

Biostatistique et probabilités

UE 4

- Les exercices (QCM) clefs pour le concours
- Corrigés et rappels de cours
- Commentaires et conseils de l'enseignant



Table des matières

Partie A

Les probabilités et leurs applications 11

Chapitre 1 : Les probabilités 13

Enoncés des exercices et problèmes 13

Corrigés commentés 18

L'essentiel à comprendre et à savoir 31

- Calcul de la probabilité d'un événement
- Théorème des probabilités totales
- Probabilités conditionnelles et théorème de BAYES
- Indépendance de deux événements

Chapitre 2 : Les variables aléatoires 33

Enoncés des exercices et problèmes 33

Corrigés commentés 36

L'essentiel à comprendre et à savoir 49

- Lois de probabilités et fonctions de répartition
- Espérance mathématique et variance
- Couple de variables aléatoires
- Espérance conditionnelle et covariance

Chapitre 3 : Les principales lois de probabilités 51

Enoncés des exercices et problèmes 51

Corrigés commentés 55

L'essentiel à comprendre et à savoir 68

Lois associées au VA discrète

- Loi uniforme
- Loi de Bernoulli
- Loi binomiale
- Loi de Poisson

Lois associées aux VA continues

- Loi uniforme
- Loi exponentielle
- Loi de Gauss (ou loi normale)

Chapitre 4 : Application des probabilités aux sciences de la vie 69

Enoncés des exercices et problèmes 69

Corrigés commentés 73

Construction des courbes de survie 83

- Sensibilité et spécificité d'un examen diagnostique
- Valeurs prédictives d'un dosage
- Arbre de décision
- Calcul du taux de survie
- Courbes de survie (méthodes de Kaplan-Meier et actuarielle)

Partie B

Les statistiques et la statistique 87

Chapitre 5 : La statistique descriptive 89

Enoncés des exercices et problèmes..... 89

Corrigés commentés..... 92

L'essentiel à comprendre et à savoir..... 103

- Les représentations graphiques (histogrammes...)
- Fréquences, fréquences relatives (ou pourcentage), fréquences cumulées pour les variables qualitatives
- Paramètres de position (moyenne, médiane, mode) et paramètres de dispersion (variance, écart-type, centiles) pour les variables quantitatives

Chapitre 6 : Echantillonnage et estimation..... 105

Enoncés des exercices et problèmes..... 105

Corrigés commentés..... 110

L'essentiel à comprendre et à savoir..... 125

- Estimation ponctuelle et estimateur
- Estimation par intervalle (intervalle de confiance)
- Précision d'une moyenne et d'un pourcentage

Chapitre 7 : Les tests statistiques (statistique inférentielle ou inductive) 127

Chapitre 7 A

Comparaison de variances 127

Enoncés des exercices et problèmes..... 127

Corrigés commentés..... 129

- Comparaison d'une variance observée et d'une variance théorique
- Comparaison de deux variances sur échantillons indépendants

Chapitre 7 B

Variables quantitatives : comparaison de moyennes 135

Enoncés des exercices et problèmes..... 135

Corrigés commentés..... 141

- Comparaison d'une variance observée et d'une variance théorique
- Comparaison de deux moyennes observées sur échantillons indépendants
- Comparaison de deux moyennes observées sur échantillons non indépendants (séries appariées)

Chapitre 7 C

Variables qualitatives : comparaison de pourcentages 157

Enoncés des exercices et problèmes..... 157

Corrigés commentés..... 165

- Comparaison d'un pourcentage observé et d'une fréquence théorique
- Comparaison de deux pourcentages observés sur échantillons indépendants

- Comparaison de deux pourcentages observés sur échantillons non indépendants
- Comparaison de deux distributions
- Comparaison de plusieurs distributions
- Indépendance entre deux variables qualitatives
- Ajustement à une loi de probabilités

Chapitre 7 D

Relation entre deux variables quantitatives : corrélation et régression	189
Enoncés des exercices et problèmes.....	189
Corrigés commentés.....	191
▪ Corrélation (coefficient de corrélation linéaire)	
▪ Régression linéaire simple	

Chapitre 7 E

Les tests non paramétriques (autres que le test du khi-deux)	199
Enoncés des exercices et problèmes.....	199
Corrigés commentés.....	202
▪ Test de Mann-Withney (deux échantillons indépendants)	
▪ Test de Wilcoxon (deux échantillons non indépendants)	

Chapitre 7 : L'essentiel à comprendre et à savoir	213
--	-----

Partie C

Annales	217
Sujets d'examen (extraits) : Enoncés et corrigés	
Epreuves de Biostatistique de Besançon (2007, 2009 et 2010)	219
Epreuve de Biostatistique de Brest (2009)	236

Partie D

Annexes	243
Tableau récapitulatif des différents tests statistiques	245
Tables statistiques	247
Table de la loi normale	247
Table de t de Student	249
Table du khi-carré.....	250
Table de F.....	251
Table du coefficient de corrélation	253
Table de U de Mann-Whitney	254
Table de T de Wilcoxon	256