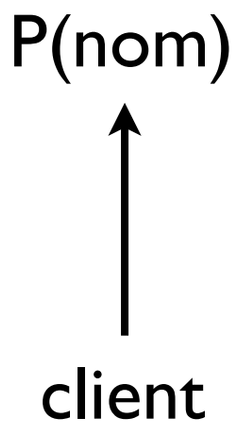
SELECT nom FROM client

Reconstruction

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = ‘Paris’
client2 : client where ville not ‘Paris’

SELECT nom FROM client

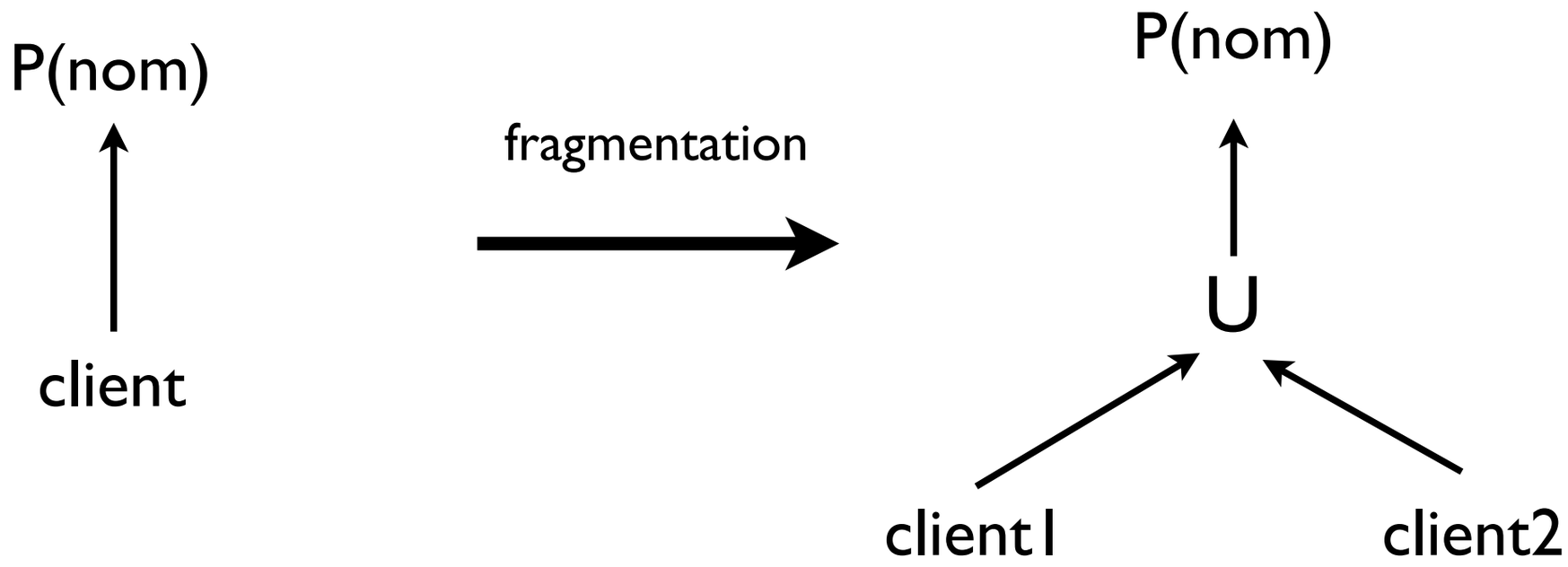


Reconstruction

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = ‘Paris’
client2 : client where ville not ‘Paris’

SELECT nom FROM client



Réduction pour fragmentation horizontale

- Règle : éliminer l'accès aux fragments inutiles

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = 'Paris'
client2 : client where ville not 'Paris'

SELECT * FROM client WHERE ville='Lyon'

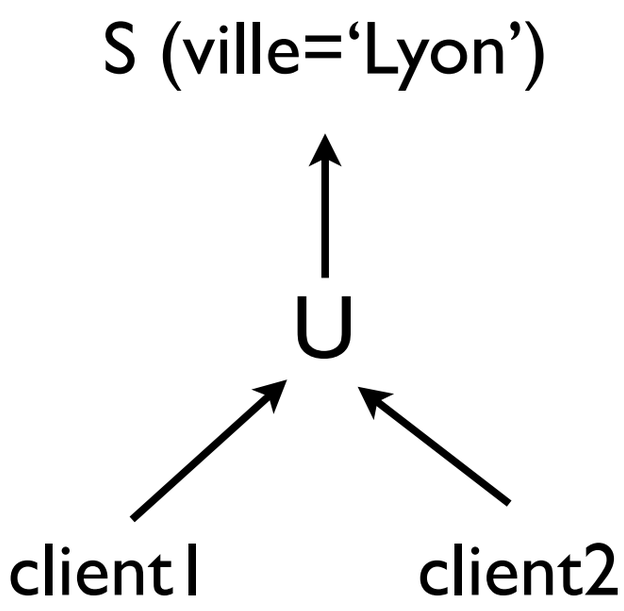
Réduction pour fragmentation horizontale

- Règle : éliminer l'accès aux fragments inutiles

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = 'Paris'
client2 : client where ville not 'Paris'

SELECT * FROM client WHERE ville='Lyon'



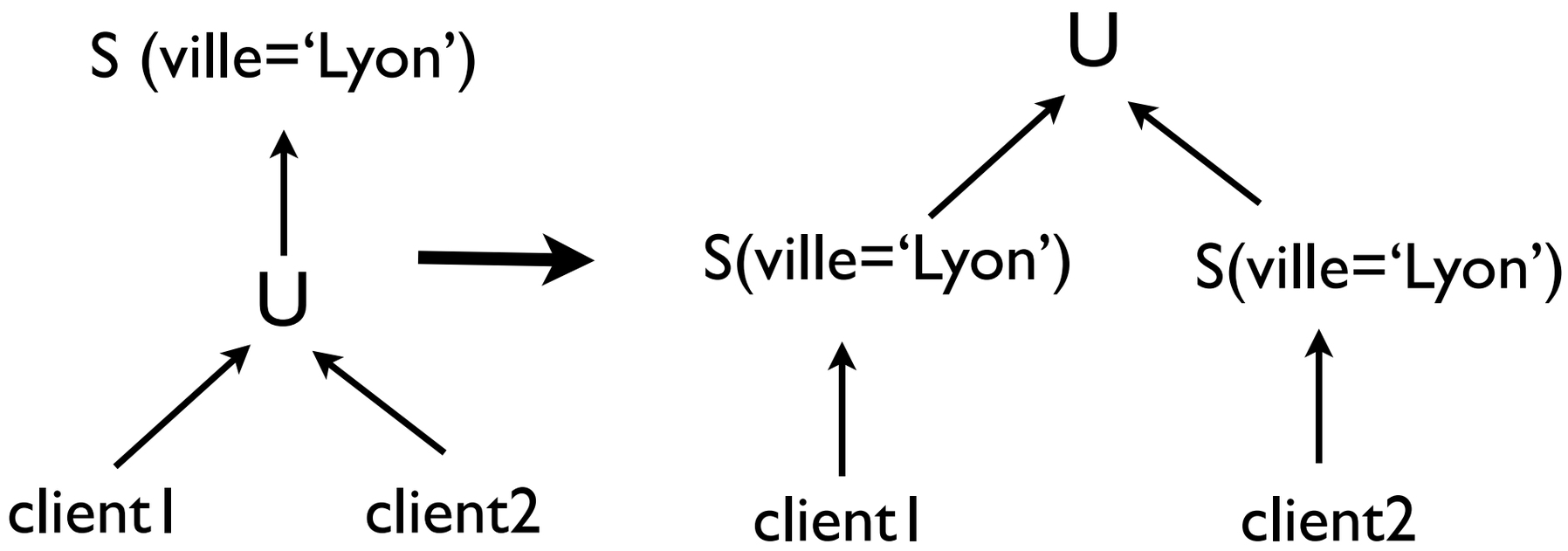
Réduction pour fragmentation horizontale

- Règle : éliminer l'accès aux fragments inutiles

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = 'Paris'
client2 : client where ville not 'Paris'

SELECT * FROM client WHERE ville='Lyon'



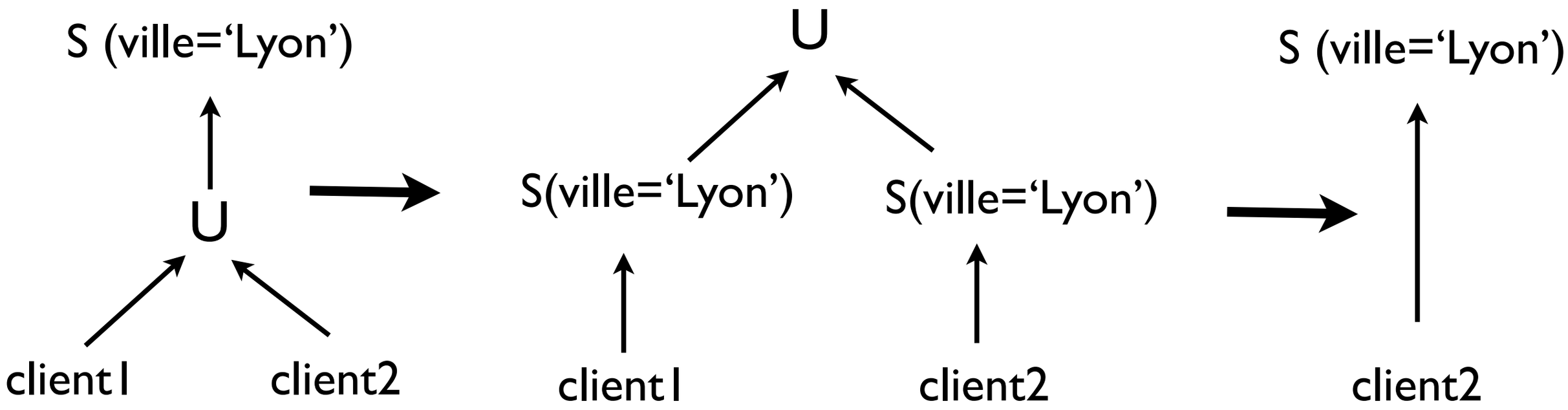
Réduction pour fragmentation horizontale

- Règle : éliminer l'accès aux fragments inutiles

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = 'Paris'
client2 : client where ville not 'Paris'

SELECT * FROM client WHERE ville='Lyon'



Réduction pour fragmentation verticale

- Règle : éliminer l'accès aux relation de base qui n'ont pas d'attributs utiles pour le résultat final

schéma de fragmentation :

Cde1 : Cde (numcde, nclient)
Cde2 : Cde (numcde, produit, qte)

SELECT nclient FROM Cde

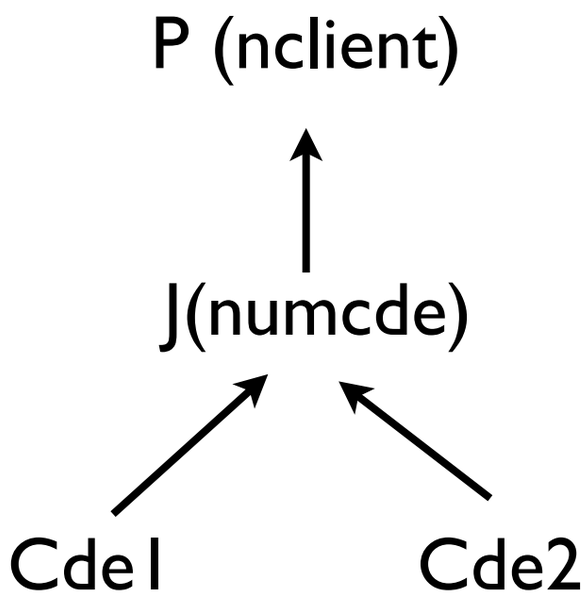
Réduction pour fragmentation verticale

- Règle : éliminer l'accès aux relation de base qui n'ont pas d'attributs utiles pour le résultat final

schéma de fragmentation :

Cde1 : Cde (numcde, nclient)
Cde2 : Cde (numcde, produit, qte)

SELECT nclient FROM Cde



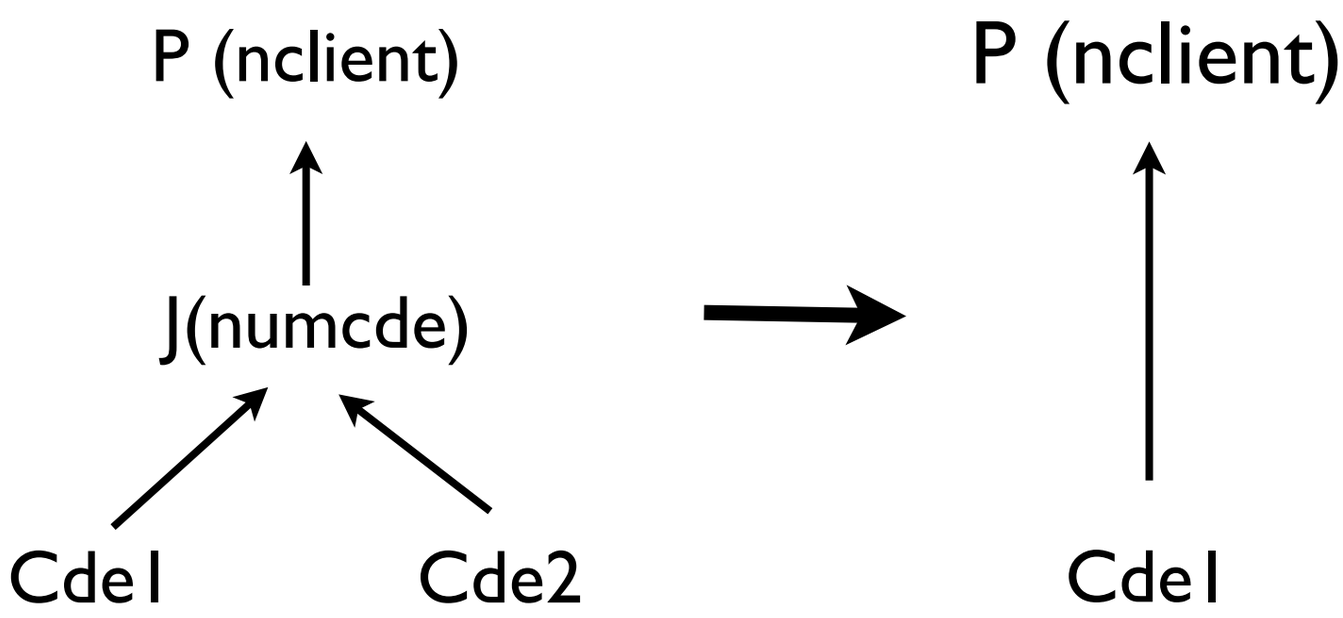
Réduction pour fragmentation verticale

- Règle : éliminer l'accès aux relation de base qui n'ont pas d'attributs utiles pour le résultat final

schéma de fragmentation :

Cde1 : Cde (numcde, nclient)
Cde2 : Cde (numcde, produit, qte)

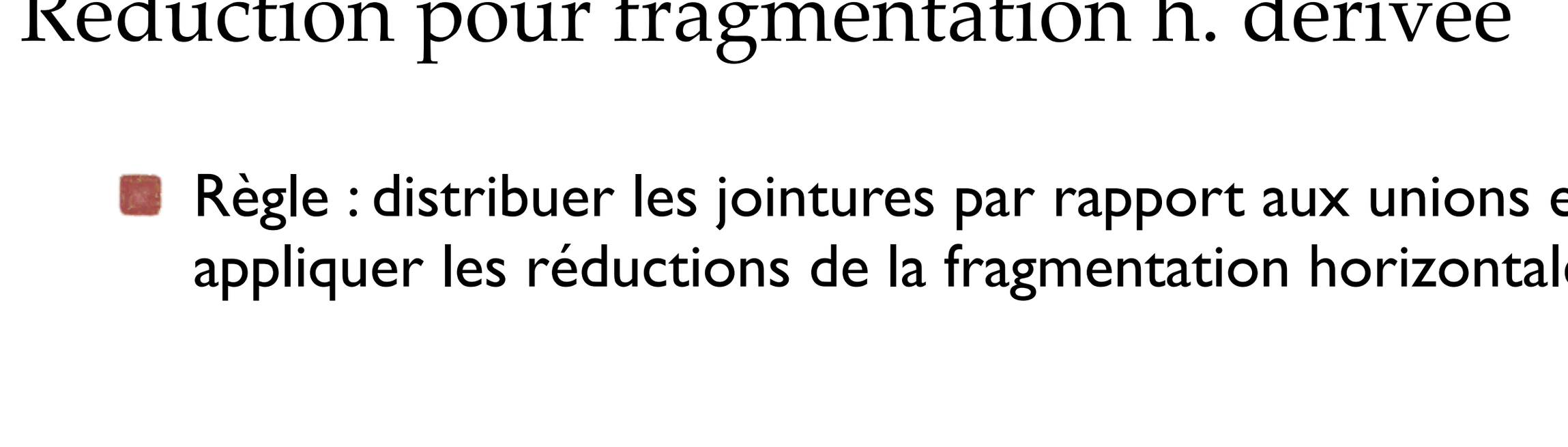
SELECT nclient FROM Cde



Réduction pour fragmentation h. dérivée

- Règle : distribuer les jointures par rapport aux unions et appliquer les réductions de la fragmentation horizontale

Distribuer une jointure par rapport à une union :



Exemple

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = 'Paris'
client2 : client where ville not 'Paris'
cde1 : cde where cde.nclient = Client1.nclient
cde2 : cde where cde.nclient = Client2.nclient

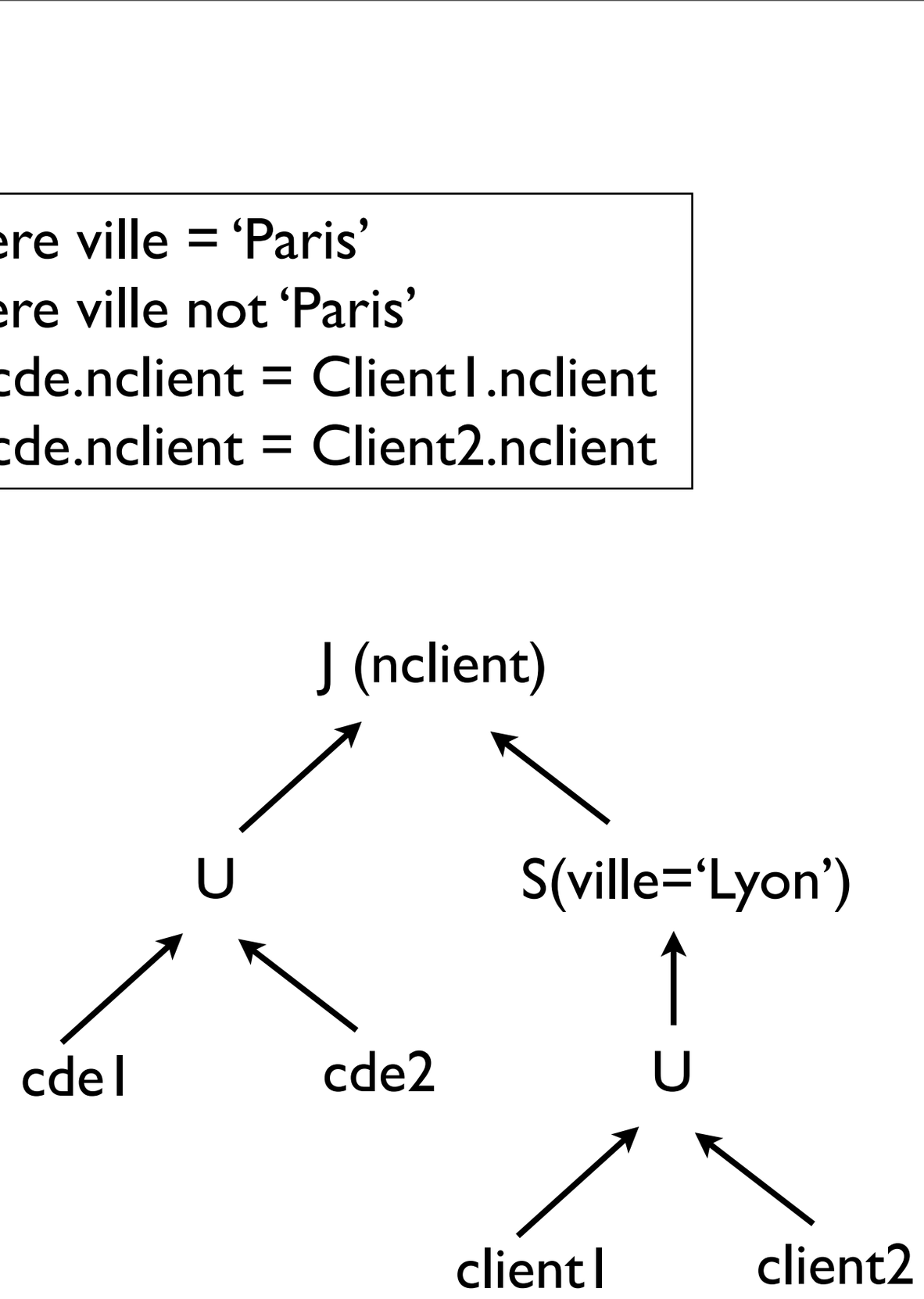
SELECT * from client, cde
WHERE client.nclient = Cde.nclient
AND ville = 'Lyon'

Exemple

schéma de fragmentation :

client1 : client where ville = ‘Paris’
client2 : client where ville not ‘Paris’
cde1 : cde where cde.nclient = Client1.nclient
cde2 : cde where cde.nclient = Client2.nclient

```
SELECT * from client,  cde
 WHERE client.nclient = Cde.nclient
 AND ville = ‘Lyon’
```



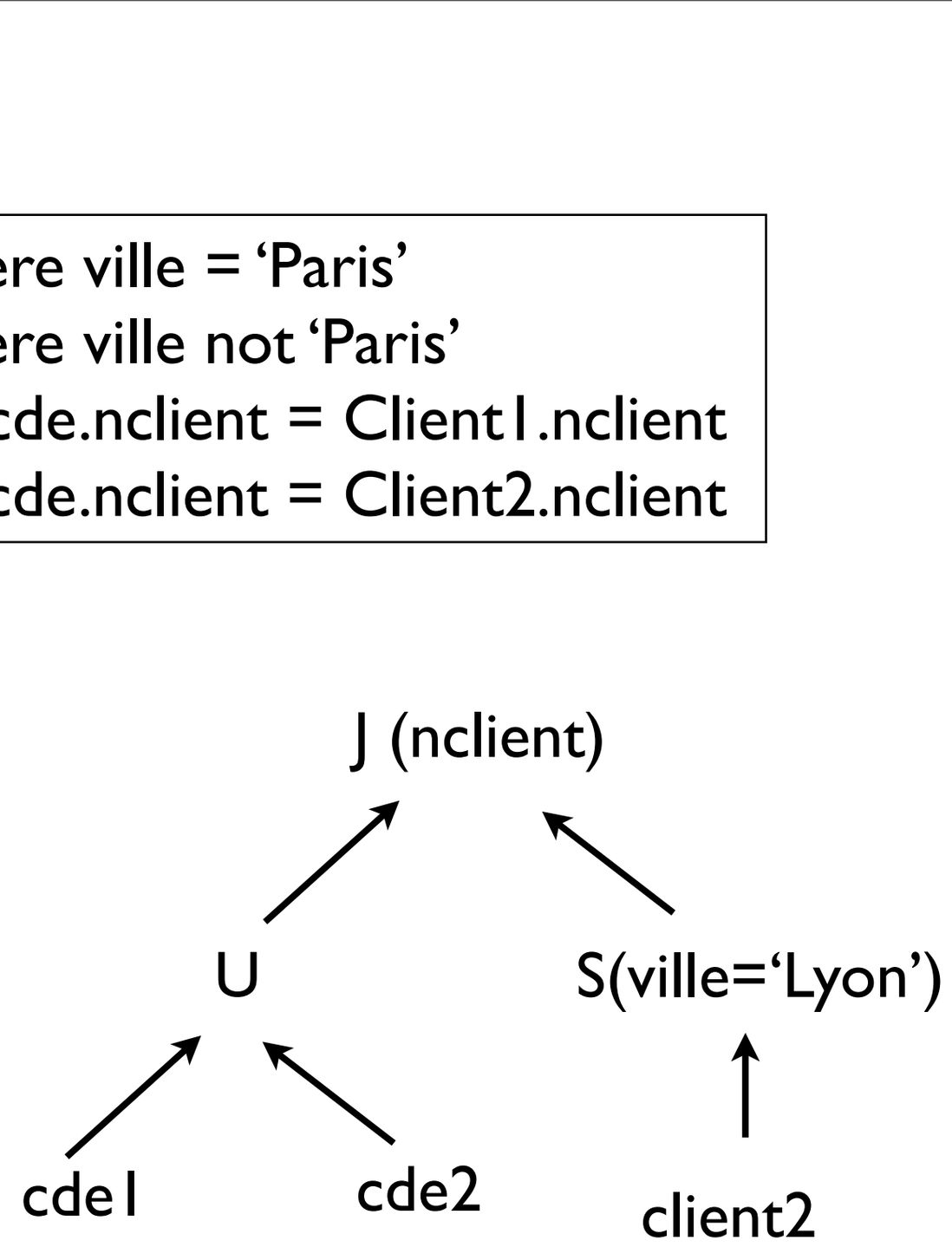
Requête canonique

Exemple

schéma de fragmentation :

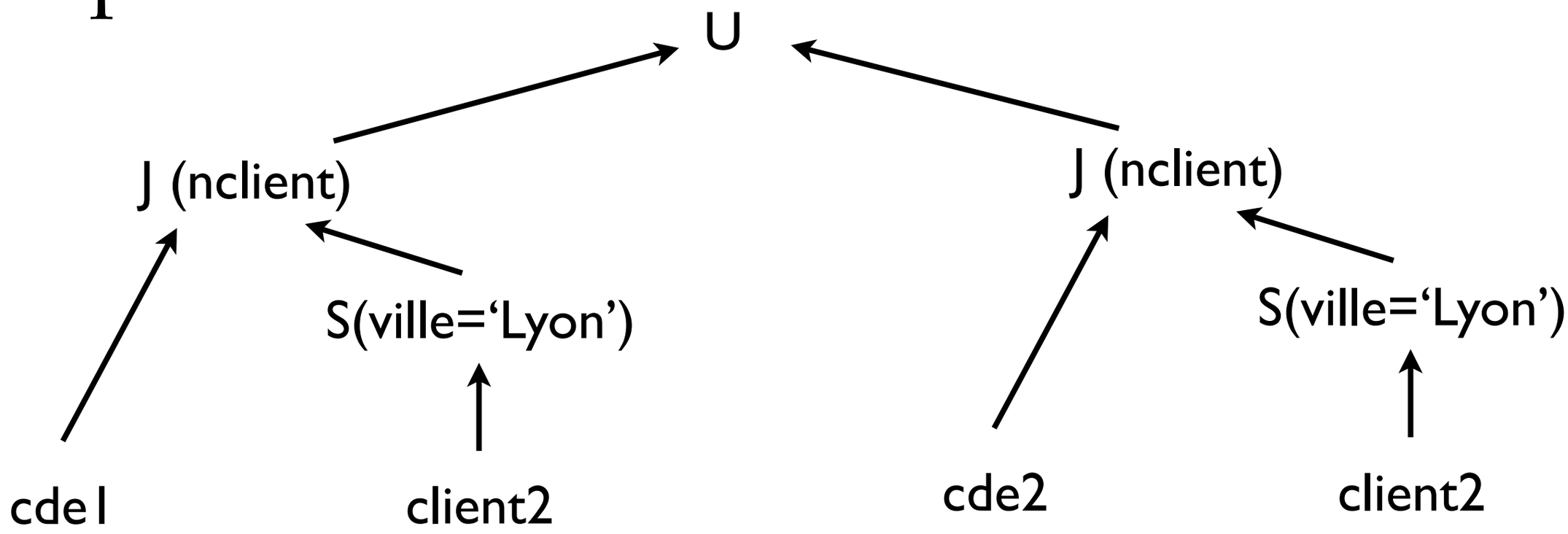
client1 : client where ville = 'Paris'
client2 : client where ville not 'Paris'
cde1 : cde where cde.nclient = Client1.nclient
cde2 : cde where cde.nclient = Client2.nclient

```
SELECT * from client,  cde
 WHERE client.nclient = Cde.nclient
 AND ville = 'Lyon'
```



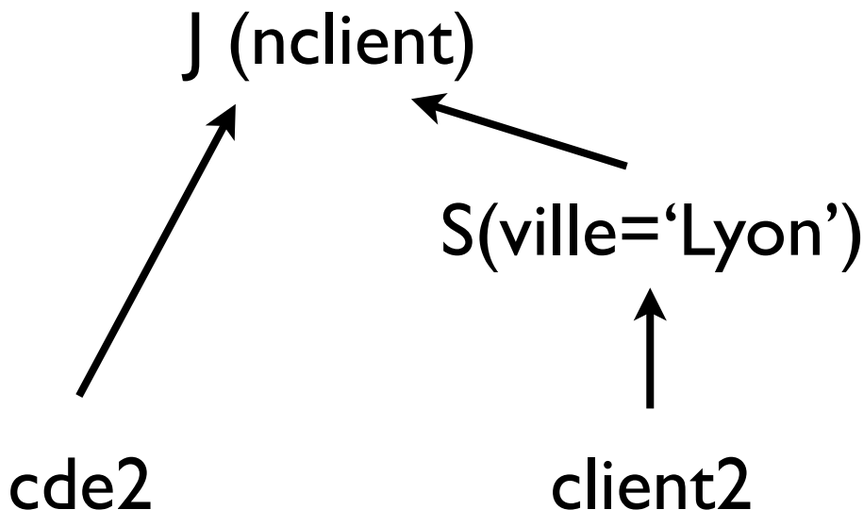
première réduction : f. horizontale

Exemple



Distribution de la jointure

Elimination du sous-arbre inutile



Optimisation de requêtes

- Données et résultats :
  - entrée : une requête simplifiée exprimée sur des fragments
  - sortie : un plan d'exécution réparti optimal

- Objectifs
  - choisir la meilleure localisation des fragments
  - minimiser une fonction de coût
  - exploiter le parallélisme
  - exprimer les transferts inter-sites

- Solution
  - examiner le coût de chaque plan possible

Détermination des coûts

- Evaluation
  - Coût de transfert d'un n-uplet entre deux sites
  - Taille de chaque relation
  - Importance de la sélectivité
  - Communication inter-sites

- Stratégie
  - Décomposition en étapes intermédiaires
  - Inclusion des sites dans l'arbre algébrique
  - Détermination du coût de transfert par site
  - Comparer avec stratégie : rappatriement

Exemple

schéma de fragmentation :

site 1 : client1 : client where ville = 'Paris'
site 2 : client2 : client where ville not 'Paris'
site 3 : cde1 : cde where cde.nclient = Client1.nclient
site 4 : cde2 : cde where cde.nclient = Client2.nclient
site 5 : résultat

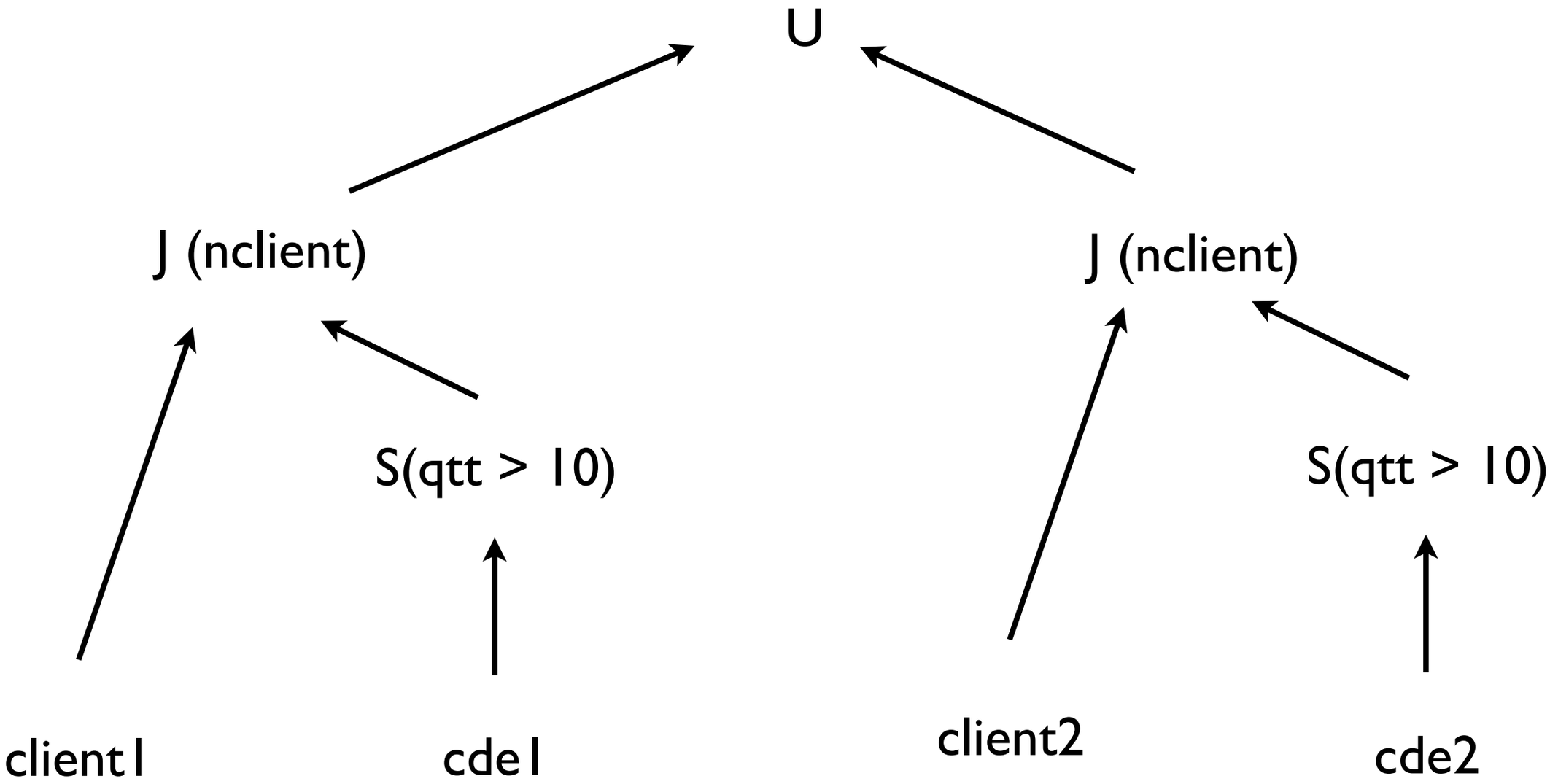
Requête à exécuter :

```
SELECT * from client,  cde
 WHERE client.nclient = Cde.nclient
AND qtt > 10
```

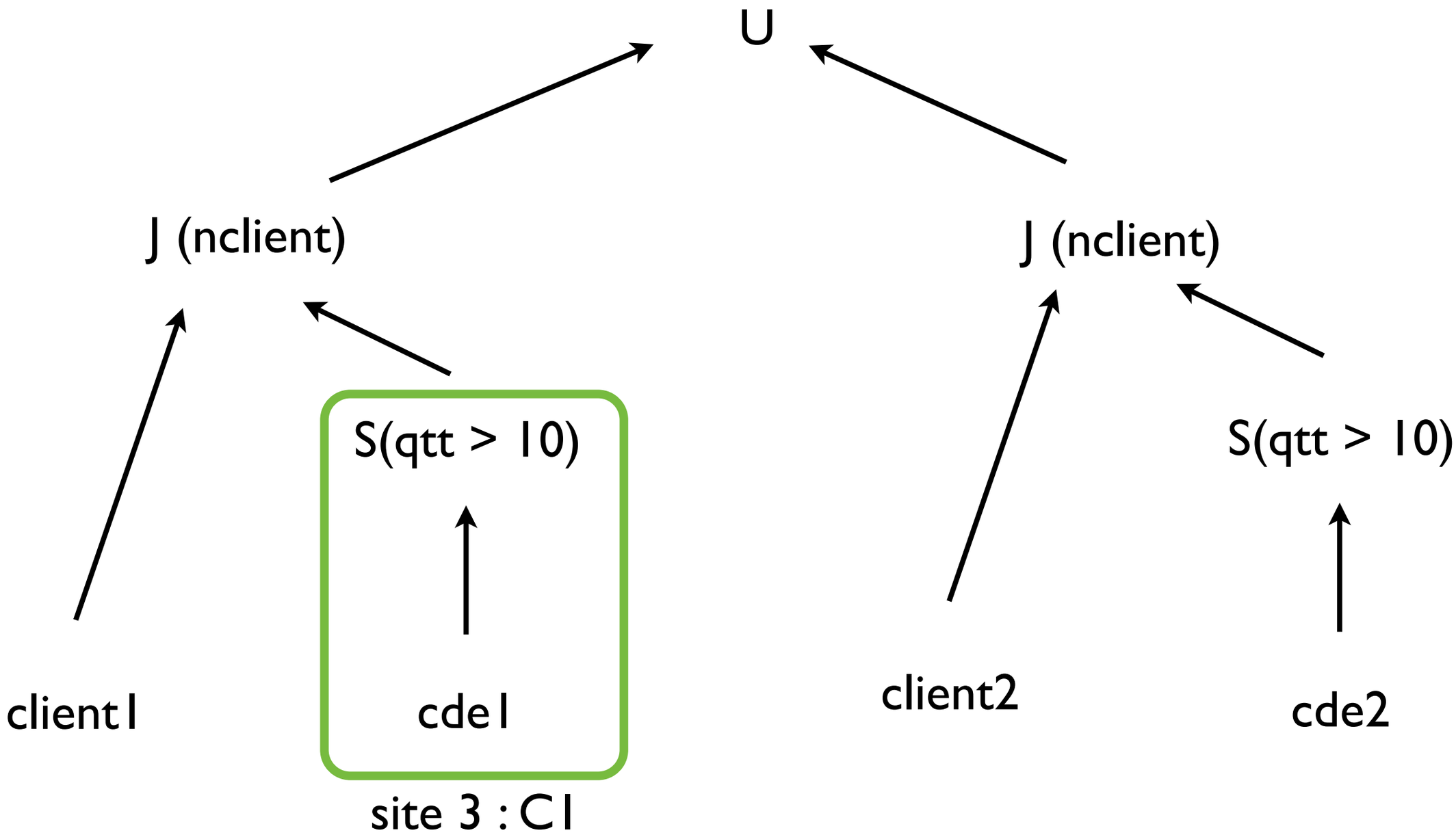
Données pour évaluation :

taille (cde1) = taille (cde2) = 10.000
taille (client1) = taille (client2) = 2.000
coût de transfert d'un n-uplet : 1
Sélectivité (qtt>10) : 1%

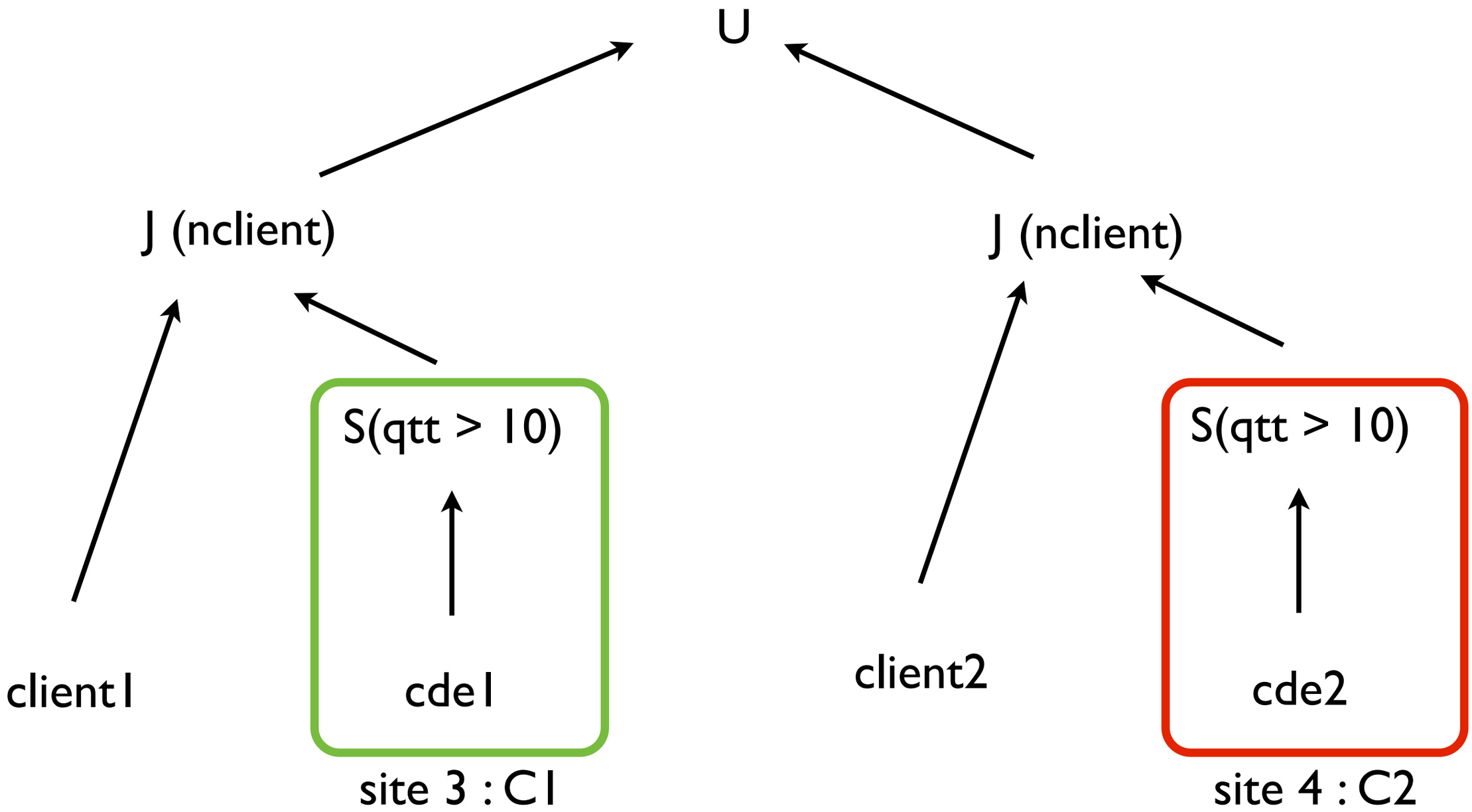
Exemple


U
J (nclient)
J (nclient)
S(qtt > 10)
S(qtt > 10)
client1
cde1
client2
cde2

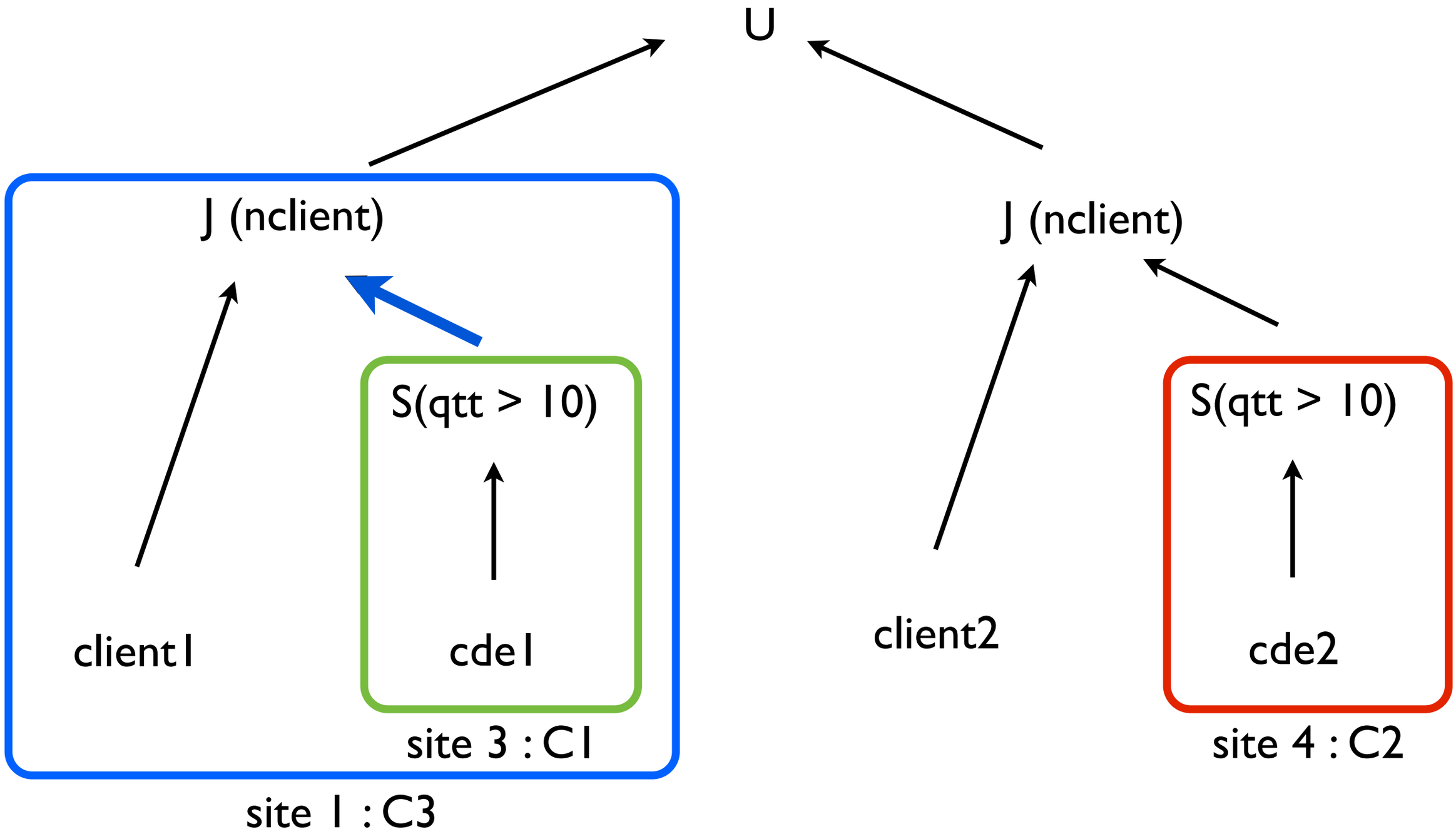
Exemple


U
J (nclient)
J (nclient)
S(qtt > 10)
S(qtt > 10)
client1
cde1
client2
cde2
site 3 : C1

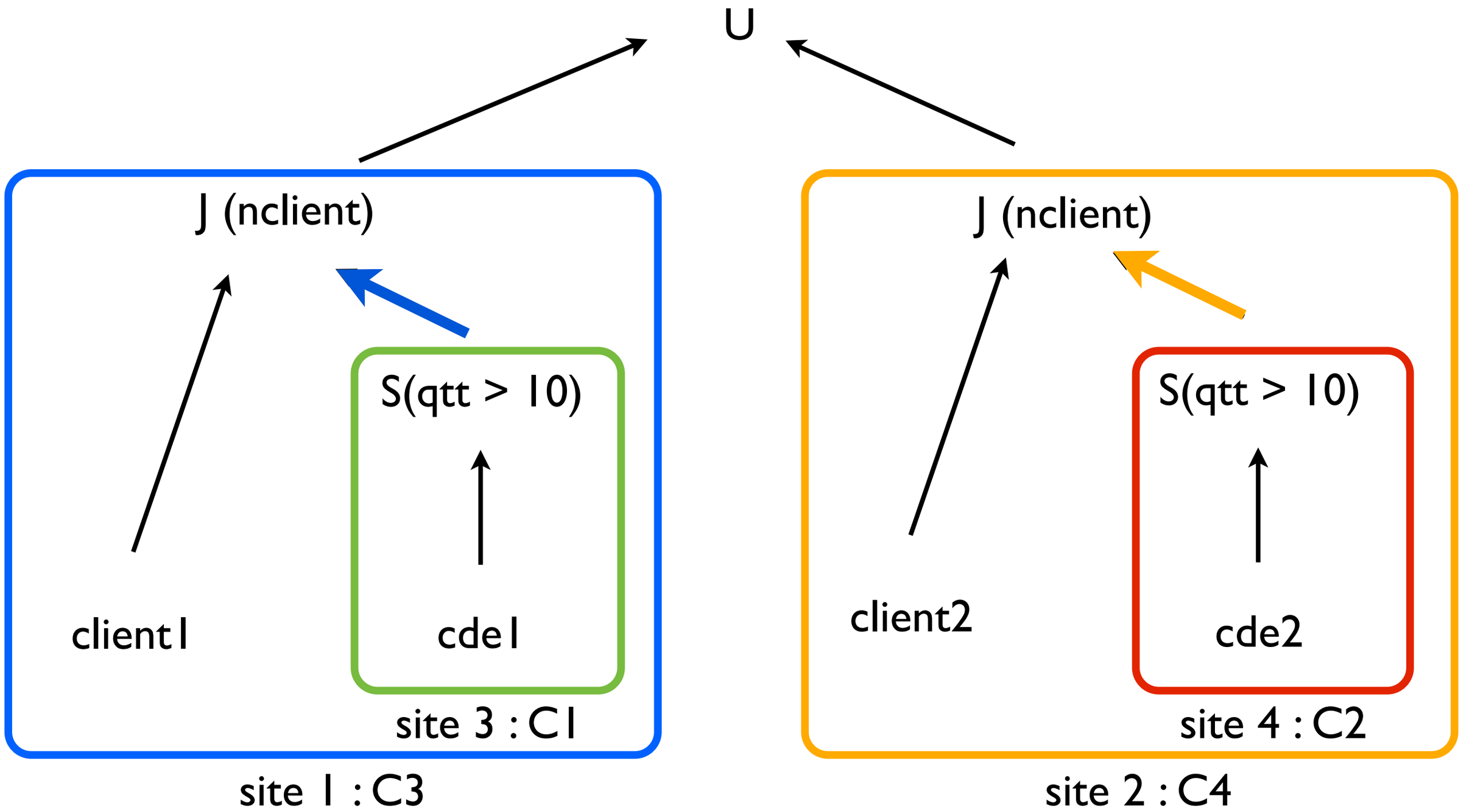
Exemple


U
J (nclient)
J (nclient)
S(qtt > 10)
S(qtt > 10)
client1
cde1
client2
cde2
site 3 : C1
site 4 : C2

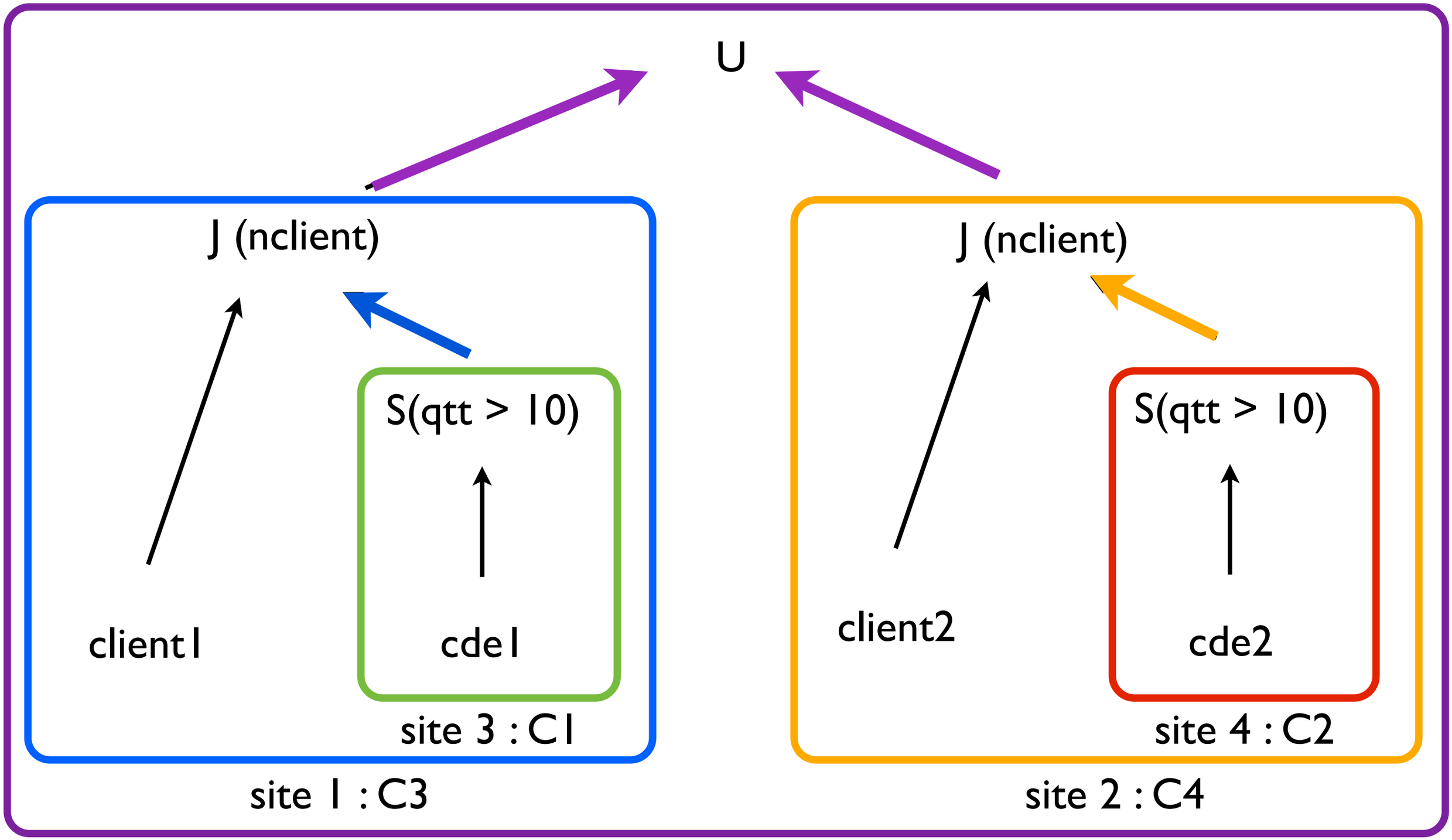
Exemple


U
J (nclient)
S(qtt > 10)
client1
cde1
site 3 : C1
site 1 : C3
J (nclient)
S(qtt > 10)
client2
cde2
site 4 : C2

Exemple


U
J (nclient)
client1
S(qtt > 10)
cde1
site 3 : C1
site 1 : C3
J (nclient)
client2
S(qtt > 10)
cde2
site 4 : C2
site 2 : C4

Exemple


U
J (nclient)
J (nclient)
S(qtt > 10)
S(qtt > 10)
client1
cde1
client2
cde2
site 3 : C1
site 4 : C2
site 1 : C3
site 2 : C4
site 5