

# Table des matières

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>1</b> | <b>La notion de probabilité</b>                           | <b>1</b>   |
| 1.1      | Épreuves, événements et variables aléatoires . . . . .    | 1          |
| 1.2      | Événements probabilisables et probabilité . . . . .       | 8          |
| 1.3      | Probabilité conditionnelle et indépendance . . . . .      | 18         |
| 1.4      | Exercices . . . . .                                       | 30         |
| <b>2</b> | <b>Variables aléatoires discrètes</b>                     | <b>35</b>  |
| 2.1      | Distributions de probabilité discrètes . . . . .          | 35         |
| 2.2      | Espérance . . . . .                                       | 40         |
| 2.3      | Fonctions génératrices . . . . .                          | 49         |
| 2.4      | Exercices . . . . .                                       | 57         |
| <b>3</b> | <b>Vecteurs aléatoires</b>                                | <b>61</b>  |
| 3.1      | Distribution des vecteurs aléatoires . . . . .            | 61         |
| 3.2      | Échantillonnage de distributions de probabilité . . . . . | 79         |
| 3.3      | Corrélation et régression linéaire . . . . .              | 83         |
| 3.4      | Vecteurs aléatoires gaussiens . . . . .                   | 90         |
| 3.5      | Exercices . . . . .                                       | 98         |
| <b>4</b> | <b>Espérance conditionnelle</b>                           | <b>105</b> |
| 4.1      | Définitions et propriétés élémentaires . . . . .          | 105        |
| 4.2      | Conditionnement des vecteurs gaussiens . . . . .          | 113        |
| 4.3      | Tests d'hypothèses bayésiennes . . . . .                  | 114        |
| 4.4      | Exercices . . . . .                                       | 122        |
| <b>5</b> | <b>Information et entropie</b>                            | <b>125</b> |
| 5.1      | L'inégalité de Gibbs . . . . .                            | 125        |
| 5.2      | Suites typiques et compression des données . . . . .      | 127        |
| 5.3      | Codage de source . . . . .                                | 130        |
| 5.4      | Autres interprétations de l'entropie . . . . .            | 138        |
| 5.5      | Exercices . . . . .                                       | 140        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>6</b> | <b>L'espérance comme intégrale</b>              | <b>145</b> |
| 6.1      | Résumé de la théorie de l'intégration . . . . . | 145        |
| 6.2      | Les grands théorèmes . . . . .                  | 155        |
| 6.3      | Probabilité . . . . .                           | 161        |
| 6.4      | Exercices . . . . .                             | 173        |
| <b>7</b> | <b>Suites de variables aléatoires</b>           | <b>177</b> |
| 7.1      | Convergence presque-sûre . . . . .              | 177        |
| 7.2      | Convergence en distribution . . . . .           | 190        |
| 7.3      | Autres types de convergence . . . . .           | 195        |
| 7.4      | Exercices . . . . .                             | 198        |
| <b>8</b> | <b>Chaînes de Markov</b>                        | <b>203</b> |
| 8.1      | La matrice de transition . . . . .              | 203        |
| 8.2      | Récurrence . . . . .                            | 222        |
| 8.3      | Comportement asymptotique . . . . .             | 235        |
| 8.4      | Méthode de Monte Carlo . . . . .                | 244        |
| 8.5      | Exercices . . . . .                             | 247        |
|          | <b>SOLUTIONS DES EXERCICES</b>                  | <b>255</b> |
|          | <b>INDEX</b>                                    | <b>307</b> |