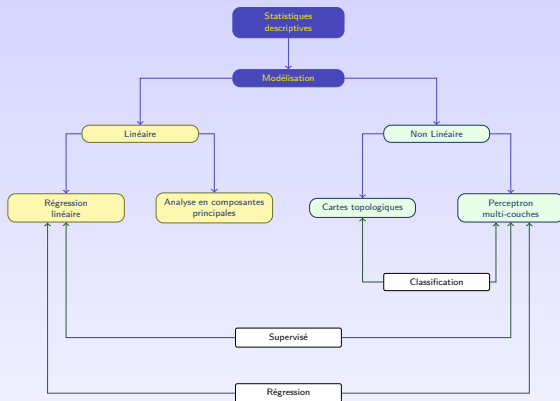


Modélisation Statistique



Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Modélisation
statistique

 Statistiques
descriptives

Découpage des cours

 Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

 Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

 Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

 Modélisation
linéaire

Régression linéaire

 Analyse en
composantes
principales

 Modélisation non
linéaire

 Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Sommaire du document

Plan

Modélisation statistique

Statistiques descriptives

Découpage des cours

Statistiques unidimensionnelles

Statistiques bidimensionnelles

Statistiques multidimensionnelles

Modélisation linéaire

Régression linéaire

Analyse en composantes principales

Modélisation non linéaire

Perceptron multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

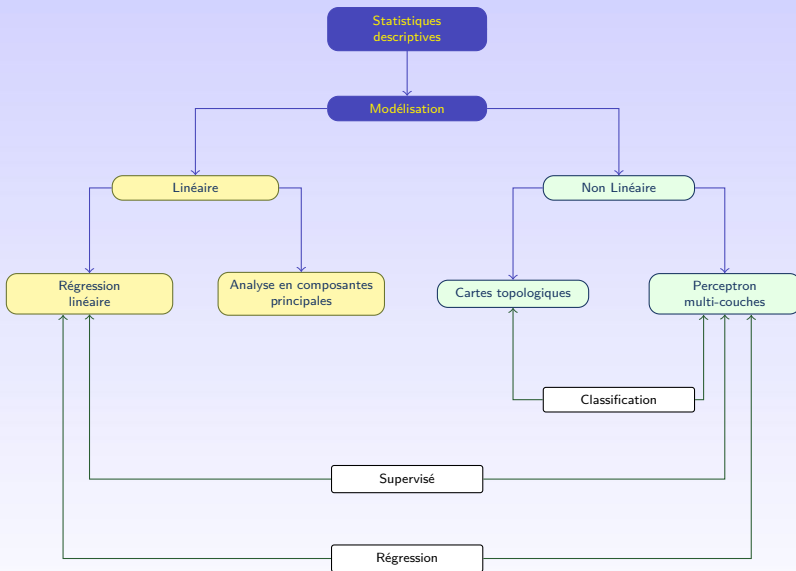
Nous joindre

Réalisation

Dans ce document tous les liens actifs sont en vert

[◀ Page précédente](#)
[Plan](#)
[Nous joindre](#)
[▶ Page suivante](#)

Schéma de la modélisation statistique



Modélisation
statistique

Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

◀ Page précédente

Plan

Nous joindre

▶ Page suivante

Modélisation
statistique

Plan

Modélisation
statistique

**Statistiques
descriptives**

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

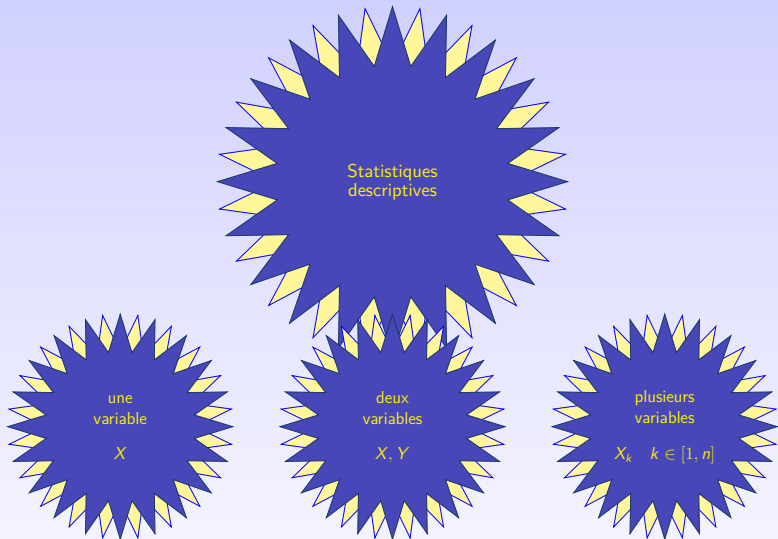
Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation



◀ Page précédente

Plan

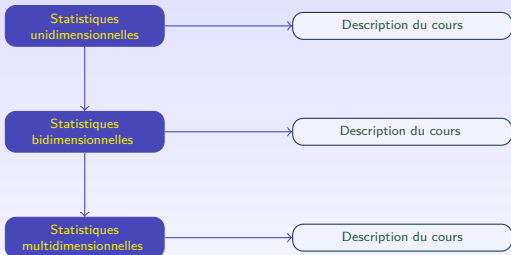
Nous joindre

▶ Page suivante

Cours de statistiques descriptives

Le cours de statistiques descriptives comporte 3 cours:

- ▶ Statistiques unidimensionnelles
- ▶ Statistiques bidimensionnelles
- ▶ Statistiques multidimensionnelles



Modélisation statistique

Plan

Modélisation statistique

Statistiques descriptives

Découpage des cours

Statistiques unidimensionnelles

(suite)

Statistiques bidimensionnelles

(suite)

Statistiques multidimensionnelles

(suite)

Modélisation linéaire

Régression linéaire

Analyse en composantes principales

Modélisation non linéaire

Perceptron multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous rejoindre

Réalisation

Caractéristiques:

- ▶ une seule variable X qui peut prendre n valeurs x_i

Accès à la description du cours

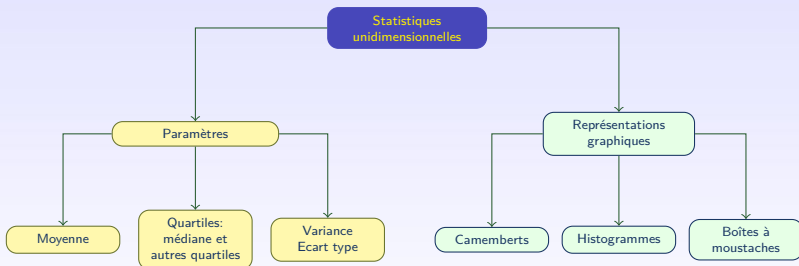
Paramètres:

- ▶ moyenne
- ▶ médiane
- ▶ quartiles
- ▶ variance et écart type

Étude de cas

Représentations graphiques:

- ▶ camemberts
- ▶ histogrammes
- ▶ boîtes à moustaches



Modélisation
statistique

Plan

Modélisation
statistiqueStatistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principalesModélisation non
linéairePerceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Statistiques unidimensionnelles 2/2Statistiques
unidimensionnelles

Paramètres:

Moyenne

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Variance

$$V(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Représentations graphiques:



◀ Page précédente

Plan

Nous joindre

▶ Page suivante

Modélisation statistique

Plan

Modélisation statistique

Statistiques descriptives

Découpage des cours

Statistiques unidimensionnelles

(suite)

Statistiques bidimensionnelles

(suite)

Statistiques multidimensionnelles

(suite)

Modélisation linéaire

Régression linéaire

Analyse en composantes principales

Modélisation non linéaire

Perceptron multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous rejoindre

Réalisation

Caractéristiques:

- ▶ Deux variables X et Y

Indicateurs:

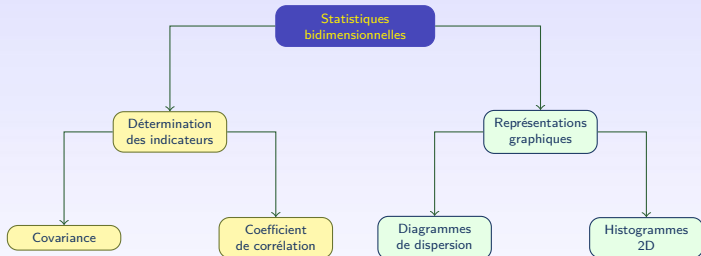
- ▶ Covariance
- ▶ Coefficient de corrélation

Représentations graphiques:

- ▶ Diagrammes de dispersion
- ▶ Histogramme 2D

Accès à la description du cours

Étude de cas:
Données environnementales
et effet de serre



Modélisation
statistique

Plan

Modélisation
statistiqueStatistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principalesModélisation non
linéairePerceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Statistiques bidimensionnelles 2/2**Statistiques
bidimensionnelles**

Paramètres:

$$\sigma_X = \sqrt{V(X)} \quad \sigma_Y = \sqrt{V(Y)}$$

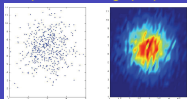
Covariance

$$\text{Cov}(X, Y) = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

Coefficient de corrélation

$$r_{xy} = \text{Cor}(X, Y) = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Représentations graphiques:



Statistiques multidimensionnelles 1/2

Caractéristiques:

- ▶ Un grand nombre de variables X_n

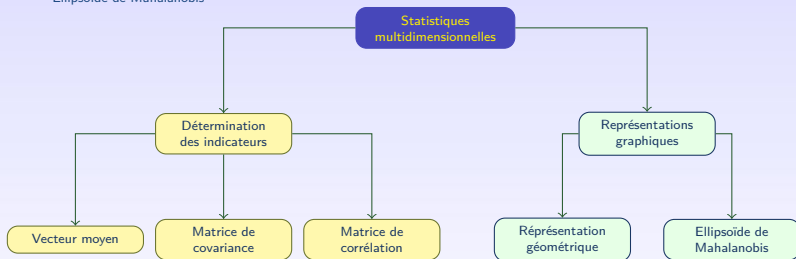
Indicateurs:

- ▶ Vecteur moyen
- ▶ Matrice de covariance
- ▶ Coefficient de corrélation e

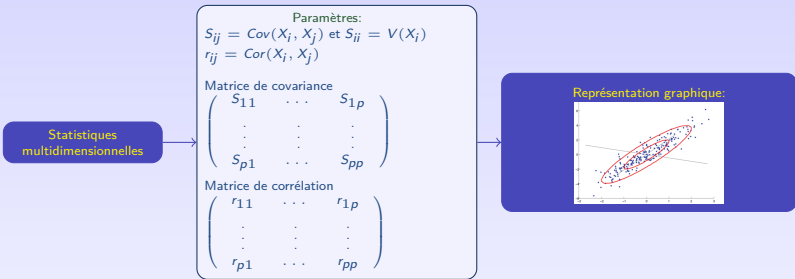
Accès à la description du cours

Représentations graphiques:

- ▶ Représentation géométrique
- ▶ Ellipsoïde de Mahalanobis



Statistiques multidimensionnelles 2/2



Modélisation statistique

Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

**Modélisation
linéaire**

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

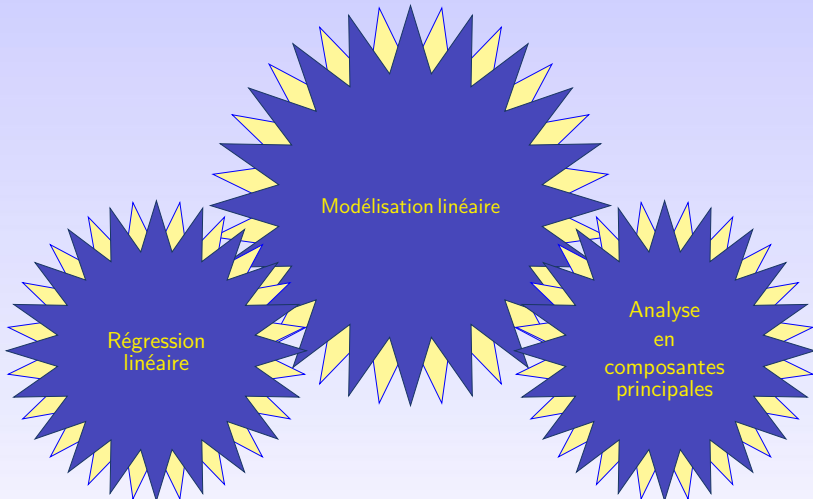
Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation



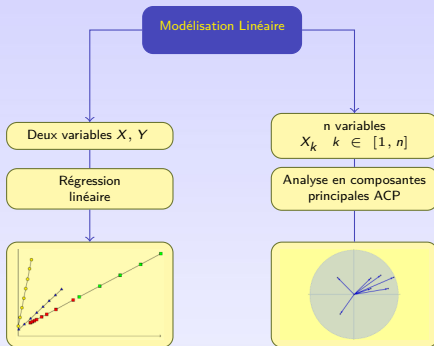
◀ Page précédente

Plan

Nous joindre

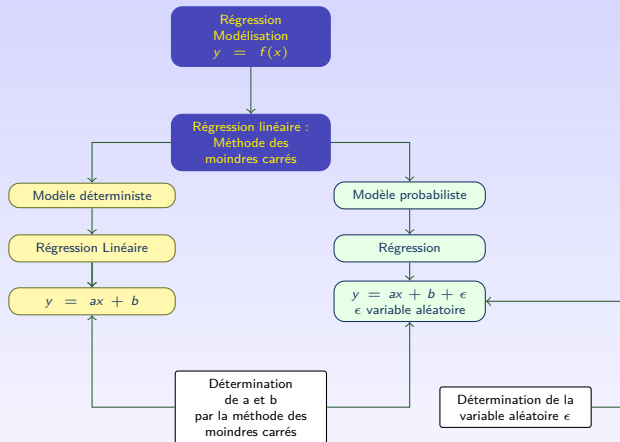
▶ Page suivante

Modélisation linéaire



Régression linéaire

Accès à la description du cours



Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

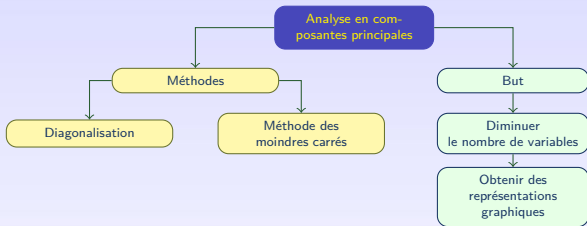
Réalisation

Analyse en composantes principales

Accès à la description du cours

Première étude de cas:
Variables climatiques liées à l'effet
de serre

Deuxième étude de cas :
Températures locales et effet de serre



Modélisation statistique

Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

**Modélisation non
linéaire**

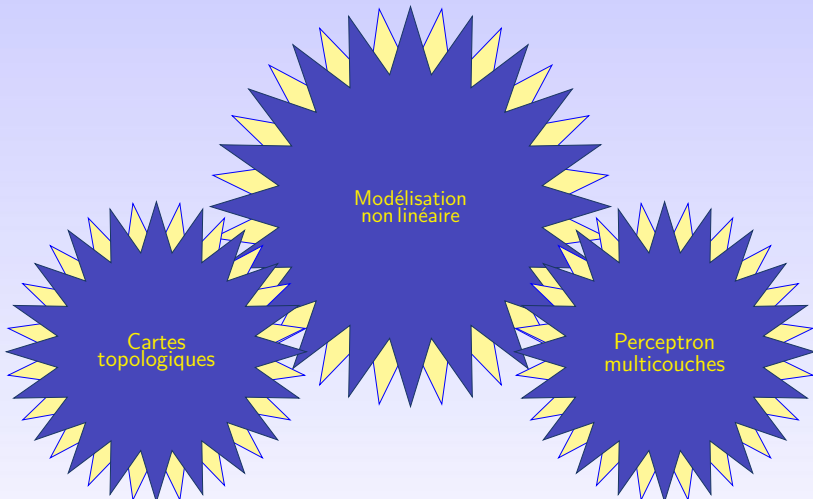
Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation



◀ Page précédente

Plan

Nous joindre

▶ Page suivante

Perceptron multicouches

Modélisation statistique

Plan

Modélisation statistique

Statistiques descriptives

Découpage des cours

Statistiques unidimensionnelles

(suite)

Statistiques bidimensionnelles

(suite)

Statistiques multidimensionnelles

(suite)

Modélisation linéaire

Régression linéaire

Analyse en composantes principales

Modélisation non linéaire

Perceptron multicouches

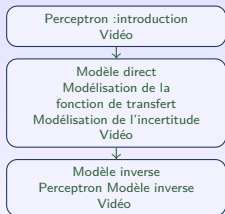
Cartes topologiques

Bibliographie

Nous rejoindre

Réalisation

Les vidéos ci-dessous extraites d'une conférence de Sylvie Thiria vous permettront d'avoir un aperçu sur le perceptron multicouche



Accès au cours sur IPSL formations

Etude de cas 1 : Régression par Perceptron Multicouche

Etude de cas 2 : Classification par Perceptron Multicouche Application aux iris de Fisher

Etude de cas 3 : Reconnaissance des chiffres manuscrits Codage des données Masques et poids partagés

Etude de cas 4 : Modélisation de la fonction de transfert du diffuseur NSCAT et des incertitudes

Etude de cas 5 : Inversion des observations du radiomètre SeaWiFS pour la quantification des aérosols- comparaison avec l'algorithme standard de la NASA

Etude de cas 6 : Modélisation de séries chronologiques - Application à la prévision du trafic SNCF

Etude de cas 7 : Etude de la prévisibilité de séries chronologiques de températures issues de la base de données ERA-Interim du centre Européen au moyen de modèles neuronaux (perceptron multicouches et cartes de Kohonen)

← Page précédente

Plan

Nous rejoindre

→ Page suivante

Cartes topologiques

Modélisation statistique

Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Les vidéos ci-dessous extraites d'une conférence de Sylvie Thiria vous permettront d'avoir un aperçu sur les cartes topologiques (cartes de Kohonen)



Couleur de l'océan
Vidéo



Polution atmosphérique
Vidéo

Accès au cours sur IPSL formations

Etude de cas 1 : Classification
par cartes topologiques - Util-
isation de la SOM Toolbox

Etude de cas 2 : Caractérisation
de phénomène d'upwelling
au large du Sénégal à partir
températures de surface de
l'océan et des concentration en
Chlorophylle-a observées par satellite

Etude de cas 3 : Etude et prévi-
sion du phénomène El Nino à
partir des anomalies mensuelles
de températures de surface de la
mer observées par satellite près
des côtes d'Amérique du Sud.

Etude de cas 4 : Etude de la prévis-
ibilité de séries chronologiques de
températures issues de la base de
données ERA-Interim du centre
Européen au moyen de modèles
neuronaux (perceptron multi-
couches et cartes topologiques)

◀ Page précédente

Plan

Nous joindre

▶ Page suivante

Modélisation statistique

Plan

Modélisation statistique

Statistiques descriptives

Découpage des cours

Statistiques unidimensionnelles

(suite)

Statistiques bidimensionnelles

(suite)

Statistiques multidimensionnelles

(suite)

Modélisation linéaire

Régression linéaire

Analyse en composantes principales

Modélisation non linéaire

Perceptron multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Ouvrages sur la modélisation statistique

1. Saporta ,Probabilités, analyse des données et statistique, Springer 2011
2. G. Dreyfus, J.M. Martinez, M. Samuelides, M.B. Gordon, F. Badran, S. Thiria [2008], Apprentissage statistique (Réseaux de neurones, Cartes topologiques, Machines à vecteurs supports), Eyrolles 3ème édition, 2008.
3. Christopher M. Bishop [2006], Pattern recognition and machine learning, Springer 2006
4. Vladimir N. Vapnik , Statistical Learning Theory , Wiley 1998
5. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, 2nd Edition Wiley 2000
6. Kohonen, Teuvo, Self-Organizing Maps Springer 2001

Modélisation statistique

Plan

Modélisation
statistique

Statistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principales

Modélisation non
linéaire

Perceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous rejoindre

Réalisation

Nous rejoindre

▶ Les responsables du MASTER TRIED

▶ Les enseignants



Cécile Mallet

Cécile Mallet est maître de conférences à l'UVSQ
et enseigne dans le master TRIED



Sylvie Thiria

Sylvie Thiria est Professeur d'université
et enseigne dans le master TRIED

◀ Page précédente

Plan

**Modélisation
statistique**

Plan

Modélisation
statistiqueStatistiques
descriptives

Découpage des cours

Statistiques
unidimensionnelles

(suite)

Statistiques
bidimensionnelles

(suite)

Statistiques
multidimensionnelles

(suite)

Modélisation
linéaire

Régression linéaire

Analyse en
composantes
principalesModélisation non
linéairePerceptron
multicouches

Cartes topologiques

Bibliographie

Nous joindre

Réalisation

Réalisation du document

▶ **FORMAV**<http://formav.eu>

22 Bd de la Libération

92370 Chaville

01.47.09.22.75

▶ **Martine Arrou-Vignod**

Ingénieur et Agrégée de Mathématiques

Directrice de FORMAV