

Groupe de travail « Mobilité et Ubiquité »

ISLANDS : an Information and Services LocalizAtion and Discovery Service

Marie THILLIEZ

Mailto : Marie.Thilliez@univ-valenciennes.fr



Les 26 et 27 Mai – Paris

Plan de la présentation (i)

- Contexte général
 - ✓ Applications de proximité
 - ✓ Architecture logicielle : choix du P2P hybride
- Motivations & Problématique
 - ✓ État de l'art et limites des solutions existantes
 - ✓ Besoin d'un nouveau service de localisation
- ISLANDS : an Information and Services LocalizAtion and
Discovery Service
 - ✓ Gestion des données
 - ✓ Gestion de la distribution

Plan de la présentation (ii)

- Gestion des requêtes dans ISLANDS
 - ✓ Différents types de requêtes
- Évaluation des requêtes de localisation
 - ✓ Estimation de la localisation de l'utilisateur
- Prototype
- Conclusion et Perspectives

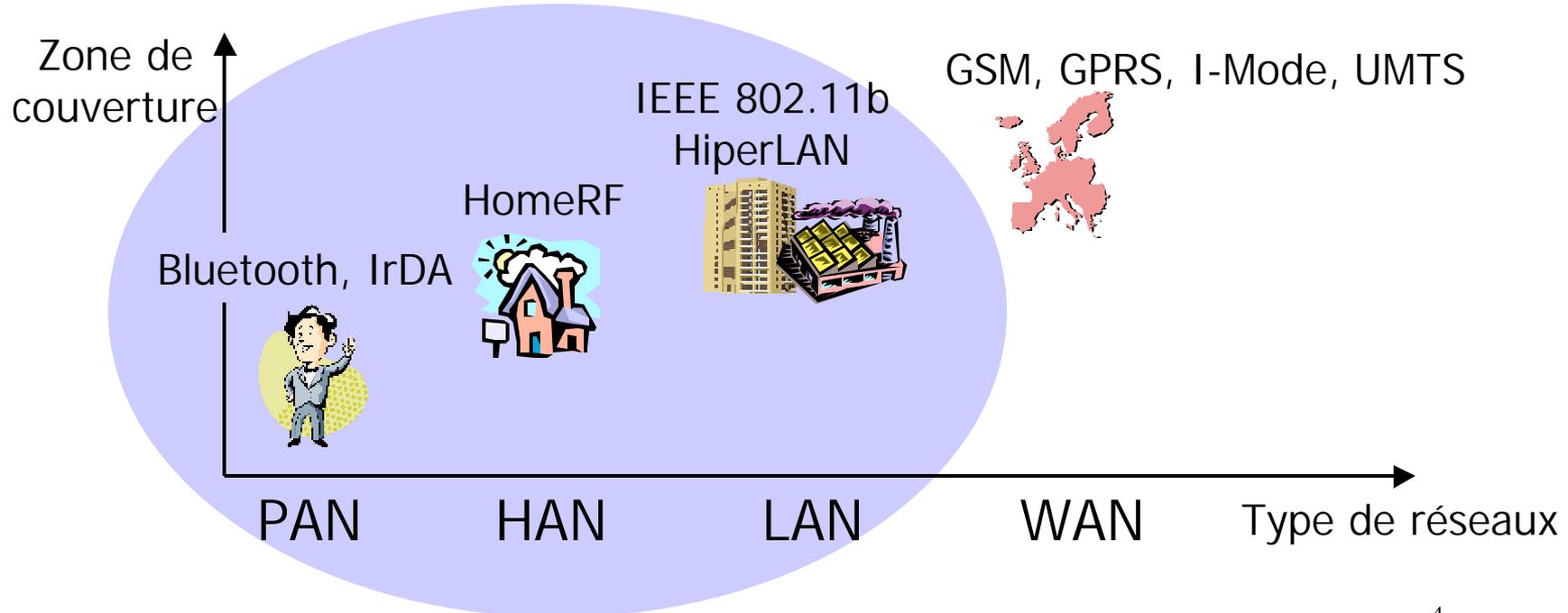
Contexte technologique

1. Terminaux nomades

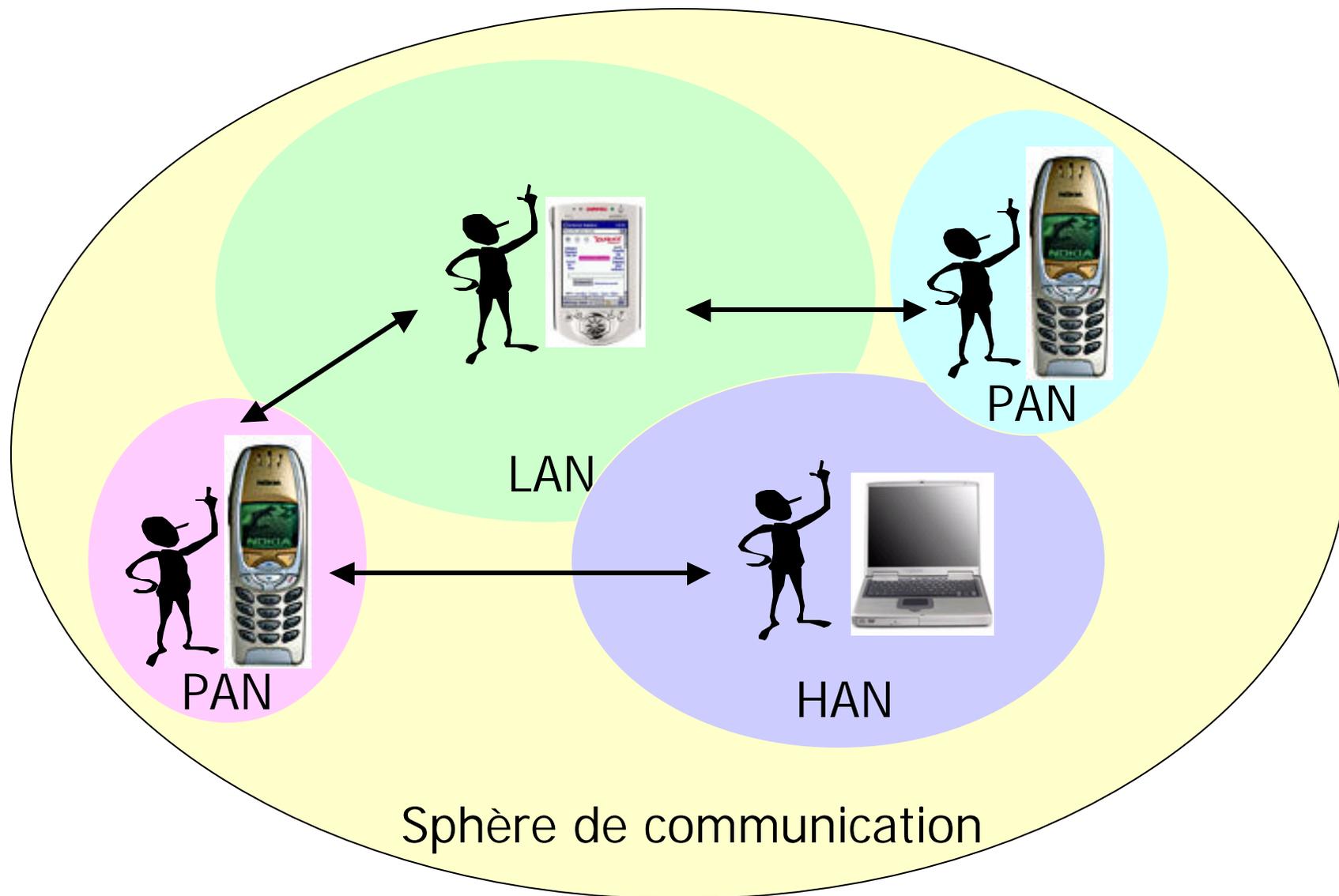
Téléphone Mobile, PDA, console de jeu mobile (type « GameBoy »),
Baladeur MP3, Appareil photo numérique ...



2. Réseaux sans fil et/ou mobiles

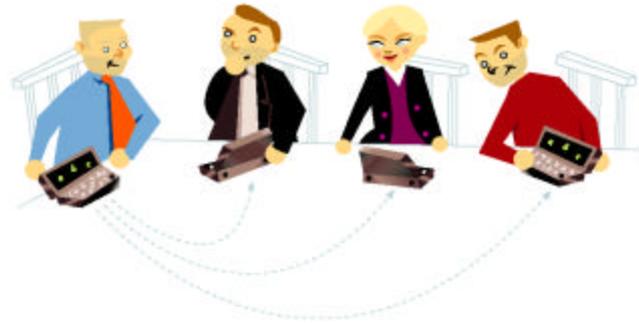


Applications de proximité - Définition

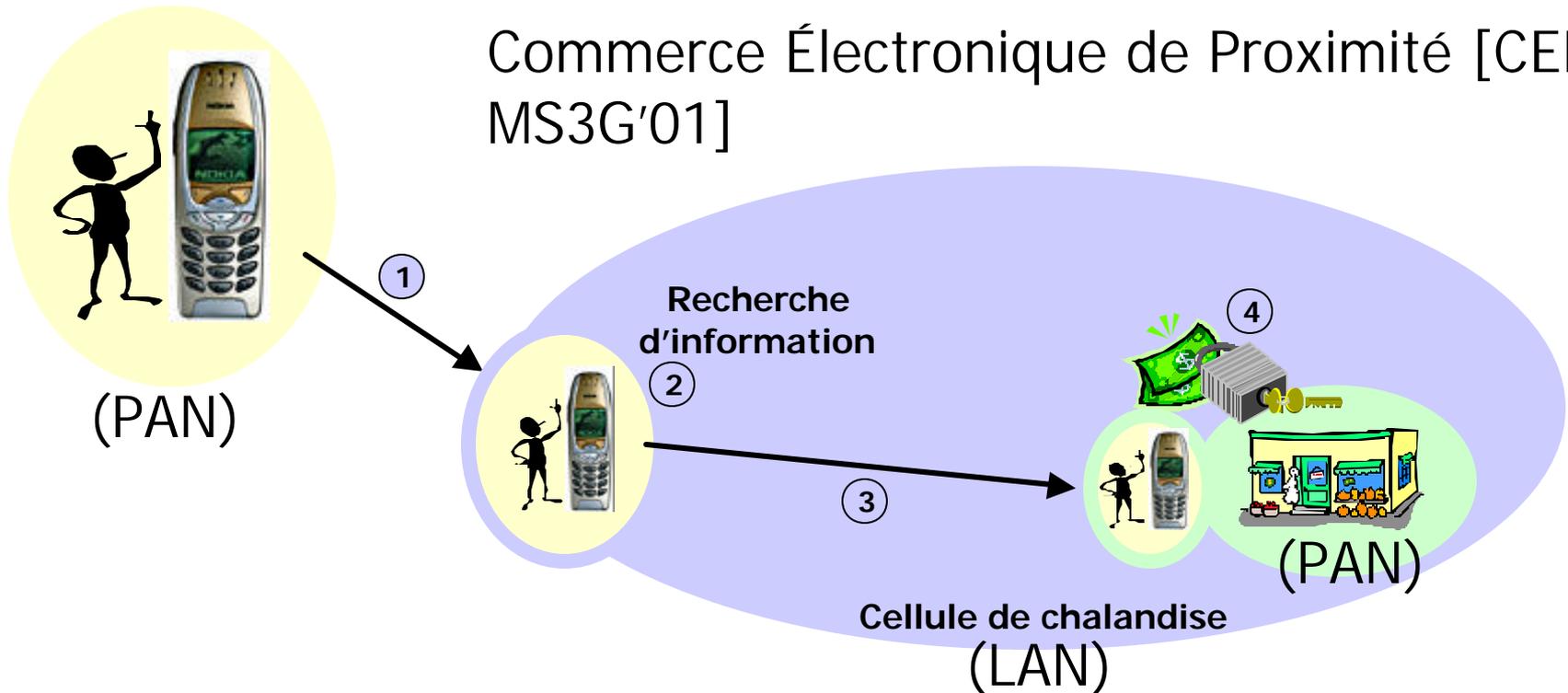


Applications de proximité – Exemples

Conférence

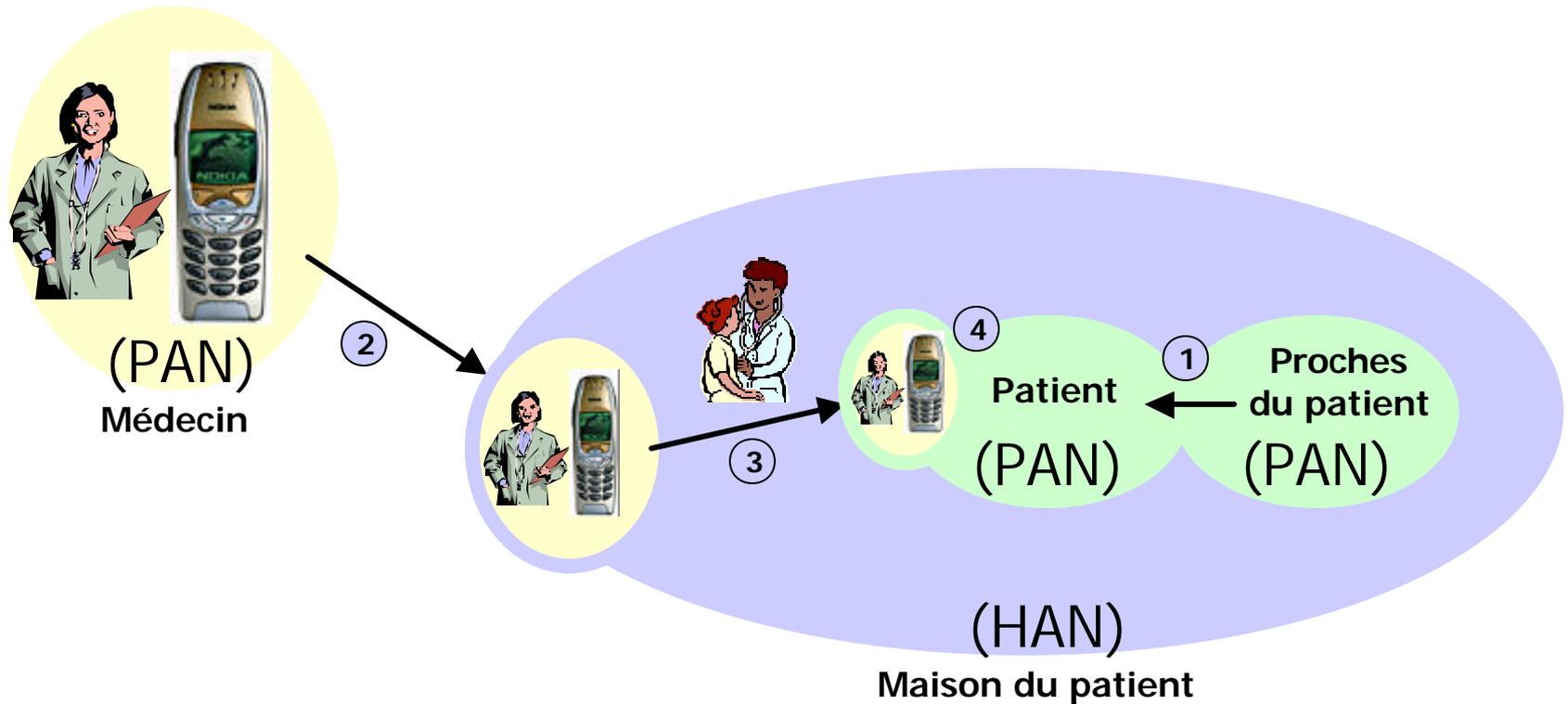


Commerce Électronique de Proximité [CEP, MS3G'01]



Applications de proximité – Exemples

Hospitalisation à domicile [HAN, Mobile HCI'02]



Contraintes de l'environnement

Mobilité + Hétérogénéité => Environnement dynamique

Les solutions actuelles ne sont pas adaptées :

Pour les plate-formes Client/Serveur

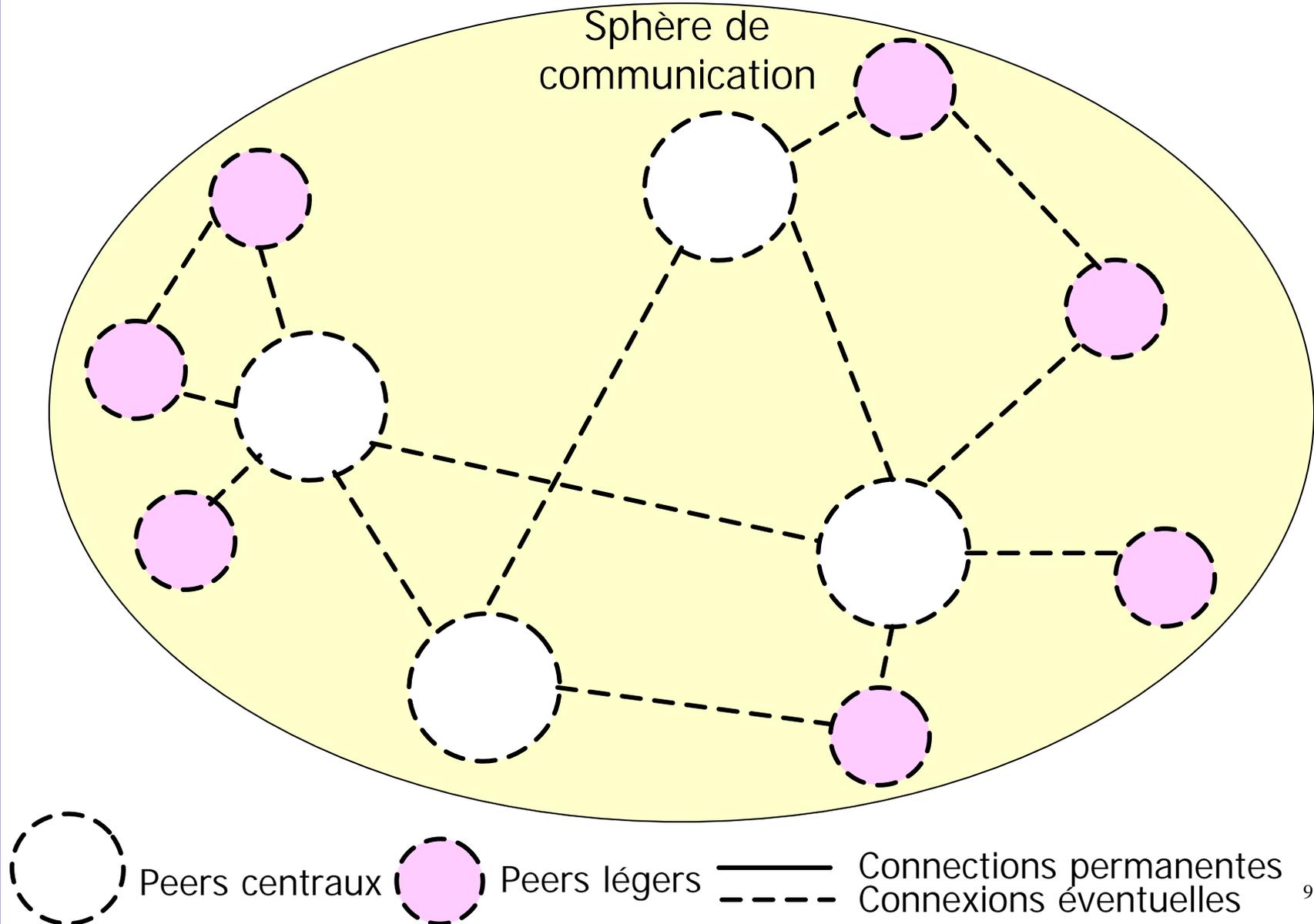
- Gestion de la distribution
- Passage à l'échelle

Pour les plate-formes Pur P2P

- Gestion de l'application
- Performances

=> Modèle d'architecture P2P hybride

Peer-To-Peer (P2P) hybride



P2P hybride - Exemples

Applications de proximité	Peers centraux	Peers légers
CEP 	Vendeurs	Clients potentiels
Centre hospitalier 	Serveurs BD, PC des secrétariats ...	Médecins : PDAs, PC portables Patients : carte vitale ...
Hospitalisation à domicile 	« réseau domestique fixe » du patient	Médecins : PDAs, PC portables ...

Besoin d'un service de localisation

Nécessité de localiser une information ou un service donné dans la sphère de communication

Contraintes à supporter :

- Information particulièrement distribuée
- Ressources restreintes de certains terminaux
- Mobilité
- Hétérogénéité (ressources, débits, etc.)

Solutions existantes

➤ Services de nommage

- Ex : RMI Registry, CORBA Naming Service, ...

➤ Services de courtage

- Ex : CORBA Trader Service, Jini, ...

➤ Services décentralisés de découverte de services

- Ex: SLP, SSDP ...

➤ Services d'annuaires

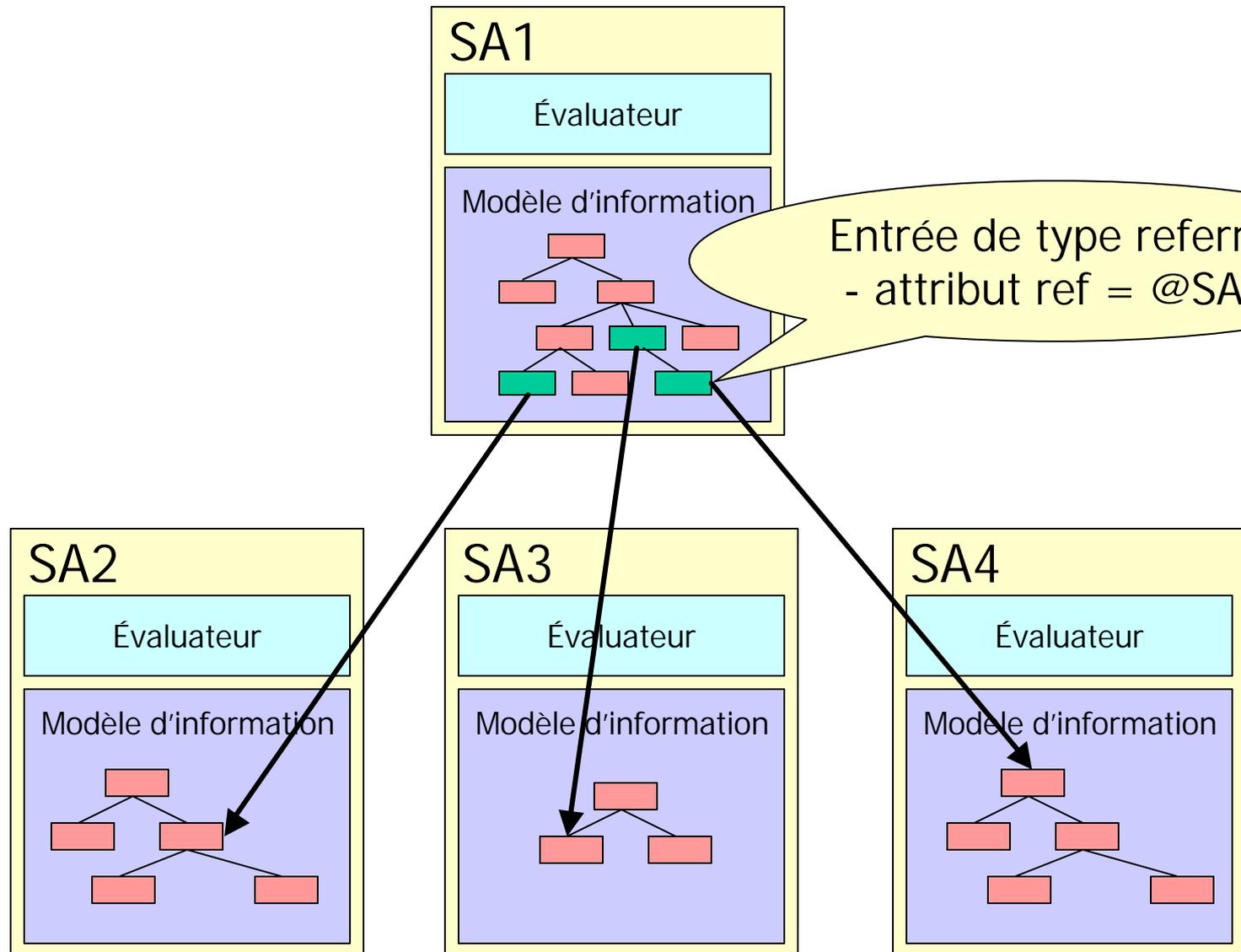
- Ex : UDDI, LDAP, ...

➤ Choix de s'appuyer sur les services d'annuaires

Principales caractéristiques des services d'annuaires

- Stockage et consultation d'information
- Dédié à la lecture plus qu'à l'écriture
- Accès aux données par recherche multi-critères
- Représentation arborescente des données
- Flexibilité du schéma
- Authentification
- Montée en charge

Architecture des services d'annuaires (SA) actuels



Limites des services d'annuaire

- Transparence à la distribution
- Gestion des contraintes de l'environnement
 - Gestion des déconnexions
 - Gestion des ressources limitées des terminaux
- Pouvoir d'expression du langage de requêtes

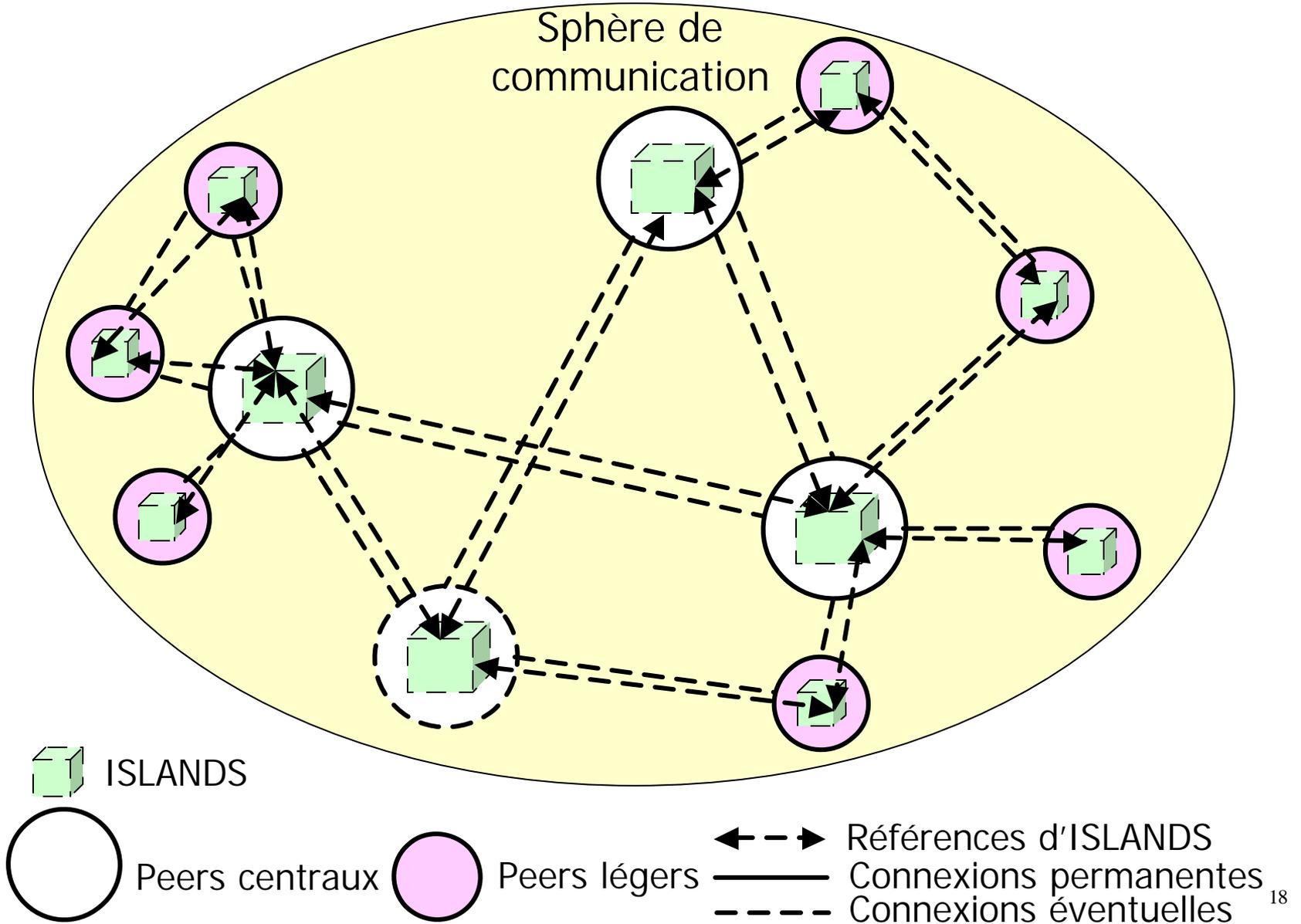
-
- Contexte général
 - ✓ Applications de proximité
 - ✓ Architecture logicielle : choix du P2P hybride
 - Motivations & Problématique
 - ✓ État de l'art et limites des solutions existantes
 - ✓ Besoin d'un nouveau service de localisation
 - ISLANDS : an Information and Services LocalizAtion and
Discovery Service
 - ✓ Gestion des données
 - ✓ Gestion de la distribution

ISLANDS

Information and Services LocalizAtioN and Discovery Service

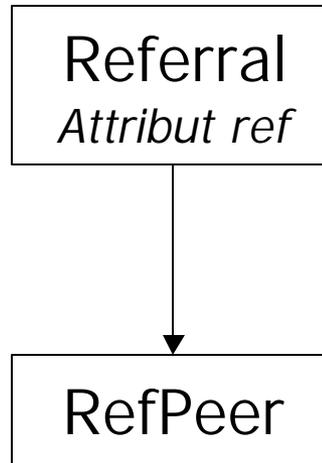
- Service d'annuaires étendu
 - Distribué sur tous les peers
 - Référencement entre les différents services
- Évaluateur de requêtes
 - Gestion de la distribution
 - Évaluation sous contraintes
 - Expression et évaluation des requêtes de localisation

ISLANDS : Distribution



Gestion de la distribution

Définition d'une nouvelle object class RefPeer



- Objectifs :
 - Poursuivre l'évaluation de la requête sur d'autres peers
 - ✓ Assurer la transparence à la distribution
 - Paramétrer la stratégie d'évaluation
 - ✓ A quel(s) peer(s) forwarder la requête ?

Définition de l'object class RefPeer

```
Objectclass ( [oid] NAME 'RefPeer' SUP Referral STRUCTURAL

    MUST ( type )

    MAY ( locationDescription $ locationLastUpdate $

        connectionType $ connectionState $

        nbCPRef $ nbLPRef $ nbEntries $ resultsCorrectness

        referencedPeerType $ referencedPeerFunction ))
```

Attributs d'une entrée RefPeer

Attribut hérité :

➤ ref

Attribut obligatoire :

➤ type

Attributs optionnels :

➤ locationDescription

➤ locationLastUpdate

➤ connectionType

➤ connectionState

➤ nbCPRef

➤ nbLPRef

➤ nbEntries

➤ resultsCorrectness

➤ referencedPeerType

➤ referencedPeerFunction

- Gestion des requêtes dans ISLANDS

- ✓ Différents types de requêtes

- Évaluation des requêtes de localisation

- ✓ Estimation de la localisation de l'utilisateur

- Prototype

- Conclusion et Perspectives

Type des requêtes supportées dans ISLANDS

+ Recherches multicritères :

Ex : « rechercher les promotions d'iPAQ »

- Expressions de chemin :

Ex : « rechercher les promotions d'iPAQ par vendeur »

- Requêtes de localisation :

Ex : « rechercher le fast food le plus proche de moi »

Requêtes de localisation

- Deux types de requêtes
 - ✓ Location Aware Queries (LAQ)
 - ✓ Location Dependent Queries (LDQ)

- Problèmes à résoudre :
 - ✓ Expression de telles requêtes
 - ✓ Nécessité de connaître la localisation physique de l'utilisateur pour évaluer des LDQ

Expression des requêtes de localisation

- Introduction de 3 opérateurs simples dans ISLANDS :
 - ✓ *Inside (TargetLocation)*
 - ✓ *Close ([Location], [Distance])*
 - ✓ *Closest ([Location])*

- Ces opérateurs permettent de rechercher des informations en fonction de leur proximité.

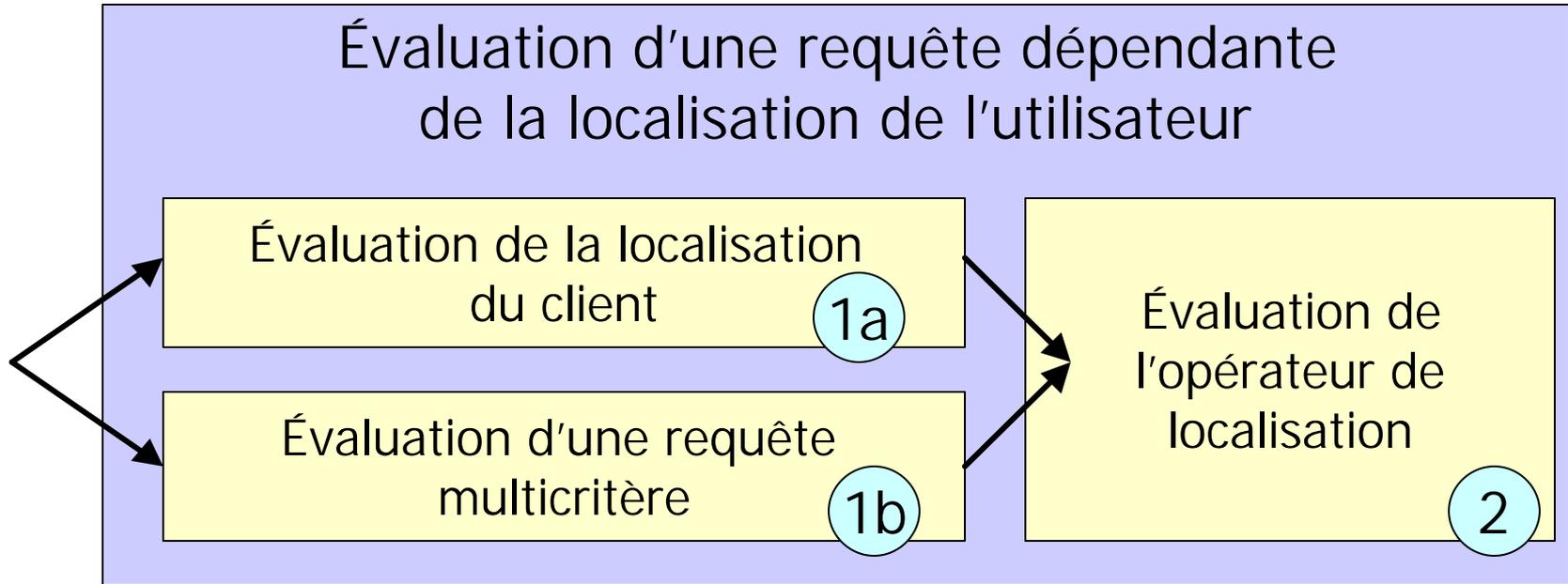
Exemple d'utilisation dans le langage XQuery

« Rechercher le réparateur de TV le plus proche de moi »

```
<dsml:dsml xmlns:dsml="http://www.dsml.org/DSML">
  <TVRepairer>
  {
    for $i in document("pec.xml")//
      dsml:entry[dsml:objectclass/dsml:oc-value = "Vendor"]
    for $j in $i//dsml:entry[dsml:objectclass/dsml:oc-value = "Services"]
    where $j/dsml:attr[@name = "description"]/dsml:value = "repair"
      and closest($i)
    return
      $i/dsml:attr[@name = "name"]/dsml:value
  }
</TVRepairer>
</dsml:dsml>
```

-
- Gestion des requêtes dans ISLANDS
 - ✓ Différents types de requêtes
 - Évaluation des requêtes de localisation
 - ✓ Estimation de la localisation de l'utilisateur
 - Prototype
 - Conclusion et Perspectives

Évaluation des requêtes de localisation



« Rechercher le fast food le plus proche de moi »

- 1a évaluation de ma localisation
- 1b recherche de tous les fast foods
- 2 évaluation de l'opérateur *closest* en fonction de ma localisation (1a) et de la localisation des fast foods (1b)

Évaluation de la localisation du client

1a • Si peer fixe : trivial (cas de la plupart des peers centraux)

• Si peer mobile : plusieurs solutions

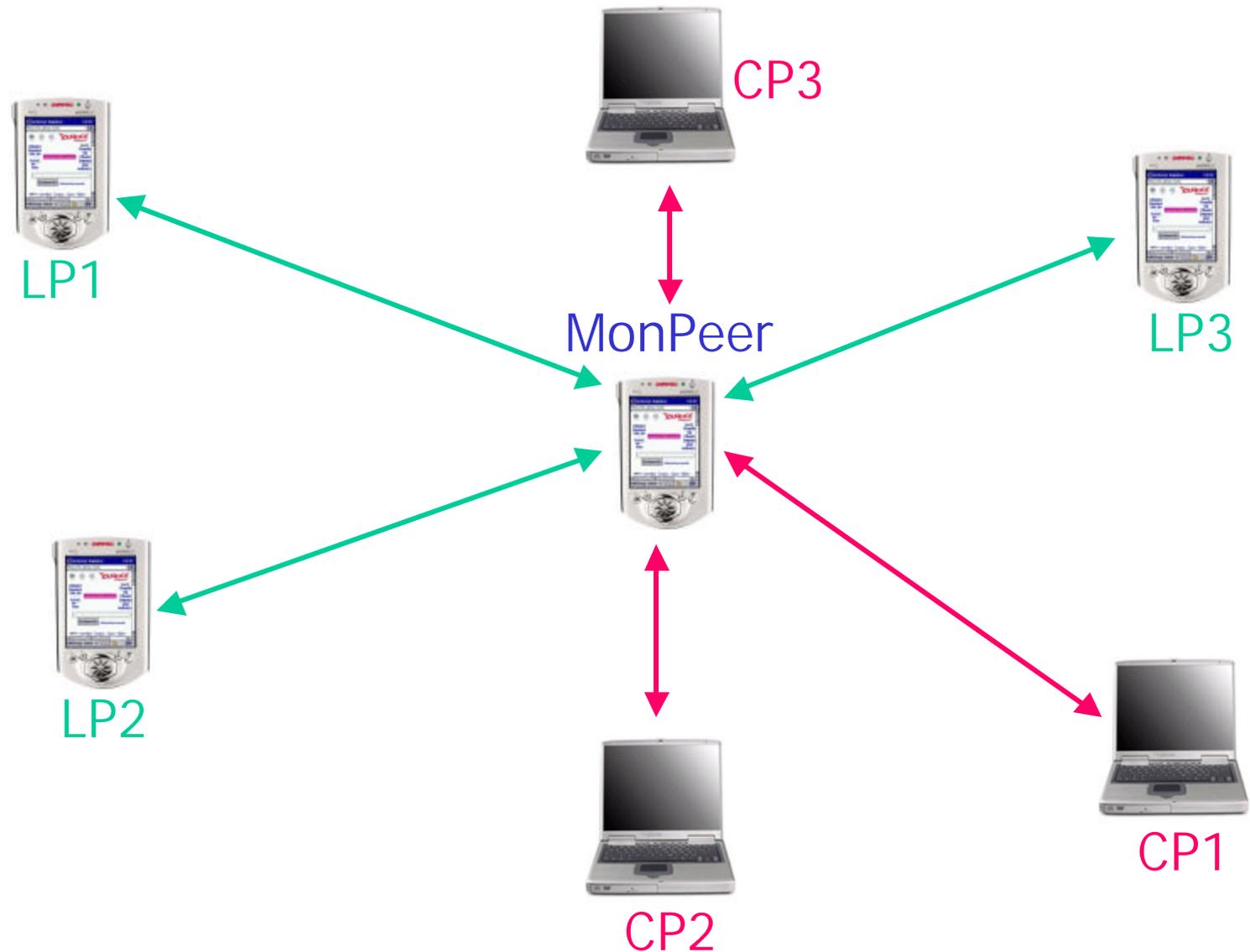
➤ S'appuyer sur des techniques de localisation

✓ GPS par exemple

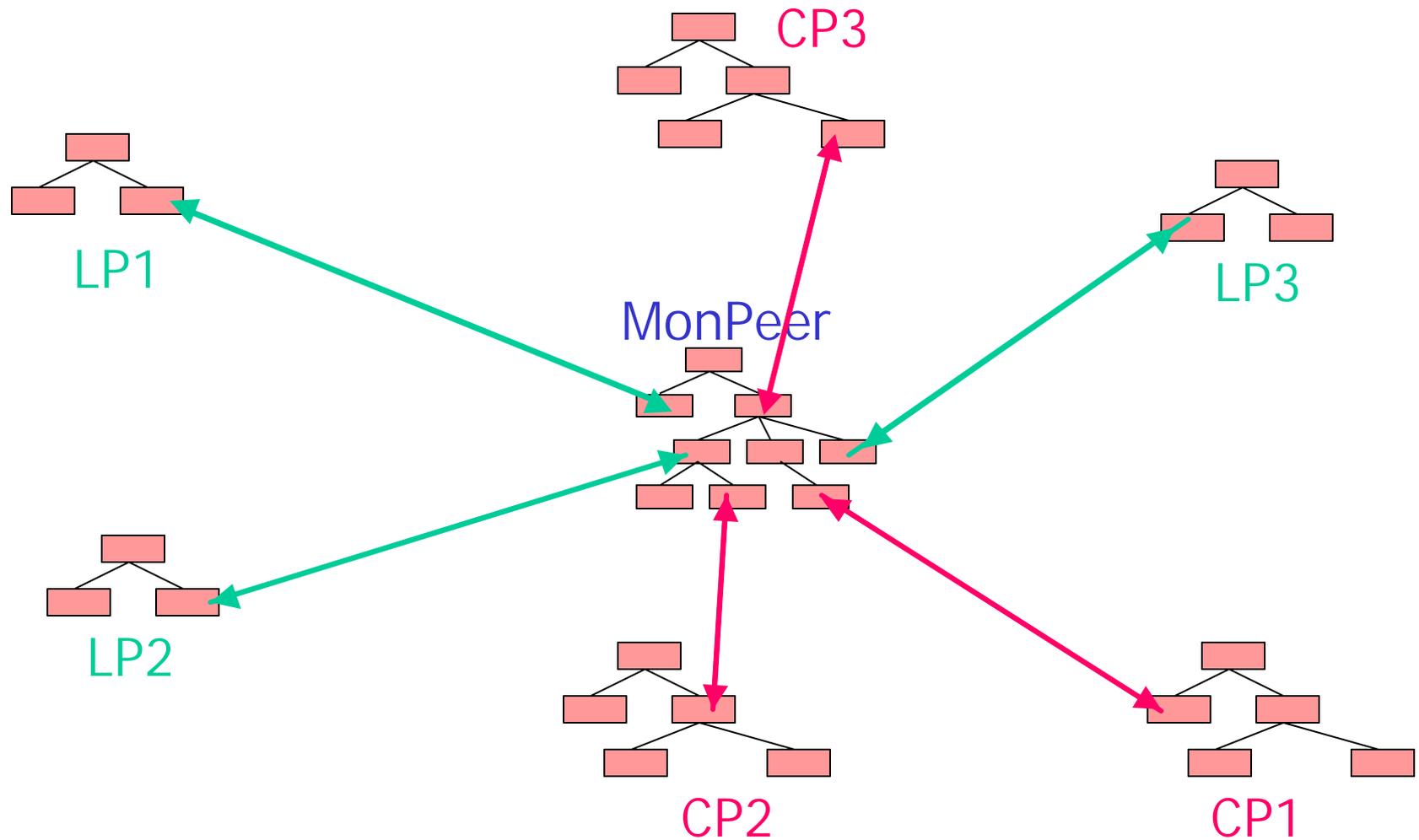
➤ Estimer la localisation en fonction des données de localisation des peers voisins

✓ But : fournir des solutions approximatives

Principe de localisation d'un peer mobile



Principe de localisation d'un peer mobile



Attributs d'une entrée RefPeer

Attribut hérité :

- ref

Attribut obligatoire :

- type

Attributs optionnels :

- locationDescription

- locationLastUpdate

- connectionType

- connectionState

- nbCPRef

- nbLPRef

- nbEntries

- resultsCorrectness

- referencedPeerType

- referencedPeerFunction

Description de la localisation

```
<locationDescription>
  <building name = « Building 1 »>
    <stage name = « first »>
      <section name = « North »>
        <room name = « Virgin »>
        </room>
      </section>
    </stage>
  </building>
  <gps>
    <lat> 27.7 </lat>
    <long> -15.1 </long>
    <alt> 197161.4 </alt>
  </gps>
</locationDescription>
```

Exemple de configuration

<i>Referenced Light Peers</i>	<i>Referenced Central Peers</i>
<p>LP = LP1 locationDescription = «LP1.xml » locationLastUpdate = 2003/04/25 connectionType = IrDA connectionState = 0 ...</p>	<p>CP = CP1 locationDescription = «CP1.xml » locationLastUpdate = sysdate connectionType = Bluetooth connectionState = 30 ...</p> <p>1</p>
<p>LP = LP2 locationDescription = «LP2.xml » locationLastUpdate = 2003/04/24 connectionType = Bluetooth connectionState = 30 ...</p>	<p>CP = CP2 locationDescription = «CP2.xml » locationLastUpdate = sysdate connectionType = WLAN connectionState = 0 ...</p>
<p>LP = LP3 locationDescription = «LP3.xml » locationLastUpdate = 2003/04/27 connectionType = WLAN connectionState = 40 ...</p> <p>3</p>	<p>CP = CP3 locationDescription = «CP3.xml » locationLastUpdate = sysdate connectionType = WLAN connectionState = 60 ...</p> <p>2</p>

Évaluation de la localisation d'un peer mobile

1. Liste des peers connectés
2. Remplissage des tableaux $r[]$ et $f[]$

$r[]$: coefficients correspondant au type de réseau

Exemple : 1 pour l'IrDA, 2 pour Bluetooth, 3 pour WLAN ...

$f[]$: différence entre la date actuelle et la date de la localisation

3. Problème à optimiser

Problème à optimiser

r_k : coefficients correspondant au type de réseau

f_k : différence entre la date actuelle et la date de la localisation

Fonction objective :

$$\text{Min } \sum_{i=1}^N a \cdot x_i \cdot f_i + b \cdot x_i \cdot r_i + \sum_{j=N+1}^M c \cdot x_j \cdot f_j + d \cdot x_j \cdot r_j$$

$i = 1 \dots N \quad \Rightarrow$ peers centraux

$j = N+1 \dots M \quad \Rightarrow$ peers légers

$$a = 10 \%$$

$$b = 25 \%$$

$$c = 40 \%$$

$$d = 25 \%$$

Sous la contrainte :

$$\sum x_k = nb$$

$$x_k = 0 \text{ ou } 1$$

$$k = 1 \dots M$$

En sortie de l'algorithme

On récupère les différentes valeurs de x_k

Pour les peers sélectionnés ($x_k=1$) : Coeff. d'approximation

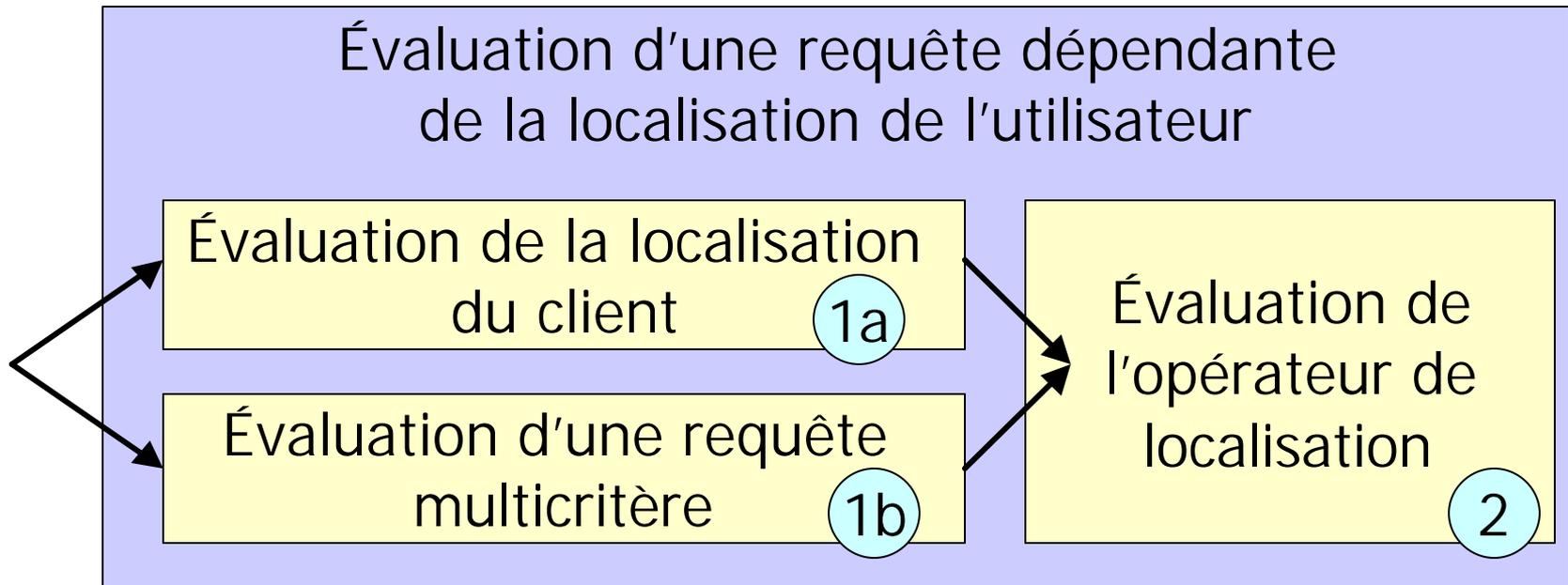
$$\text{Min } \sum a \cdot x_i \cdot f_i + b \cdot x_i \cdot r_i + c \cdot x_j \cdot f_j + d \cdot x_j \cdot r_j$$

Coefficient d'approximation = $a \cdot f_i + b \cdot r_i$ pour un peer central
 $c \cdot f_j + d \cdot r_j$ pour un peer léger

Tri de la liste de nb éléments ($x_k = 1$) en fonction du coeff. d'approximation : $\{(\text{location_adress}, \text{approximation_coeff})\}$

Ex : $\{(CP1.xml, 100), (CP3.xml, 150), (LP3.xml, 170)\}$

Évaluation des requêtes de localisation



Évaluation des opérateurs de localisation

- 2 Évaluation de la requête de localisation :
 - ✓ localisation exprimée en XML
 - ✓ évaluation différente en fonction de l'opérateur de localisation utilisé
 - ✓ degré d'exactitude des réponses obtenues

Évaluation des Location Queries

Différentes stratégies :

- ✓ Fixer la structure des descriptions XML de localisation :
 - ✓ DTD identique => comparaison de valeurs

Évaluation des requêtes de localisation : inside

Les fast foods au même étage que moi

La localisation estimée CP1.xml

```
<locationDescription>
  <building name = « Building 1 »>
    <stage name = « first »>
      <section name = « North »>
        <room name = « Virgin »>
          </room>
        </section>
      </stage>
    </building>
  <gps>
    <lat> 27.7 </lat>
    <long> -15.1 </long>
    <alt> 197161.4 </alt>
  </gps>
</locationDescription>
```

Localisation issue de la requête

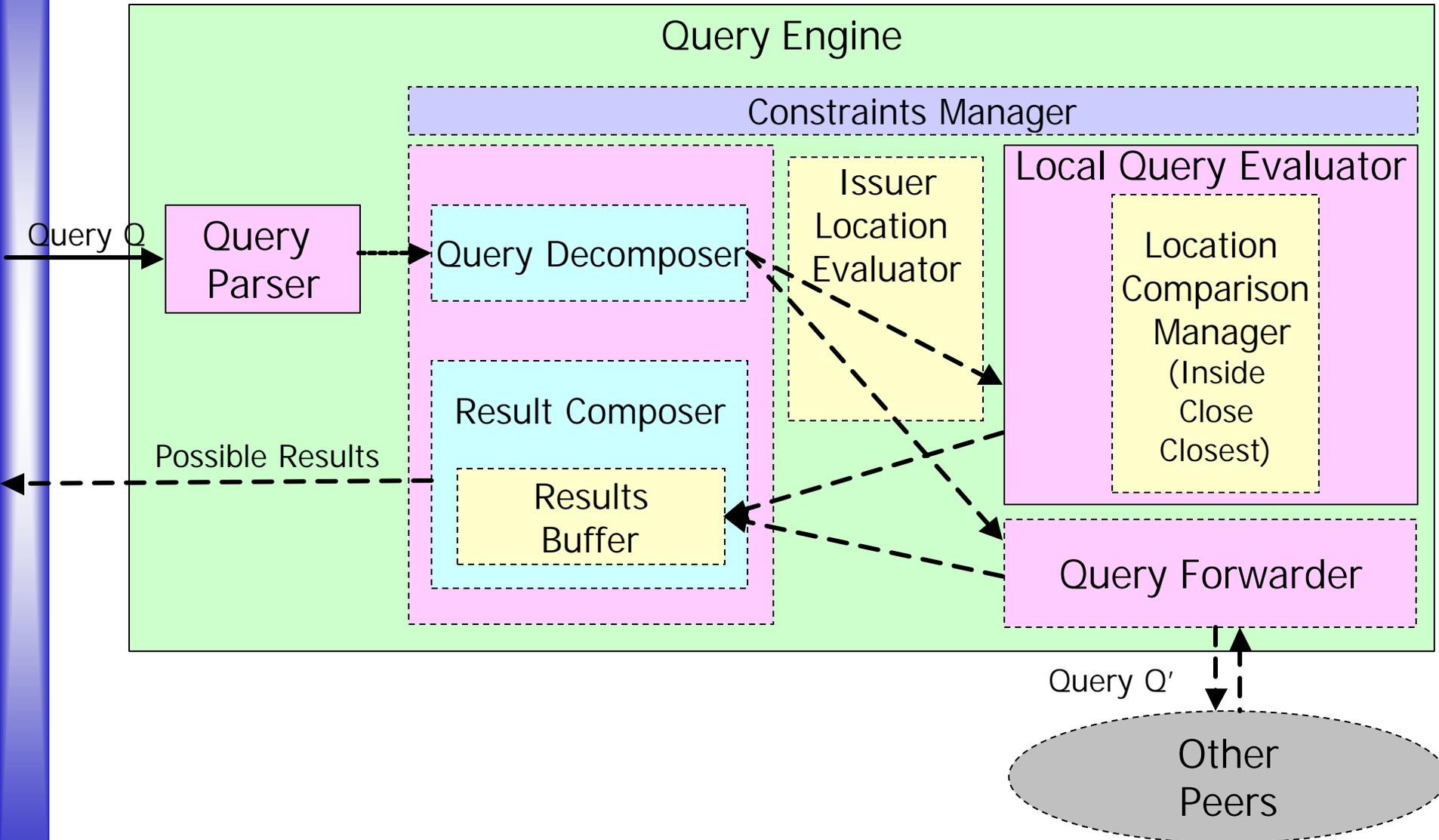
```
<locationDescription>
  <building name = « Building 1 »>
    <stage name = « first »>
      <section name = « South »>
        <room name = «>>
          </room>
        </section>
      </stage>
    </building>
  <gps>
    <lat> </lat>
    <long> </long>
    <alt> </alt>
  </gps>
</locationDescription>
```

Évaluation des Location Queries

Différentes stratégies :

- Fixer la structure des descriptions XML de localisation :
 - ✓ DTD identique => comparaison de valeurs
- DTDs différentes
 - ✓ Recherche des similarités dans la structure XML
 - ✓ Comparaison de valeurs avec critère sélectionné par l'utilisateur (interactif ...)

ISLANDS : Architecture de l'évaluateur



ISLANDS : but du prototype

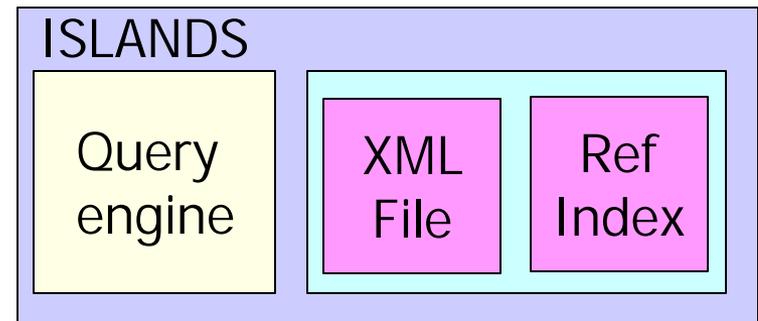
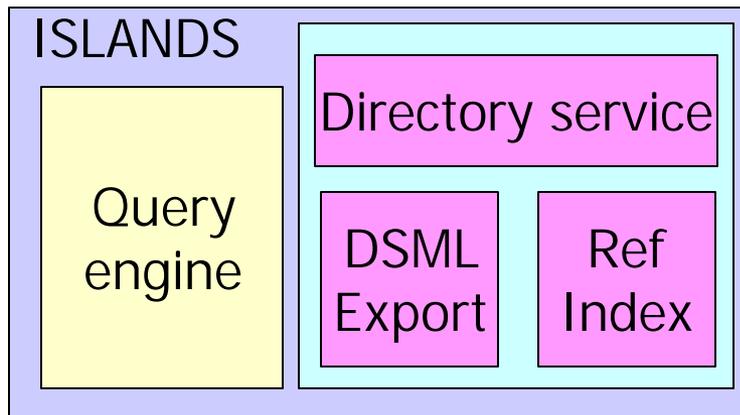
Validation de l'évaluation des requêtes de localisation

- Validation de l'évaluation de la localisation de l'expéditeur de la requête
 - ✓ Pondération des coefficients pour l'algorithme de localisation
 - ✓ Pondération des coefficients pour les différents types de réseaux
- Validation de l'évaluation des opérateurs

ISLANDS : prototype

Environnement :

- Peers centraux : PC, PC portables
- Peers légers : iPAQs H5450
- Réseaux : Bluetooth, WLAN (pt d'accès et adhoc)



Conclusion

- ISLANDS
 - ✓ Gestion de la distribution
 - ✓ Définition des opérateurs de localisation
- Évaluation des requêtes dans ISLANDS
 - ✓ Mise en évidence des besoins : transparence, contraintes, requête de localisation
 - ✓ Gestion des requêtes de localisation
 - Évaluation de la localisation
 - Évaluation des requêtes
- Prototype

Perspectives

- Évaluation des requêtes de localisation
 - Définition après expérimentation des coefficients
 - Quand exécuter l'évaluation de la localisation ?
- Évaluation
 - Gestion des contraintes
 - Stratégie de distribution
- Gestion des entrées RefPeer
 - Déploiement automatique
 - Mise à jour : agents mobiles ?

Références

- [ISLANDS] M. Thilliez, T. Delot, *ISLANDS : Information and Services LocalizAtioN and Discovery Service*, soumis à BDA'03
- [ISLANDS_DEMO] M. Thilliez, Y. Colmant, T. Delot, *Query Evaluation in ISLANDS*, Demo soumise à BDA'03
- [P2P] M. Thilliez, T. Delot, S. Lecomte, N. Bennani, *Hybrid Peer-To-Peer Model in Proximity Applications*, AINA'03, Chine, 2003
- [CEP] M. Thilliez, *Le Commerce Electronique de Proximité*, MS3G, Lyon, 2001
- [HAN] N. Bennani, S. Lecomte, T. Delot, N. Souf, L. Watbled, *A new generation for HomeCare Systems based on the use of PDA and WAP/WEB technologies*, Mobile HCI 2002, Italie, 2002
- [ISADS] C. Hérault, N. Bennani, T. Delot, S. Lecomte, M. Thilliez, *Adaptability of Non-Functional Services for Component Model, Application to the M-Commerce*, ISAD'02, Mexique, 2002