

Systemes multi-agents : exemples d'application en éducation et en simulation d'écosystèmes



Valérie Renault

valerie.renault@univ-lemans.fr

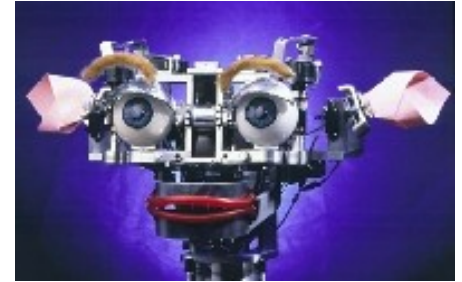
LIUM – Université du Mans

- LIUM – laboratoire d'informatique de l'université du Mans
- Thèmes de recherche :
 - Reconnaissance automatique de la parole ;
 - EIAH : environnement informatique pour l'apprentissage humain;
- Ma situation actuelle
 - Mise en disponibilité pour suivi de conjoint;
 - Chercheur associée au LIUM/EIAH depuis 1er septembre 2009;

Agents et SMA

□ Définition intuitive

- Entité virtuelle ou physique;
- Autonome (pas de contrôle humain);
- Proactive (modèles internes de prise de décision);



Kismet, Brooks



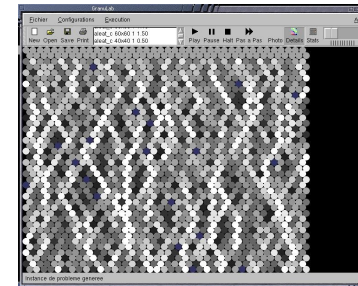
Aibo ERS 7, Sony



Manta, Drogoul

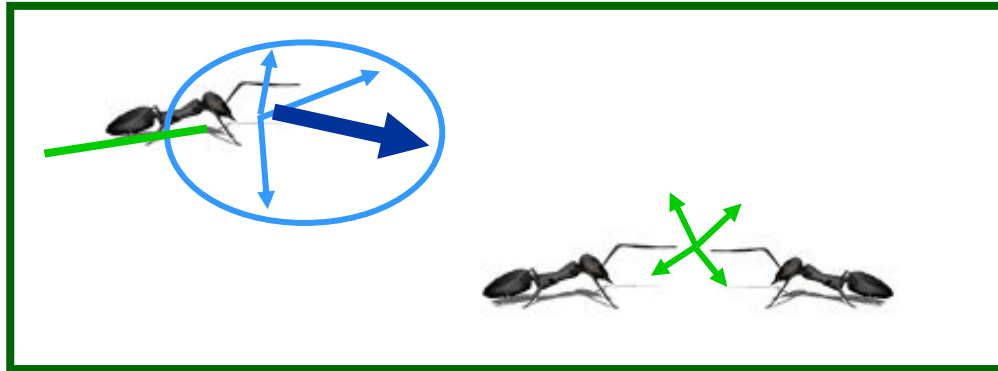


Virtual Fish Tank,
Resnick



GranuLab, Breton

Agent



Environnement
Perception
Action
Interaction
Autonomie
Ressources

- **Une** définition (Ferber 1995): une entité réelle ou virtuelle, évoluant dans un **environnement**, capable de le **percevoir** et **d'agir** dessus, qui peut **communiquer** avec d'autres agents, qui exhibe un **comportement autonome**, lequel peut être vu comme la conséquence de ses **connaissances**, de ses **interactions** avec d'autres agents et des **buts** qu'il poursuit.

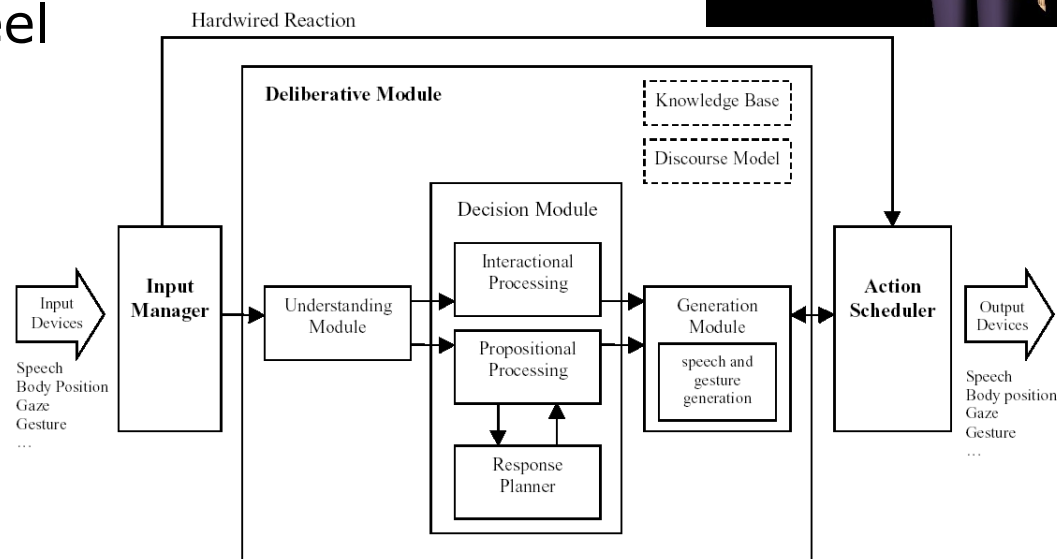
Agents Conversationnels Animés



- ❑ Successeurs d'Eliza
LE Contre-Exemple : le trombone de Microsoft;
- ❑ Programme informatique capable de dialoguer avec un usager en langue naturelle
 - Sur des sujets de nature générale (bots génériques);
 - Sur des sujets ayant trait à un domaine particulier (bots à personnage);
- ❑ Rôles:
 - Assistants pour accueil des utilisateurs;
 - Partenaires d'environnements virtuels;
 - Tuteurs des apprenants; ...
- ❑ Le but : enrichir la communication homme-machine avec les subtilités de la communication multimodale humaine:
 - Signes verbaux (Langage parlé /écrit);
 - Signes non-verbaux (gestuelle);

Recherche « Conversational Humanoid »

- ❑ REA : Agent immobilier
 - J. Cassell – MediaLab (1998)
 - Agent **autonome** capable de soutenir une conversation avec un humain en temps réel
 - Modalités verbale et non-verbale
 - ❑ Gestuelle;
 - ❑ Visage;
 - ❑ Intonation.



ACA & recherche : IA

- ❑ Représentation des connaissances et raisonnement (≠ chatterbot)
 - ❑ connaissance sur l'utilisateur (profil, intention, etc.)
 - ❑ connaissance du domaine (et du système utilisé)
 - ❑ raisonnement : simuler des comportements intelligents et sociaux
- ❑ Capacité d'apprentissage (profil utilisateur)
- ❑ Capacité de communication
 - ❑ Agent – humain : gestion de la multi-modalité (entrée + sortie)
 - ❑ Agent – agent
- ❑ Architecture d'agents
 - ❑ Architecture à médiateur pour un agent dialogique (Sansonnet)

ACA & recherche : TALN + parole

- ❑ Traitement Automatique des Langues (écrit)
 - Industriels (As An Angel; La Cantoche) :
 - ❑ mots-clés;
 - ❑ treillis de lexique (réduction du lexique → thématique)
 - Recherche
 - ❑ Analyse syntaxique
 - ❑ Analyse sémantique
- ❑ Synthèse de la parole
 - Projets Nice, Artémis
- ❑ Reconnaissance de la parole
 - Projets Nice, Artémis



ACA & recherche : IHM

□ Design

- 2D, 3D, humanoïde, cartoon, boîte de dialogue
- Personnalisation du graphique en fonction de l'utilisateur

□ Multi modalités des interactions

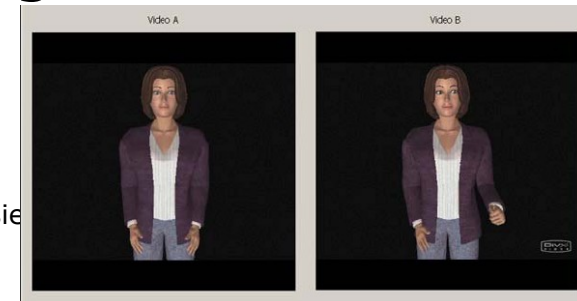
- écrit;
- voix;
- gestes...

□ Comment tester/évaluer l'apport des ACA ?

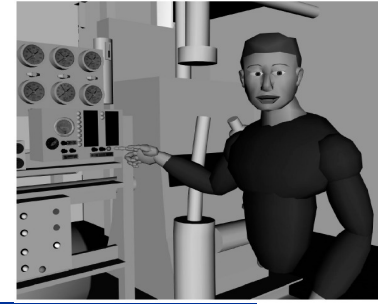
- Industriels : fréquence d'utilisation des sites, pertinences des questions, abandon du scénario (achat en ligne...)
- Beaucoup de tests en magiciens d'Oz
- Test sur la forme : dans un coin, non visible, se déplace dans la page, se déplace dans l'ensemble du bureau...
- Boîte de dialogue : localisation, taille, etc...

ACA & recherche : gestes & émotions

- ❑ Agents rationnels « émotionnels »
 - Architecture BDI (logique) pour traduire les émotions (FT)
- ❑ Gestuelle + mouvement visage
 - Analyse des émotions humaines (psychologie)
 - Traduction de ces émotions dans un agent
 - Désignation d'objets dans la page
 - Gestion des tours de parole
- ❑ Coordination dialogue / émotions / gestes
 - 'tête parlante' : C. Pelachaud (Montreuil)



ACA et EIAH



- STEVE [Lester 99]
 - Maintenance sur des équipements navals

- Assistance aux usagers via un ACA
 - Faciliter l'appropriation de dispositifs de formation hybrides
 - du point de vue de l'individu pour faciliter l'accès à l'information et la convivialité;
 - du point de vue du collectif pour favoriser les échanges et la collaboration;

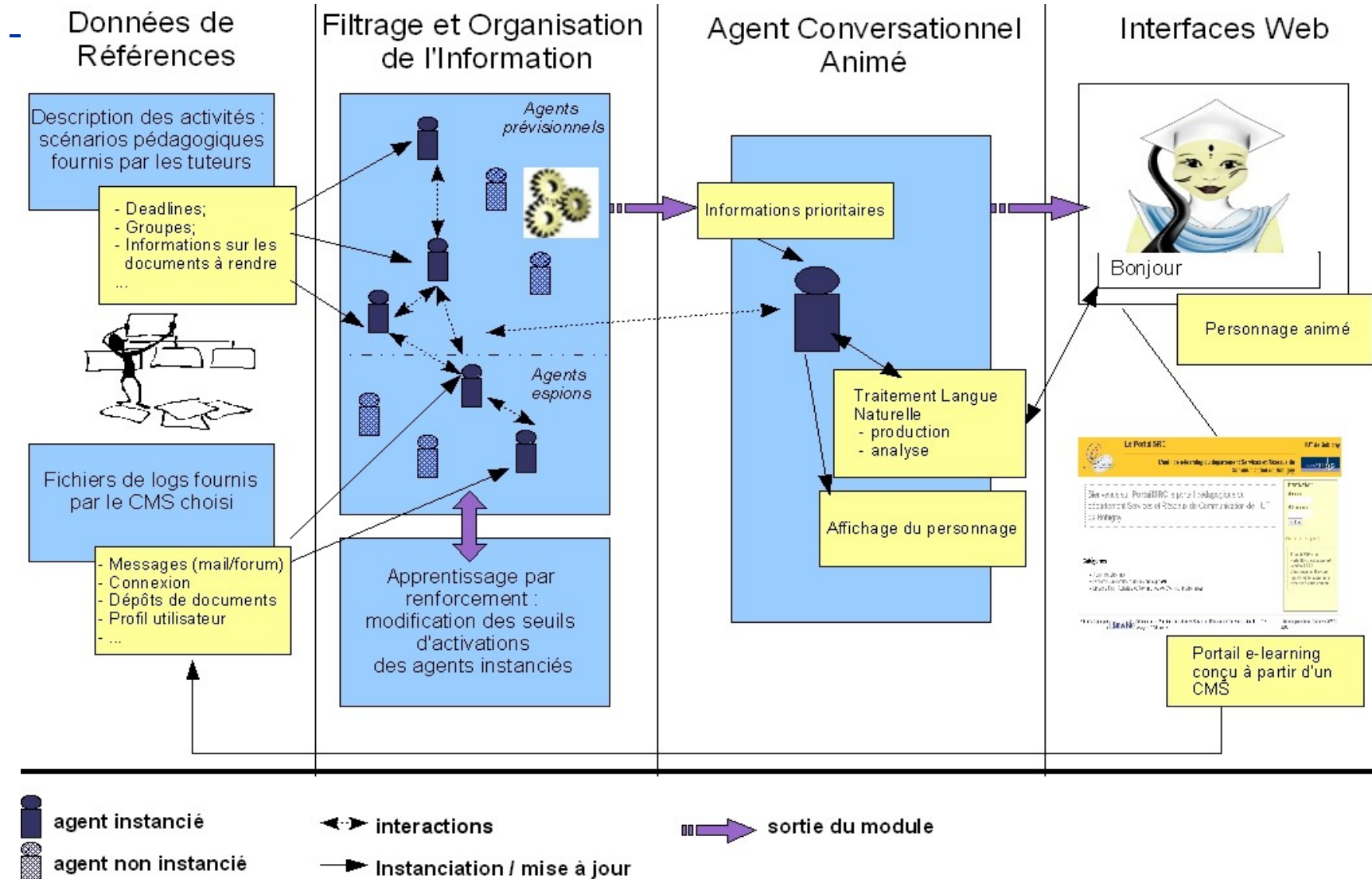
Notre démarche

- ❑ Identifier des indicateurs (traces d'activités) utiles au suivi des apprentissages en fonction des scénarios pédagogiques, des participants et du temps;
- ❑ Etablir des systèmes d'apprentissages adaptatifs qui offrent des parcours personnalisés de formations en fonction du profil de chaque utilisateur;
- ❑ Définir les rôles des ACA dans des terminaux mobiles définis comme des terminaux 'ambiants' d'apprentissage;
- ❑ Architecture d'ACA basée sur des SMA;

V. Renault - 12 novembre 2009 - Université de Polynésie



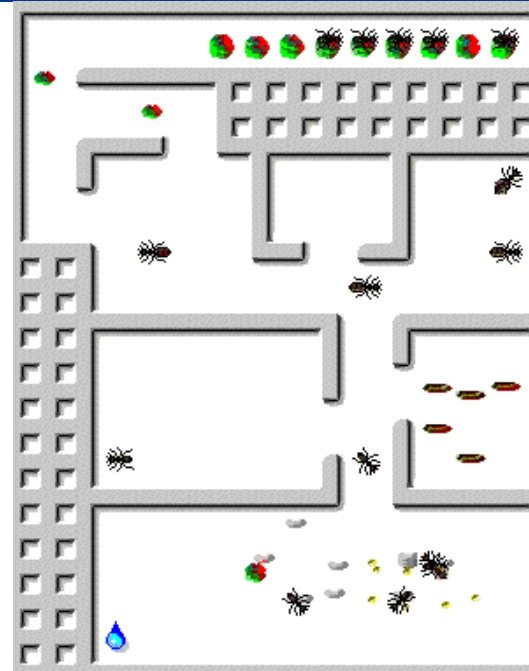
Le modèle Caméléon



Modélisation et simulation d'écosystèmes

□ Fourmilière (1993)

- A. Drogoul
- B. Corbara



=> Nombreux travaux sur la modélisation et la simulation d'(éco)systèmes

Exemples de travaux

- Modélisation de la divagation de troupeaux bovins - IRD – C. Cambier – Sénégal
 - Aide à l'observation sur le terrain;
 - Valider/simuler le modèle éthologique en variant les paramètres;
 - Jeux de rôle pour faire comprendre des modèles de prédiction de l'influence de certaines pratiques agro-pastorales;
- Modélisation de bancs de poissons – IRD – C. Cambier – Sénégal
 - Modélisation de différentes espèces marines;
 - Modélisation de l'espace et du temps;

Exemples de travaux

- Modélisation de la mitochondrie – M. Aimar – Bordeaux
 - Modélisation du fonctionnement de la mitochondrie;
 - Modélisation des cellules qui la composent;
 - Problèmes de changement d'échelles et passage des niveaux micro-macro;
- Automatisation de la généralisation de données géographiques – IGN – COGIT – C. Duchêne
 - Agents représentant les données;
 - Agents interagissant pour le changement de niveaux de détails;
 - Intégration de données multi-sources et multi-résolutions;
- CIRAD, INRETS, ...