

# Statistique mathématique II

## Titulaires

Thomas VERDEBOUT (Coordonnateur) et Sophie Niang

## Mnémonique du cours

MATH-F309

## Crédits ECTS

5 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Français

## Période du cours

Premier quadrimestre

## Campus

Plaine

## Contenu du cours

Le cours sera donné par le Prof. Nisol en 2021-2022. Ce cours présente les concepts et procédures classiques de l'analyse multivariée. Après une introduction sur les vecteurs aléatoires, la loi normale multivariée et la loi de Wishart sont étudiées en détail, puis sont utilisées pour bâtir l'inférence dans les modèles gaussiens (estimation, zones de confiance, tests sur les paramètres de position et de dispersion). La suite du cours est consacrée aux diverses techniques spécifiques de l'analyse multivariée, telles que l'analyse en composantes principales, l'analyse discriminante, etc. Si le temps le permet, les étudiants sont également mis en contact avec certains problèmes liés à l'inférence en grande dimension.

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

L'objectif de cette unité d'enseignement (UE) est de compléter les connaissances de l'étudiant en Statistique Mathématique. En pratique, les enquêtes statistiques comportent un grand nombre de questions. Dès lors, les données récoltées pour un individu sont typiquement stockées dans un vecteur. L'objectif de cette UE est d'étendre au cadre multivarié (vecteurs aléatoires) les résultats bien connus en Statistique dans le cadre univarié (une seule variable aléatoire).

Cette UE présente un intérêt pour les étudiants qui désirent poursuivre un Master en Statistique mais aussi pour les étudiants qui, dans leur parcours professionnel, seront amenés à analyser des données.

Cette UE est clairement en lien avec l'UE de Statistique Mathématique 1 qui est un prérequis pour ce cours. Elle prépare également aux cours de Statistique avancée comme "Graduate Statistics", "Modèles linéaires et non linéaires" ou tout autre UE de Statistique Mathématique.

À l'issue de cette UE, les étudiants seront capables d'analyser des données multivariées. Ils posséderont les techniques nécessaires à la mise en place d'un test statistique pour des vecteurs aléatoires et auront la capacité de construire des zones de confiance pour le paramètre d'intérêt de la loi sous-jacente. Ils pourront également utiliser les techniques d'analyse des données les plus connues comme l'analyse en composantes principales, l'analyse discriminante ou la classification.

## Pré-requis et co-requis

### Cours co-requis

MATH-F207 | Statistique mathématique I | 5 crédits

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

L'UE comporte un cours classique dans lequel l'interaction avec les étudiants est favorisée. Des slides sont projetées lors des séances de cours et un certain nombre d'explications se font au tableau. L'assiduité et la participation au cours sont donc recommandées. Le cours théorique est accompagné de séances d'exercices.

### Contribution au profil d'enseignement

Contribution au profil d'enseignement du BA MATH:

- S'approprier les concepts fondamentaux en mathématique.
- Identifier un cadre mathématique sous-jacent à un problème donné.
- Se familiariser à diverses méthodes de modélisation.
- Apprendre à développer son savoir, en particulier à rechercher et critiquer de l'information.
- Comprendre des critères de rigueur, une argumentation, des techniques de démonstration.
- Comprendre un processus d'études de données et de modélisation.
- Identifier des questions qui se posent au sein d'une théorie.
- Explorer les conséquences d'un résultat mathématique.

Contribution au profil d'enseignement du MA Actu:

- Analyser avec rigueur et esprit critique un ensemble de données.
- Choisir de façon adéquate les modèles et techniques actuarielles appropriés au problème considéré.
- Analyser avec rigueur et esprit critique les résultats obtenus.
- Acquérir l'autonomie nécessaire pour identifier, collecter et analyser les données utiles pour la résolution d'un problème.
- Être responsable de ses affirmations.

Contribution au profil d'enseignement du MA Stat:

- S'approprier les concepts fondamentaux en probabilités et en statistique, théoriques ou appliquées.
- Acquérir des notions avancées dans certains domaines des probabilités ou de la statistique.
- Collecter des informations en vue d'établir un état de l'art d'un domaine de statistiques.
- Etre capable de modéliser des données réelles et de les analyser par les méthodes statistiques classiques.
- Choisir de façon adéquate l'analyse statistique qui convient au problème considéré.
- Etre responsable de ses affirmations.
- Pratiquer la critique relativement à la validité d'une affirmation.

### Références, bibliographie et lectures recommandées

- Anderson, T.W. (2003). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, Wiley.
- Mardia, Kent and Bibby (1979). Multivariate Analysis, Academic Press. - Johnson and Wichern (2007). Applied Multivariate Statistical Analysis, Pearson Prentice Hall.
- Bilodeau and Brenner (1999). Theory of Multivariate Statistics. Springer.

### Support(s) de cours

Podcast, Syllabus et Université virtuelle

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Plaine

### Contact(s)

Thomas Verdebout (tverdebo@ulb.ac.be)

### Méthode(s) d'évaluation

Autre

#### Méthode(s) d'évaluation (complément)

Si les conditions le permettent, l'évaluation se fera uniquement via un examen écrit en janvier. Ceci peut à tout moment être revu en fonction des conditions sanitaires

#### Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

L'examen sera basé sur des exercices et la théorie. (50:50)

#### Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

#### Autre(s) langue(s) d'évaluation éventuelle(s)

Anglais

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

BA-MATH | Bachelier en sciences mathématiques | bloc 3, MA-ACTU | Master en sciences actuarielles | finalité Spécialisée/bloc 1 et finalité Spécialisée/bloc 2 et MA-STAT | Master en statistique, orientation générale | finalité Approfondie,/bloc 1