

# PIAD 25 et 29

## Traitement de séquences et manette Wii

### Première partie

Nicolas CHEIFETZ

Université Pierre et Marie Curie  
Master 1 IAD

29 mai 2008

# Plan

- 1 Présentation du sujet
- 2 Prétraitements et concept de boîtes
  - Pourquoi des boîtes ?
  - Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage
  - Boîte de prétraitement et Tests
- 3 Algorithmes de reconnaissance
  - Dynamic Time Warping
  - Machines à Vecteurs de Supports

Références - page 38

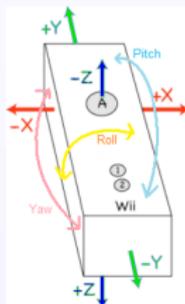
# Rappel de plan

- 1 Présentation du sujet
- 2 Prétraitements et concept de boîtes
  - Pourquoi des boîtes ?
  - Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage
  - Boîte de prétraitement et Tests
- 3 Algorithmes de reconnaissance
  - Dynamic Time Warping
  - Machines à Vecteurs de Supports

Références - page 38

# Présentation du sujet

Ce projet a pour but de concevoir un outil de base pour la manipulation, le prétraitement et la reconnaissance de gestes restitués par une *Nintendo WiiRemote*.



Architecture du projet :

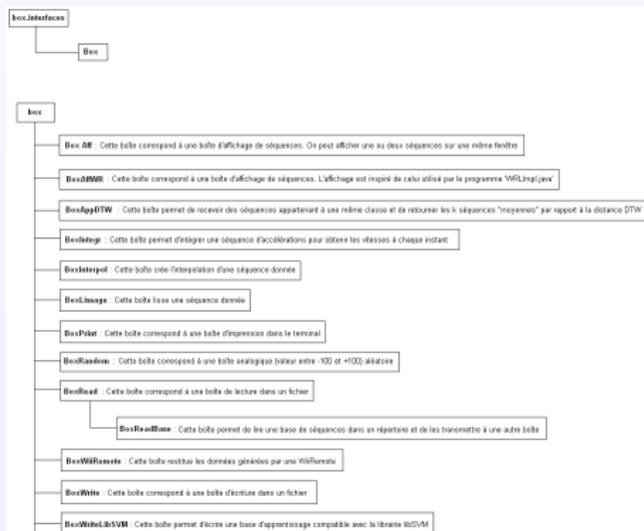
- packages box et box.interfaces
- packages outils et outils.interfaces
- trois librairies
  - implémentation de JSR-082
  - WiiRemoteJ.jar
  - libsvm.jar

# Présentation du sujet

Ce projet a pour but de concevoir un outil de base pour la manipulation, le prétraitement et la reconnaissance de gestes restitués par une *Nintendo WiiRemote*.

## Architecture du projet :

- **packages box et box.interfaces**
- packages outils et outils.interfaces
- trois librairies



# Présentation du sujet

Ce projet a pour but de concevoir un outil de base pour la manipulation, le prétraitement et la reconnaissance de gestes restitués par une *Nintendo WiiRemote*.

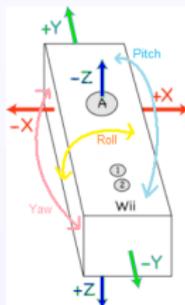
Architecture du projet :

- packages box et box.interfaces
- packages outils et outils.interfaces
- trois librairies



# Présentation du sujet

Ce projet a pour but de concevoir un outil de base pour la manipulation, le prétraitement et la reconnaissance de gestes restitués par une *Nintendo WiiRemote*.

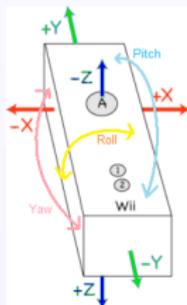


Architecture du projet :

- packages box et box.interfaces
- packages outils et outils.interfaces
- **trois bibliothèques**
- **implémentation de JSR-082**
- WiiRemoteJ.jar
- libsvm.jar

# Présentation du sujet

Ce projet a pour but de concevoir un outil de base pour la manipulation, le prétraitement et la reconnaissance de gestes restitués par une *Nintendo WiiRemote*.

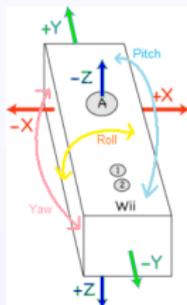


Architecture du projet :

- packages box et box.interfaces
- packages outils et outils.interfaces
- **trois librairies**
- implémentation de JSR-082
- **WiiRemoteJ.jar**
- `libsvm.jar`

# Présentation du sujet

Ce projet a pour but de concevoir un outil de base pour la manipulation, le prétraitement et la reconnaissance de gestes restitués par une *Nintendo WiiRemote*.



Architecture du projet :

- packages box et box.interfaces
- packages outils et outils.interfaces
- **trois librairies**
- implémentation de JSR-082
- WiiRemoteJ.jar
- **libsvm.jar**

## Exemple

**Reconnaissance** de gestes à partir de neufs modèles de gestes :

- modele\_rond\_sens\_direct
- modele\_rond\_sens\_indirect
- modele\_golf
- modele\_coup\_droit\_tennis
- modele\_revers\_tennis
- modele\_oui
- modele\_non
- modele\_service\_tennis
- modele\_brossage\_dents

# Rappel de plan

- 1 Présentation du sujet
- 2 Prétraitements et concept de boîtes
  - Pourquoi des boîtes ?
  - Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage
  - Boîte de prétraitement et Tests
- 3 Algorithmes de reconnaissance
  - Dynamic Time Warping
  - Machines à Vecteurs de Supports

Références - page 38

# Pourquoi des boîtes ?

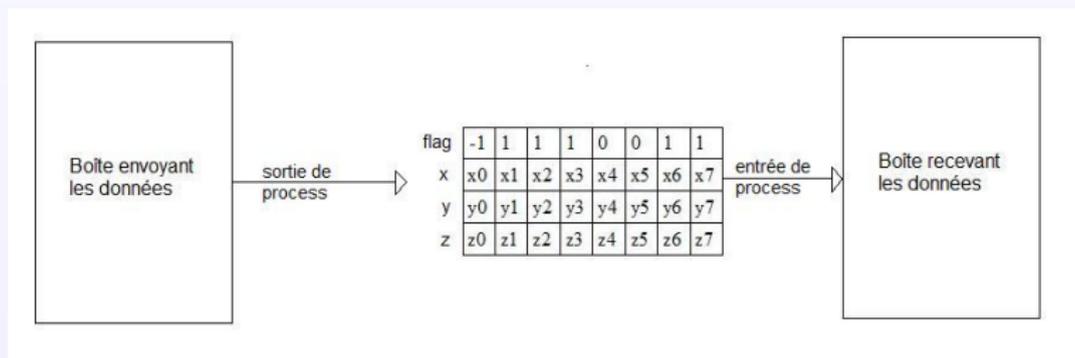
Les boîtes sont :

- imbriquables
- réutilisables

# Pourquoi des boîtes ?

Les boîtes sont :

- imbriquables
- réutilisables



# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

## Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- BoxRead
- BoxWiiRemote
- BoxWriteLibSVM

## Boîtes d'affichage :

- BoxAff
- BoxAffWR

# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

Boîtes d'entrée-sortie :

- **BoxWrite**
- **BoxRead**
- **BoxWiiRemote**
- **BoxWriteLibSVM**

```
3 240
-1.1019283746556474 17.46174617461746 4.040404040404041
-1.8365472910927456 18.54185418541854 4.040404040404041
-1.8365472910927456 18.54185418541854 4.040404040404041
-1.1019283746556474 18.001800180018 4.040404040404041
-1.1019283746556474 18.001800180018 4.040404040404041
-1.285583103764922 18.001800180018 4.040404040404041
-1.285583103764922 18.001800180018 4.040404040404041
-1.285583103764922 18.001800180018 4.040404040404041
-1.6528925619834711 17.821782178217823 4.040404040404041
-1.6528925619834711 17.821782178217823 4.040404040404041
-2.0202020202020203 17.821782178217823 4.040404040404041
-2.0202020202020203 17.821782178217823 4.040404040404041
-2.9384756657483933 17.46174617461746 4.040404040404041
-2.9384756657483933 17.46174617461746 4.040404040404041
-4.040404040404041 18.001800180018 4.040404040404041
-4.040404040404041 18.001800180018 4.040404040404041
-4.591368227731864 18.001800180018 4.7750229568411395
-5.5096418732782375 19.08190819081908 6.244260789715335
```

Boîtes d'affichage :

- **BoxAff**
- **BoxAffWR**

# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- **BoxRead**
- BoxWiiRemote
- BoxWriteLibSVM

```
3 240
-1.1019283746556474 17.46174617461746 4.040404040404041
-1.8365472910927456 18.54185418541854 4.040404040404041
-1.8365472910927456 18.54185418541854 4.040404040404041
-1.1019283746556474 18.001800180018 4.040404040404041
-1.1019283746556474 18.001800180018 4.040404040404041
-1.285583103764922 18.001800180018 4.040404040404041
-1.285583103764922 18.001800180018 4.040404040404041
-1.285583103764922 18.001800180018 4.040404040404041
-1.6528925619834711 17.821782178217823 4.040404040404041
-1.6528925619834711 17.821782178217823 4.040404040404041
-2.0202020202020203 17.821782178217823 4.040404040404041
-2.0202020202020203 17.821782178217823 4.040404040404041
-2.9384756657483933 17.46174617461746 4.040404040404041
-2.9384756657483933 17.46174617461746 4.040404040404041
-4.040404040404041 18.001800180018 4.040404040404041
-4.040404040404041 18.001800180018 4.040404040404041
-4.591368227731864 18.001800180018 4.7750229568411395
-5.5096418732782375 19.08190819081908 6.244260789715335
```

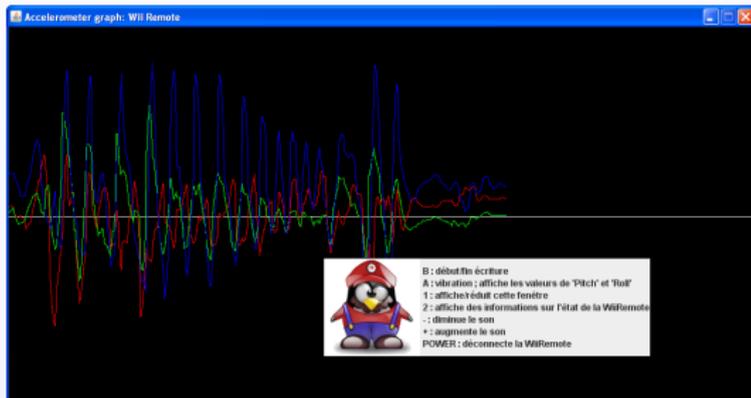
Boîtes d'affichage :

- BoxAff
- BoxAffWR

# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- BoxRead
- **BoxWiiRemote**
- BoxWriteLibSVM



Boîtes d'affichage :

- BoxAff
- BoxAffWR

# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- BoxRead
- BoxWiiRemote
- **BoxWriteLibSVM**

```
1 1:5.490192e+01 2:2.300120e+02 3:1.124727e-01 4:1.082362e+02
1 1:2.431879e+01 2:7.146220e+01 3:-3.444115e-01 4:1.214914e+02
1 1:2.481550e+01 2:8.496351e+01 3:2.453685e-01 4:1.399707e+02
1 1:4.530499e+01 2:2.619430e+02 3:-2.311574e-01 4:1.553381e+02
1 1:6.451801e+01 2:1.884440e+02 3:7.265563e-02 4:1.333321e+02
1 1:8.675299e+01 2:3.088610e+02 3:-9.522417e-02 4:1.430497e+02
1 1:5.171198e+01 2:2.807610e+02 3:-1.852275e-01 4:1.526079e+02
0 1:1.785300e+01 2:1.493100e+01 3:1.706039e-01 4:6.352117e+01
0 1:1.681499e+01 2:2.620200e+01 3:1.487285e-01 4:4.935408e+01
0 1:1.794760e+01 2:3.439160e+01 3:6.074293e-01 4:1.535747e+02
0 1:1.643700e+01 2:2.080002e-01 3:4.028665e-01 4:3.551385e+01
0 1:1.635220e+01 2:3.144360e+01 3:-2.683164e-01 4:3.086381e+01
0 1:1.820799e+01 2:4.019299e+01 3:5.212566e-01 4:1.246281e+02
0 1:1.610300e+01 2:3.382100e+01 3:2.991907e-01 4:1.413028e+02
```

Boîtes d'affichage :

- BoxAff
- BoxAffWR

# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- BoxRead
- BoxWiiRemote
- BoxWriteLibSVM

Boîtes d'affichage :

- BoxAff
- BoxAffWR

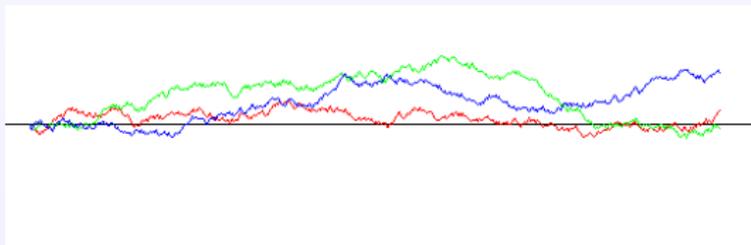
# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

## Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- BoxRead
- BoxWiiRemote
- BoxWriteLibSVM

## Boîtes d'affichage :

- **BoxAff**
- BoxAffWR



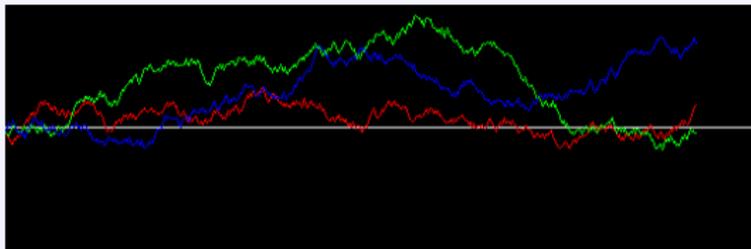
# Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage

## Boîtes d'entrée-sortie :

- BoxWrite
- BoxRead
- BoxWiiRemote
- BoxWriteLibSVM

## Boîtes d'affichage :

- BoxAff
- **BoxAffWR**



# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

## BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10

## Tests :

- Test
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- **BoxRandom**

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10

Tests :

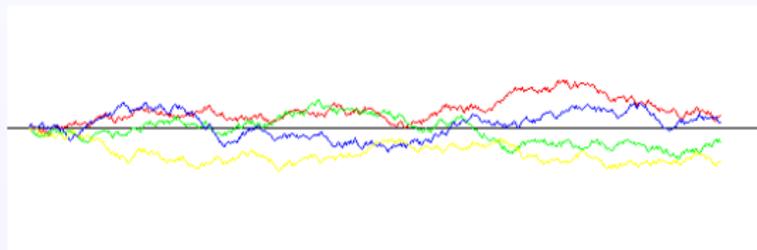
- Test
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10



Tests :

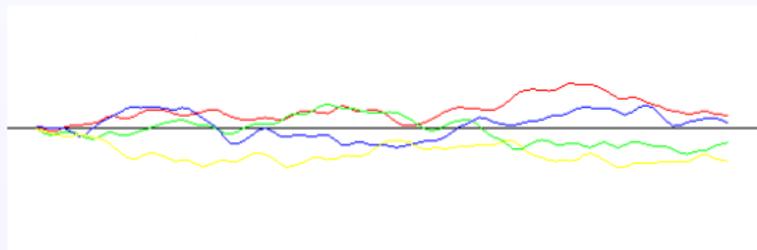
- Test
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10



Tests :

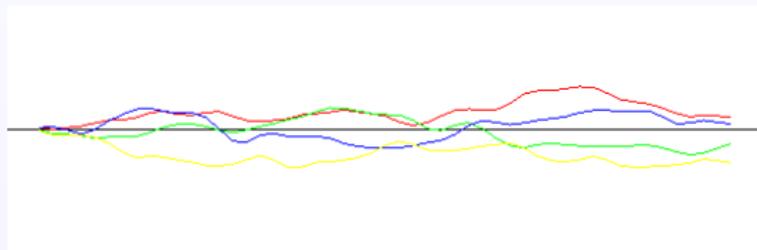
- Test
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10



Tests :

- Test
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10

Tests :

- Test
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10

Tests :

- **Test**
- TestInterpol

# Boîte de prétraitement et Tests

- BoxRandom

BoxInterpol :

- données brutes  
(500 données)
- données interpolées  
avec un pas égal à 5
- données interpolées  
avec un pas égal à 10

Tests :

- Test
- TestInterpol

# Rappel de plan

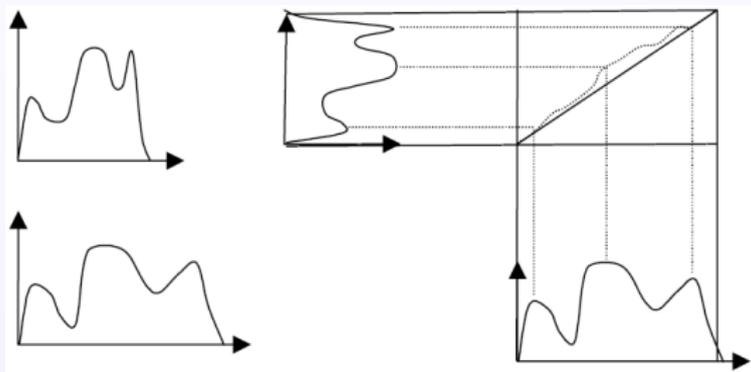
- 1 Présentation du sujet
- 2 Prétraitements et concept de boîtes
  - Pourquoi des boîtes ?
  - Boîtes d'entrée-sortie et d'affichage
  - Boîte de prétraitement et Tests
- 3 Algorithmes de reconnaissance
  - Dynamic Time Warping
  - Machines à Vecteurs de Supports

Références - page 38

# Dynamic Time Warping (DTW)

Algorithme de mesure de similarité entre deux séquences

**DTW** = distance entre deux séquences



Deux phases :

- phase avant (forward)
- phase retour (back-tracking)

# Dynamic Time Warping (DTW)

Algorithme de mesure de similarité entre deux séquences

**DTW** = distance entre deux séquences

Deux phases :

- phase avant (forward)
- phase retour (back-tracking)

3	2	5	2	4	2	2
2	2	3	2	1	4	4
2	1	2	2	2	3	4
1	1	2	1	1	3	2
1	1	3	3	3	3	4

2						
1						

3						
2						
1						

9	7	10	8	10	9	11
6	5	6	6	7	11	13
4	3	4	6	7	9	13
2	2	4	5	6	9	11
1	2	5	8	11	14	18

# Dynamic Time Warping (DTW)

Algorithme de mesure de similarité entre deux séquences

**DTW** = distance entre deux séquences

Deux phases :

- phase avant (forward)
- phase retour (back-tracking)

9	7	10	8	10	9	11
6	5	6	6	7	11	13
4	3	4	6	7	9	13
2	2	4	5	6	9	11
1	2	5	8	11	14	18

# Machines à Vecteurs de Supports (MVS)

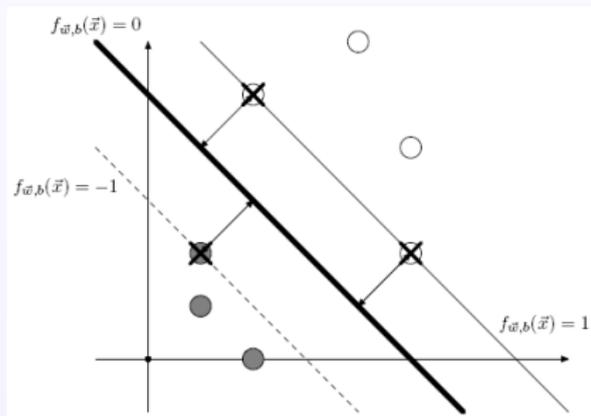
(but) maximiser la marge

*Les vecteurs supports sont marqués d'une croix.*

# Machines à Vecteurs de Supports (MVS)

(but) maximiser la marge

*Les vecteurs supports sont marqués d'une croix.*

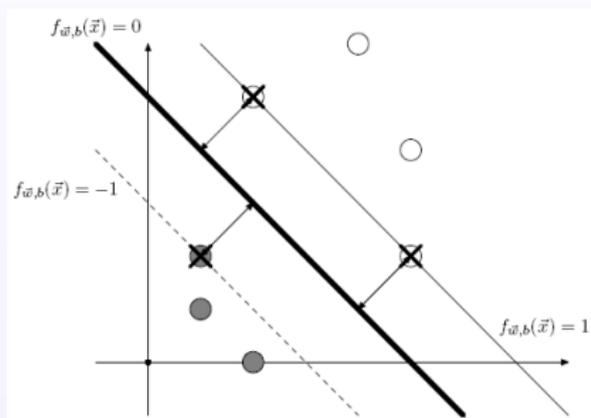


Les courbes de niveau  $f_{\vec{w},b}(\vec{x}) = 1$  et  $f_{\vec{w},b}(\vec{x}) = -1$  passent par les vecteurs supports.

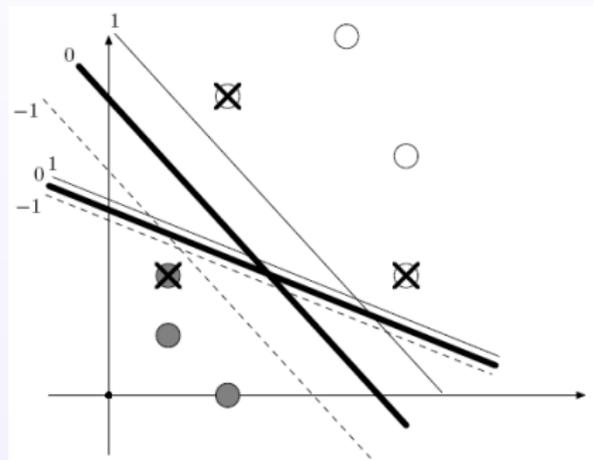
# Machines à Vecteurs de Supports (MVS)

(but) maximiser la marge

*Les vecteurs supports sont marqués d'une croix.*



Les courbes de niveau  $f_{\vec{w},b}(\vec{x}) = 1$  et  $f_{\vec{w},b}(\vec{x}) = -1$  passent par les vecteurs supports.

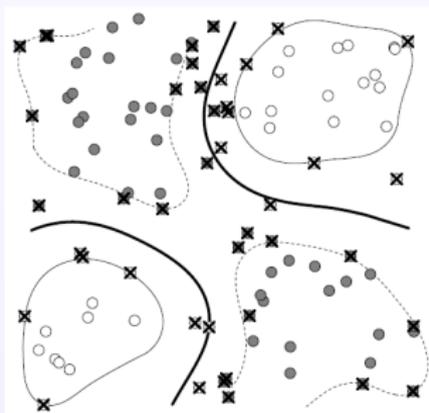


Les deux séparateurs de cette figure vérifient que la marge de tous les exemples est supérieure à 1.

# Machines à Vecteurs de Supports (MVS)

(but) maximiser la marge

*Les vecteurs supports sont marqués d'une croix.*



Exemples non séparables linéairement.  
Résolution d'un problème d'optimisation avec un noyau gaussien.

- [1] Chih-Chung Chang and Chih-Jen Lin  
*LIBSVM : a library for support vector machines*, 2001  
<http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm>
- [2] Michael Diamond (aka ChaOs)  
*WiiRemoteJ library*, 2007  
<http://www.wiili.org/index.php/WiiremoteJ>
- [3] Nicolas Cheifetz and Yasmina Seddik  
Dossier d'analyse et conception, 2008  
[http://che.nico.ifrance.com/PIAD/TER\\_AC.pdf](http://che.nico.ifrance.com/PIAD/TER_AC.pdf)
- [4] Nicolas Cheifetz and Yasmina Seddik  
Cahier des charges, 2008  
[http://che.nico.ifrance.com/PIAD/TER\\_CDC.pdf](http://che.nico.ifrance.com/PIAD/TER_CDC.pdf)
- [5] Nicolas Cheifetz and Yasmina Seddik  
Manuel du programmeur, 2008  
[http://che.nico.ifrance.com/PIAD/Manuel\\_du\\_programmeur.pdf](http://che.nico.ifrance.com/PIAD/Manuel_du_programmeur.pdf)
- [6] Nicolas Cheifetz and Yasmina Seddik  
Manuel de l'utilisateur, 2008  
[http://che.nico.ifrance.com/PIAD/Manuel\\_de\\_l\\_utilisateur.pdf](http://che.nico.ifrance.com/PIAD/Manuel_de_l_utilisateur.pdf)