

# La reconnaissance d'émotion dans un contexte d'informatique portée/pervasive

Alexis Clay, ESTIA-Recherche

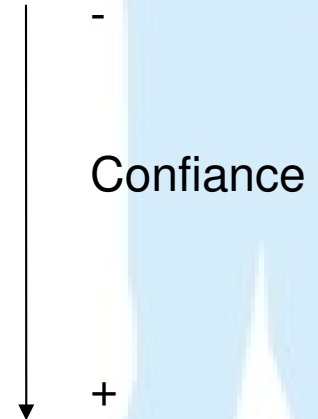
Doctorant encadré par Nadine Couture (ESTIA-  
Recherche) et Laurence Nigay (LIG)

## GT Ubimob

22-23 janvier 2009

# Introduction

- Reconnaissance d'états affectifs (*Affective computing*, Picard, 1997)
- Canaux de communication émotionnelle:
  - Visage
  - Voix
  - Geste et posture
  - Autonomous Nervous System (ANS)



# Buts de la reconnaissance affective en IHM

- L'ordinateur est handicapé par son incapacité à reconnaître des états affectifs
- → rendre la communication homme-machine plus naturelle

Ex: apprentissage, dialogue avec un avatar expressif, détection de stress chez les pilotes de ligne, augmentation d'un spectacle de ballet en utilisant l'émotion exprimée par le danseur.

# Reconnaissance d'émotion

- 2 philosophies:
- Reconnaître l'état affectif grâce à un **système générique** (pour tout le monde)
- Reconnaître l'état affectif d'un seul utilisateur: **apprendre de sa personnalité**

# Plan

## 1) Reconnaissance d'émotions, informatique portée, mobile, pervasive

- L'informatique pervasive pour la reconnaissance affective
- L'informatique portée et mobile pour la reconnaissance affective

## 2) Cas développé à l'ESTIA: une architecture pour la capture d'émotions et son application à la reconnaissance par la gestuelle



# Informatique pervasive pour la reconnaissance affective



# Exemple 1: Sentic mouse, MIT MediaLab (1997)

- Souris classique d'un ordinateur
  - Fonctions: déplacer le curseur, cliquer
  - Ajout d'un **capteur directionnel de pression sur le bouton de clic**
- Expérience née du Sentographe (Clynes, 1986)
- La **direction de pression** permet d'avoir une idée de **la valence de l'émotion** exprimée par l'utilisateur
  - Émotion positive
  - Émotion négative



The sentic mouse: developing a tool for measuring emotional valence,  
Dana Kirsch, MIT, 1997

# Exemple 2: TouchPhone, MIT MediaLab (2000)

- Téléphone doté de capteurs de pression
- Dans le développement de cet outil, Picard assume qu'une plus forte pression est équivalente à un énervement de la part du locuteur.
- La pression est mappée à un code couleur. La personne distante voit la couleur sur son écran (forte pression --> rouge)



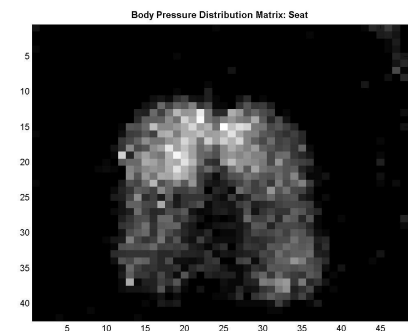
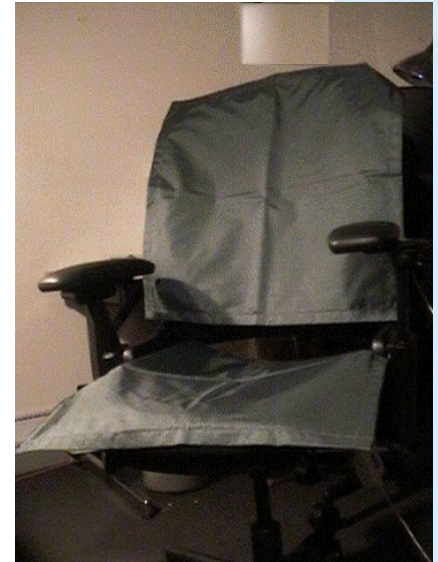
Affective Objects, Scheirer et Picard, MIT, 2000



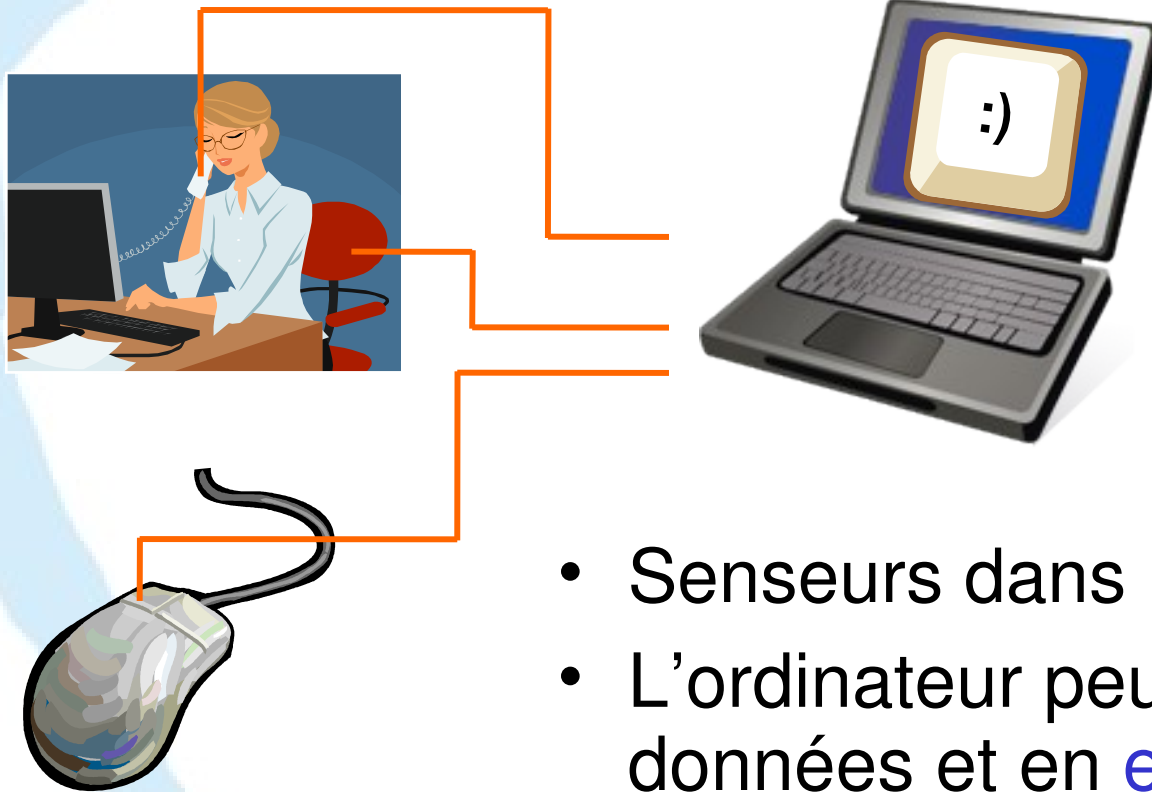
# Exemple 3: Pressure Chair, MIT MediaLab (2003)

- Chaise avec **capteurs de pression** sur l'assise et le dossier
- La chaise permet ainsi de connaître à peu près **la position de l'utilisateur** (autre exemple: Wii Board)
- De la posture on déduit **l'intérêt de l'utilisateur** dans un contexte d'apprentissage sur ordinateur.

Automated Posture Analysis for detecting learner's interest level, Mota and Picard, MIT, 2003



# Intégration des divers senseurs



- Senseurs dans les objets
- L'ordinateur peut **centraliser** les données et en **extraire un état affectif**

# Intérêt d'une reconnaissance d'émotion par l'informatique pervasive

- « Reconnaissance Passive » (Picard): l'utilisateur n'a pas à fournir un effort d'interaction (« Monitoring »)
- OR l'informatique pervasive permet d'augmenter des dispositifs avec des capteurs pour l'émotion:
  - sans modifier leurs apparence et usage
  - En évitant de placer des senseurs intrusifs (exemple: capteurs à enfiler) ou pouvant l'être (exemple: caméra braquée sur l'utilisateur)
- → De tels dispositifs permettent d'avoir une reconnaissance en conditions réelles, d'expressions spontanées, sans que l'utilisateur ne réfléchisse à communiquer ses émotions et sans que cela interfère avec l'environnement

# Intérêt d'une reconnaissance d'émotion par l'informatique pervasive (2)

- Il n'y a pas besoin de systèmes complexes
- Des **senseurs communicants** peuvent **donner des indices** sur l'état affectif
- **Fusionner** les données de plusieurs senseurs peut permettre de **reconnaitre un état affectif**

L'informatique pervasive est parfaite pour ce rôle!



# L'informatique portée et mobile pour la reconnaissance affective

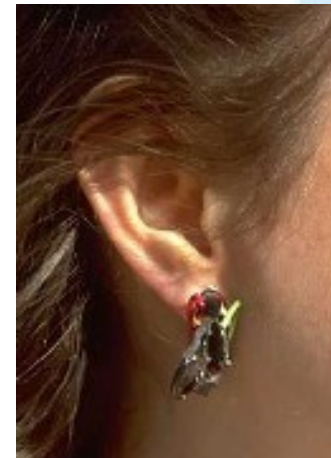
Permet des possibilités plus grandes que l'informatique pervasive

# Exemple 4: Des capteurs pour l'émotion, MIT Medialab, 1998

- **Senseur de conductivité** de la peau dans une chaussure
- **Blood Volume Pulse** dans une boucle d'oreille
- **Electromyogramme** dans des lunettes

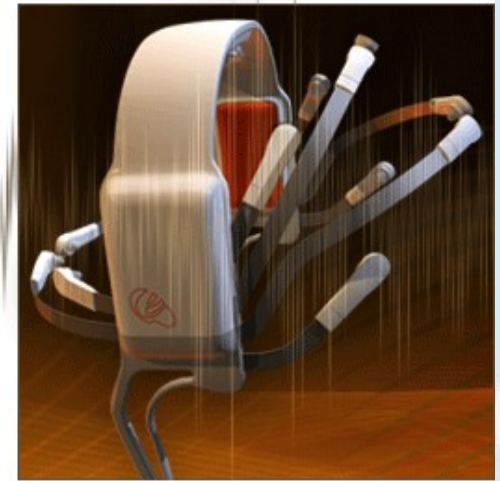


Towards agents that recognize emotion, Picard, 1998



# Exemple 5: Casque eMotiv Epoc (2009)

- « Brain-Computer Interface »  
Commercialisée courant 2009
- Reconnaissance d'émotions discrètes, expressions faciales, certains mouvements via les ondes cérébrales



# Intégration des senseurs

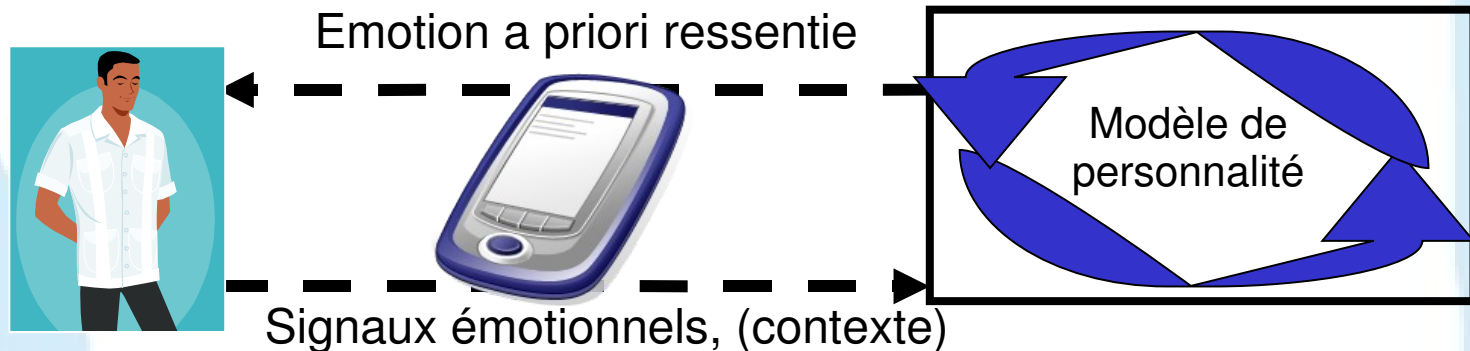


- Plusieurs senseurs portés **régulièrement** et dans **diverses** situations de vie
- **Fusion** et **analyse** des données par un terminal mobile

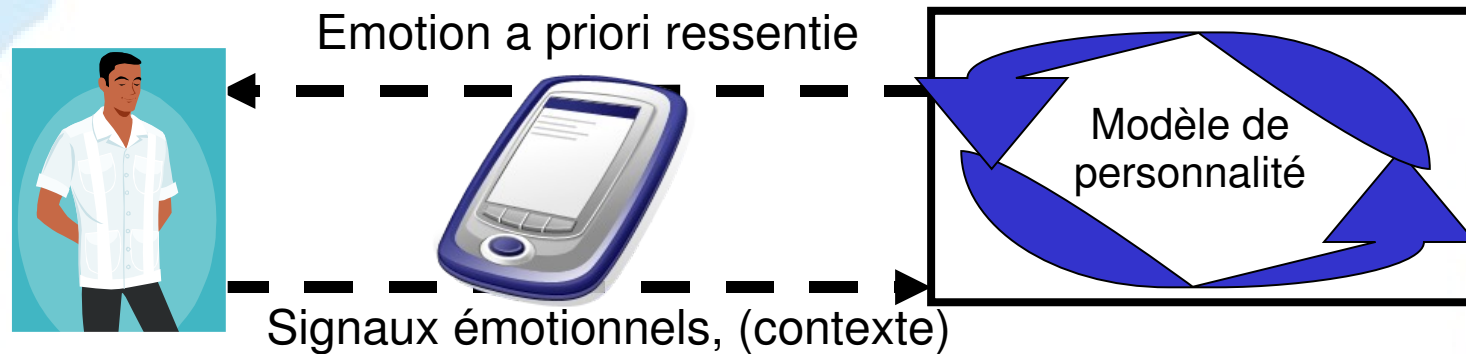


# Informatique portée pour la reconnaissance affective

- Le terminal mobile peut ainsi **apprendre** de la **personnalité** de son utilisateur et la **modéliser**



# Informatique portée pour la reconnaissance affective



→ Reconnaissance de l'émotion exprimée par l'utilisateur + modèle de sa personnalité → processus de sympathie pour déterminer l'émotion ressentie par l'utilisateur

A l'état 0 (avant apprentissage), on peut utiliser des algorithmes généraux de reconnaissance.

# Informatique portée pour la reconnaissance affective

- La relation à la machine **change**: elle devient quelque chose **d'extrêmement intime**.
  - → Un utilisateur acceptera-t-il qu'une machine mobile (qui se perd, se vole...) puisse « enregistrer » sa personnalité?
- L'apprentissage se fait sous réserve de **retour (feedback) de la part de l'utilisateur** lors de l'apprentissage
- Une connaissance des **contextes** peut être également nécessaire

# Informatique portée pour la reconnaissance affective

- Les systèmes portés présentent les mêmes avantages que l'informatique pervasive
- Ils permettent en plus:
  - D'avoir des données dans des situations très différentes
  - D'être personnels et d'apprendre pour modéliser la personnalité de l'utilisateur

# Informatique portée pour la reconnaissance affective



Une reconnaissance affective **plus poussée** car **personnelle**, permettant une **interaction personnalisée**:

**Les systèmes portés sont parfaits pour ce rôle!**

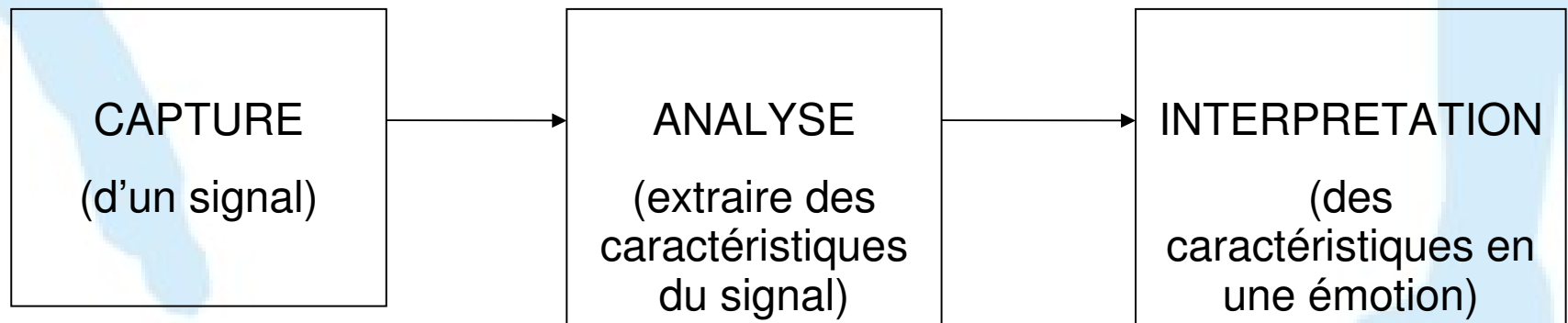


## Partie 2: Capture des émotions par la gestuelle

- Développement d'un modèle d'architecture pour la reconnaissance d'émotion
- Application à la gestuelle

# Un modèle d'architecture pour la reconnaissance d'émotions: La branche émotion

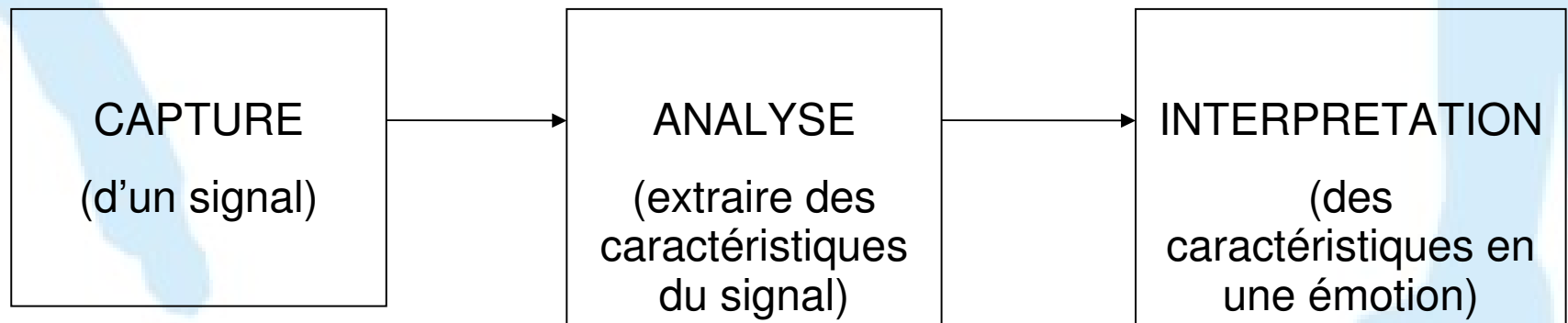
- Reconnaissance d'émotion sans modélisation de l'utilisateur
- Suis un processus en 3 étapes



# Un modèle d'architecture pour la reconnaissance d'émotions: La branche émotion

Motivation: créer un système de reconnaissance d'émotion permettant d'utiliser potentiellement un maximum de capteurs, caractéristiques et systèmes d'interprétation

--> Création d'un modèle d'architecture pour de tels systèmes





# La branche émotion

- Architecture à composants
- Synchronisation des données, possibilité de fusion des données
- Modèle pour des architectures de systèmes multimodaux de reconnaissance de l'émotion.
- S'intègre dans des modèles pour applications interactives

# Architecture Physique



Bluetooth



Capture



Analyse+Interprétation



Réseau



# Capture de l'émotion par la gestuelle

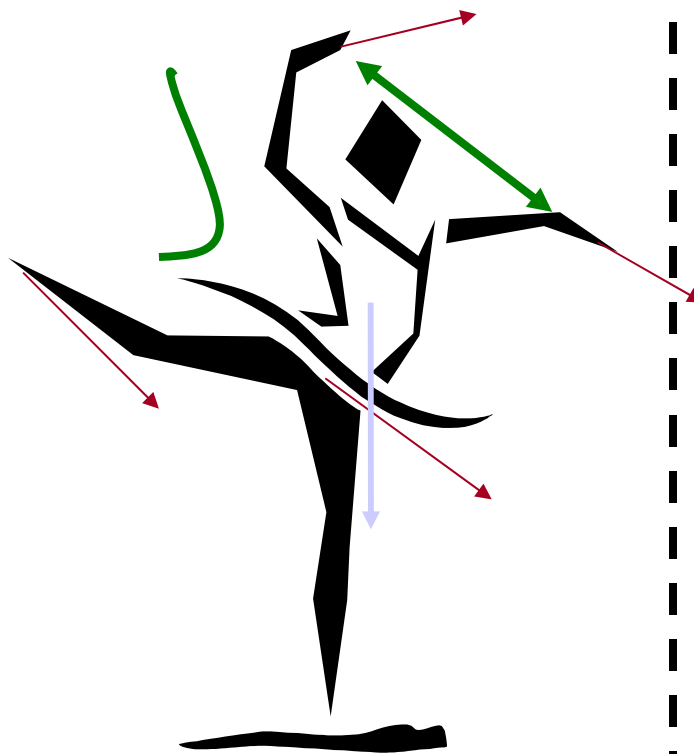
## Capture



Capture: Combinaison Moven – XSens:  
Coordonnées des segments du corps

Alexis Clay, ESTIA-Recherche

## Analyse



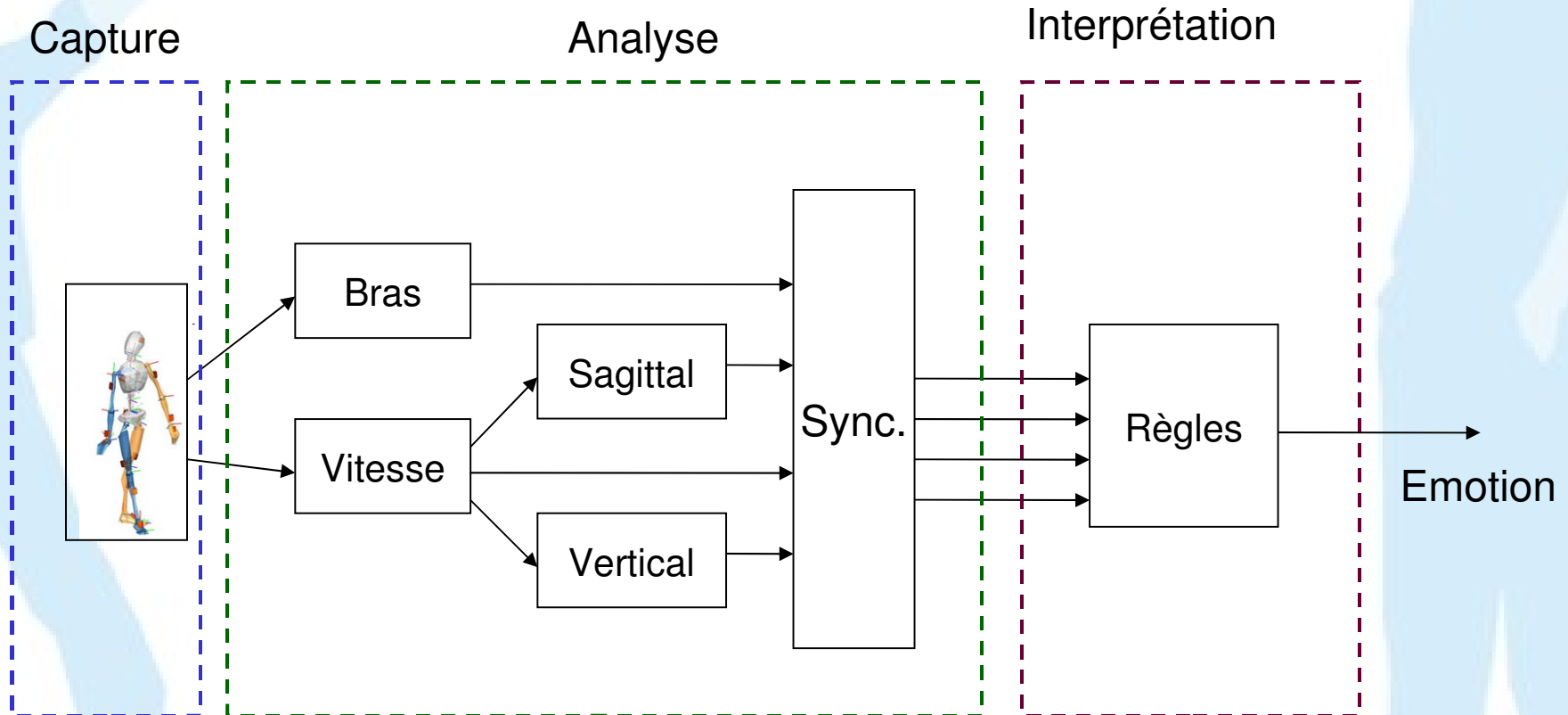
Caractéristiques:  
Vitesse, expansion des bras, directions du mouvement

## Interprétation

Règles

Déduit une émotion à partir des valeurs des caractéristiques

# Architecture de l'application



# Conclusion

- Intérêt certain de l'informatique portée, mobile et de l'informatique pervasive pour la reconnaissance affective... et pour l'évaluation
- Chaque composant peut être distant des autres: senseurs distants de l'analyse et interprétation, capture+analyse sur un senseur...
- L'informatique pervasive, mobile et portée peut également être utilisée pour transmettre de l'affect:
  - Ex: moniteur motorisé (MIT Medialab)
  - Mise en place d'une « atmosphere » dans la maison...