

Cours « Introduction to probability and statistics »

Examen oral de seconde session

[Dispense totale si 12/20 ou plus]

Questions

Chapitre 1

1. Notions de l'indépendance et la loi de multiplication, probabilité conditionnelle.
2. Notions de la loi des probabilités totales et Théorème de Bayes. Signification physique.

Chapitre 2

3. Notion de variable aléatoire et de fonctions génératrices des moments (« moment generating functions »).
4. Théorème de Tchebyshev. Énoncé du théorème de la limite centrale et de la loi des grands nombres. Signification physique.

Chapitre 3

5. Distributions théoriques : binomiale, multinomiale, hypergéométrique. Caractéristiques. Expliquez aussi les différences ou similarités entre ces distributions.
6. Distributions théoriques : Poisson, exponentielle. Caractéristiques. Expliquez aussi les différences ou similarités entre ces distributions.

Chapitre 4a

7. Fonction d'une variable aléatoire et fonctions de plusieurs variables aléatoires (continue et discrète). Fonctions génératrices pour plusieurs variables aléatoires.
8. Covariance, variance conditionnelle (continue et discrète). Faire le lien avec la notion de la corrélation.
9. Notion de l'inégalité de Cauchy-Schwarz, conséquence de l'inégalité de Cauchy-Schwarz pour le produit scalaire, démonstration.

Chapitre 4b

10. Distributions théoriques : normale et normale à 2 dimension.
11. Somme de variables aléatoires (par exemple dans le cas où les variables aléatoires sont distribuées normalement) : caractéristiques dont notamment « expectation » et variance, la méthode des fonctions de distribution cumulative
12. La méthode des fonctions génératrices des moments (« moment generating functions ») et la méthode des transformations pour déterminer la distribution des fonctions des variables aléatoires.
13. Notion d'une transformation $Y = F_X(X)$.

Chapitre 5

14. Notions de population et échantillon : L'échantillonnage (biais, l'expérience contrôlée,...), la distribution d'un échantillon, le rôle d'une distribution normale.
15. Distribution de F et t. La relation entre ces deux distributions.

Chapitre 6

16. Notion d'une EDA

17. Les différences et relations qu'il y a entre les notions de probabilité et de statistique, la relation entre statistique descriptive et inférentielle

Chapitre 7

18. Méthodes pour trouver des estimations ponctuelles. Caractéristiques des estimations ponctuelles.

19. Comparaison entre estimations ponctuelles et estimation par intervalle

20. Tests d'hypothèse : caractéristiques d'un test (puissance d'un test, les types d'erreurs, étapes pour la construction des tests significatifs, exemple de l'analyse multivariée.

- Examen à livres fermés
- Donnez autant de détails que possible et donnez toujours quelques exemples. Les questions sont un point de départ dans le cours, mais l'idée est de faire autant de liens que possible avec les différents chapitres.