

## DIALOGUE ORAL HOMME-MACHINE (DOHM)

- **Pré requis :**
  - Cours de **TAP**
- **Objectifs théoriques (8h Cours) / pratiques (8h TP/BE)**
  - Acquérir les principaux **concepts** et **méthodes** de **conception**, **développement**, **évaluation** des composantes d'un SDOHM
    - où en sont les choses actuellement ?
  - Développer le noyau d'une application de renseignements
    - **compréhension et gestion de dialogue**

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 1

## DIALOGUE ORAL HOMME-MACHINE (DOHM)

### Plan du Cours

- I- Introduction : Architecture, Applications, ...
- II- Difficultés liées au dialogue oral
- III- Compréhension :
  - Modélisation et analyse conceptuelle
- IV- Gestion du dialogue :
  - Modélisation du dialogue oral
- V- Conception, développement et évaluation

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 2

## DIALOGUE ORAL HOMME-MACHINE (DOHM)

### Cours 1 : Introduction

- 1- Qu'est-ce que le dialogue ?
- 2- Fonctions et Qualités d'un SDOHM
- 3- Architectures d'un SDOHM
- 4- Exemple d'applications
- 5- Annexe : Références et compléments

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 3

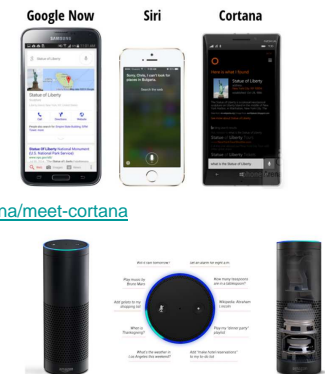
## DIALOGUE ORAL HOMME-MACHINE (DOHM)

### - Qu'est-ce que des applications comme ...

- SIRI
- GOOGLE NOW
- Cortana (Windows Phone)

<http://www.windowsphone.com/fr-fr/how-to/wp8/cortana/meet-cortana>

- ECHO Amazon



<http://gizmodo.com/amazons-echo-might-be-its-most-important-product-in-yea-1655513291>

### ... sont capables ou pas de faire ?

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2

I. Ferrané 4

## Introduction

### • POURQUOI un cours sur le DOHM ?

« Arriver à ce qu'une machine prouve son intelligence par sa capacité à dialoguer avec un humain sans que celui-ci ne se rende compte qu'il s'agit réellement d'une machine ... »

= **Test de TURING**

→ tester **les capacités conversationnelles** des systèmes

**INTERSPEECH 2009** - CALL FOR PARTICIPATION IN THE LOEBNER CONTEST 2009

"How can we tell if a machine can think?" This question is the inspiration for the Loebner contest, hosted by Interspeech, which will be held in the Brighton Centre from 10:45am on Sunday 6 September. It conducts a **Turing test** to determine whether a computer program can successfully give the illusion of being human.... [1]

**Gagnant 2011 Rosette** : <http://labs.telltalegames.com/rosette/>

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 5

## Introduction

### 1. Qu'est-ce que le dialogue ?

Extrait de [Petit Robert, 96]

- "Entretien entre 2 personnes (colloque, conversation, tête-à-tête) "
- "Contact et discussion entre 2 parties à la recherche d'un accord, d'un compromis (concertation, négociation, pourparler) "
- "Ensemble de paroles échangées par les personnages d'une pièce de théâtre, d'un film ou d'un récit (texte correspondant)"
- "Echange d'informations entre 2 éléments d'un système informatique"
- ...

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 6

## 1- Qu'est-ce que la dialogue ?

### • COMMENT caractériser le dialogue ?

- Acteurs, Buts, Contenu, Interaction, ...

→ QUI PARLE ?

- **Nombre** et **nature** des interlocuteurs  
→ type de dialogue **DHH**, **DHM**, **DMM**

→ QU'EST-CE QUI EST DIT ? POURQUOI ?

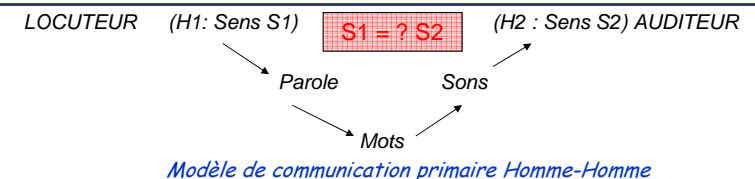
- **But** du dialogue (*tâche à accomplir*), des interlocuteurs (*intentions*)
- **Codes linguistiques** communs (*conventions de communication*)
- **Contexte** référentiel partagé (*parler de la même chose*)

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 7

## 1- Qu'est-ce que la dialogue ?



### • COMMENT est-ce dit ?

- **Interlocuteurs** :  
statut / nature des relations / état émotionnel  
style employé (*formel, familial, ...*)
- **Modalités**  
parole seule ou autres modalités (*geste, suivi du regard, ...*)
- **Localisation**  
présence physique ou non des interlocuteurs
- **Séquence**  
succession de tours de parole, et d'échanges

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 8

## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

### Que cherche-t-on à faire ?

- **interagir** avec une application (M)  
*BD, système expert, superviseur robot, monde virtuel, simulation, ...*
- utiliser un **moyen de communication naturel**  
*parole continue → parole spontanée*
- considérer H comme un **locuteur / auditeur**

*comprendre ce qu'il dit  
ET s'adresser à lui pour qu'il comprenne*

## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

### Quelles sont les difficultés que le système peut rencontrer ?

	Difficultés	Solutions
<b>ECRIT</b> (phrases)		
<b>ORAL</b> (énoncés)		
<b>DIALOGUE</b> (tour de parole)		
<b>TECHNO</b>		

## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

### Quels sont les critères qui font la qualité d'un système ?

#### ROBUSTESSE

Résister aux difficultés / **erreurs** potentielles  
(voir tableau précédent + mauvaise utilisation/compréhension du système par U)

#### COOPÉRATION

Éviter un **échec** de communication

#### CONVIVIALITÉ / SIMPLICITÉ

Faciliter l'**ergonomie** du dispositif

## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

### • COOPÉRER ? Comment ?

#### → En gérant l'interaction H-M

- *détecter les erreurs de compréhension*  
→ **stratégie** de récupération de la situation
- « deviner » les intentions du locuteur  
→ **anticipation** des problèmes
- Éviter la redondance dans la demande d'information  
→ **conservation des infos fournies**  
avant quelles ne soient demandées

#### → En raisonnant pour aider au mieux U

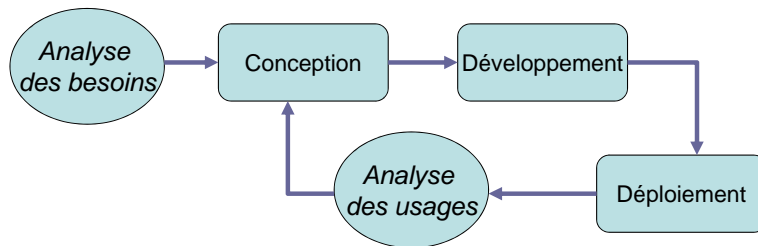
- *utiliser différents modèles*  
→ **modèle** de tâche, d'utilisateur, de dialogue
- *recourir à différentes stratégies de dialogue*  
→ **sous-dialogues** appropriés pour **négoier, confirmer, compléter, ...**

## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

- **CONVIVIALITE / SIMPLICITE**

- **interaction** entre H (utilisateur) et M  
à prendre en compte dès la conception

→ Analyser les besoins, les usages et les retours d'usages



## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

- **convivialité** : facilitera la coopération système/utilisateur
- **simplicité** : facilitera l'acceptation du dispositif par l'utilisateur
  - Recourir à des **spécialistes** : ergonomes, psychologues, ...

**Ergonomie** : discipline dont l'objectif est de « *rechercher une meilleure adaptation entre une fonction, un matériel et son utilisateur* »

**Convivialité et simplicité** : évaluation de l'ergonomie d'un dispositif

(Voir partie V- Conception, le développement et l'évaluation de SDOHM)

## 2. Fonctions et Qualité d'un SDOHM ?

- Plus d'autres critères spécifiques à l'interaction
  - capacité de **négociation**  
*aider U à affiner sa requête → poser les bonnes questions*
  - **interprétation en contexte** *par rapport à ce qui a été dit avant*
  - **flexibilité** du langage *le moins de contraintes d'énonciation possible*
  - **flexibilité** de l'interaction *rectification d'une erreur de perception ou de compréhension : porte de sortie, interruption du système, ...*
  - **réactions coopératives** *réponse sur-informative contenant plus d'infos que ce initialement demandé*
  - **adéquation des formes de réponses** *adapter la forme de la réponse à la nature de son contenu : autre média, factorisation, limiter les énumérations, ...*

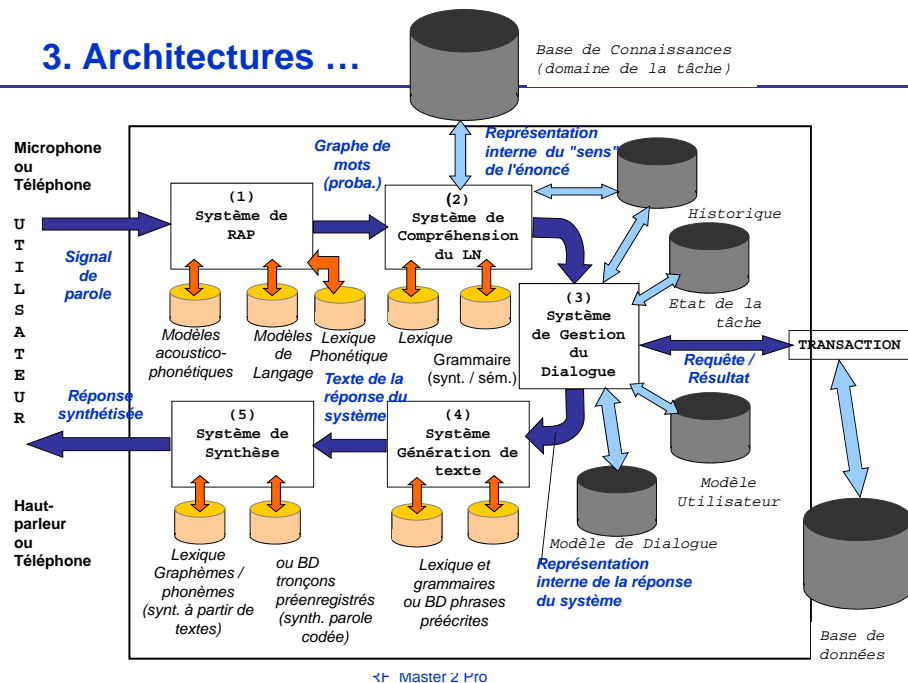
## 3. Architecture d'un SDOHM

- **Que doit faire un SDOHM ?**

- Permettre à U de parler à S et à S de lui répondre oralement
  - *Reconnaissance automatique de la parole*
  - *Synthèse vocale ( TTS ou parole codée)*
- Permettre à S de comprendre U et faire que U comprenne S
  - *Compréhension de l'énoncé de U*
  - *Interprétation littérale et contextuelle*
  - *Génération de la réponse de S*

Plusieurs architectures possibles pour coordonner ces différentes composantes

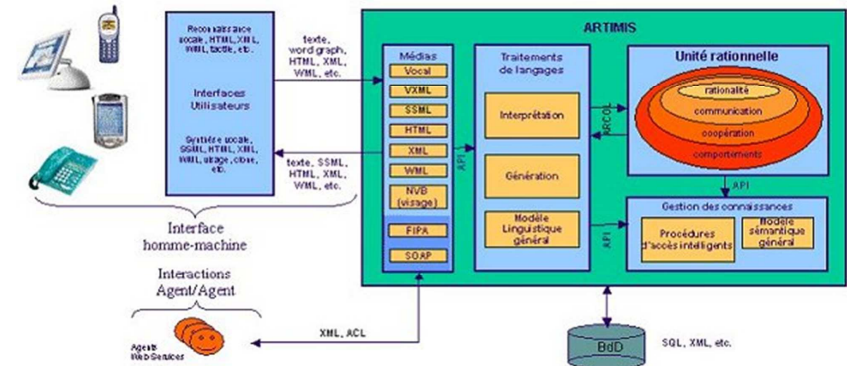
### 3. Architectures ...



### 3. Architectures d'un SDOHM ... autres exemples

#### Service de renseignements

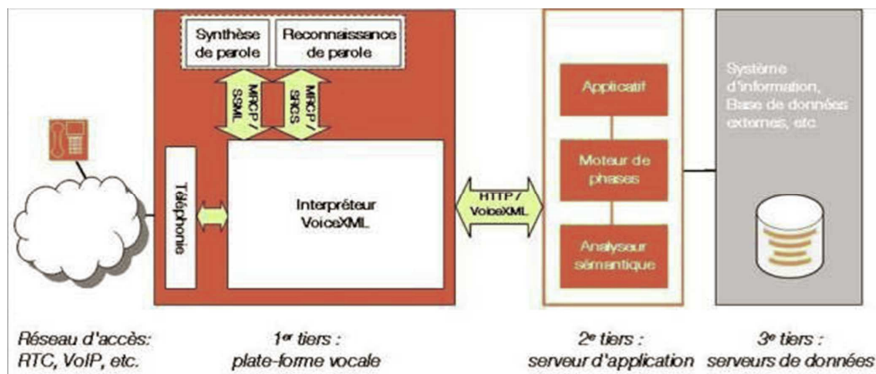
ARTIMIS – Plan Resto (France-Télécom R&D - Lannion) – 2002



Agent conversationnel 3D = système de dialogue ARTIMIS + du système d'animation faciale FaceEngine + système de synthèse vocal CVOX + technologies de reconnaissances vocales de France Télécom.

### 3. Architectures d'un SDOHM ... autres exemples

#### Le dialogue chez Orange [11]



### 3. Architectures d'un SDOHM ... autres exemples

#### POMDP-Based Statistical Spoken Dialogue Systems:

A Review - Proceedings of the IEEE, Steve Young, Fellow IEEE, Milica Gas̃ic, Member IEEE, Blaise Thomson, Member IEEE, and Jason D. Williams, Member IEEE| Vol. 101, No. 5, May 2013

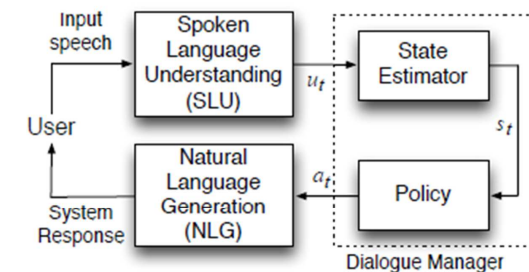


Fig. 1. Components of a finite state-based spoken dialogue system. At each turn the input speech is converted to an abstract representation of the user's intent  $u_t$ , the dialogue state  $s_t$  is updated and a deterministic decision rule called a *policy* maps the state into an action  $a_t$  in response.

**Table 1.1** Major differences between academic and deployed spoken dialog syst

[6]

COMPOSANTE  
SDOHM

Area	Academic systems	Deployed systems
1 Speech recognition	Statistical language models	Rule-based grammars, few statistical language models
2 Spoken language understanding	Statistical named entity tagging, semantic tagging, (shallow) parsing [9, 78, 87]	Rule-based grammars, key-word spotting, few statistical classifiers [54, 120, 128]
3 Dialog management	MDP, POMDP, inference [63, 66, 143]	Call flow, form-filling [86, 89, 108]
4 Language generation	Statistical, rule-based	Manually written prompts
5 Speech generation	Text-to-speech synthesis	Pre-recorded prompts
6 Interfaces	Proprietary <b>Recherche</b>	VoiceXML, SRGS, MRCP, ECMA Script [19, 32, 47, 72]
7 Data and technology	Often published and open source	Proprietary and confidential
8 Typical dialog duration	40 s, 5 turns [29]	277 s, 10 turns [confidential source]
9 Corpus size	100s of dialogs, 1000s of utterances [29]	1,000,000s of dialogs and utterances [118]
10 Typical applications	Tourist information, flight booking, bus information [28, 65, 96]	Call routing, package tracking, phone billing, phone banking, technical support [6, 43, 76, 88]

Industrie

David Suendermann, « Advances in Commercial Deployment of Spoken Dialog Systems », Springer Verlag, 2011. 22 publications

## 4. Exemples d'applications

**-Téléphonie : des serveurs vocaux interactifs (SVI) aux systèmes de dialogue [12] :** renseignements, réservations (tourisme, hôtellerie, voyage, ...)

Objectifs communs :

interactions proches de ce qu'on peut avoir avec un humain.

Limites des SVI :

- systèmes à touches (DTMF)
- et/ou reconnaissance de mots de commande
- arborescences de services parfois complexes,

→ U doit connaître les mots autorisés

→ U doit savoir comment naviguer dans l'arborescence

→ Rigidité et lourdeur du système

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 23

## 4. Exemples d'applications

**-Téléphonie : des serveurs vocaux interactifs (SVI) aux systèmes de dialogue [12] :** renseignements, réservations (tourisme, hôtellerie, voyage, ...)

Dialogue :

- plus de **souplesse** et de liberté pour exprimer les requêtes,
- mise en place de **fonctions complexes**
- maintien d'une interaction **simple et efficace**

→ U exprime sa demande simplement (et naturellement)

→ la technologie prend le relais pour le guider et réaliser sa demande,

→ si besoin S décide de changer de stratégie en situation critique (saisie de chiffres touche DTMF → sécurité)

15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 24

## 4. Exemples d'applications

**- Interaction Homme-Robot**

**Objectif :** intégrer des robots dans un environnement humain

- usages :

militaires - commerciaux - éducatifs – domestiques, assistance, service, ...

→ Interaction naturelle avec les humains

→ production de **parole** et de **geste** ...

mouvement, émotions, toucher, ...

→ **MAIS** aussi **perception** et **compréhension**



Kompaï : Société Robosoft :

Robot IFBOT

[http://www.youtube.com/watch?v=NznCfMJrIq4&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=NznCfMJrIq4&feature=player_embedded)

Robot KIBO

<http://www.youtube.com/watch?v=oGbSxXeWDoU>



15/12/2014

DOHM – Cours 1  
IA-RF Master 2 Pro

I. Ferrané 25



## 4. Exemples d'applications

- **Mondes virtuels** et Assistants personnels

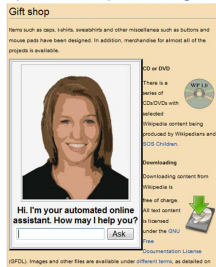
## Utilisation de la parole dans les jeux vidéo / Serious games

## Dialogue avec des avatars ou agents conversationnels

- Cantoche Living Actor : [http://www.livingactor.com/fr/company\\_overview](http://www.livingactor.com/fr/company_overview)

- Chatbots : <http://www.chatbots.org/>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Chatbot>



<http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=WnzIbyTZsQY>



Living Actor™ is a patented technology.

## 4. Exemples d'applications

Interface vocale pour naviguer dans des bases de documents audiovisuels  
(indexation basée sur la transcription du contenu audio)

### Exemple d'Architecture fonctionnelle (Vecsys)

