

Philippe Preux  
Université de Lille 3, GRAPPA  
philippe.preux@univ-lille3.fr

en collaboration avec :

- C. Renaud, F. Rousselle, S. Delepouille, F. Montagne, LIL, ULCO, Calais : informatique graphique et IA
- Ph. Pudlo, F. Barbier, LAMIH, Valenciennes : biomécanique
- J- C. Darcheville, URECA, Lille 3 : psychologie expé

(projet Robea : <http://www.grappa.univ-lille3.fr/~ppreux/abc>)

# Problématique / Objectif

- Problématique : modèle de mouvements réalistes
- Objectif :
  - synthétiser des séquences d'images représentant des animaux virtuels effectuant des mouvements qui soient réalistes
  - utiliser des algorithmes adaptatifs pour automatiser certaines parties de cette synthèse

# Approche

Utilisation combinée de :

- un modèle comportemental issu de la psychologie expérimentale
- algorithme adaptatif (à base de réseau de neurones)
- captures de mouvements

# L'approche comportementale

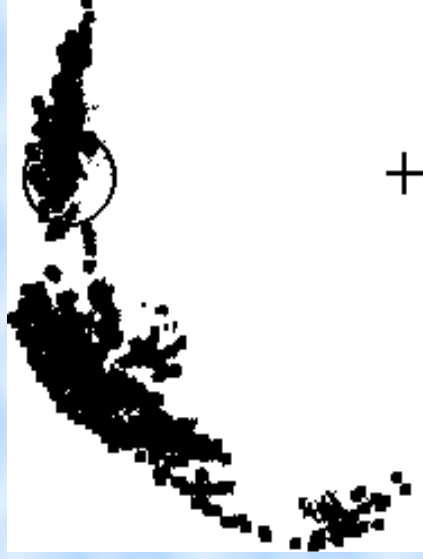
Le modèle comportemental a été mis au point par S. Delepoulle dans sa thèse de doctorat de psychologie (2000).

Exemple : différentes étapes de l'apprentissage de l'atteinte d'une cible par un bras :

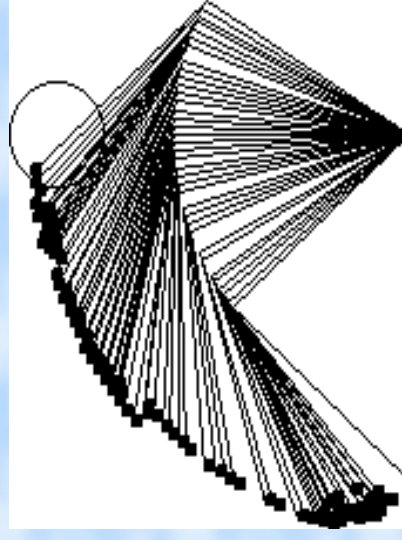
Début de l'apprentissage



Pendant l'apprentissage



Appris



Les points indiquent la position de la main, le cercle est la cible, la croix est la position de l'épaule (fixe).

Ici, on représente le bras complet

- Le modèle comportemental s'implante via des algorithmes d'apprentissage par renforcement  
un agent cherche à adapter son comportement à son environnement ;  
si l'environnement change, l'agent s'adapte.
- Comme tout algo d'apprentissage, la généralisation en est une propriété fondamentale.
- Problème : l'apprentissage est long en temps d'exécution.
- Solution : aider l'algorithme en lui fournissant des exemples de ce qu'il doit faire.

Capture de mouvements => exemples du comportement à émettre.

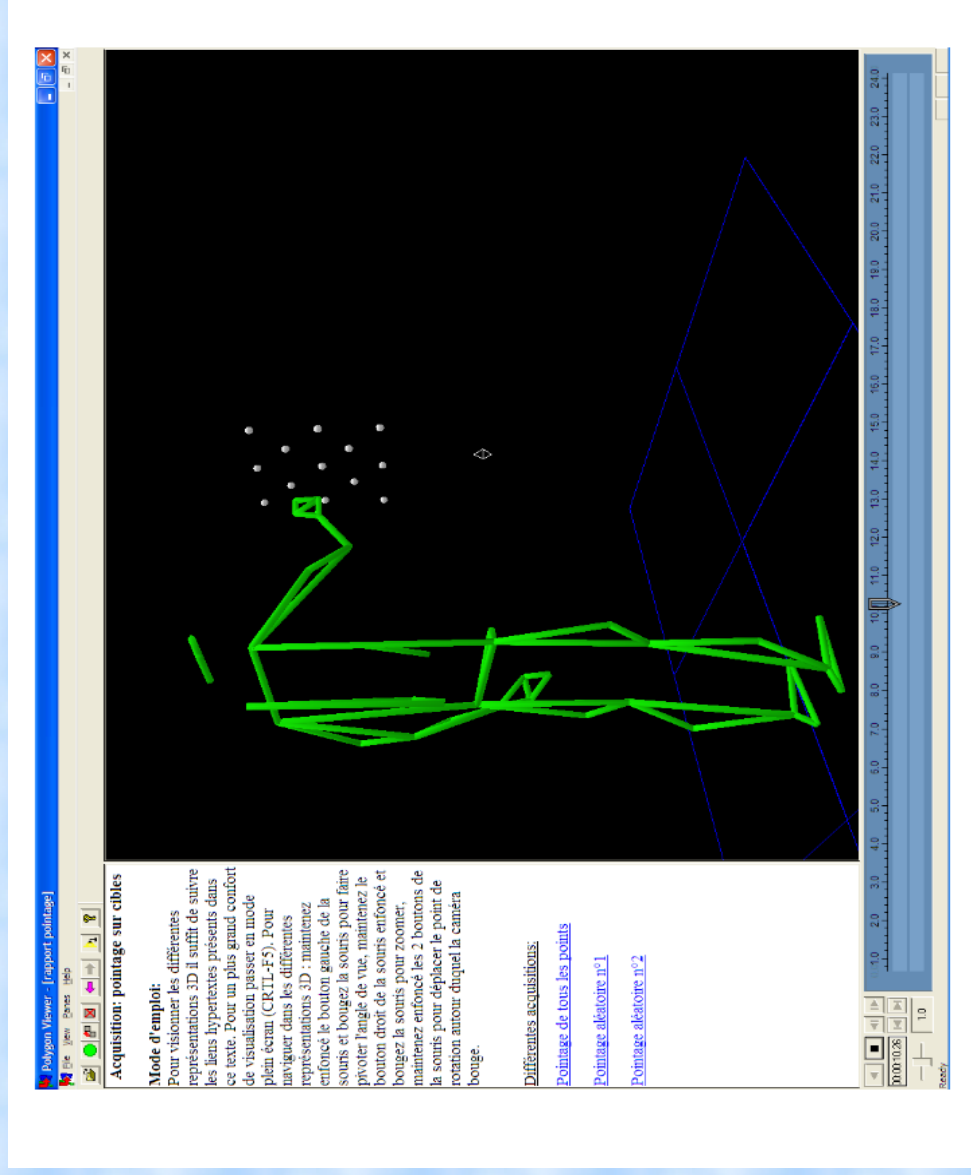
On initialise l'algorithme adaptatif avec ces exemples.

Naturellement, l'algorithme saura faire plus que ce qu'on lui aura appris : pas la peine de lui montrer tout ce qu'il doit savoir faire :

- gain en temps
- Adaptation automatique du comportement à de nombreuses situations.

# Exemple / travail en cours

Tâche : atteindre une localisation avec un bras (humain)



Capture de mouvements  
(LAMIH) :

on capture les mouvements  
d'1 sujet humain qui,  
partant d'une situation de  
repos, pointe  
successivement 13 cibles

# Exemple / travail en cours

- (on conçoit l'algo d'apprentissage)
- on injecte ces trajectoires dans notre algo d'apprentissage
- On teste le pointage de nouvelles positions de la cible ; on détermine le nombre d'exemples minimal pour obtenir une généralisation satisfaisante ; ...
- Si on est content, on habille



# Réaliste : ça veut dire quoi ?

- Qualitativement : c'est joli à l'oeil : le mouvement ne choque pas quand on le regarde  
Critique : c'est très subjectif
- Quantitativement :
- Biomécaniquement : exemple : les angles articulaires sont-ils corrects ?
- Comportementale : y a-t-il généralisation, façonnage, extinction, ... ?

Problème : les deux critères peuvent donner des résultats incohérents !