

Agents ubiquitaires pour un accès adapté aux Systèmes d'Information : le framework PUMAS

Angela Cristina CARRILLO RAMOS

Membres du Jury

Directeur :	Hervé MARTIN	Professeur à l'Université Joseph Fourier, Grenoble
Co-encadrant :	Jérôme GENSEL	Maître de Conférences à l'Université Pierre-Mendès France, Grenoble
Rapporteurs :	Olivier BOISSIER	Professeur à l'ENS des Mines de Saint-Etienne
	Lionel BRUNIE	Professeur à l'INSA de Lyon
Examineurs :	Bruno DEFUDE	Directeur d'études au département Informatique de l'Institut National des Télécommunications, Evry
	Gérôme CANALS	Maître de Conférences à l'Université de Nancy 2

Thèse de l'Université Joseph Fourier, préparée au sein de l'équipe STEAMER, Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG)

Grenoble, le 5 mars 2007

Plan

- **Contexte et problématique**
- État de l'art
- Proposition
- Mise en œuvre
- Bilan et perspectives



Contexte : Informatique Ubiquitaire

- N'importe quand, n'importe où, à travers leurs dispositifs d'accès

- Caractéristiques [W3C] :



dispositifs légers,



et sans

- La nature pervasive et sans fil des dispositifs qui demande des architectures supportant une configuration ad hoc



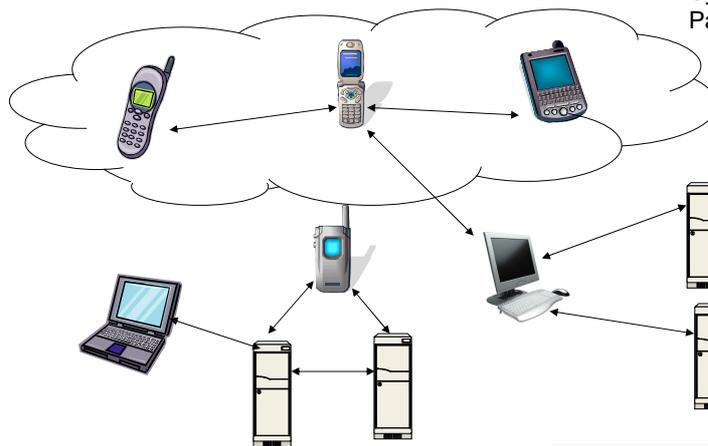
- La haute distribution, hétérogénéité, mobilité et autonomie de l'environnement



3

Problématique

Systèmes Pair à Pair (P2P)



Échange d'information entre différents types de dispositif



4

Problématique

Caractéristiques du dispositif d'accès :

- Affichage
- Contenu



IHM
Systèmes
Hypermédia
Adaptatifs



5

Problématique

Consulter
l'emploi du
temps



hôpital

Interventions
chirurgicales



cabinet

RDV avec ses
patients

Différents
besoins
d'information
selon le contexte
d'utilisation



6

Objectifs

- Offrir aux utilisateurs nomades un accès à l'information en fonction de leur dispositif
- Adapter l'information au contexte d'utilisation :
 - Les caractéristiques du dispositif d'accès
 - La localisation
 - Le moment de connexion
 - Les activités de l'utilisateur
- Adapter l'information au profil de l'utilisateur (préférences)



7

Plan

- Contexte et problématique
- État de l'art
 - Informatique Ubiquitaire, Mobilité et Systèmes P2P
 - Agents
 - Adaptation de l'information
- Proposition
- Mise en œuvre
- Bilan et perspectives



8

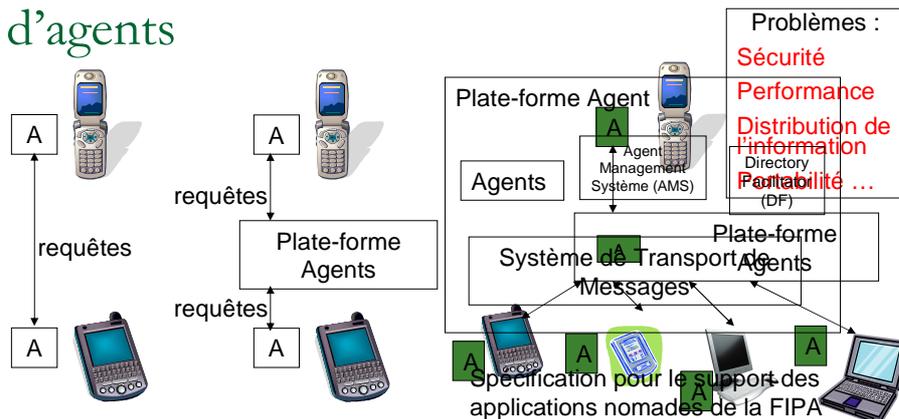
Agents et ubiquité

- **Agent** : « une entité logicielle ou matérielle qui envoie et reçoit des messages » [W3C]
- Caractéristiques d'un agent [Rahw04][Wool95] :
 - Réactif
 - Proactif
 - Communicant
- **Système Multi-Agents (SMA)** : « une fédération d'agents logiciels qui interagissent dans un environnement partagé coopérant et coordonnant leurs actions compte tenu de leurs buts et de leurs plans. » [Cara03]



9

Communication entre dispositifs à l'aide d'agents



La plate-forme fournit une infrastructure partagée et une interface pour l'envoi et la réception de messages [Korh03]



10

Communication entre dispositifs à l'aide d'agents

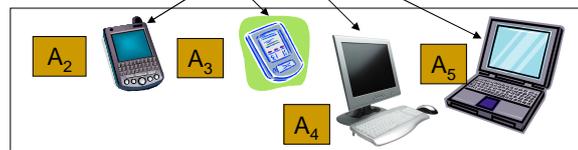
Agents s'exécutant sur le dispositif d'accès



Agents s'exécutant sur la plate-forme



Agents s'exécutant sur des dispositifs de Systèmes d'Information



Accès et gestion de l'information distribuée entre plusieurs dispositifs

MIA [Beus00]

CONSORTS [Kuru04]

KODAMA[Taka03]



11

Communication entre dispositifs à l'aide d'agents

■ Architectures basées sur des agents :

- KODAMA [Taka03]
- MIA [Beus00]
- CONSORTS [Kuru04]

Niveau	Correspond aux	Manques en termes de communication et connexion	Manques en termes d'adaptation de l'information
<i>Dispositif d'accès</i>	Caractéristiques de connexion	Contrôle de connexions	La localisation de l'utilisateur et le moment de connexion du DM
<i>Intermédiaire</i>	Caractéristiques de communication	Vérification et solution de problèmes par type de dispositif	Les caractéristiques du DM
<i>Système d'Information</i>	Caractéristiques de gestion d'information	Mécanisme de routage de requêtes	Les caractéristiques et préférences de l'utilisateur



12

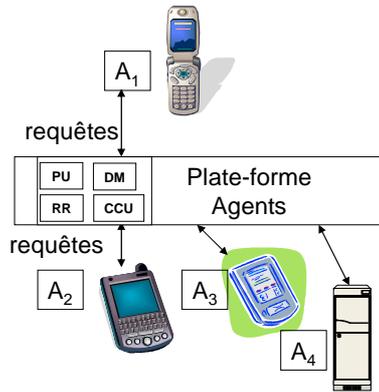
Adaptation à l'aide d'agents

Caractéristiques et préférences de l'utilisateur [Harv05] [Gand04]

Caractéristiques du dispositif d'accès [Kuru04]

Caractéristiques du contexte d'utilisation [Lech05] [Cali04]

Processus de routage de requêtes [Sash04]



Adaptation de l'information



13

Adaptation à l'aide d'agents

■ De nombreux travaux : [Kuru03] [Gand04] [Titk04] [Alba05] [Cali04] [Sash04] [Kama04] [Lech05] [Harv05]

□ Capacité à s'adapter

- À la localisation de l'utilisateur
- Aux préférences de l'utilisateur
- Aux contraintes matérielles liées à la visualisation de l'information

	Kurumatani et al.	Gandon et al.	Titkov et al.	Albayrak et al.	Calisti et al.	Sashima et al.	Kamara et al.	Lechet al.	Harvey et al.
Localisation de l'utilisateur	+	?	+	-	+	+	?	+	-
Préférences de l'utilisateur	-	+	+	+	+	+	?	+	+
Affichage de l'information sur le dispositif d'accès	?	?	?	-	-	-	?	-	?

+: aspect pris en compte - : aspect n'est pas explicitement pris en compte ? : aspect n'est pas précisé



14

Adaptation à l'aide d'agents

- De nombreux travaux : [Kuru03] [Gand04] [Titk04] [Alba05] [Cali04] [Sash04] [Kama04] [Lech05] [Harv05]
 - Solutions pour la mise en œuvre de l'adaptation
 - Relations spécifiques entre les agents
 - Mécanismes de routage de requêtes
 - Prise en compte de l'hétérogénéité des dispositifs et des sources

	Kurumatani et al.	Gandon et al.	Titkov et al.	Albayrak et al.	Calisti et al.	Sashima et al.	Kamara et al.	Lechet al.	Harvey et al.
Relations entre les agents	+	?	?	+	?	?	+	?	+
Mécanismes de routages de requêtes	?	?	?	-	-	?	?	?	?
Distribution d'information entre différents types de dispositif	-	-	+	+	+	-	-	+	+



15

État de l'art : synthèse

- Au sein des architectures existantes, la prise en compte :
 - de l'hétérogénéité des dispositifs d'accès
 - de la distribution de l'information entre différents types de dispositif (serveurs ou DM)
 - des caractéristiques et des mécanismes dédiés à l'adaptation de l'information
 n'est pas satisfaisante...



16

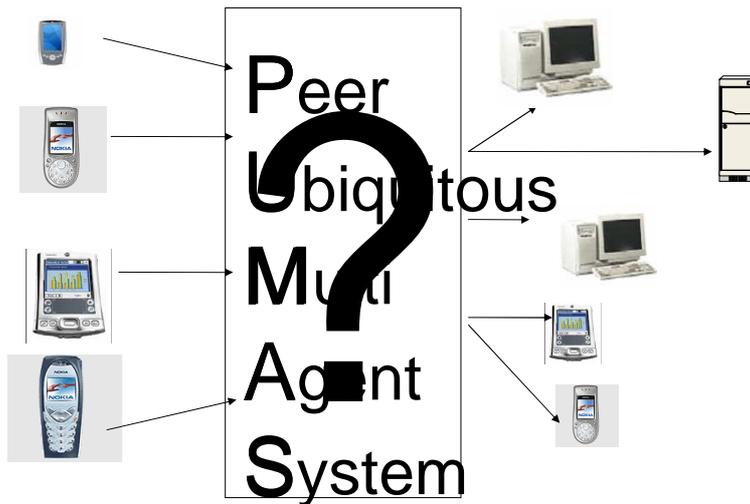
Plan

- Contexte et problématique
- État de l'art
- Proposition
 - PUMAS (Peer Ubiquitous Multi-Agent Systems)
 - Architecture
 - Gestion des connaissances
 - Scénario d'utilisation
 - Gestion des préférences de l'utilisateur
- Mise en œuvre
- Bilan et perspectives



17

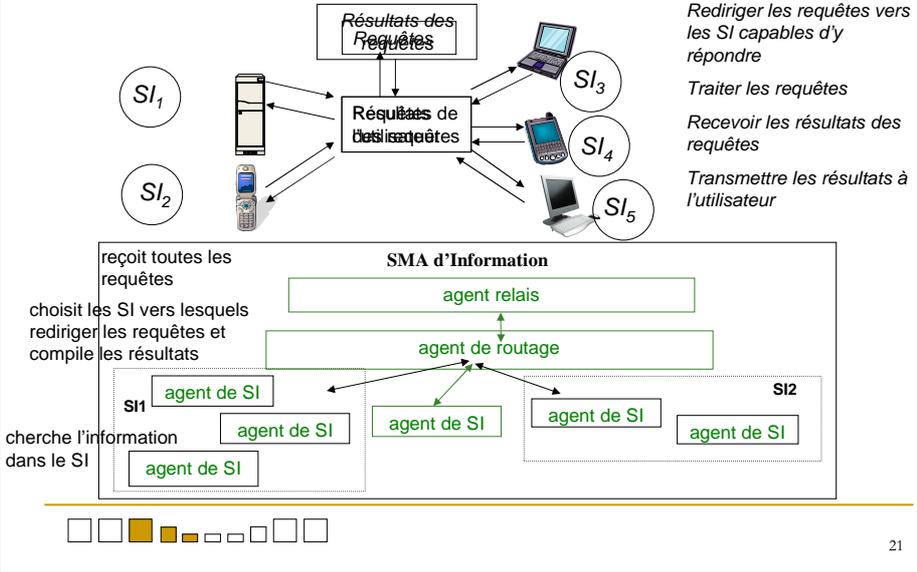
Le framework PUMAS



18

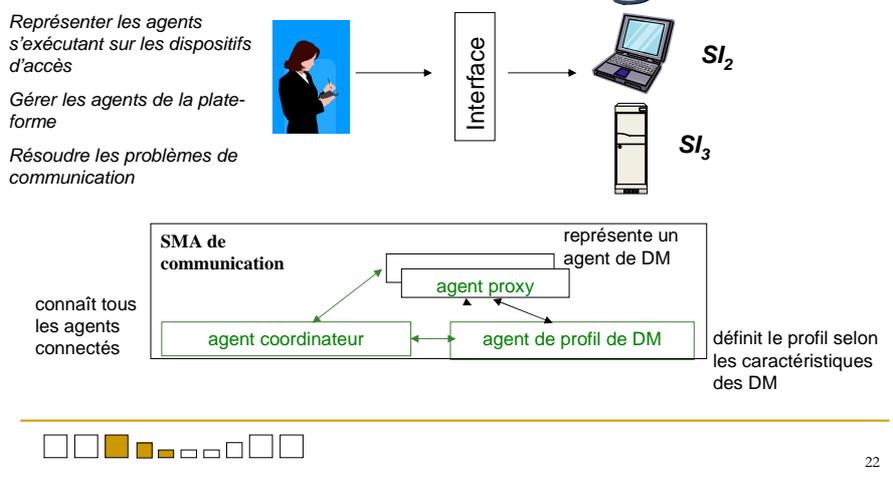
PUMAS : architecture

Le SMA d'information

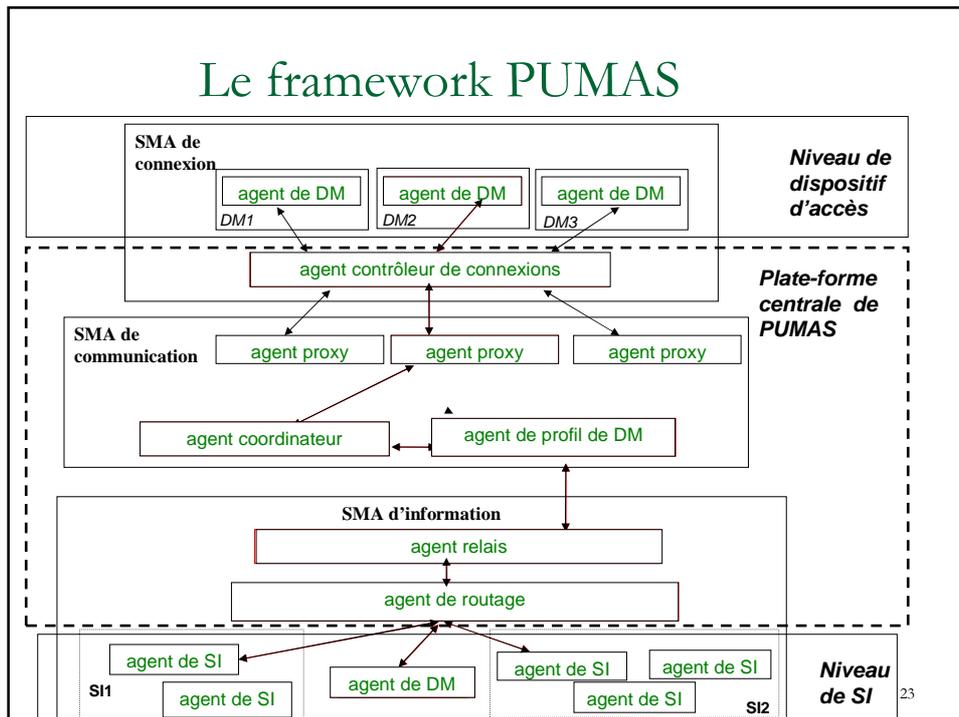


PUMAS : architecture

Le SMA de communication



Le framework PUMAS



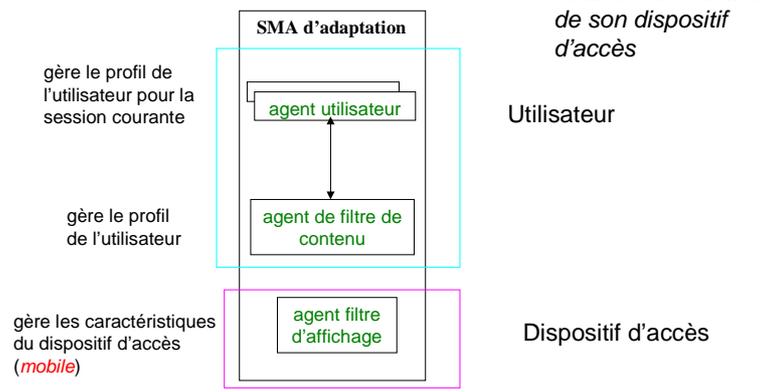
PUMAS : architecture

- ☑ L'accès aux SI à travers différents types de dispositif
- ☑ La gestion de l'information qui peut être distribuée entre différents types de dispositif
- ☒ La prise en compte des caractéristiques d'adaptation de l'information
 - Utilisateur
 - Dispositif d'accès

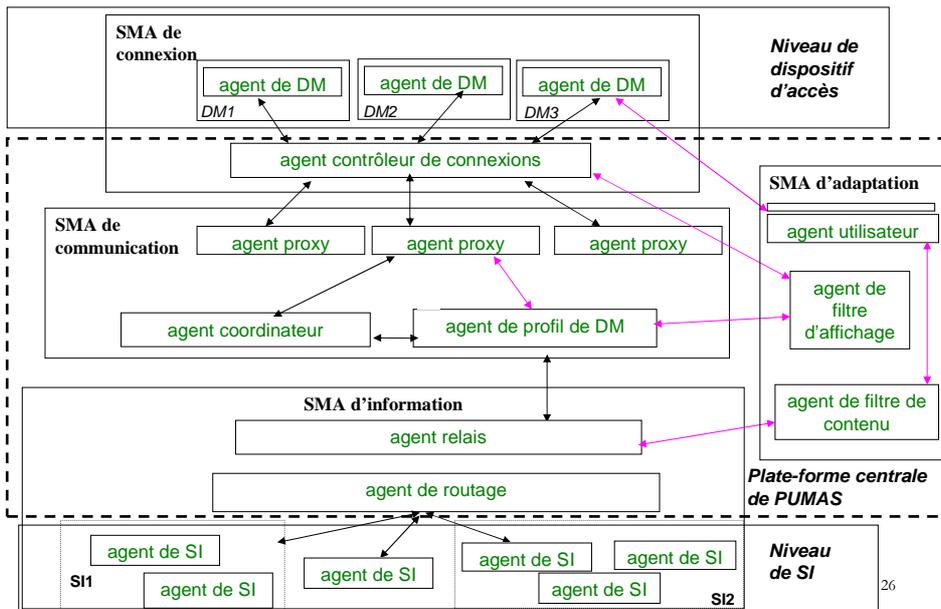


PUMAS : architecture

■ Le SMA d'adaptation



Le framework PUMAS



PUMAS : connaissances des agents

■ Définition des ontologies (OWL)

□ Dispositif d'accès

- Information : caractéristiques du dispositif d'accès
- Agents partageant l'information : agent de DM, agent contrôleur de connexions, agent de filtre d'affichage, agent de profil de DM

□ Localisation

- Information : caractéristiques physiques, logiques et géographiques de la localisation
- Agents partageant l'information : agent de DM, agent contrôleur de connexions

□ Session

- Information : l'utilisateur connecté, le dispositif, les activités de l'utilisateur
- Agents partageant l'information : agent de DM, agent d'utilisateur, agent de filtre de contenu

□ Utilisateur

- Information : caractéristiques et préférences de l'utilisateur
- Agents partageant l'information : agent de DM, agent d'utilisateur, agent de filtre de contenu



27

Plan

■ Contexte et problématique

■ État de l'art

■ Proposition

□ PUMAS

□ Gestion des préférences de l'utilisateur

- Préférences de l'utilisateur
- Profil contextuel de l'utilisateur
- Intégration avec PUMAS

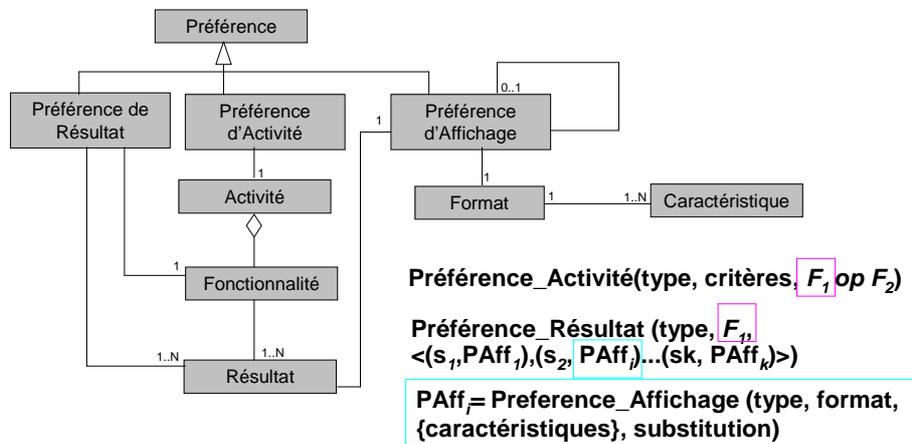
■ Mise en œuvre

■ Bilan et perspectives



28

Préférences de l'utilisateur : représentation



29

Préférences de l'utilisateur

F_1 = Consulter_chirurgies(<nom_médecin, date>, <chirurgies>)

F_2 = Consulter_consultations(<nom_médecin, date>, <consultations>)

Préférence_Activité (générale, (localisation),

{ if (localisation == "hôpital") then F_1
 else (if (localisation == "cabinet") then F_2)}

Préférence_Résultat (générale, "Consulter chirurgies",

< (agenda, PAff_image1), ("équipe de chirurgie", PAff_texte1)>

PAff_image1 = Preference_Affichage (générale, image,

{200,300,gif}, P2)

P2 = Preference_Affichage (générale, texte,

{Arial, 10, bleu, doc}, nil)

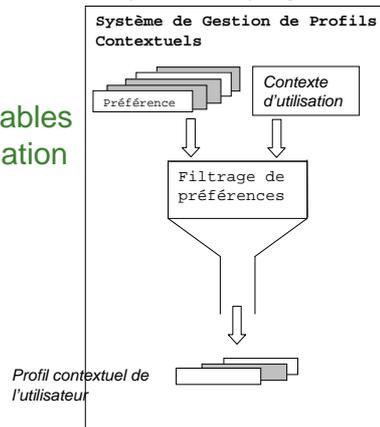


30

Profil contextuel de l'utilisateur

- Créé et géré par le Système de Gestion de Profils Contextuels (SGPC) qui :

Sélectionne les préférences applicables au contexte d'utilisation

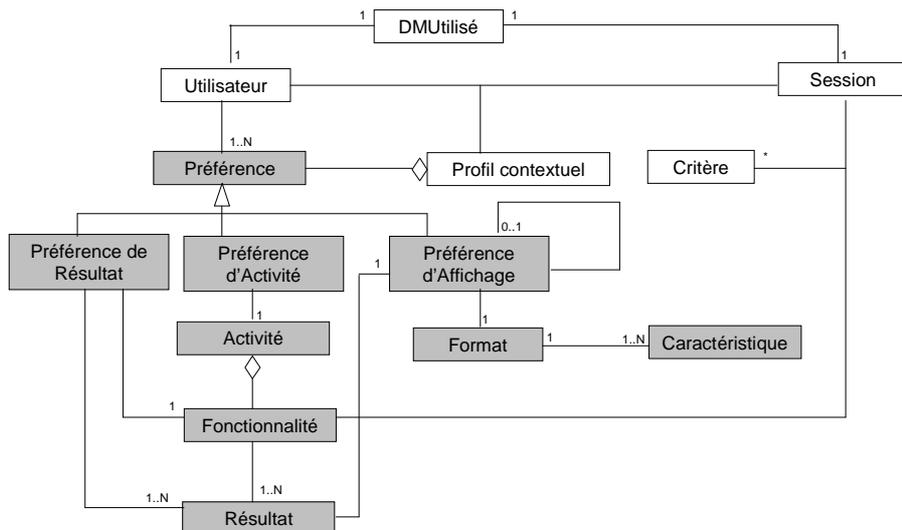


Algorithme de Correspondance Contextuelle



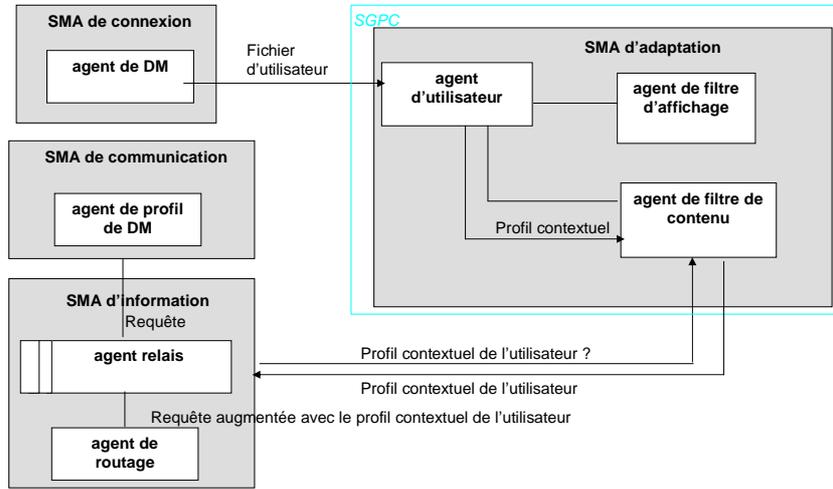
31

Modèle du profil contextuel de l'utilisateur



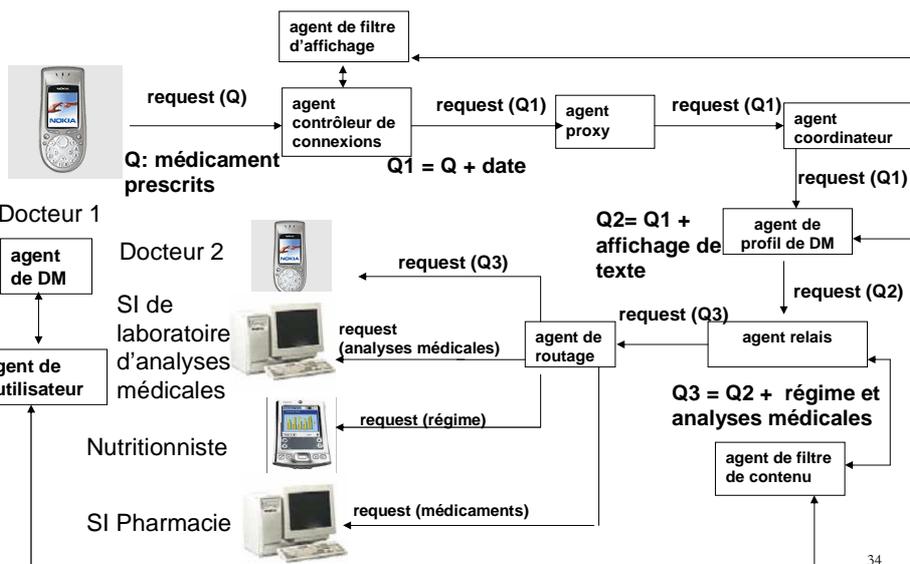
32

Intégration du SGPC dans PUMAS



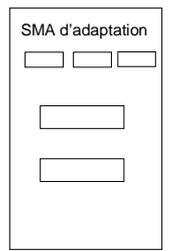
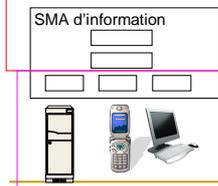
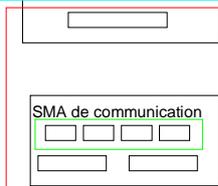
33

PUMAS : scénario de l'hôpital



34

Validation : plate-forme de développement



JADE-LEAP

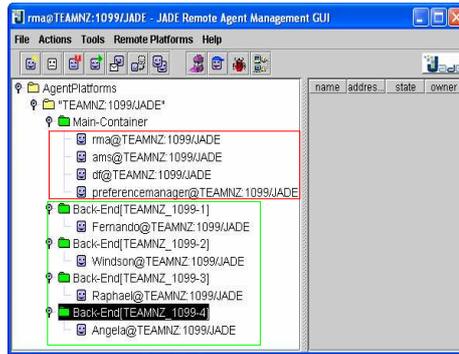
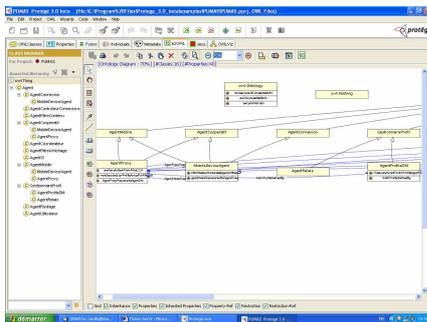


Plate-forme centrale de PUMAS

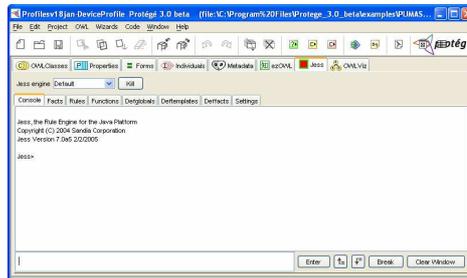
37

Validation : connaissances des agents

Outil : Protégé



Définition et visualisation d'ontologies



Création et gestion de bases de connaissances en JESS

JADE-LEAP

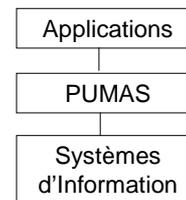
bibliothèques

JESS

38

Utilisation de PUMAS

- Les concepteurs doivent :
 - Créer les bases de connaissances des agents (utilisateur, dispositif d'accès...)
 - Fournir l'information concernant les préférences des utilisateurs
- PUMAS se charge de :
 - Connecter des utilisateurs
 - Enrichir les requêtes avec l'information du contexte d'utilisation
 - Envoyer des requêtes vers des SI
 - Recevoir les résultats des requêtes de l'utilisateur

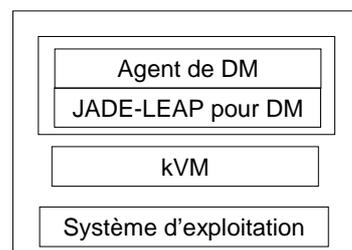


39

Configuration attendue pour PUMAS

- Dispositif Mobile
 - kVM
 - JADE-LEAP
 - J2ME
 - pJava

DM



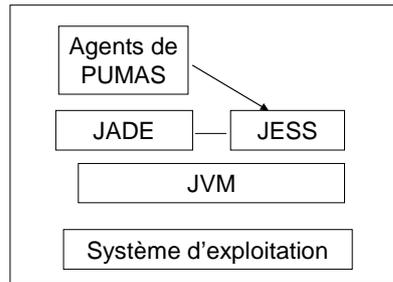
40

Utilisation de PUMAS

■ Plate-forme agent

- JVM
- JADE
 - Serveurs
- JESS

Dispositif d'exécution de la plate-forme agents



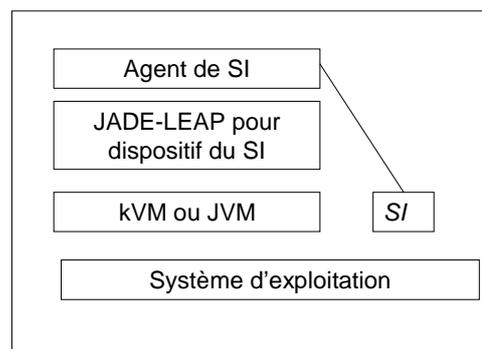
41

Utilisation de PUMAS

■ Dispositif du SI

- kVM ou JVM
- JADE-LEAP
 - J2ME
 - pJava
 - serveur

Dispositif d'exécution du SI



42

Plan

- Contexte et problématique
- État de l'art
- Proposition
 - PUMAS
 - Gestion de préférences de l'utilisateur
- Mise en œuvre
- Bilan et perspectives



43

Bilan

- Le framework PUMAS :
 - Basé sur des approches agents et P2P hybride
 - PUMAS permet :
 - D'accéder aux SI à travers différents types de dispositifs
 - D'adapter l'information en considérant le profil de l'utilisateur et le contexte d'utilisation
 - D'obtenir l'information provenant de différents SI s'exécutant sur des DM ou des serveurs
 - D'exécuter un processus de routage de requêtes
 - Utiliser PUMAS pour des applications qui impliquent :
 - Des communications entre un groupe d'utilisateurs nomades
 - De l'information distribuée entre plusieurs SI



44

Bilan

- Le Système de Gestion de Profils Contextuels qui :
 - Formalise la notion de *préférence de l'utilisateur* : d'activité, de résultat et d'affichage
 - Construit le profil contextuel de l'utilisateur en exécutant un *algorithme de correspondance* entre les préférences de l'utilisateur et le contexte d'utilisation
 - Gère les *conflits* entre les *préférences de l'utilisateur*
 - A été intégré dans PUMAS (fonctionnalité du SMA d'adaptation)



45

Perspectives

- Extension des langages de communication entre agents (ACL) par des aspects spatio-temporels :
 - Actes de communication : « *query-when* », « *query-where* », « *query-close* », « *query-near* »...
- Compléter le processus de routage de requêtes en définissant des algorithmes pour :
 - la compilation de résultats provenant de différentes sources d'information
 - l'analyse des résultats



46

Perspectives

- Implémentation de PUMAS
 - Codage en JAVA des classes concernant les agents de chaque SMA
 - Échange d'informations entre les agents
 - Protocoles
 - Contenus
 - Gestion des bases de connaissances des agents
 - Ontologies
 - Utilisation de JESS
 - Validation de PUMAS



47

Merci pour votre attention

Questions ?

48

