

MIXMOD

- Carte d'identité
- Objectifs / Enjeux
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- Perspectives

MIXMOD

- Carte d'identité
- Objectifs / Enjeux
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- Perspectives

CARTE D'IDENTITE

▪ Partenariat

- Inria (projet Select)
 - Gilles Celeux
- Laboratoire de Mathématiques de Besançon
 - Christophe Biernacki
 - Florent Langrognnet
- Laboratoire Heudiasyc (Compiègne)
 - Gérard Govaert

CARTE D'IDENTITE

■ Historique

- Janv. 2001 : Naissance du projet Mixmod
- Sept. 2001 : Mixmod 1.0
-
- Juil. 2004 : Mixmod 1.6

■ Chiffres :

Site : www-math.univ-fcomte.fr/mixmod

- 250 visites par mois
- 100 téléchargements par mois

CARTE D'IDENTITE

▪ Distribution

- Libre :
 - licence GPL
- Plateformes :
 - windows, linux, unix
- Interfaces :
 - Scilab, ...
- Publics :
 - industriels, recherche, enseignement

CARTE D'IDENTITE

■ Développement

- C++ :
 - 18 000 lignes
 - 40 classes
- Scilab :
 - 5 000 lignes
 - 1 interface graphique : `mixmodGraph()`
 - 4 fonctions :
 - » `Mixmod()`
 - » `MixmodView()`
 - » `MixmodInput()`
 - » `printMixmod()`

MIXMOD

- Carte d'identité
- **Objectifs / Enjeux**
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- Perspectives

OBJECTIFS / ENJEUX

▪ Cadre de travail

- Modèle de mélange multivarié
 - Chaque individu appartient à une des k classes (clusters) du modèle
 - Chaque classe est modélisée par une loi normale

▪ Exemple

On réalise une analyse de sang chez des patients susceptibles d'avoir une certaine maladie. Chaque analyse est caractérisée par p données (triglycérides, glycémie,).

Objectifs :

- Répartir chaque patient dans une des 2 catégories (sain ou malade)
- Caractériser les 2 catégories (moyenne, variance)

OBJECTIFS / ENJEUX

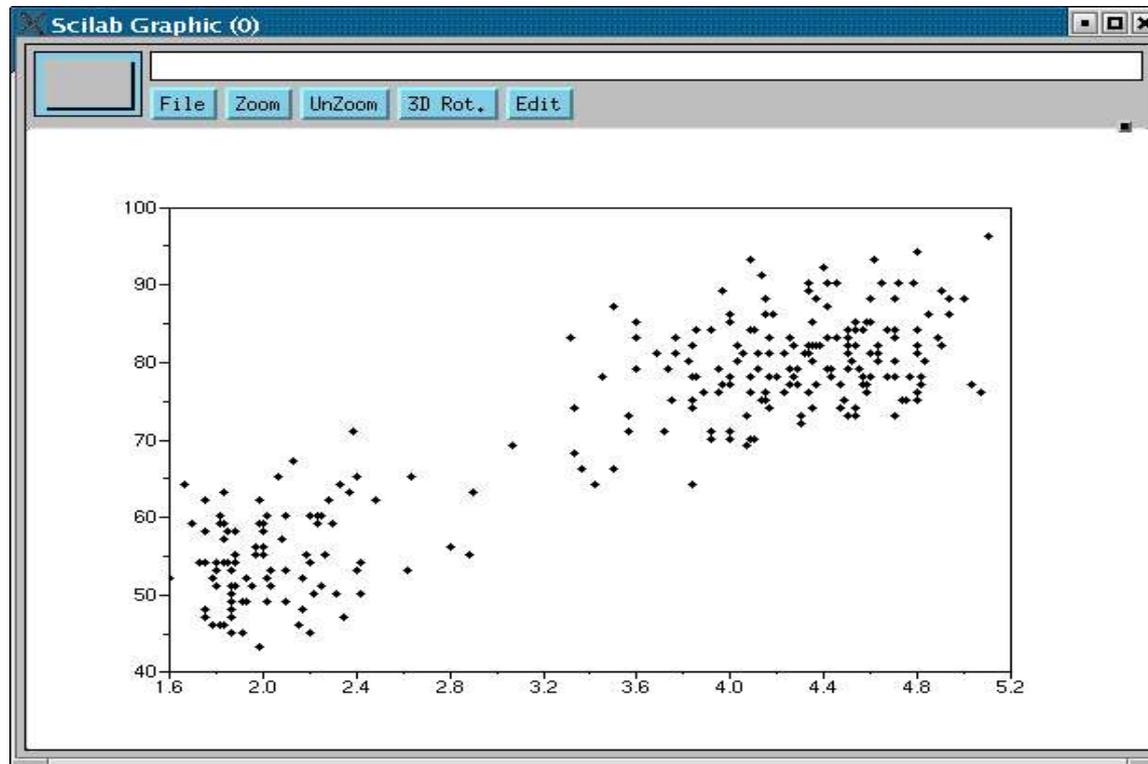
- **Fonctionnalités**
 - Estimation de densité / Density estimation
 - Classification automatique / Cluster analysis
 - Analyse discriminante / Discriminant analysis

OBJECTIFS / ENJEUX

- Estimation de densité
 - Données : les individus (+ éventuellement quelques labels)
 - Objectif :
 - Caractériser les k classes (moyenne, variance)

OBJECTIFS / ENJEUX

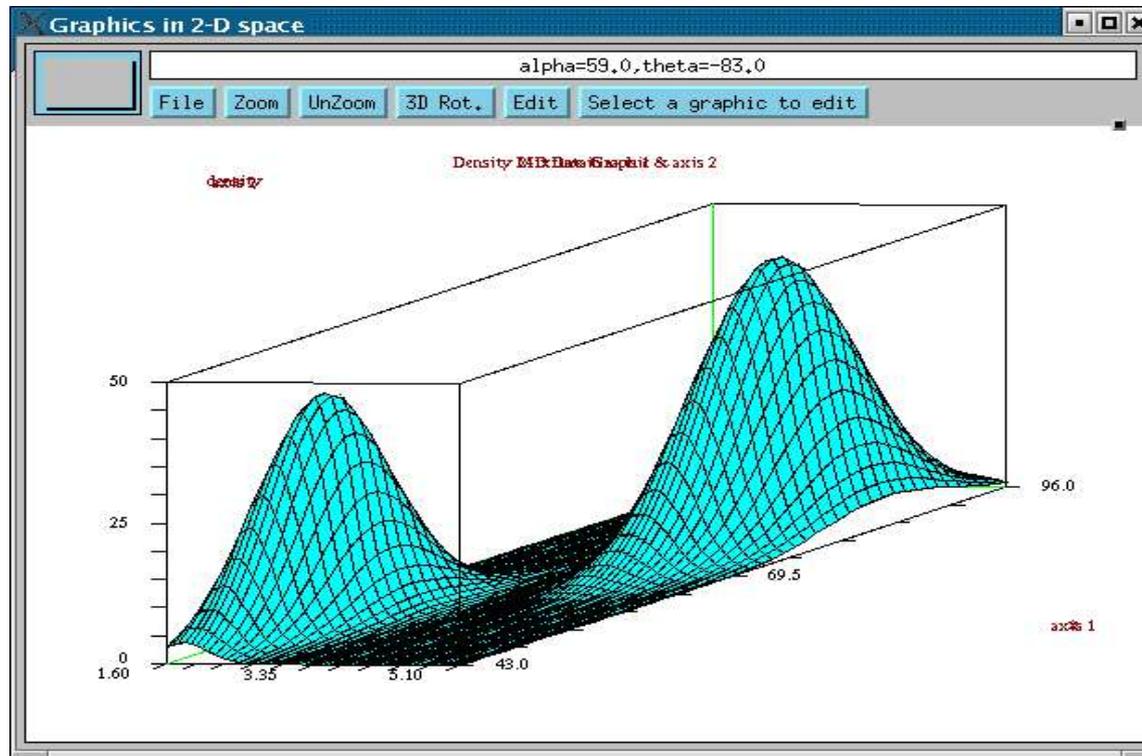
- Estimation de densité



Individus

OBJECTIFS / ENJEUX

- Estimation de densité



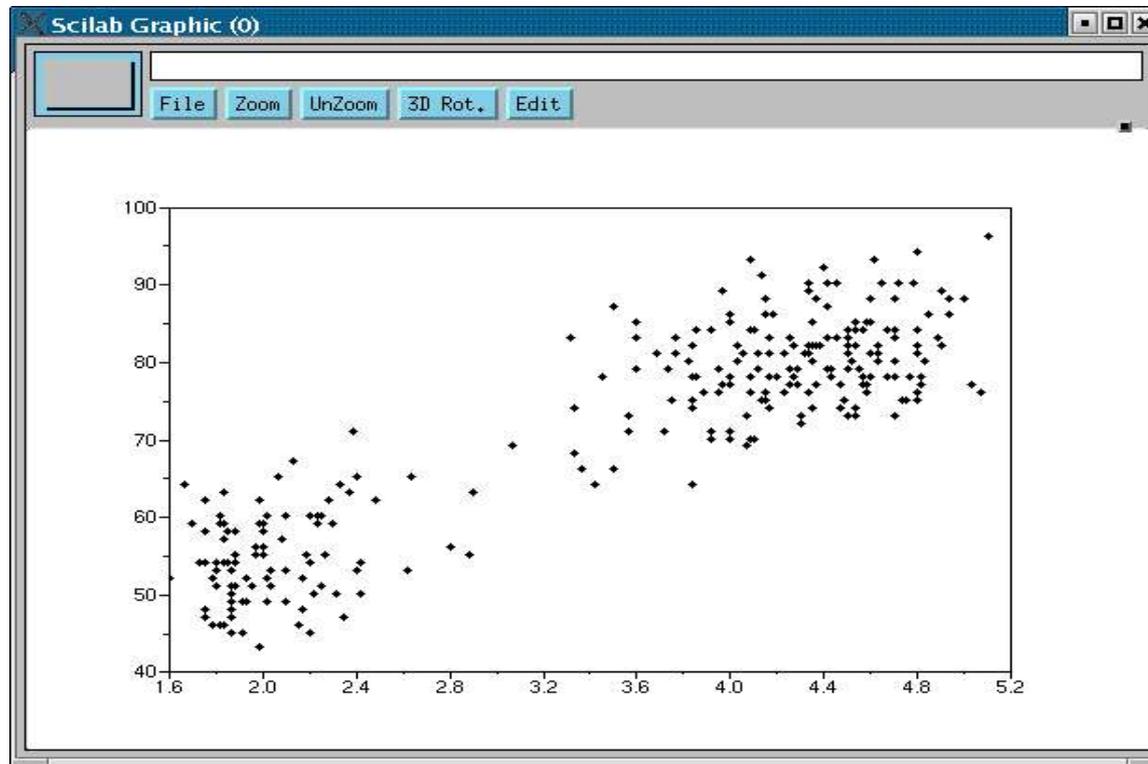
Densités des classes
(composantes)

OBJECTIFS / ENJEUX

- Classification automatique
 - Données : les individus
 - Objectifs :
 - Répartir les individus dans k classes
 - Caractériser les k classes (moyenne, variance)

OBJECTIFS / ENJEUX

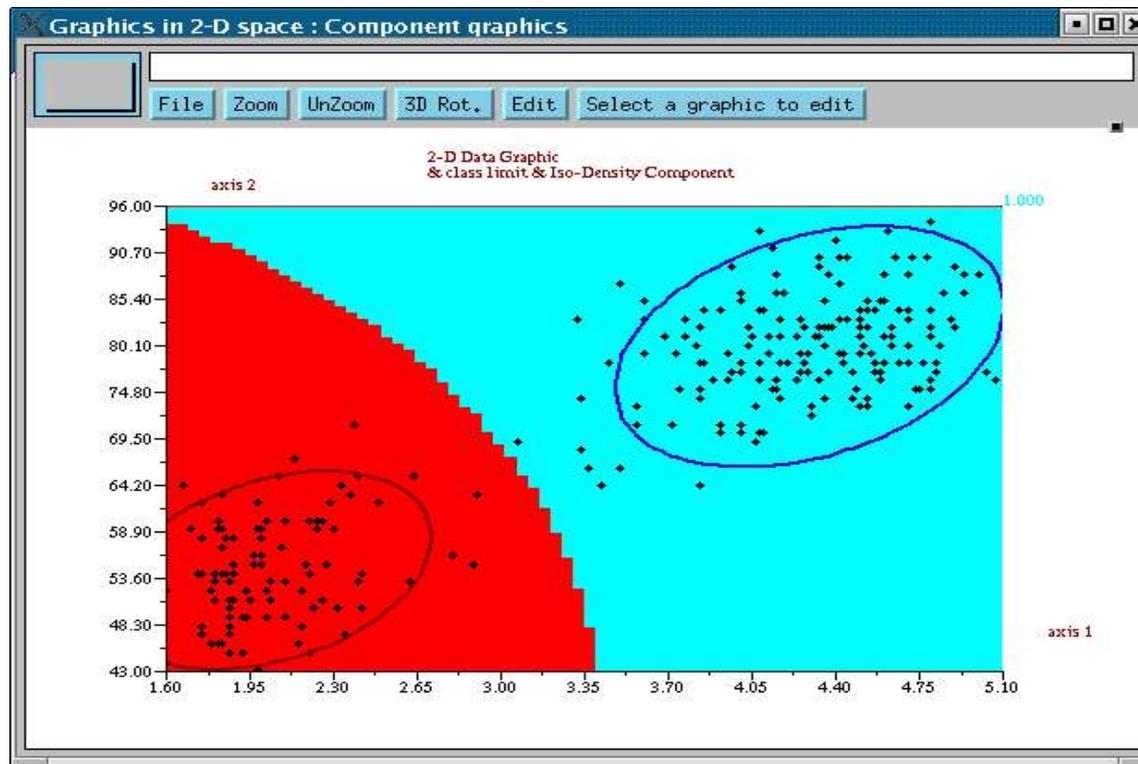
- Classification automatique



Individus

OBJECTIFS / ENJEUX

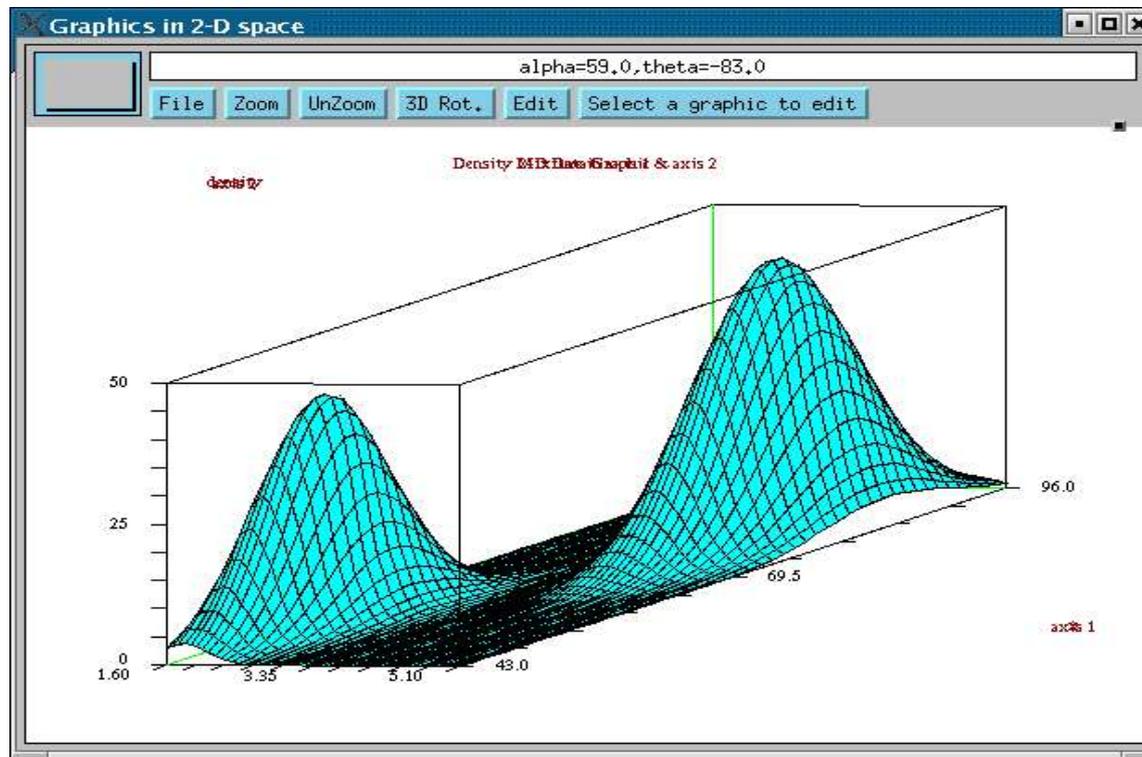
- Classification automatique



- Individus
- Courbes iso-densités
- Zones de classification

OBJECTIFS / ENJEUX

- Classification automatique



Densité du mélange

OBJECTIFS / ENJEUX

- Analyse discriminante

Objectif :

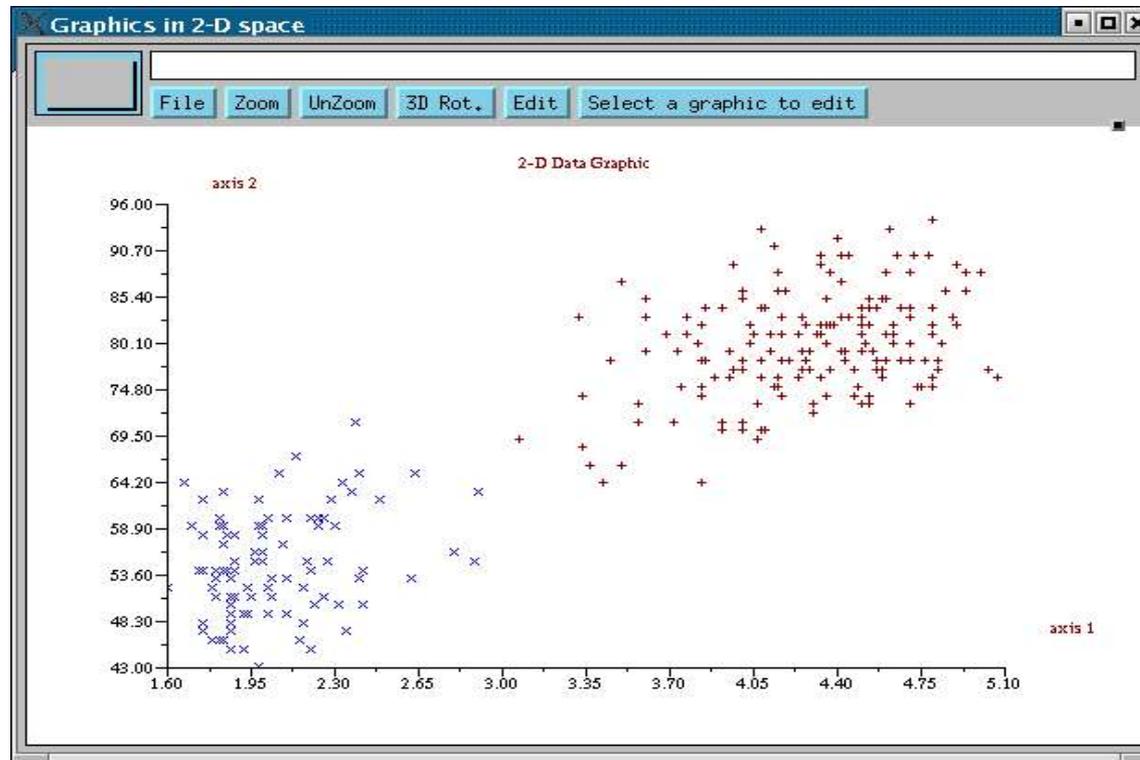
A partir d'un échantillon d'apprentissage (individus et labels), on souhaite classer d'autres individus

OBJECTIFS / ENJEUX

- Analyse discriminante
 - Etape 1 : caractériser les classes avec un échantillon d'apprentissage
 - Données : Les individus **ET** leur label (appartenance aux classes)
 - Objectif : caractériser les k classes

OBJECTIFS / ENJEUX

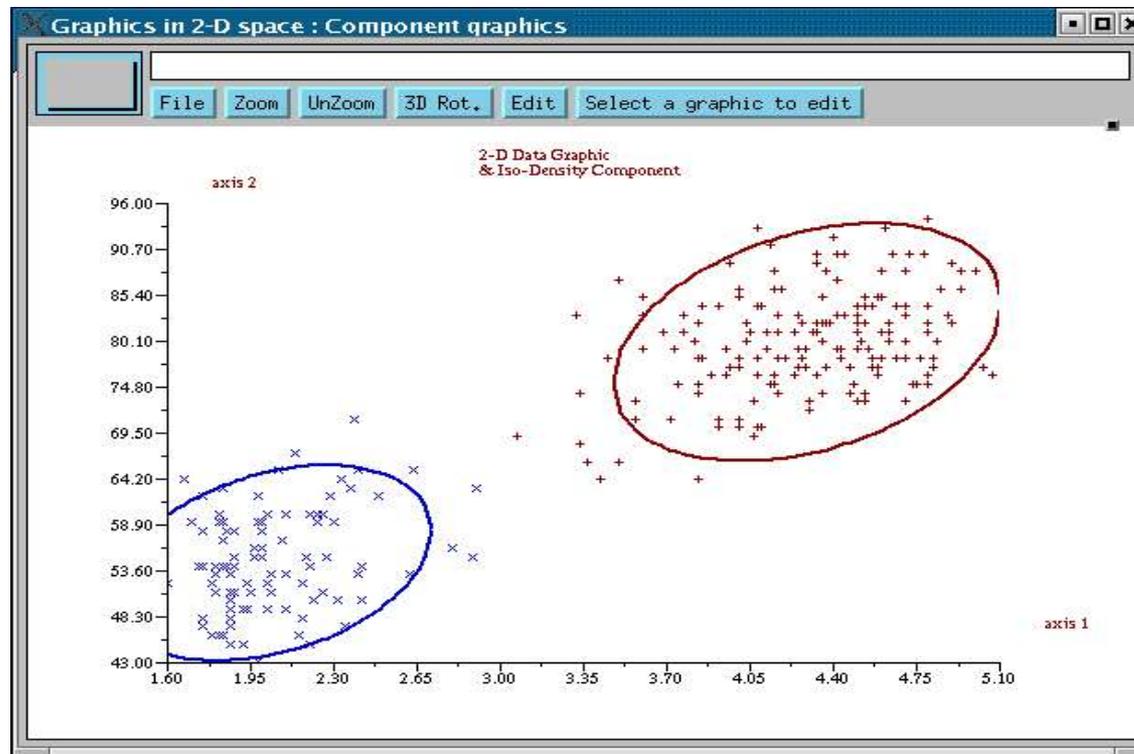
- Analyse discriminante : étape 1



- Individus
- Labels

OBJECTIFS / ENJEUX

- Analyse discriminante : étape 1



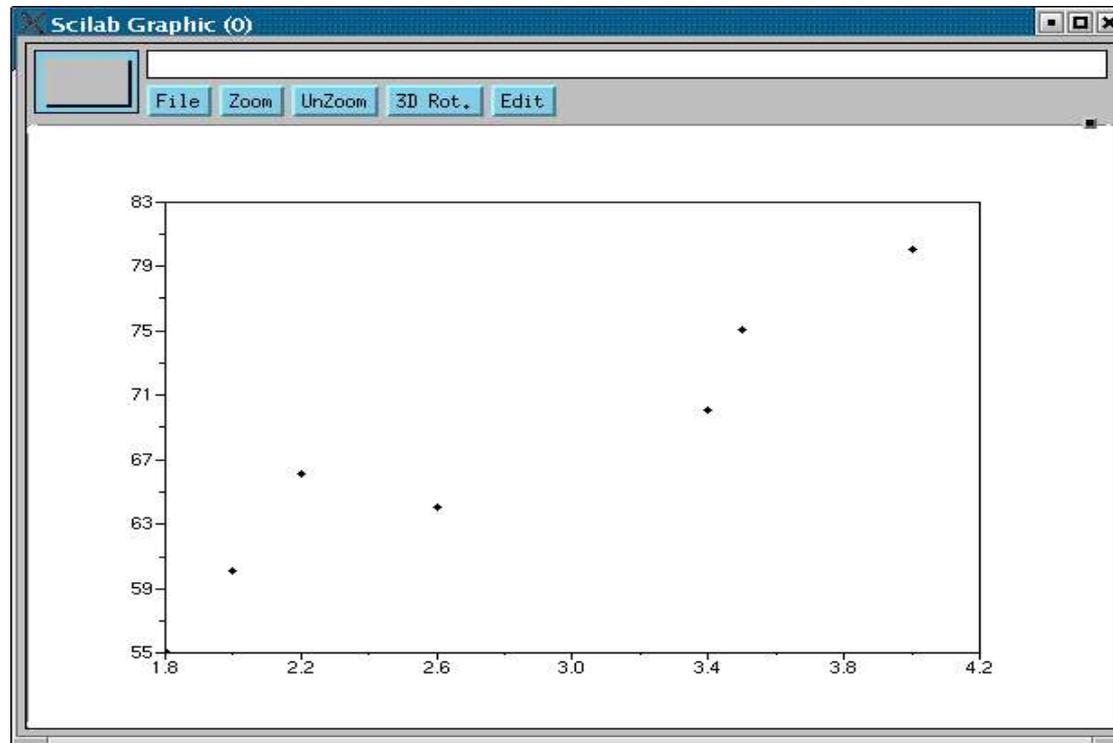
- individus
- Labels
- caractéristiques des classes
- > courbes iso-densité

OBJECTIFS / ENJEUX

- Analyse discriminante
 - Etape 2 : Affecter de nouveaux individus dans les classes
 - Données : Nouveaux individus
 - Objectif : Trouver leur label

OBJECTIFS / ENJEUX

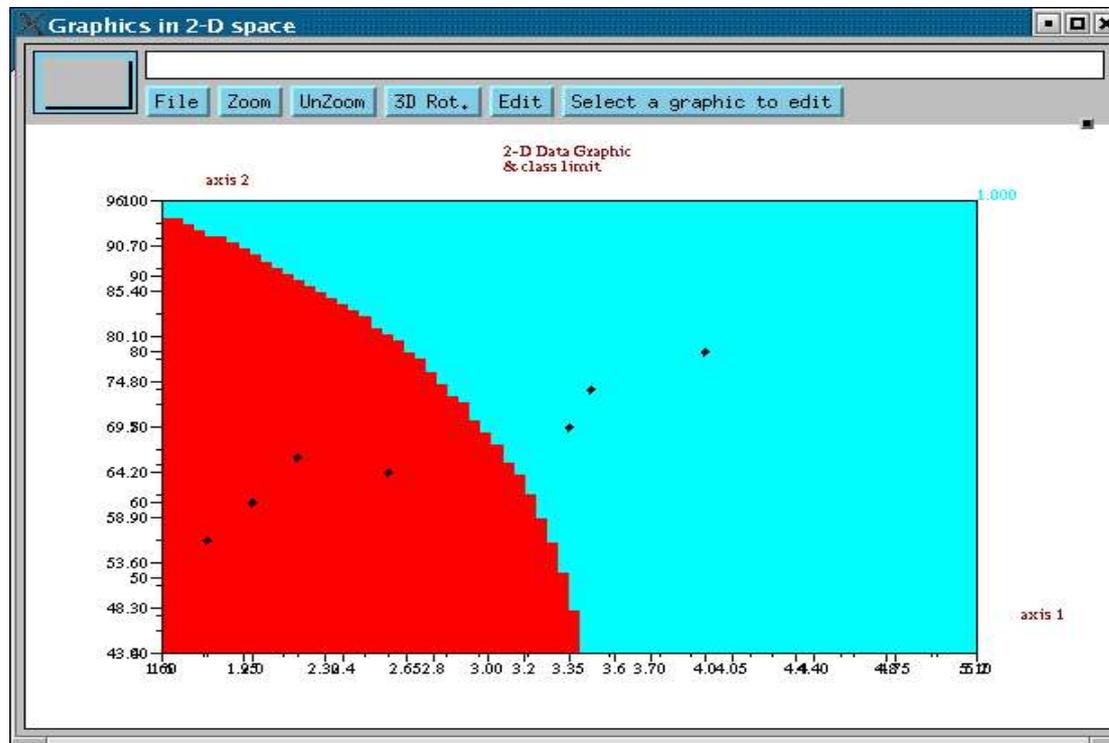
- Analyse discriminante : étape 2



- Nouveaux individus

OBJECTIFS / ENJEUX

- Analyse discriminante : étape 2



- Nouveaux individus
avec leur label

MIXMOD

- Carte d'identité
- Objectifs / Enjeux
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- Perspectives

MIXMOD / SCILAB

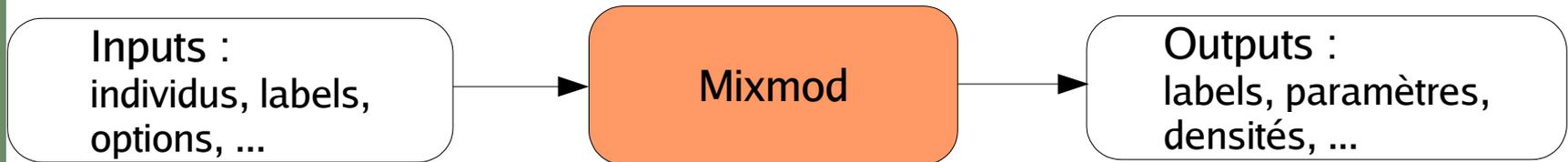
- Motivations

Utiliser Scilab pour :

- Pré et post-traitements de Mixmod
 - >inputs et outputs (outils graphiques)
- Pouvoir insérer Mixmod dans un ensemble logiciel

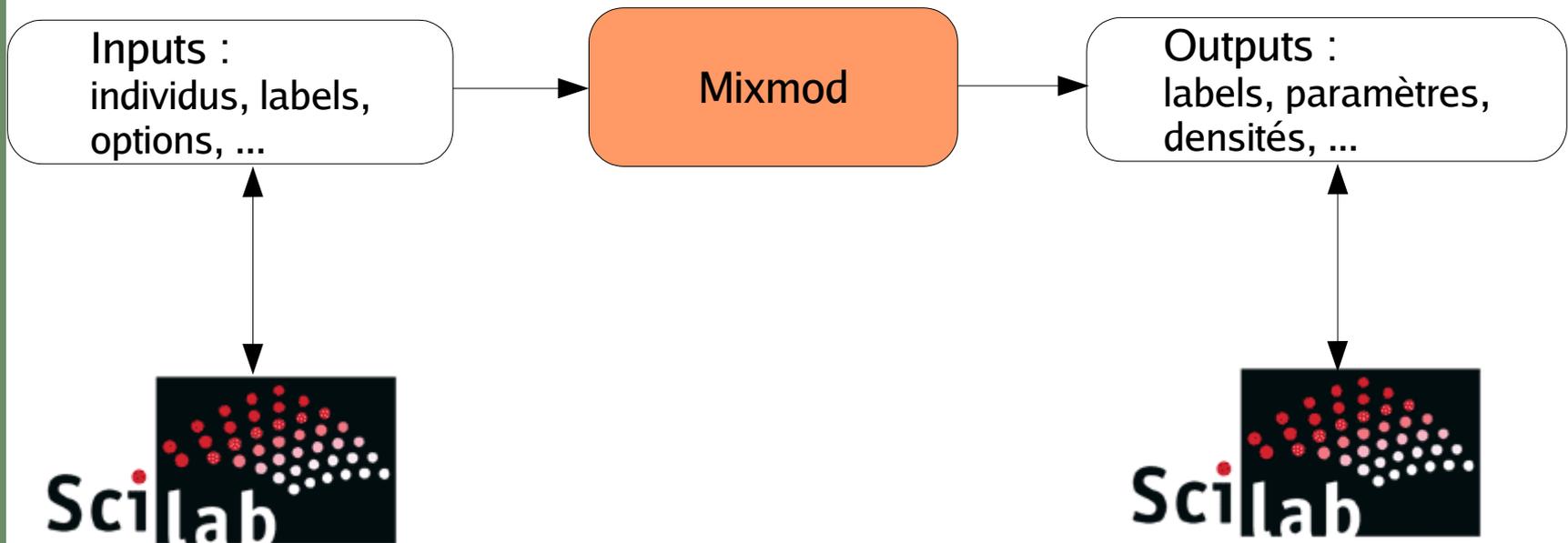
MIXMOD / SCILAB

- Motivations : pré et post traitements



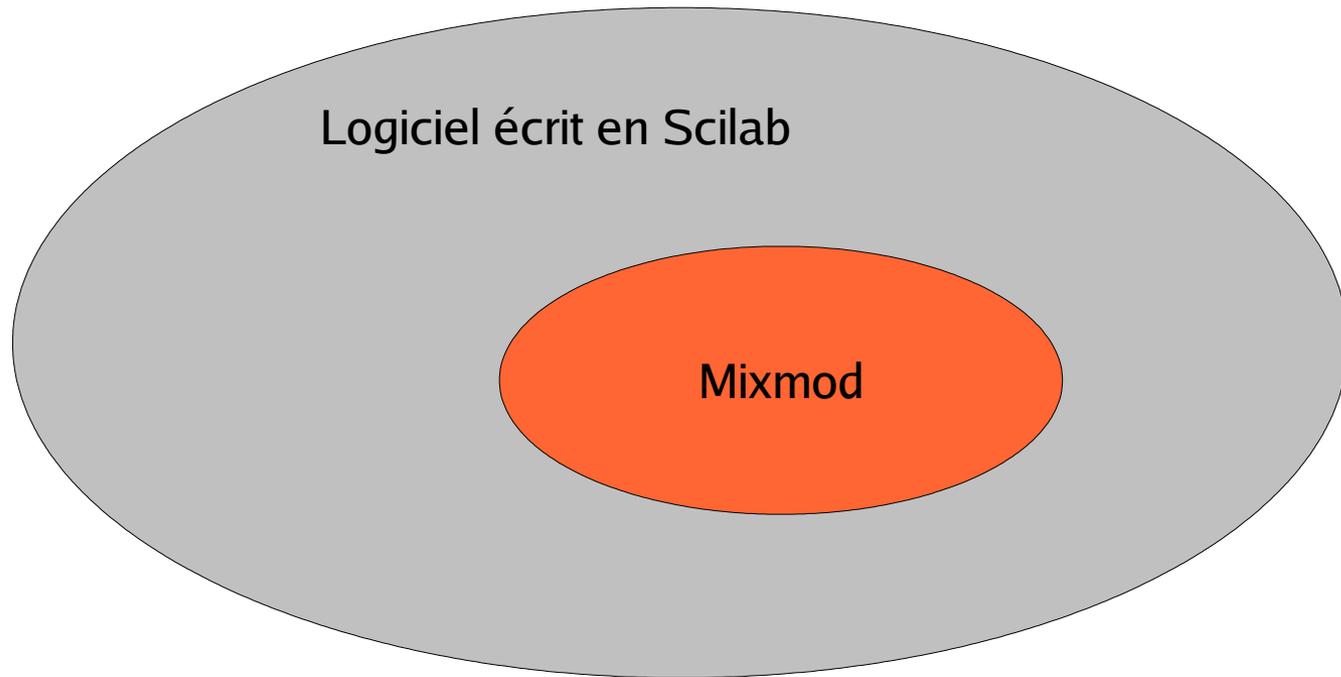
MIXMOD / SCILAB

- Motivations : pré et post traitements



MIXMOD / SCILAB

- Motivations : insérer Mixmod dans un ensemble logiciel



MIXMOD

- Carte d'identité
- Objectifs / Enjeux
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- Perspectives

MIXMOD / SCILAB

▪ Interface graphique

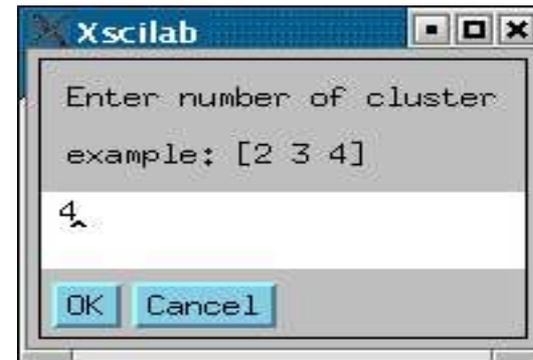
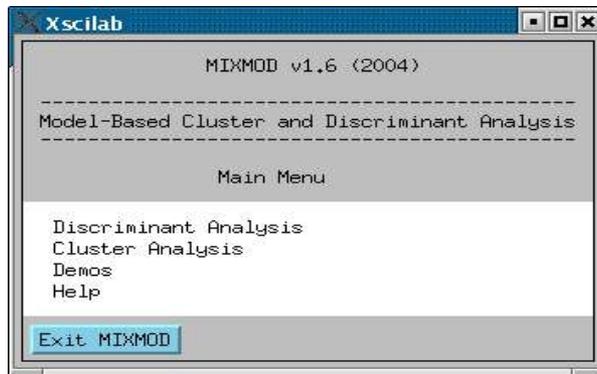
Permet de gérer :

- Les entrées
 - Individus, nombre de classes, labels, options (contrainte sur le type de modèle, choix sur les algorithmes,)
- Lancement de Mixmod
- Les sorties
 - Sorties en chiffres : labels, paramètres, probabilités d'appartenance, ...
 - Sorties graphiques : densités, labels, iso-densités, zone de classification, ...

MIXMOD / SCILAB

- Interface graphique : inputs

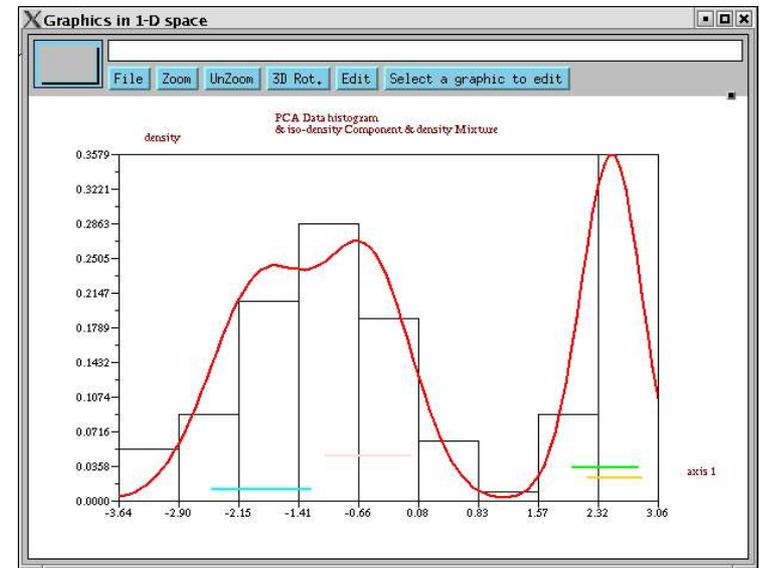
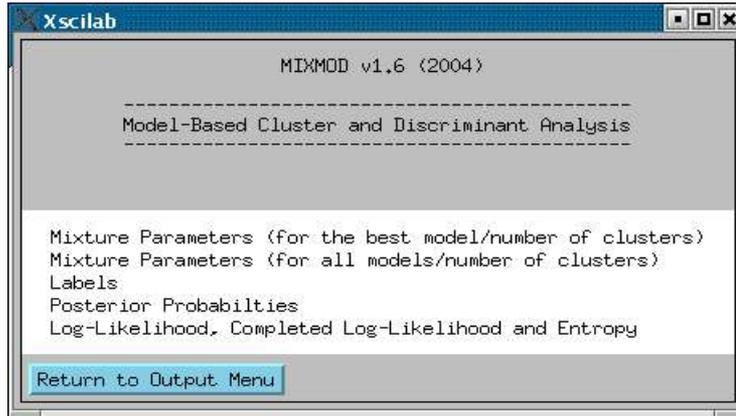
Quelques captures d'écrans



MIXMOD / SCILAB

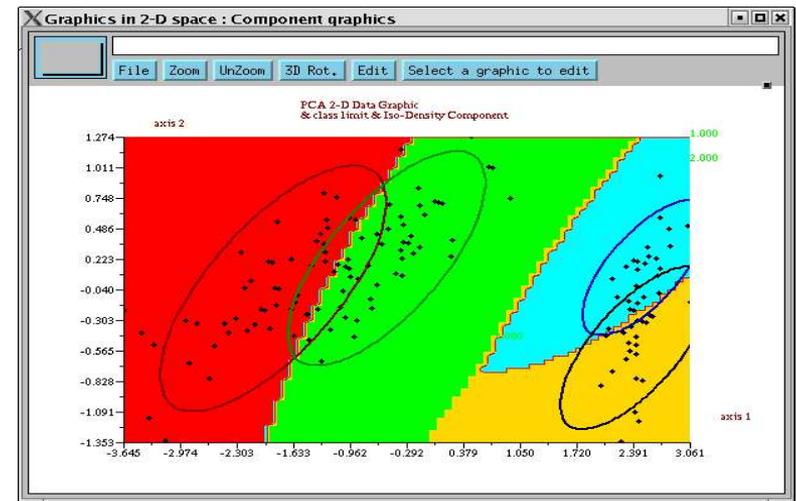
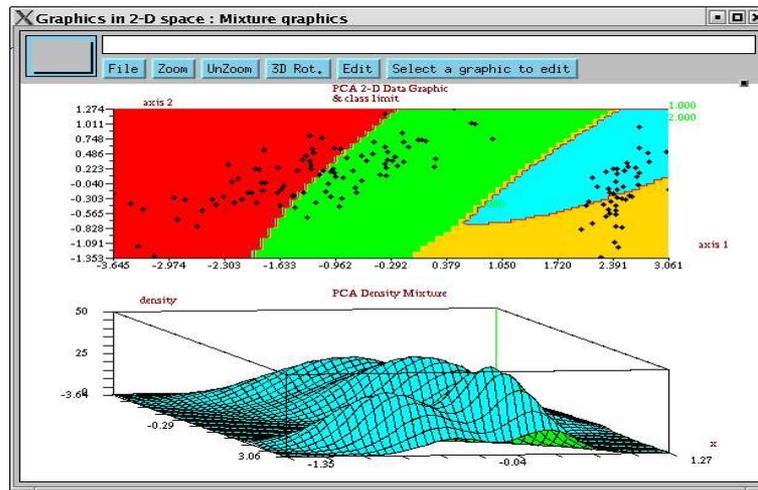
- Interface graphique : outputs

Quelques captures d'écrans



MIXMOD / SCILAB

- Interface graphique : outputs
Quelques captures d'écrans



MIXMOD

- Carte d'identité
- Objectifs / Enjeux
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- Perspectives

MIXMOD / SCILAB

▪ Fonctions Mixmod

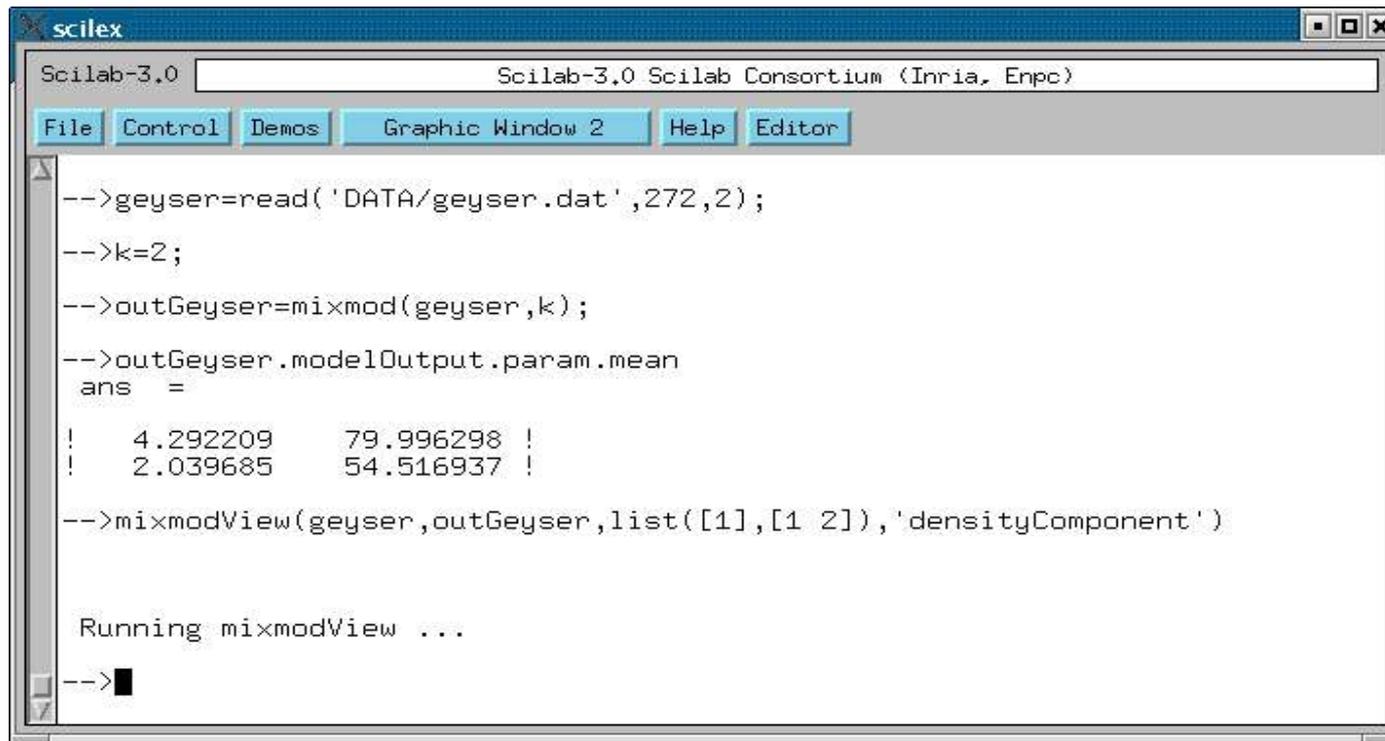
Ensemble de fonctions Scilab permettant d'utiliser Mixmod :

- InitMixmod() : Initialise certaines variables, charge les autres fonctions.
- MixmodInput() : Construit les types de données nécessaires à mixmod()
- Mixmod() : Lance Mixmod avec l'ensemble de ces paramètres et options
- PrintMixmod() : Ecrit un résumé de l'exécution de Mixmod.
- MixmodView() : Outil graphique pour la visualisation des résultats

MIXMOD / SCILAB

- Fonctions Mixmod

Exemple d'utilisation



```
scilab
Scilab-3.0 Scilab Consortium (Inria, Enpc)
File Control Demos Graphic Window 2 Help Editor
-->geyser=read('DATA/geyser.dat',272,2);
-->k=2;
-->outGeyser=mixmod(geyser,k);
-->outGeyser.modelOutput.param.mean
ans =
! 4.292209 79.996298 !
! 2.039685 54.516937 !
-->mixmodView(geyser,outGeyser,list([1],[1 2]),'densityComponent')

Running mixmodView ...
-->■
```

MIXMOD / SCILAB

- Fonctions Mixmod

Exemple d'utilisation

```
scilab
Scilab-3.0 Scilab Consortium (Inria, Enpc)
File Control Demos Graphic Window 2 Help Editor
halt-->
-->printMixmod(outGeyser)

-----
* Number of samples : 272
* Problem dimension : 2
-----

* Criterion type : BIC
* Criterion value : 2322.9719
* Number of clusters : 2
* Model type : Gaussian_pk_Lk_C
* Cluster size :
      . cluster1    175  |
      . cluster2    97  |
* Proportions : list by cluster
      . cluster1    0.642878 |
      . cluster2    0.357122 |
* Means : list by mean vector of clusters
      . cluster1    4.292209 79.996298 |
[More (y or n) ?]
halt-->
```

MIXMOD

- Carte d'identité
- Objectifs / Enjeux
- Utilisation de Mixmod dans l'environnement Scilab
 - Motivations
 - Interface graphique
 - Fonctions Mixmod
- **Perspectives**

PERSPECTIVES

■ Informatique

- Amélioration des performances (temps de calcul)
- Scilab :
 - Enrichir les fonctionnalités
 - Utiliser le nouveau mode graphique

■ Statistique

- Intégrer de nouvelles fonctionnalités (données bruitées ou manquantes)
- Données multinomiales (ou qualitatives)

■ Diffusion et communication

- Améliorer les échanges et la diffusion de Mixmod (site web)
- Organisation d'une « journée Mixmod »

MIXMOD

FIN

Merci de votre attention

Site : www-math.univ-fcomte.fr/mixmod

Contact : florent.langrognnet@math.univ-fcomte.fr

MIXMOD / Plus de détails

- **Algorithmes**

- EM
- CEM
- SEM
- MAP
- M

- **Stratégies**

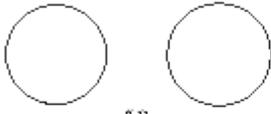
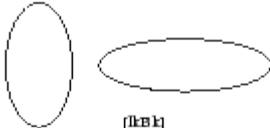
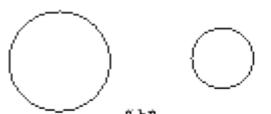
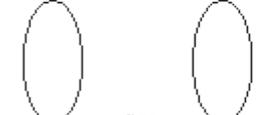
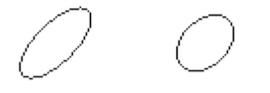
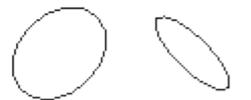
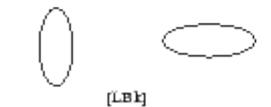
- Succession d'algorithmes

Ex : SEM puis EM

MIXMOD / Plus de détails

- Modèles gaussiens

28 modèles

 [L1]	 [LBk]	 [LDkADk']
 [Lk1]	 [LDADk']	 [LkLDkADk']
 [LB]	 [LDADk']	 [LDkADk']
 [LBk]	 [LDkADk']	 [LkLDkADk']
 [LBk]	 [LkLDkADk']	

MIXMOD / Plus de détails

- Initialisation de l'algorithme
 - Hasard
 - Paramètres donnés par l'utilisateur
 - Partition donnée par l'utilisateur
 - Stratégie 'small em'
 - CEM
 - SEM

- Critères
 - BIC
 - NEC
 - ICL
 - CV