

# Statistique: approfondissement

## Cours d'introduction à la statistique, partie III, niveau BA

Laurent Donzé<sup>1</sup>

Laurent.Donze@UniFr.ch

<sup>1</sup>Groupe ASAM, Département d'informatique  
Université de Fribourg (Suisse)

Semestre de printemps 2023



# Coordonnées

## Fil conducteur

### Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et  
MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- Prof. Dr **Laurent Donzé**  
**Groupe ASAM, Département d'informatique**  
**Bureau C320**  
**Bd de Pérolles 90**  
**CH – 1700 Fribourg**
- Téléphone : +41 26 300 82 75  
Courriel : [Laurent.Donze@UniFr.ch](mailto:Laurent.Donze@UniFr.ch)  
Internet : <https://www.unifr.ch/inf/asam>
- Heures de réception : sur rendez-vous.  
Contacts à distance par **STAT3-Moodle** ou par **MS-Teams** .



- Prof. Dr **Laurent Donzé**  
**Groupe ASAM**, Département d'informatique  
Bureau C320  
Bd de Pérolles 90  
CH – 1700 Fribourg
- Téléphone : +41 26 300 82 75  
Courriel : **Laurent.Donze@UniFr.ch**  
Internet : **<https://www.unifr.ch/inf/asam>**
- Heures de réception : sur rendez-vous.  
Contacts à distance par **STAT3-Moodle** ou par **MS-Teams**.



# Coordonnées

## Fil conducteur

### Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et  
MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- Prof. Dr **Laurent Donzé**  
**Groupe ASAM**, Département d'informatique  
Bureau C320  
Bd de Pérolles 90  
CH – 1700 Fribourg
- Téléphone : +41 26 300 82 75  
Courriel : [Laurent.Donze@UniFr.ch](mailto:Laurent.Donze@UniFr.ch)  
Internet : <https://www.unifr.ch/inf/asam>
- Heures de réception : sur rendez-vous.  
Contacts à distance par **STAT3-Moodle** ou par  
**MS-Teams** .



# Coordonnées

## Fil conducteur

### Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et  
MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- Julien Rosset  
Groupe ASAM, Département d'informatique

Bureau D306

Bd de Pérolles 90

CH – 1700 Fribourg

- Téléphone : +41 26 300 93 51

Courriel : [Julien.Rosset@UniFr.ch](mailto:Julien.Rosset@UniFr.ch)

Internet : [Ass. dipl. Julien Rosset](#)

- Heures de réception : sur rendez-vous.

Contacts à distance par [STAT3-Moodle](#) ou par  
[MS-Teams](#) .



# Coordonnées

## Fil conducteur

### Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et  
MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- Julien Rosset  
Groupe ASAM, Département d'informatique

Bureau D306

Bd de Pérolles 90

CH – 1700 Fribourg

- Téléphone : +41 26 300 93 51  
Courriel : [Julien.Rosset@UniFr.ch](mailto:Julien.Rosset@UniFr.ch)  
Internet : [Ass. dipl. Julien Rosset](#)

- Heures de réception : sur rendez-vous.  
Contacts à distance par [STAT3-Moodle](#) ou par  
[MS-Teams](#) .



# Coordonnées

## Fil conducteur

### Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et  
MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- Julien Rosset  
Groupe ASAM, Département d'informatique  
Bureau D306  
Bd de Pérolles 90  
CH – 1700 Fribourg
- Téléphone : +41 26 300 93 51  
Courriel : [Julien.Rosset@UniFr.ch](mailto:Julien.Rosset@UniFr.ch)  
Internet : [Ass. dipl. Julien Rosset](#)
- Heures de réception : sur rendez-vous.  
Contacts à distance par [STAT3-Moodle](#) ou par  
[MS-Teams](#) .



# Description et objectifs

## Fil conducteur

Coordonnées

**Description et objectifs**

Informations générales

Plates-formes Moodle et

MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

Le cours est une introduction formelle à la statistique inférentielle. L'étudiant-e devra être à même de comprendre les concepts d'estimateurs et de statistiques de test, ainsi que les fondements théoriques des tests d'hypothèses et des intervalles de confiance.





## Fil conducteur

### Coordonnées

### Description et objectifs

### Informations générales

Plates-formes Moodle et

MS Teams

### Prérequis et exigences

## Exams

## Plan du cours

## Références

- 1 Cours : Mercredi, 8 h. 15 – 11 h. 00, salle PER21 E120 ;
- 2 Des exercices sont inclus dans les heures de cours ; l'étudiant-e effectuera à distance d'autres exercices (complémentaires) offerts sur la plate-forme d'enseignement ; il n'y a pas de séances d'exercices ; par contre, des répertoires seront proposés durant le semestre ;



# Informations générales

## Fil conducteur

Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et

MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- 1 Cours : Mercredi, 8 h. 15 – 11 h. 00, salle PER21 E120 ;
- 2 Des exercices sont inclus dans les heures de cours ; l'étudiant-e effectuera à distance d'autres exercices (complémentaires) offerts sur la plate-forme d'enseignement ; il n'y a pas de séances d'exercices ; par contre, des répertoires seront proposés durant le semestre ;



## Fil conducteur

### Coordonnées

### Description et objectifs

### Informations générales

Plates-formes Moodle et MS Teams

### Prérequis et exigences

## Exams

## Plan du cours

## Références

- 3** Script : L'étudiant-e a la possibilité de télécharger les notes de cours, soit sous forme de diapositives ou soit sous forme de script tout au long du semestre. L'essentiel du cours figure dans ces notes. Mais elles n'en fournissent pas le contenu intégral ;
- 4** Se référer à [UniFr-timetable](#) pour d'autres renseignements.



# Informations générales

## Fil conducteur

Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et  
MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- 3 Script : L'étudiant-e a la possibilité de télécharger les notes de cours, soit sous forme de diapositives ou soit sous forme de script tout au long du semestre. L'essentiel du cours figure dans ces notes. Mais elles n'en fournissent pas le contenu intégral ;
- 4 Se référer à [UniFr-timetable](#) pour d'autres renseignements.



# Plates-formes Moodle et MS Teams

- 1 Les plates-formes du cours **STAT3-Moodle** et **MS-Teams** sont en partie accessibles en accès invité ;
- 2 Les personnes inscrites au cours sur MyUniFr pourront accéder au contenu intégral des plates-formes, recevoir toutes les informations et participer au cours et à l'examen ;



# Plates-formes Moodle et MS Teams

## Fil conducteur

### Coordonnées

### Description et objectifs

### Informations générales

Plates-formes Moodle et MS Teams

### Prérequis et exigences

## Exams

## Plan du cours

## Références

- 1 Les plates-formes du cours **STAT3-Moodle** et **MS-Teams** sont en partie accessibles en accès invité ;
- 2 Les personnes inscrites au cours sur MyUniFr pourront accéder au contenu intégral des plates-formes, recevoir toutes les informations et participer au cours et à l'examen ;



## Plates-formes Moodle et MS Teams

## Fil conducteur

### Coordonnées

### Description et objectifs

### Informations générales

Plates-formes Moodle et MS Teams

### Prérequis et exigences

## Exams

## Plan du cours

## Références

- 3 Les étudiant-e-s qui désirent suivre le cours sans s'inscrire sur MyUniFr feront une demande motivée auprès du responsable du cours ;
- 4 Des formes particulières d'activité (devoirs, tests, lecture d'articles, etc.) seront proposées.



# Plates-formes Moodle et MS Teams

## Fil conducteur

### Coordonnées

### Description et objectifs

### Informations générales

Plates-formes Moodle et MS Teams

### Prérequis et exigences

## Exams

## Plan du cours

## Références

- 3 Les étudiant-e-s qui désirent suivre le cours sans s'inscrire sur MyUniFr feront une demande motivée auprès du responsable du cours ;
- 4 Des formes particulières d'activité (devoirs, tests, lecture d'articles, etc.) seront proposées.





# Prérequis et exigences

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
Examens  
Plan du cours

## Références

- 1 Le cours constitue la troisième partie de la formation de base en statistique. Il reprend et développe de manière formelle les notions présentées dans le cours « *Introduction à la statistique I* ». Le contenu et le degré de difficulté de ce cours de base correspondent au niveau international habituel ;
- 2 Dans l'ensemble, on ne doit pas s'attendre à un cours facile. Mais il sera de toute façon adapté aux connaissances des étudiant-e-s ;
- 3 Un cours de 4.5 ECTS correspond à une charge de travail de 9 heures par semaine.



# Prérequis et exigences

## Fil conducteur

Coordonnées

Description et objectifs

Informations générales

Plates-formes Moodle et MS Teams

Prérequis et exigences

Examens

Plan du cours

## Références

- 1 Le cours constitue la troisième partie de la formation de base en statistique. Il reprend et développe de manière formelle les notions présentées dans le cours « *Introduction à la statistique I* ». Le contenu et le degré de difficulté de ce cours de base correspondent au niveau international habituel ;
- 2 Dans l'ensemble, on ne doit pas s'attendre à un cours facile. Mais il sera de toute façon adapté aux connaissances des étudiant-e-s ;
- 3 Un cours de 4.5 ECTS correspond à une charge de travail de 9 heures par semaine.



## Prérequis et exigences

- 1 Le cours constitue la troisième partie de la formation de base en statistique. Il reprend et développe de manière formelle les notions présentées dans le cours « *Introduction à la statistique I* ». Le contenu et le degré de difficulté de ce cours de base correspondent au niveau international habituel ;
- 2 Dans l'ensemble, on ne doit pas s'attendre à un cours facile. Mais il sera de toute façon adapté aux connaissances des étudiant-e-s ;
- 3 Un cours de 4.5 ECTS correspond à une charge de travail de 9 heures par semaine.



# Examens

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
**Examens**  
Plan du cours

## Références

- 1** L'examen a lieu à la fin du semestre de printemps et peut être répété à la fin des vacances d'été ;
- 2 Durée : 90 minutes ;
- 3 L'examen est de type QCM (Questions à choix multiples) ;
- 4 Mélange de questions théoriques et empiriques.
- 5 L'examen se fait à « livres ouverts ». Mais l'usage de téléphones, de montres ou lunettes connectées ou autres tablettes est strictement interdit.



# Examens

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
**Examens**  
Plan du cours

## Références

- 1** L'examen a lieu à la fin du semestre de printemps et peut être répété à la fin des vacances d'été ;
- 2** Durée : 90 minutes ;
- 3 L'examen est de type QCM (Questions à choix multiples) ;
- 4 Mélange de questions théoriques et empiriques.
- 5 L'examen se fait à « livres ouverts ». Mais l'usage de téléphones, de montres ou lunettes connectées ou autres tablettes est strictement interdit.



# Examens

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
**Examens**  
Plan du cours

## Références

- 1** L'examen a lieu à la fin du semestre de printemps et peut être répété à la fin des vacances d'été ;
- 2** Durée : 90 minutes ;
- 3** L'examen est de type QCM (Questions à choix multiples) ;
- 4** Mélange de questions théoriques et empiriques.
- 5** L'examen se fait à « livres ouverts ». Mais l'usage de téléphones, de montres ou lunettes connectées ou autres tablettes est strictement interdit.



# Examens

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
**Examens**  
Plan du cours

## Références

- 1** L'examen a lieu à la fin du semestre de printemps et peut être répété à la fin des vacances d'été ;
- 2** Durée : 90 minutes ;
- 3** L'examen est de type QCM (Questions à choix multiples) ;
- 4** Mélange de questions théoriques et empiriques.
- 5** L'examen se fait à « livres ouverts ». Mais l'usage de téléphones, de montres ou lunettes connectées ou autres tablettes est strictement interdit.



# Examens

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
**Examens**  
Plan du cours

## Références

- 1 L'examen a lieu à la fin du semestre de printemps et peut être répété à la fin des vacances d'été ;
- 2 Durée : 90 minutes ;
- 3 L'examen est de type QCM (Questions à choix multiples) ;
- 4 Mélange de questions théoriques et empiriques.
- 5 L'examen se fait à « livres ouverts ». Mais l'usage de téléphones, de montres ou lunettes connectées ou autres tablettes est strictement interdit.





# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1** Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1 Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1 Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1 Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1 Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1 Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Plan du cours

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références

- 1 Calcul de probabilités ;
- 2 Variables aléatoires et fonctions de distribution ;
- 3 Moments, corrélation, espérances conditionnelles ;
- 4 Distributions théoriques ;
- 5 Échantillons aléatoires et théorèmes limites ;
- 6 Estimation ponctuelle ;
- 7 Inférence statistique.



# Livres de référence I

## Fil conducteur

Coordonnées  
Description et objectifs  
Informations générales  
Plates-formes Moodle et MS Teams  
Prérequis et exigences  
Examens  
Plan du cours

## Références

-  AGRESTI, Alan et Christine FRANKLIN (2013). *Statistics. The Art and Science of Learning from Data*. International Edition, Third. Pearson, p. 757.
-  CASELLA, G. et R. L. BERGER (2002). *Statistical Inference*. Second. Duxbury Advanced Series, p. 660.
-  DEGROOT, M. H. et M. J. SCHERVISH (2012). *Probability and Statistics*. International Edition, Fourth. Pearson Education, Inc., p. 893.





# Livres de référence II

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références



MOOD, M. M., F. G. GRAYBILL et D. C. BOES (1974). *Introduction to the Theory of Statistics*. International Student Edition, Third. McGraw-Hill, p. 564.



PANARETOS, Victor M. (2016). *Statistique pour mathématiciens. Un premier cours rigoureux*. Enseignement des mathématiques. Presses polytechniques et universitaires romandes. ISBN : 978-2-88915-149-3.



# Livres de référence III

## Fil conducteur

- Coordonnées
- Description et objectifs
- Informations générales
- Plates-formes Moodle et MS Teams
- Prérequis et exigences
- Examens
- Plan du cours

## Références



RAMACHANDRAN, Kandethody M. et  
Chris P. TSOKOS (2009). *Mathematical Statistics  
with Applications*. Elsevier Academic Press,  
p. 824.

