



LIMSI-CNRS  
Université Paris Sud 11



**WACAI 2012 – Grenoble, 15 nov. 2012**

## **Approche Comparative des Modèles Informatiques des Émotions pour l'Animation Faciale en Situation d'Interaction**



**Matthieu COURGEON  
Céline CLAVEL  
Jean-Claude MARTIN**

# LIMSI- Groupe CPU

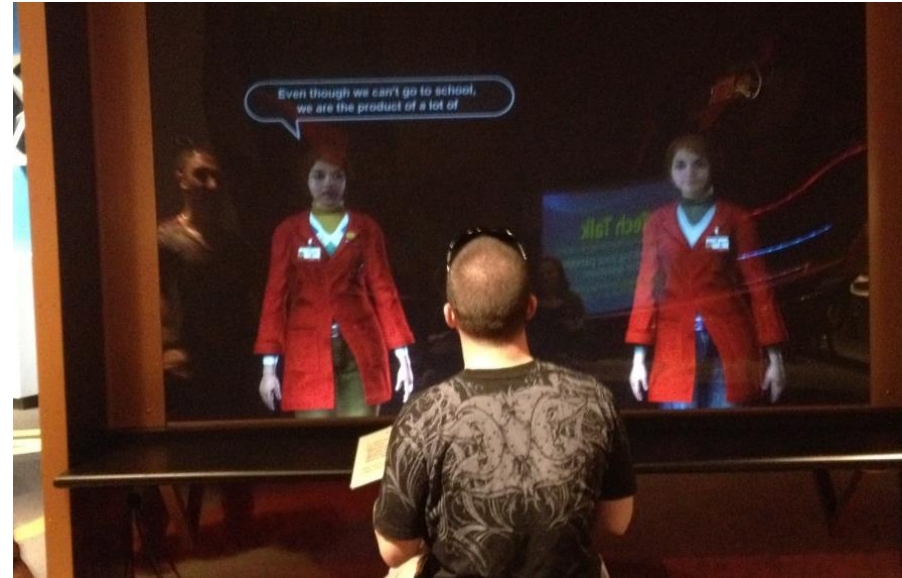
- Thème Humains Virtuels Expressifs
  - Jean-Claude Martin                      Professeur en Informatique
  - Céline Clavel                              Maître de conférence en Psychologie
  
  - Matthieu Courgeon                      Post-Doc en Informatique
  - Virginie Demulier                      Post-Doc en Science du mouvement
  - David Gomez                              Post-Doc en Informatique
  
  - Medhi Bouhkris                          Doctorant en Informatique
  - Caroline Faur                              Doctorante en Informatique
  - Tom Giraud                                Doctorant en Informatique
  - Léonor Philip                              Doctorante en Informatique

# Les agents virtuels expressifs interactifs



*Jörding, Wachsmuth, Becker-Asano, 1997*

MAX au musée *Heinz Nixdorf MuseumForum*  
basé sur le système émotionnel WASABI

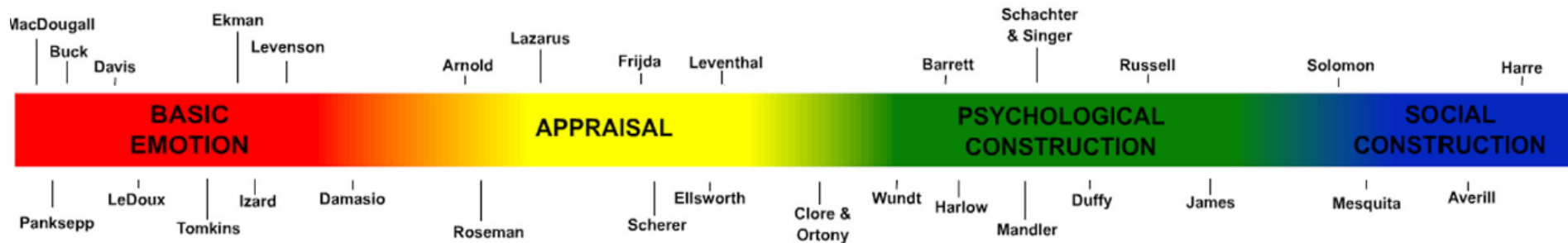


*Swartout et al. 2010*

Ada et Grace au musée des sciences de Boston  
ne possèdent pas de modèle émotionnel

# Les émotions en psychologie

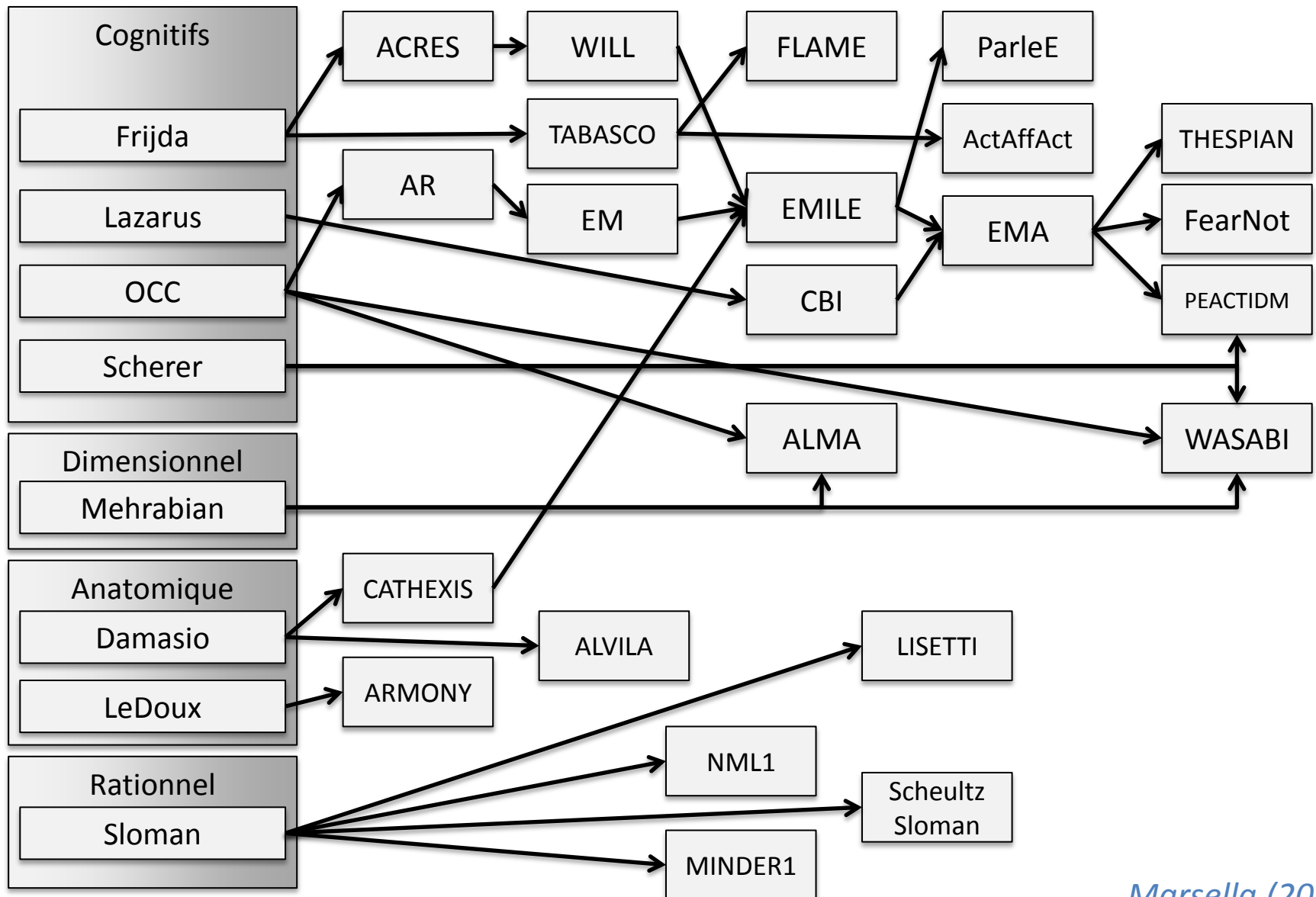
- Plusieurs approches des émotions existent parmi les travaux en psychologie



*Barrett-feldman et Gross, 2011*

- Plusieurs modèles informatiques ont donc été proposés inspirés des différentes approches de la psychologie

# Modèles informatiques des émotions

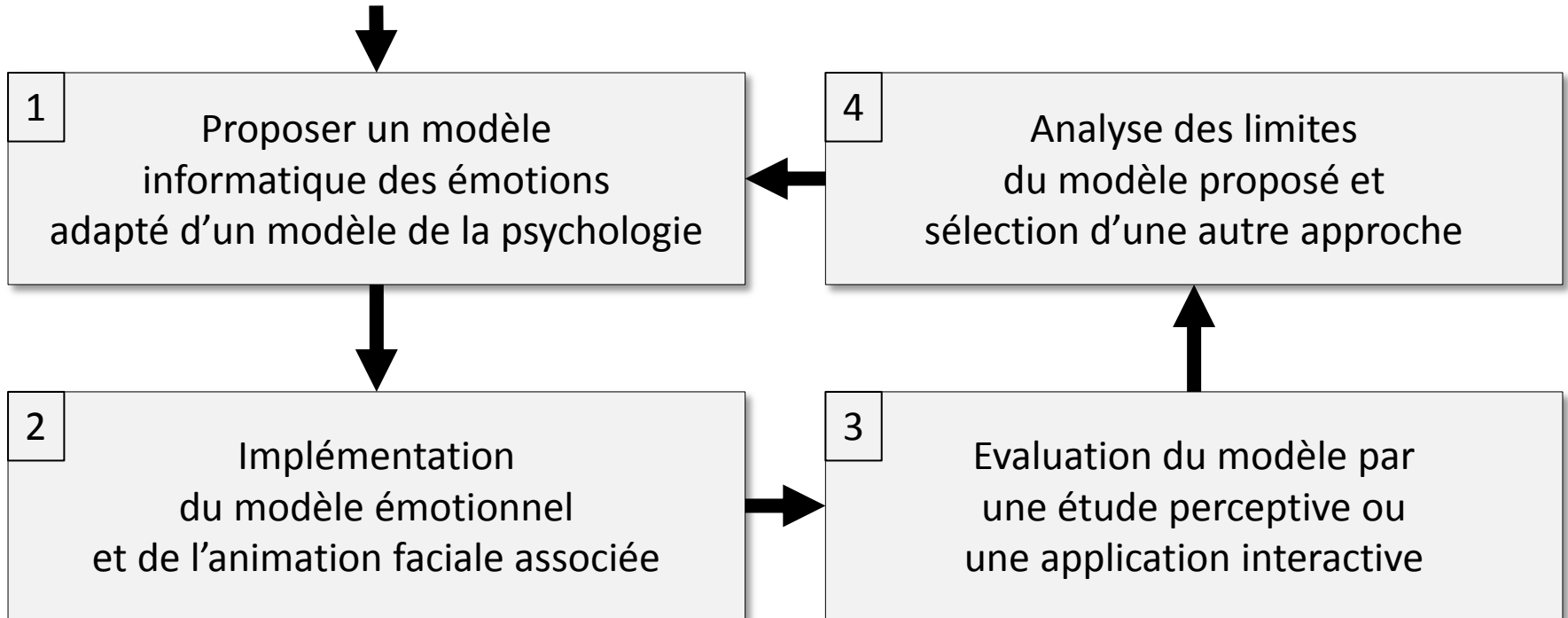


Les théories des émotions en psychologie sont variées

- Quelles approches des émotions sont adaptées à l'animation faciale d'agents virtuels interactifs ?



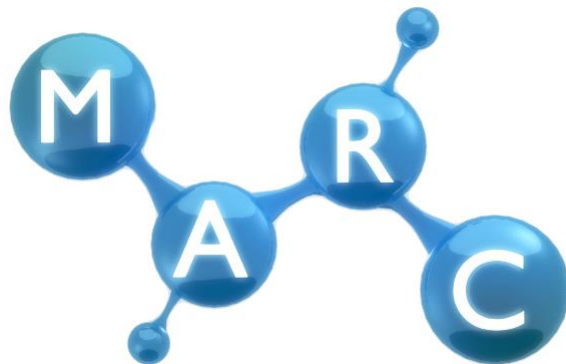
# Démarche itérative



Quatre modèles étudiés :

Catégoriel → Dimensionnel → Cognitif → Social





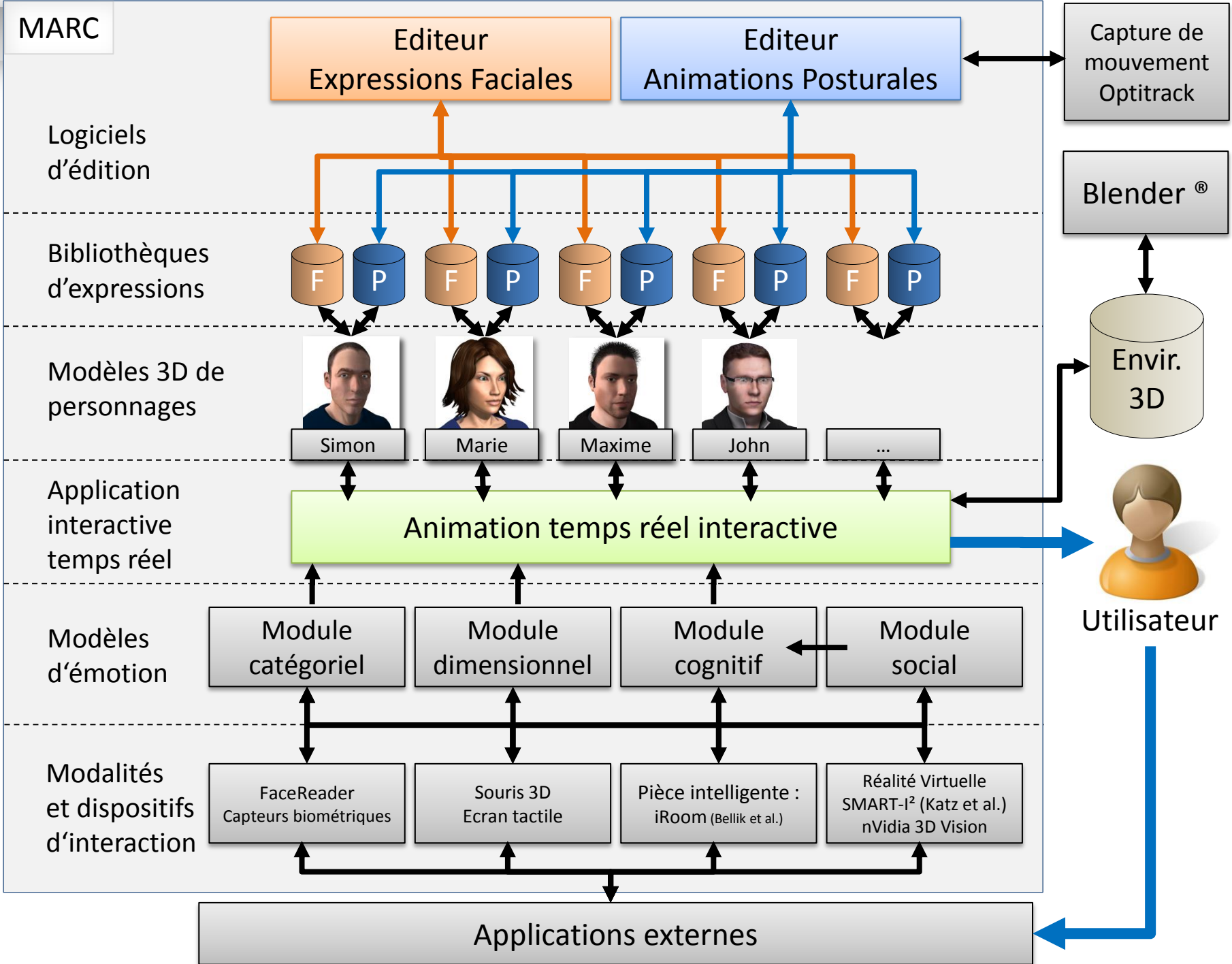
## Multimodal Affective and Reactive Characters

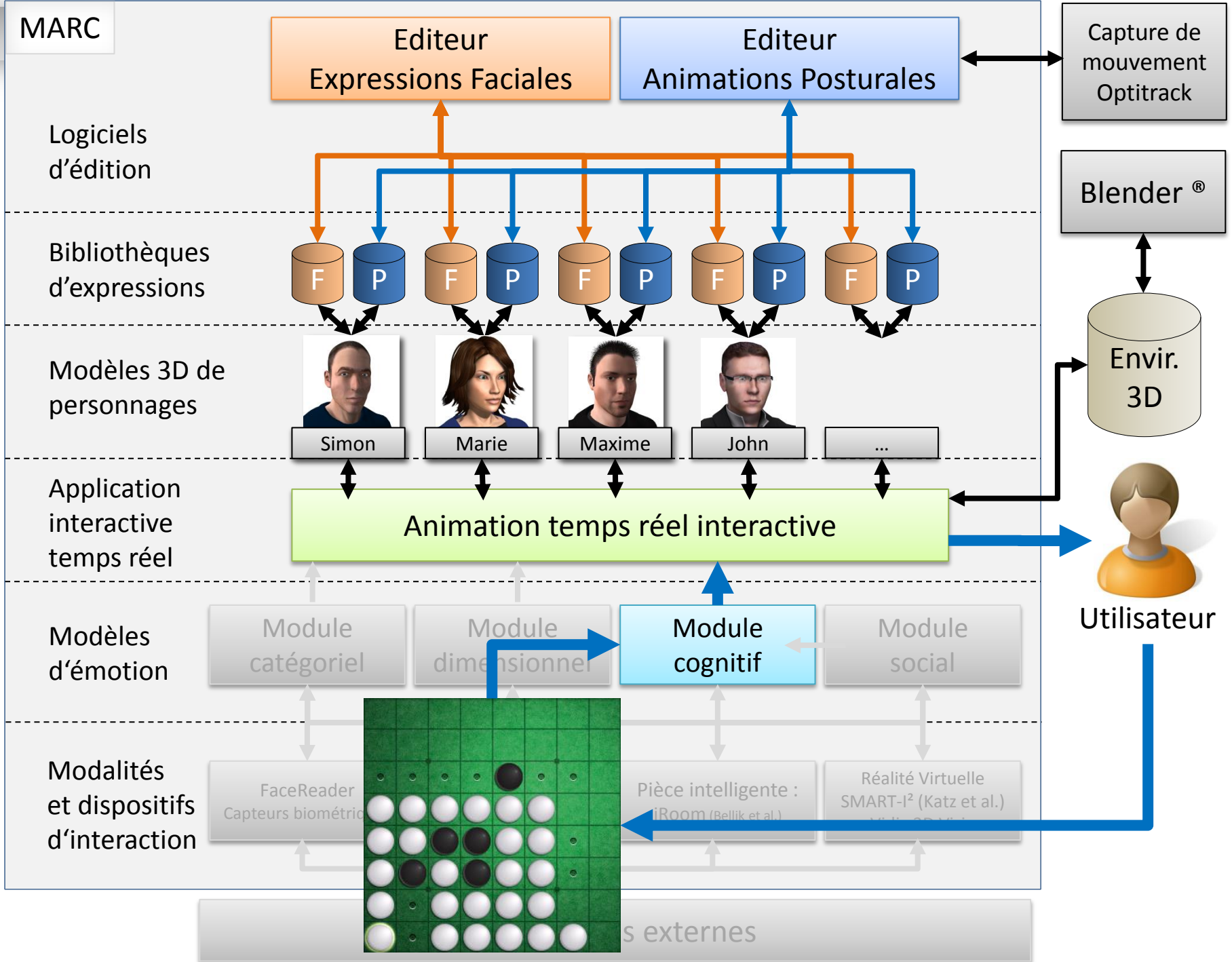
- Plateforme d'animation d'agents virtuels expressifs et interactifs
- 4 modèles émotionnels
- Interaction temps réel avec l'agent
- 4 modèles d'agents virtuels (et d'autres en développement)



<http://marc.limsi.fr>







# *Approche Cognitive des émotions*

## Etat de l'art

- La plupart des émotions résultent d'une évaluation cognitive de la situation et de son rapport à l'individu

*Arnold, 1960, Scherer, 1984*

- Les différentes réactions motrices sont provoquées par le résultat de ce processus d'évaluation

*Scherer, 2001*

- Plusieurs listes de critères :

- Les *Lois* de *Frijda, 1988*

- Les *Checks* du Componential Process Model (CPM)

*Scherer, 1984, 2001, 2010*

# Approche Cognitive des émotions

## Critères d'évaluation du modèle CPM



- ***La pertinence***

Cet évènement est-il nouveau ou pertinent pour moi ?

- ***Les rapports aux buts***

Quelles sont les conséquences de cet événement pour mes objectifs ?

- ***Le potentiel de maîtrise***

A quel point suis-je capable de faire face à ces conséquences, en les modifiant ou en m'adaptant ?

- ***L'accord avec les standards***

Comment cet évènement se situe par rapport à mes convictions personnelles ainsi que face aux normes et valeurs sociales ?

# *Approche Cognitive des émotions*

## Interaction et animation faciale séquentielle



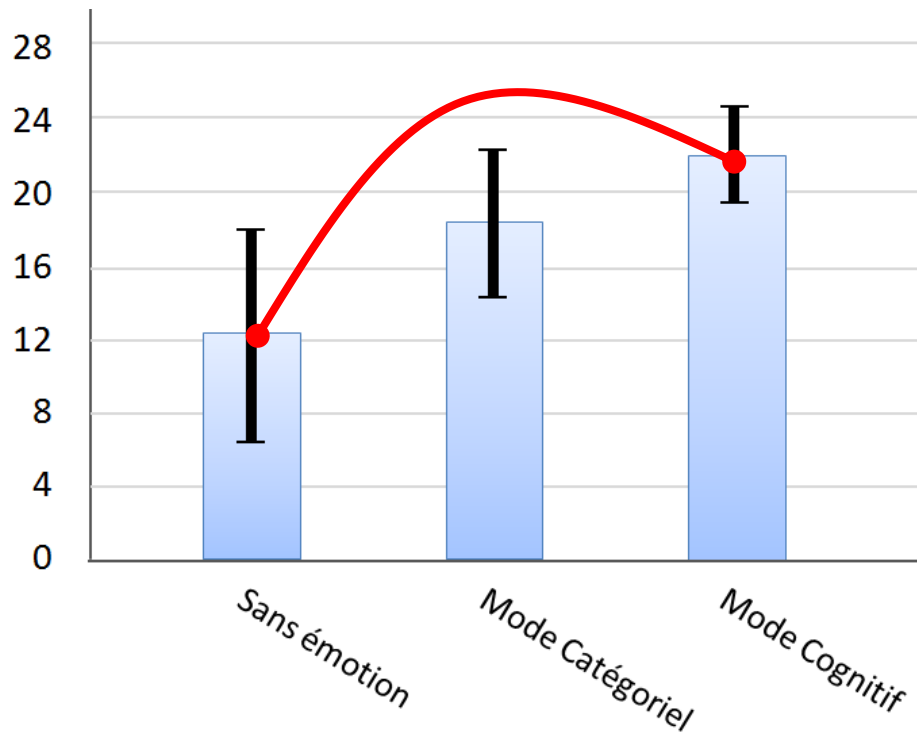
# Approche Cognitive des émotions

## Résultats

- Attribution d'états mentaux non-émotionnels

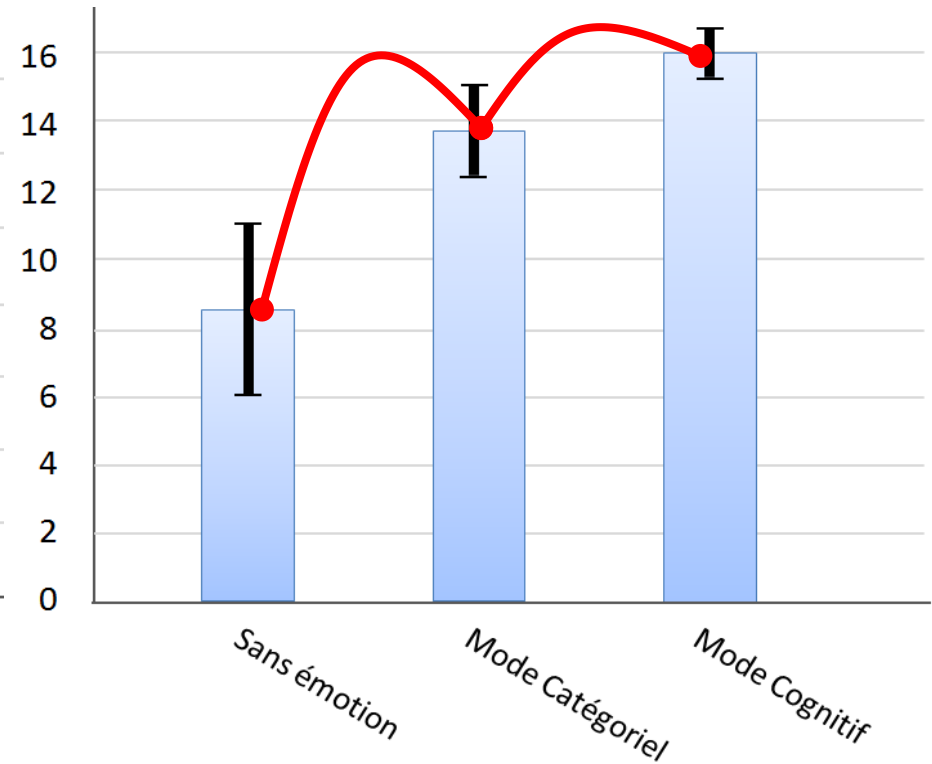
Neutre < Cognitif

Neutre ≈ Catégoriel



- Expressivité perçue

Neutre < Catégoriel < Cognitif



# *Approche Cognitive des émotions*

## Conclusion et Limites

- L'approche Cognitive basée sur le modèle CPM améliore l'animation faciale en interaction par rapport au mode Catégoriel
- Les joueurs confrontés à un agent expressif (non neutre) gagnent plus souvent
- **Limites**
  - Notre modèle ne fonctionne que sur un contexte restreint
  - Seuls quelques critères du modèle CPM sont considérés
  - Mise en *concurrency* de l'utilisateur et de l'agent



# *Conclusion*

## Perspectives de recherche

- Augmenter conjointement les niveaux de réalisme  
Comportemental / Visuel / Emotionnel
  - Modèle BDI relié au modèle cognitif CPM (social)
  - Expression émotionnelle intentionnelle sociale
  - Régulation émotionnelle
  - Rôles/Statuts sociaux entre agent(s) et utilisateur
  - État émotionnel de l'utilisateur
  - Personnalité, Humeur, Interactions long terme
  - Mémoire autobiographique de l'agent

# Conclusion

## Perspectives de recherche

- Interaction & Immersion



- Réalisme visuel

