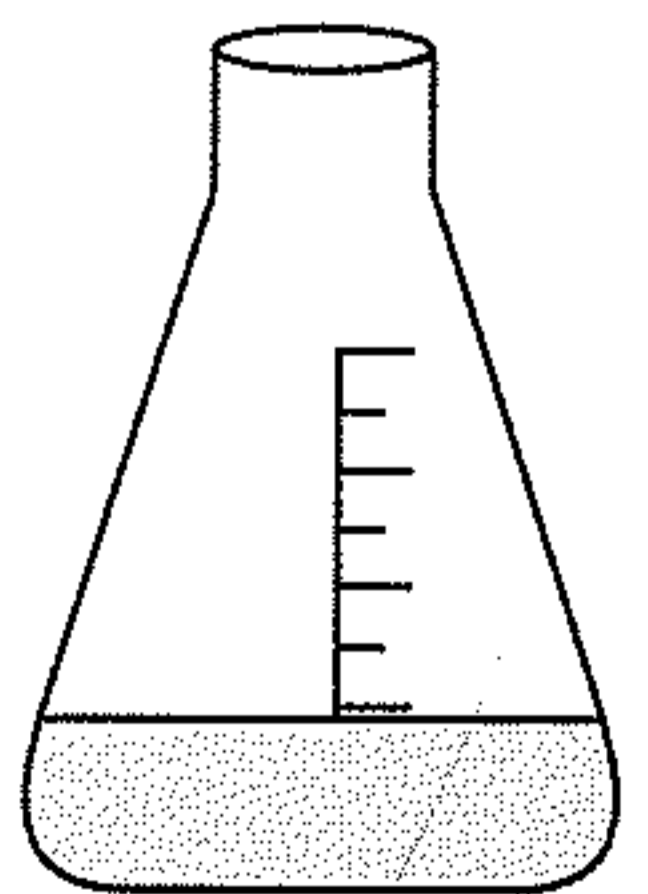
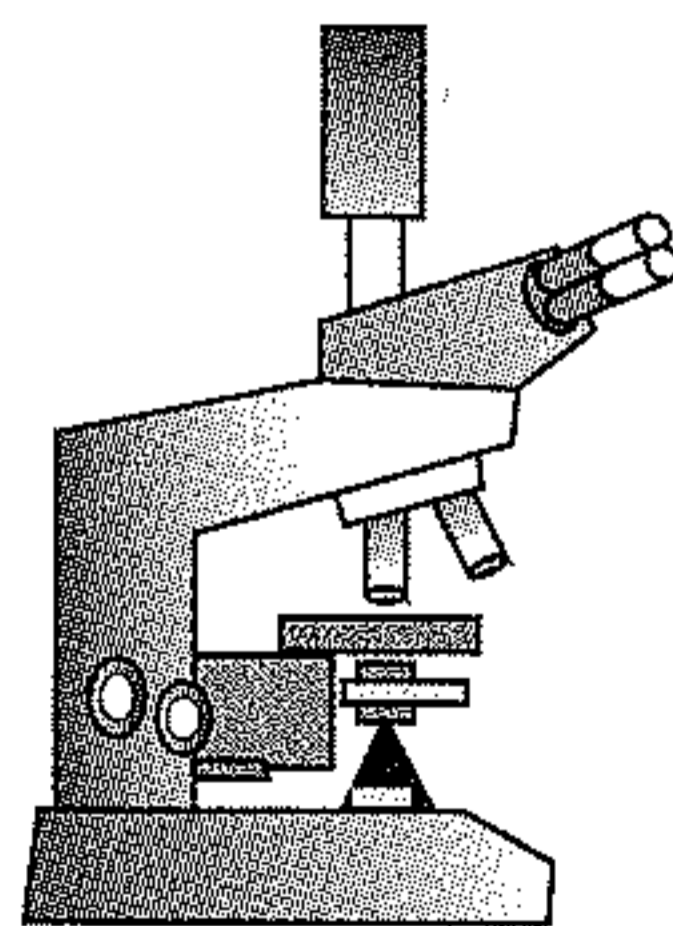


Le technicien d'analyses biologiques

guide **théorique et pratique**

Coordonnateur

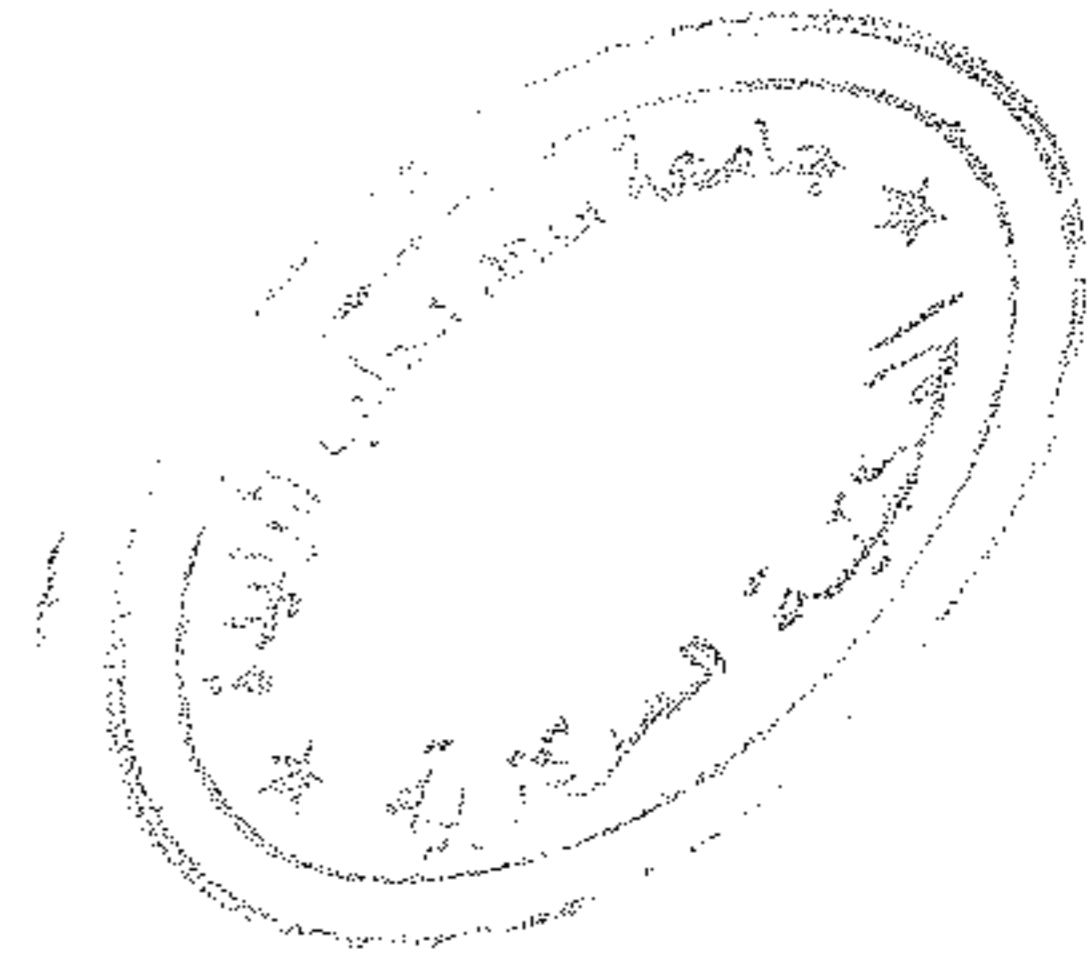
Jacques Béraud



2-616-521-1



2-616-521-1



Le technicien d'analyses biologiques

Guide théorique et pratique

Jacques Béraud

Coordonnateur



11, rue Lavoisier
F-75008 Paris



Allée de la Croix Bossée
F-94234 Cachan cedex

LONDRES - PARIS - NEW YORK

Table des matières

| | |
|---------------------------------------|------|
| Liste des auteurs | III |
| Sigles et abréviations utilisés | XXIV |

Chapitre 1

| | |
|--|----|
| Technicien d'analyses biologiques : programme des formations (BTS, DUT, DÉTAB) | 1 |
| 1. BTS Analyses biologiques | 2 |
| 1.1. Référentiel de certification | 2 |
| 1.2. Capacités | 4 |
| 1.3. Compétences | 6 |
| 1.4. Savoirs associés | 14 |
| 2. DUT Analyses biologiques et biochimiques | 48 |
| 2.1. Généralités | 48 |
| 2.2. Programme de la 1re année | 50 |
| 2.3. Programme de la 2e année | 53 |
| 2.4. Tableaux récapitulatifs des horaires et des coefficients | 56 |
| 3. DÉTAB | 60 |
| 3.1. Répartition horaire | 60 |
| 3.2. Programme | 61 |

Chapitre 2

| | |
|--------------------------------------|----|
| Biochimie | 95 |
| 1. Acides nucléiques | 95 |
| 1.1. Structure des nucléotides | 95 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 1.2. | Structure de l'ADN | 98 |
| 1.3. | Structure des ARN | 100 |
| 2. | Enzymes..... | 102 |
| 2.1. | Enzymologie | 103 |
| 2.2. | Utilisation des propriétés des enzymes au laboratoire | 114 |
| 2.3. | Physiopathologie des enzymes sériques | 124 |
| 2.4. | Explorations fonctionnelles à l'aide d'enzymes | 137 |
| 3. | Bioénergétique..... | 139 |
| 3.1. | Variation d'énergie libre et couplage entre réactions | 140 |
| 3.2. | Molécules impliquées dans les échanges énergétiques | 140 |
| 3.3. | Extraction de l'énergie à partir des aliments | 142 |
| 4. | Eau et ions minéraux..... | 146 |
| 4.1. | Grandeurs utiles | 146 |
| 4.2. | Équilibre hydrique | 148 |
| 4.3. | Métabolisme minéral | 149 |
| 4.4. | Méthodes de dosage | 156 |
| 5. | Équilibre acidobasique..... | 162 |
| 5.1. | Rappels de physiologie | 162 |
| 5.2. | Exploration fonctionnelle | 165 |
| 5.3. | Variations pathologiques | 170 |
| 6. | Glucides..... | 172 |
| 6.1. | Structure | 172 |
| 6.2. | Métabolisme des glucides | 179 |
| 6.3. | Variations physiopathologiques | 193 |
| 6.4. | Exploration fonctionnelle | 196 |
| 7. | Lipides..... | 206 |
| 7.1. | Structure des lipides | 206 |
| 7.2. | Lipoprotéines | 213 |
| 7.3. | Métabolisme des lipides et des lipoprotéines | 221 |
| 7.4. | Pathologies du métabolisme lipidique | 234 |
| 7.5. | Exploration du métabolisme lipidique | 243 |
| 8. | Protéines..... | 255 |
| 8.1. | Structure des protéines | 255 |
| 8.2. | Métabolisme des protéines | 264 |
| 8.3. | Physiopathologie des acides aminés | 269 |
| 8.4. | Dosage et fractionnement des protéines | 272 |
| 8.5. | Protéines sériques (non enzymatiques) | 280 |
| 8.6. | Protéïnuries | 300 |
| 9. | Composés azotés non protéiques..... | 301 |
| 9.1. | Carnitine | 301 |
| 9.2. | Ammoniac et ion ammonium | 303 |
| 9.3. | Urée | 304 |
| 9.4. | Créatine et créatinine | 305 |
| 9.5. | Acide urique | 308 |
| 9.6. | Bilirubine | 310 |
| 10. | Hormones..... | 312 |
| 10.1. | Hormones protidiques | 312 |
| 10.2. | Catécholamines | 313 |
| 10.3. | Hormones thyroïdiennes | 314 |
| 10.4. | Hormones stéroïdes | 325 |

Chapitre 3

| | |
|--|-----|
| Biologie moléculaire et applications | 339 |
| 1. Nature et fonctions des gènes | 340 |
| 1.1. Gènes et génomes | 340 |
| 1.2. Conservation de l'information génétique | 355 |
| 1.3. Expression des gènes | 367 |
| 2. Génie génétique | 386 |
| 2.1. Outils de la biologie moléculaire | 386 |
| 2.2. Méthodologies | 405 |
| 2.3. Applications | 432 |

Chapitre 4

| | |
|---|-----|
| Biologie cellulaire – Physiologie | 447 |
| 1. Ultrastructure des cellules | 447 |
| 1.1. Membrane plasmique | 447 |
| 1.2. Cytosol | 448 |
| 1.3. Noyau | 448 |
| 1.4. Organites cellulaires | 449 |
| 2. Biologie de la membrane plasmique | 450 |
| 2.1. Échanges membranaires | 450 |
| 2.2. Communications intercellulaires | 454 |
| 2.3. Interactions cellulaires médiées par des récepteurs | 456 |
| 2.4. Cycle cellulaire | 457 |
| 2.5. Techniques de culture cellulaire | 460 |
| 3. Reproduction | 463 |
| 3.1. Gamétogénèse | 463 |
| 3.2. Fécondation | 468 |
| 3.3. Embryogénèse – Formation et développement de l'embryon | 470 |
| 4. Muscles striés | 474 |
| 4.1. Fibre musculaire striée | 474 |
| 4.2. Muscles striés | 476 |
| 4.3. Innervation des muscles striés | 476 |
| 4.4. Contraction musculaire | 477 |
| 5. Système nerveux | 478 |
| 5.1. Tissu nerveux | 478 |
| 5.2. Encéphale | 483 |
| 5.3. Moelle épinière | 489 |
| 5.4. Méninges et liquide céphalorachidien | 492 |
| 5.5. Système nerveux autonome | 493 |
| 5.6. Neurotransmetteurs | 495 |
| 6. Circulation | 496 |
| 6.1. Pompe cardiaque | 496 |
| 6.2. Réseau vasculaire | 506 |
| 7. Respiration | 512 |
| 7.1. Appareil respiratoire | 512 |
| 7.2. Mécanique ventilatoire | 516 |
| 7.3. Échanges respiratoires | 523 |

| | | |
|------|---|-----|
| 7.4. | Transport sanguin des gaz respiratoires | 525 |
| 7.5. | Régulation de la respiration | 526 |
| 8. | Excrétion | 528 |
| 8.1. | Appareil urinaire | 529 |
| 8.2. | Filtration glomérulaire | 533 |
| 8.3. | Réabsorption et sécrétion tubulaires | 534 |
| 8.4. | Fonction endocrine du rein | 537 |
| 8.5. | Physiologie de la miction | 538 |
| 9. | Digestion | 538 |
| 9.1. | Cavité buccale | 538 |
| 9.2. | Pharynx et œsophage | 540 |
| 9.3. | Estomac | 541 |
| 9.4. | Intestin grêle | 544 |
| 9.5. | Gros intestin | 548 |

Chapitre 5

| | |
|---|------------|
| Hématologie – Hémobiologie | 551 |
| 1. Généralités | 551 |
| 1.1. Composition du sang | 551 |
| 1.2. Fonctions du sang | 552 |
| 2. Hématopoïèse | 554 |
| 2.1. Généralités | 554 |
| 2.2. Cinétique – Régulation – Cytochimie et immunophénotypage | 556 |
| 2.3. Myélogramme normal | 571 |
| 2.4. Biopsie osseuse ou ostéomédullaire | 572 |
| 2.5. Organes hématopoïétiques – Organes lymphoïdes | 573 |
| 3. Éléments figurés : structure et fonction | 577 |
| 3.1. Globules rouges | 577 |
| 3.2. Globules blancs | 587 |
| 3.3. Plaquettes | 595 |
| 4. Principales analyses en hématologie | 595 |
| 4.1. Hémogramme | 595 |
| 4.2. Frottis sanguin | 600 |
| 4.3. Numération des réticulocytes | 602 |
| 4.4. Principaux tests complémentaires | 602 |
| 5. Pathologie cellulaire | 607 |
| 5.1. Globule rouge | 607 |
| 5.2. Globules blancs | 609 |
| 6. Principales hémopathies | 610 |
| 6.1. Anémies | 610 |
| 6.2. Polyglobulies | 625 |
| 6.3. Leucopénies | 626 |
| 6.4. Hyperleucocytoses | 627 |
| 6.5. Aplasies médullaires | 631 |
| 6.6. Syndromes myéloprolifératifs | 632 |
| 6.7. Syndromes lymphoprolifératifs | 636 |
| 6.8. Leucémies aiguës | 640 |

| | | |
|------|---|-----|
| 7. | Hémostase normale et pathologique | 643 |
| 7.1. | Physiologie de l'hémostase | 644 |
| 7.2. | Exploration de l'hémostase | 658 |
| 7.3. | Bilan de l'hémostase | 666 |
| 7.4. | Pathologies de l'hémostase | 666 |
| 8. | Hémobiologie..... | 688 |
| 8.1. | Groupes sanguins | 688 |
| 8.2. | Agglutination | 698 |
| 8.3. | Applications de l'hémobiologie | 705 |

Chapitre 6

| | |
|---|-----|
| Immunologie | 717 |
| 1. Mécanismes de l'immunité..... | 717 |
| 1.1. Introduction | 717 |
| 1.2. Antigènes | 718 |
| 1.3. Complexe majeur d'histocompatibilité | 720 |
| 1.4. Système immunitaire | 723 |
| 1.5. Anticorps | 740 |
| 1.6. Médiateurs du système immunitaire | 749 |
| 1.7. Réaction immunitaire non spécifique | 761 |
| 1.8. Réaction immunitaire spécifique | 764 |
| 1.9. Immunité anti-infectieuse | 773 |
| 2. Dysfonctionnements du système immunitaire..... | 777 |
| 2.1. Réactions d'hypersensibilités | 777 |
| 2.2. Tolérance immunitaire et maladies auto-immunes | 779 |
| 2.3. Syndromes immunoprolifératifs | 781 |
| 2.4. Pathologies du complément | 783 |
| 2.5. Déficits immunitaires | 783 |
| 2.6. Greffe et transplantation d'organe | 784 |
| 3. Thérapies immunologiques..... | 785 |
| 3.1. Immunité de « remplacement » | 786 |
| 4. Immunoanalyse | 790 |
| 4.1. Techniques d'immunoanalyses | 790 |

Chapitre 7

| | |
|--|-----|
| Physiopathologie | 815 |
| 1. Démarche diagnostique..... | 815 |
| 1.1. Examen clinique | 815 |
| 1.2. Examens paracliniques | 816 |
| 2. Vieillesse | 817 |
| 2.1. Généralités | 817 |
| 2.2. Vieillesse des différents systèmes et appareils | 818 |
| 2.3. Prévention du vieillissement | 820 |
| 3. Malnutrition | 820 |
| 3.1. Malnutrition par carence alimentaire | 821 |
| 3.2. Malnutrition par excès alimentaire | 822 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4. | Inflammation..... | 822 |
| 4.1. | Mécanismes | 823 |
| 4.2. | Marqueurs biologiques de l'inflammation | 826 |
| 4.3. | Typologie des inflammations aiguës | 826 |
| 5. | Fièvre..... | 827 |
| 5.1. | Thermorégulation | 827 |
| 5.2. | Mécanismes de la fièvre | 829 |
| 5.3. | Signification de la fièvre | 829 |
| 6. | Mort cellulaire..... | 829 |
| 6.1. | Modifications morphologiques | 830 |
| 6.2. | Mécanismes moléculaires de l'apoptose | 831 |
| 6.3. | Marqueurs de la mort cellulaire | 833 |
| 7. | Athérogénèse | 833 |
| 7.1. | Athérogénèse | 834 |
| 7.2. | Facteurs de risque | 835 |
| 7.3. | Principales localisations de l'athérosclérose | 835 |
| 8. | États de choc..... | 835 |
| 8.1. | Typologie des chocs | 836 |
| 8.2. | Clinique et paraclinique | 836 |
| 8.3. | Traitement | 837 |
| 9. | Amyloses | 837 |
| 9.1. | Dépôts amyloïdes | 837 |
| 9.2. | Diagnostic biologique | 837 |
| 9.3. | Typologie des amyloses | 839 |
| 10. | Oncogénèse..... | 839 |
| 10.1. | Causes du cancer | 839 |
| 10.2. | Mécanismes de l'oncogénèse | 840 |
| 10.3. | Extension et classification des cancers | 842 |
| 10.4. | Marqueurs tumoraux | 843 |

Chapitre 8

| | |
|--|-----|
| Bactériologie | 845 |
| 1. Techniques microbiologiques..... | 845 |
| 1.1. Conditions de travail au laboratoire | 845 |
| 1.2. Examen microscopique des bactéries | 846 |
| 1.3. Techniques d'ensemencement et d'isolement des bactéries | 851 |
| 1.4. Méthode de dénombrement des bactéries | 854 |
| 2. Organisation fonctionnelle des bactéries..... | 855 |
| 2.1. Morphologie bactérienne | 856 |
| 2.2. Structure et composition de la cellule bactérienne | 856 |
| 2.3. Comparaison entre cellules procaryote et eucaryote | 867 |
| 3. Agents antibactériens..... | 868 |
| 3.1. Antibiotiques | 868 |
| 3.2. Antiseptiques et désinfectants | 903 |
| 3.3. Agents physiques | 908 |
| 4. Métabolisme bactérien..... | 910 |
| 4.1. Croissance des populations bactériennes | 910 |

| | | |
|--------|---|------|
| 4.2. | Métabolisme des bactéries chimio-organotrophes | 914 |
| 4.3. | Applications à l'identification bactérienne | 921 |
| 5. | Génétique bactérienne | 936 |
| 5.1. | Organisation du matériel génétique | 936 |
| 5.2. | Contrôle du fonctionnement et de l'expression des gènes | 937 |
| 5.3. | Mutations | 942 |
| 5.4. | Transferts génétiques | 944 |
| 6. | Écologie bactérienne | 949 |
| 6.1. | Relations hôte-parasite | 949 |
| 6.2. | Infection microbienne | 950 |
| 6.3. | Flores microbiennes | 951 |
| 6.4. | Biofilms | 952 |
| 7. | Taxonomie bactérienne | 954 |
| 7.1. | Classification | 954 |
| 7.2. | Nomenclature | 954 |
| 7.3. | Taxonomie numérique | 954 |
| 7.4. | Taxonomie génétique | 956 |
| 7.5. | Chimiotaxonomie | 958 |
| 7.6. | Galeries d'identification biochimique | 958 |
| 7.7. | Marqueurs épidémiologiques | 960 |
| 8. | Applications de la biologie moléculaire | 961 |
| 8.1. | Sondes nucléiques | 961 |
| 8.2. | PCR | 962 |
| 8.3. | Polymorphisme électrophorétique des enzymes | 963 |
| 9. | Systématique | 964 |
| 9.1. | Staphylococcus | 964 |
| 9.2. | Streptococcaceae | 971 |
| 9.3. | Neisseriaceae | 979 |
| 9.4. | Enterobacteriaceae | 984 |
| 9.5. | Vibrionaceae | 999 |
| 9.6. | Bacilles Gram- non fermentants – Pseudomonadaceae | 1004 |
| 9.7. | Bacilles Gram- divers | 1010 |
| 9.8. | Bacilles Gram+ aérobies | 1043 |
| 9.9. | Bactéries anaérobies strictes | 1059 |
| 9.10. | Spirochètes | 1069 |
| 9.11. | Bactéries intracellulaires | 1079 |
| 9.12. | Mycobactéries | 1090 |
| 10. | Prélèvements biologiques | 1107 |
| 10.1. | Hémocultures | 1107 |
| 10.2. | Examen cyto bactériologique du liquide céphalorachidien | 1111 |
| 10.3. | Examen cyto bactériologique des urines | 1115 |
| 10.4. | Examen bactériologique des selles | 1118 |
| 10.5. | Examen bactériologique des prélèvements bronchopulmonaires | 1120 |
| 10.6. | Examen cyto bactériologique des liquides d'épanchement | 1124 |
| 10.7. | Examen cyto bactériologique des pus | 1126 |
| 10.8. | Examen cyto bactériologique des prélèvements ORL et ophtalmiques | 1128 |
| 10.9. | Examen des prélèvements génitaux chez l'homme | 1132 |
| 10.10. | Examen des prélèvements génitaux chez la femme | 1134 |
| 10.11. | Examen des prélèvements sur dispositifs médicaux (prothèses, cathéters) | 1137 |
| 10.12. | Examen bactériologique du nouveau-né | 1140 |

| | |
|---|------|
| 11. Bactériologie alimentaire..... | 1142 |
| 11.1. Altération de la qualité organoleptique | 1143 |
| 11.2. Qualités hygiéniques | 1143 |
| 11.3. Méthodes d'analyse | 1143 |
| 11.4. Maîtrise des risques | 1145 |
| 12. Bactériologie des eaux..... | 1145 |
| 13. Micro-organismes utiles | 1147 |

Chapitre 9

| | |
|--|------|
| Épidémiologie et hygiène hospitalière | 1149 |
| 1. Épidémiologie..... | 1149 |
| 1.1. Définition | 1149 |
| 1.2. Chaîne épidémiologique | 1149 |
| 1.3. Modèles épidémiologiques | 1153 |
| 2. Infection nosocomiales..... | 1157 |
| 2.1. Généralités | 1157 |
| 2.2. Épidémiologie | 1158 |
| 2.3. Prophylaxie | 1162 |

Chapitre 10

| | |
|---|------|
| Parasitologie | 1167 |
| 1. Notions générales..... | 1167 |
| 1.1. Systématique simplifiée des principaux parasites de l'homme | 1167 |
| 1.2. Cycles parasitaires | 1170 |
| 2. Coprologie parasitaire..... | 1172 |
| 2.1. Examens parasitologiques des selles | 1172 |
| 2.2. Étude morphologique des principaux parasites retrouvés dans les selles ... | 1182 |
| 2.3. Formulaire | 1184 |
| 3. Examen parasitologique du sang..... | 1189 |
| 3.1. Techniques | 1189 |
| 3.2. Aspect microscopique | 1192 |
| 4. Autres examens parasitologiques..... | 1194 |
| 5. Techniques immunologiques..... | 1196 |
| 5.1. Techniques d'immunofluorescence directes et indirectes | 1196 |
| 5.2. Techniques immunoenzymatiques | 1197 |
| 5.3. Techniques d'agglutination | 1198 |
| 5.4. Techniques d'immunodiffusion | 1198 |
| 6. Notions d'entomologie médicale..... | 1199 |

Chapitre 11

| | |
|---|------|
| Mycologie | 1203 |
| 1. Généralités et systématique : structure, reproduction..... | 1203 |
| 1.1. Thalle végétatif | 1204 |
| 1.2. Propagation | 1205 |

| | | |
|------|--|------|
| 1.3. | Multiplication asexuée | 1205 |
| 1.4. | Spores de résistance | 1207 |
| 1.5. | Reproduction sexuée | 1207 |
| 2. | Mycoses : rôle pathogène des champignons – Classification | 1209 |
| 2.1. | Nomenclature des mycoses | 1209 |
| 2.2. | Habitat des champignons pathogènes | 1210 |
| 2.3. | Distribution géographique des mycoses et de leurs agents | 1210 |
| 2.4. | Adaptation à la vie parasitaire et pouvoir pathogène | 1210 |
| 2.5. | Interférence avec les mécanismes de défense de l'hôte | 1212 |
| 2.6. | Facteurs favorisant | 1213 |
| 2.7. | Classification clinique et aspects pathologiques des mycoses | 1215 |
| 3. | Diagnostic des mycoses | 1219 |
| 3.1. | Diagnostic clinique | 1220 |
| 3.2. | Diagnostic mycologique | 1220 |
| 3.3. | Moyens diagnostiques indirects | 1223 |
| 3.4. | Biologie moléculaire | 1224 |
| 4. | Antifongiques | 1225 |
| 4.1. | Polyènes | 1225 |
| 4.2. | Flucytosine | 1226 |
| 4.3. | Azols | 1226 |
| 4.4. | Allylamines | 1227 |
| 4.5. | Morpholines | 1227 |
| 4.6. | Échinocandines | 1227 |
| 5. | Agents des mycoses les plus fréquentes | 1228 |
| 5.1. | Levures | 1228 |
| 5.2. | Dermatophytes | 1229 |
| 5.3. | Aspergillus | 1229 |

Chapitre 12

| | |
|---|------|
| Virologie | 1231 |
| 1. Généralités sur les virus | 1232 |
| 1.1. Définition des virus | 1232 |
| 1.2. Structure des virus | 1233 |
| 1.3. Classification des virus | 1237 |
| 1.4. Réplication des virus dans la cellule infectée | 1240 |
| 1.5. Épidémiologie des infections à virus | 1243 |
| 1.6. Lutte antivirale | 1247 |
| 1.7. Sécurité au laboratoire | 1249 |
| 2. Diagnostic virologique au laboratoire | 1251 |
| 2.1. Diagnostic direct | 1252 |
| 2.2. Diagnostic indirect | 1259 |
| 3. Virus et pathologies associées | 1260 |
| 3.1. Virus et oncogénèse | 1260 |
| 3.2. Virus et déficits immunitaires | 1264 |
| 3.3. Virus et grossesse | 1267 |
| 3.4. Virus et maladies sexuellement transmissibles | 1269 |
| 3.5. Virus et maladies hépatiques | 1272 |

| | | |
|-------|---|------|
| 4. | Principaux virus d'intérêt médical..... | 1273 |
| 4.1. | <i>Influenzavirus</i> | 1273 |
| 4.2. | <i>Paramyxoviridae</i> | 1274 |
| 4.3. | Entérovirus | 1275 |
| 4.4. | Virus de la rubéole | 1276 |
| 4.5. | <i>Rotavirus</i> et autres virus de gastroentérites humains | 1276 |
| 4.6. | Virus de la rage | 1277 |
| 4.7. | Retrovirus | 1278 |
| 4.8. | Adénovirus | 1279 |
| 4.9. | <i>Papillomavirus</i> | 1280 |
| 4.10. | Parvovirus B19 | 1280 |
| 4.11. | Herpèsvirus | 1281 |
| 4.12. | Virus des hépatites | 1282 |
| 4.13. | Virus du SRAS | 1282 |
| 4.14. | Virus des fièvres hémorragiques | 1283 |
| 5. | Notions générales sur les prions | 1285 |
| 5.1. | Historique | 1285 |
| 5.2. | Encéphalopathies spongiformes subaiguës | 1285 |
| 5.3. | Propriétés générales du prion | 1286 |
| 5.4. | Pathogénie des encéphalopathies spongiformes subaiguës | 1287 |
| 5.5. | Formes « classiques » de la maladie de Creutzfeldt-Jakob | 1287 |
| 5.6. | Encéphalite spongiforme bovine ou maladie de la vache folle | 1288 |
| 5.7. | Nouvelle forme de la maladie de Creutzfeldt-Jakob | 1288 |

Chapitre 13

| | | |
|---------------|--|------|
| Chimie | 1291 | |
| 1. | Chimie générale..... | 1291 |
| 1.1. | Rappels | 1291 |
| 1.2. | Généralités sur les solutions | 1310 |
| 1.3. | Étude des électrolytes | 1316 |
| 1.4. | Thermodynamique chimique | 1324 |
| 1.5. | Équilibres chimiques | 1334 |
| 1.6. | Cinétique chimique | 1340 |
| 1.7. | Complexes | 1348 |
| 1.8. | Solubilité/produit de solubilité | 1355 |
| 1.9. | Conductimétrie | 1360 |
| 1.10. | Électrochimie – Réactions d'oxydoréduction | 1365 |
| 1.11. | Exemples d'applications pratiques | 1377 |
| 2. | Chimie organique..... | 1384 |
| 2.1. | Liaisons | 1384 |
| 2.2. | Rappel sur la nomenclature | 1388 |
| 2.3. | Effets électroniques | 1398 |
| 2.4. | Chimie organique descriptive | 1403 |
| 2.5. | Principales fonctions et leur réactivité | 1417 |
| 2.7. | Aldéhydes et cétones | 1427 |
| 2.8. | Acides carboxyliques et dérivés | 1436 |
| 2.9. | Amines | 1444 |

Chapitre 14

| | |
|---|------|
| Pharmacologie | 1449 |
| 1. Généralités sur les médicaments | 1450 |
| 1.1. Définitions | 1450 |
| 1.2. Origine des médicaments | 1450 |
| 1.3. Identification des médicaments | 1450 |
| 1.4. Composition du médicament | 1451 |
| 1.5. Différentes catégories de médicaments | 1451 |
| 1.6. Classification des médicaments | 1452 |
| 1.7. Nocivité des médicaments | 1453 |
| 2. Conception et fabrication des médicaments | 1453 |
| 2.1. Principales voies de recherche de nouveaux médicaments | 1453 |
| 2.2. Genèse du médicament – Phases de développement | 1454 |
| 2.5. Autorisation de mise sur le marché (AMM) | 1456 |
| 2.3. Fabrication industrielle des médicaments | 1456 |
| 3. Passage du médicament dans l'organisme | 1458 |
| 3.1. Pénétration des médicaments – Voies d'administration | 1458 |
| 3.2. Traversée des membranes biologiques par les médicaments | 1459 |
| 3.3. Absorption des médicaments | 1460 |
| 3.4. Fixation des médicaments au niveau du sang | 1461 |
| 3.5. Distribution des médicaments dans l'organisme | 1462 |
| 3.6. Métabolisme des médicaments | 1464 |
| 3.7. Élimination des médicaments | 1465 |
| 4. Pharmacocinétique et suivi thérapeutique | 1467 |
| 4.1. Définition de la pharmacocinétique | 1467 |
| 4.2. Principe des essais pharmacocinétiques | 1467 |
| 4.3. Notion de modèle pharmacocinétique | 1468 |
| 4.4. Principaux paramètres pharmacocinétiques | 1469 |
| 4.5. Interprétation d'une cinétique plasmatique | 1471 |
| 4.5. Administration chronique | 1478 |
| 4.6. Suivi thérapeutique | 1481 |
| 4.7. Méthodologie des prélèvements | 1482 |
| 5. Essais cliniques | 1483 |
| 5.1. Bonnes pratiques cliniques | 1483 |
| 5.2. Phases du développement clinique | 1484 |
| 6. Mode d'action des médicaments | 1485 |
| 6.1. Principaux mécanismes d'action des médicaments | 1485 |
| 6.2. Interaction médicament-récepteur | 1489 |
| 6.3. Réponses pharmacologiques | 1492 |
| 6.4. Caractérisation des effets d'un médicament | 1492 |
| 6.5. Détermination des effets d'un médicament | 1493 |
| 6.6. Principaux paramètres de détermination de l'action d'un médicament | 1495 |
| 7. Caractères généraux des principales classes thérapeutiques | 1496 |
| 7.1. Médicaments du système nerveux central | 1496 |
| 7.2. Médicaments du système locomoteur – Myorelaxants | 1499 |
| 7.3. Médicaments de l'inflammation et de l'allergie | 1500 |
| 7.4. Médicaments de l'appareil digestif et du métabolisme | 1501 |
| 7.5. Médicaments du système cardiovasculaire | 1503 |
| 7.6. Médicaments du système respiratoire – Antiasthmatiques | 1505 |

| | | |
|-------|---|------|
| 7.7. | Médicaments de l'hémostase | 1506 |
| 7.8. | Médicaments du système urinaire – Diurétiques | 1506 |
| 7.9. | Médicaments anti-infectieux – Antibiotiques | 1507 |
| 7.10. | Médicaments anticancéreux | 1507 |

Chapitre 15

| | |
|--|------|
| Toxicologie | 1509 |
| 1. Généralités | 1509 |
| 1.1. Définition | 1509 |
| 1.2. Notions générales | 1509 |
| 1.3. Procédures d'évaluation de la toxicité | 1510 |
| 1.4. L'animal au laboratoire | 1515 |
| 2. Principales intoxications domestiques et professionnelles | 1518 |
| 2.1. Solvants chlorés | 1518 |
| 2.2. Éthanol | 1521 |
| 2.3. Méthanol | 1524 |
| 2.4. Éthylène-glycol | 1528 |
| 2.5. Dérivés minéraux du plomb | 1531 |
| 2.6. Mercure | 1536 |
| 2.7. Cadmium | 1538 |
| 2.8. Aluminium | 1540 |
| 2.9. Monoxyde de carbone | 1541 |
| 2.10. Pesticides | 1548 |
| 2.11. Acide cyanhydrique et cyanures | 1554 |
| 2.12. Substances corrosives | 1556 |
| 2.13. Radiations ionisantes | 1558 |
| 2.14. Toxicomanies | 1563 |
| 2.15. Intoxications médicamenteuses | 1571 |

Chapitre 16

| | |
|---|------|
| Qualité, hygiène et sécurité | 1587 |
| 1. Qualité et management de la qualité | 1587 |
| 1.1. Notions de qualité, de norme et de recommandation | 1587 |
| 1.2. Contrôle qualité | 1588 |
| 1.3. Traçabilité | 1589 |
| 2. Hygiène et sécurité | 1589 |
| 2.1. Méthodologie d'évaluation et de démarche de maîtrise des risques HACCP | 1589 |
| 2.2. Règles de sécurité et d'hygiène applicables aux laboratoires | 1591 |
| 3. Guide de bonne exécution des analyses de biologie médicale | 1602 |
| 3.1. Instrumentation et maintenance | 1603 |
| 3.2. Matériel et réactifs | 1603 |
| 3.3. Prise en charge des échantillons | 1604 |
| 3.4. Application des procédures opératoires | 1604 |
| 3.5. Gestion du système d'assurance qualité | 1605 |
| 3.6. Hygiène et sécurité | 1605 |

Chapitre 17

| | |
|--|-------------|
| Histologie – Cytologie | 1607 |
| 1. Notion de tissu | 1607 |
| 2. Techniques histologiques | 1610 |
| 2.1. Moyens d'observation | 1610 |
| 2.2. Étude directe des tissus vivants – Observation vitale | 1610 |
| 2.3. Pratique histologique courante – Schéma général des interventions | 1611 |
| 3. Prélèvement histologique | 1612 |
| 4. Fixation histologique | 1612 |
| 4.1. Buts et moyens mis en œuvre | 1612 |
| 4.2. Fixation par congélation | 1613 |
| 4.3. Fixation par voie chimique | 1613 |
| 4.4. Mise en œuvre de la fixation | 1614 |
| 5. Inclusion | 1615 |
| 5.1. Principe général | 1615 |
| 5.2. Mise en œuvre de l'inclusion | 1616 |
| 5.3. Paraffines histologiques | 1617 |
| 6. Confection des coupes | 1618 |
| 6.1. Taille du bloc | 1618 |
| 6.2. Principe de fonctionnement du microtome | 1618 |
| 6.3. Du bloc taillé à la première coupe | 1618 |
| 6.4. Déboires au cours de ces opérations | 1620 |
| 6.5. Recueil des coupes | 1621 |
| 7. Étalement des coupes | 1621 |
| 8. Déparaffinage et hydratation | 1623 |
| 9. Coloration histologique générale | 1623 |
| 9.1. Notion de colorant | 1623 |
| 9.2. Principes de coloration | 1624 |
| 9.3. Exemples de méthodes générales | 1626 |
| 10. Coloration histochimique | 1627 |
| 10.1. Diversité et répartition des composés glucidiques | 1627 |
| 10.2. Méthode d'identification | 1627 |
| 10.3. Contrôle de la spécificité de la réaction à l'APS | 1628 |
| 11. Méthodes histoenzymologiques | 1628 |
| 12. Méthodes immunohistochimiques | 1629 |
| 13. Montage des préparations | 1629 |

Chapitre 18

| | |
|---|-------------|
| Anatomie et cytologie pathologiques | 1631 |
| 1. Définitions – Buts de l'anatomie et de la cytologie pathologiques | 1631 |
| 1.1. Définitions | 1631 |
| 1.2. Moyens d'étude des lésions | 1632 |
| 1.3. Buts de l'anatomie pathologique | 1633 |
| 2. Prélèvements | 1633 |
| 2.1. Prélèvements pour étude histopathologique en dehors des pièces opératoires | 1633 |
| 2.2. Prélèvements pour examen cytopathologique | 1634 |
| 2.3. Examen histopathologique extemporané | 1635 |

| | | |
|-------|--|------|
| 2.4. | Pièce opératoire | 1635 |
| 2.5. | Autopsie (nécropsie) | 1635 |
| 3. | Déroulement de l'examen anatomopathologique | 1636 |
| 3.1. | Renseignements fournis par le clinicien | 1636 |
| 3.2. | Étude macroscopique | 1636 |
| 3.3. | Méthode d'étude courante – Technique dite « de routine » | 1638 |
| 3.4. | Compte rendu anatomopathologique | 1646 |
| 4. | Techniques particulières | 1646 |
| 4.1. | Examen extemporané | 1646 |
| 4.2. | Congélation | 1647 |
| 4.3. | Histochimie | 1647 |
| 4.4. | Immunohistochimie | 1650 |
| 4.5. | Histoenzymologie | 1653 |
| 4.6. | Histomorphométrie | 1654 |
| 4.7. | Culture de tissus | 1654 |
| 4.8. | Microscopie électronique | 1654 |
| 4.9. | Hybridation <i>in situ</i> | 1655 |
| 4.10. | Cytométrie de flux | 1655 |
| 5. | Cytologie..... | 1657 |
| 5.1. | Centrifugation et cytocentrifugation | 1657 |
| 5.2. | Coloration | 1660 |
| 6. | Embryologie, développement normal et pathologique..... | 1662 |
| 6.1. | Embryon et fœtus | 1662 |
| 6.2. | Fœtopathologie | 1662 |
| 6.3. | Concept actuel des manifestations congénitales | 1664 |
| 6.4. | Principales variétés de malformations | 1664 |
| 7. | Histologie normale..... | 1665 |
| 7.1. | Tissus conjonctif et mésenchymateux | 1665 |
| 7.2. | Sang | 1666 |
| 7.3. | Épithéliums | 1666 |
| 7.4. | Muscle | 1667 |
| 7.5. | Tissu nerveux | 1668 |
| 8. | Histologie et cytologie pathologiques..... | 1669 |
| 8.1. | Processus tumoral | 1669 |
| 8.2. | Pathologie vasculaire | 1673 |
| 8.3. | Inflammation | 1674 |
| 8.4. | Pathologie de surcharge | 1675 |

Chapitre 19

| | |
|---|-------------|
| Mathématiques – Statistiques | 1677 |
| 1. Algèbre..... | 1677 |
| 1.1. Équations | 1677 |
| 1.2. Suites numériques | 1679 |
| 1.3. Séries numériques réelles | 1687 |
| 1.4. Séries absolument convergentes | 1692 |
| 2. Analyse | 1692 |
| 2.1. Rappels sur les fonctions | 1692 |
| 2.2. Fonction logarithme népérien | 1693 |

| | | |
|------|---|------|
| 2.3. | Fonctions exponentielles | 1695 |
| 2.4. | Calcul intégral | 1697 |
| 2.5. | Compléments | 1704 |
| 2.6. | Équations différentielles du premier ordre | 1707 |
| 2.7. | Fonctions de deux variables | 1712 |
| 3. | Dénombrement – Probabilités | 1715 |
| 3.1. | Dénombrement | 1715 |
| 3.2. | Probabilités | 1718 |
| 3.3. | Variables aléatoires | 1723 |
| 3.4. | Distributions particulières de probabilités | 1727 |
| 4. | Statistique descriptive | 1736 |
| 4.1. | Généralités | 1736 |
| 4.2. | Description d'un échantillon | 1736 |
| 4.3. | Représentations graphiques | 1737 |
| 4.4. | Paramètres descriptifs | 1738 |
| 4.5. | Ajustement affine | 1741 |
| 5. | Statistique inférentielle | 1745 |
| 5.1. | Fluctuations d'échantillonnage | 1745 |
| 5.2. | Estimation | 1747 |
| 5.3. | Tests d'hypothèses | 1749 |
| 5.4. | Comparaison de deux moyennes – Cas des petits échantillons | 1753 |
| 5.5. | Ajustement d'une distribution observée à une distribution théorique – Test du χ^2 | 1754 |

Chapitre 20

| | | |
|--|---|------|
| Physique – Physique instrumentale | 1761 | |
| 1. | États de la matière | 1761 |
| 1.1. | La matière | 1761 |
| 1.2. | État solide | 1762 |
| 1.3. | État liquide | 1762 |
| 1.4. | État gazeux | 1763 |
| 1.5. | Changements de phase | 1764 |
| 1.6. | Solutions | 1765 |
| 2. | Grandeurs physiques | 1766 |
| 2.1. | Historique | 1766 |
| 2.2. | Étapes d'une mesure | 1766 |
| 2.3. | Erreurs de mesure | 1767 |
| 2.4. | Caractéristiques d'une chaîne de mesure | 1768 |
| 2.5. | Calcul des incertitudes | 1769 |
| 2.6. | Équation aux dimensions | 1770 |
| 2.7. | Unités | 1771 |
| 3. | Optique | 1772 |
| 3.1. | Généralités | 1772 |
| 3.2. | Réflexion et réfraction | 1773 |
| 3.3. | Lentilles | 1775 |
| 3.4. | Microscope | 1776 |
| 3.5. | Prisme | 1778 |
| 3.6. | Source lumineuse | 1780 |

| | | |
|-------|---|------|
| 3.7. | Récepteurs lumineux – photomultiplicateur | 1781 |
| 3.8. | Interactions matière-rayonnement | 1783 |
| 3.9. | Spectrophotométrie – UV, visible, IR et absorption atomique | 1784 |
| 3.10. | Fluorescence atomique et moléculaire | 1785 |
| 4. | Électricité – Électronique..... | 1787 |
| 4.1. | Définitions | 1787 |
| 4.2. | Aspect technique de quelques composants | 1790 |
| 4.3. | Quelques instruments de mesure | 1793 |
| 4.4. | Semi-conducteurs | 1795 |
| 4.5. | Diodes | 1797 |
| 4.6. | Sécurité des alimentations | 1798 |
| 5. | Mécanique des fluides | 1799 |
| 5.1. | Définitions | 1799 |
| 5.2. | Hydrostatique | 1800 |
| 5.3. | Hydrodynamique | 1802 |
| 5.4. | Viscosité | 1803 |
| 5.5. | Pertes de charge | 1807 |
| 5.6. | Capillarité | 1807 |
| 6. | Thermodynamique..... | 1809 |
| 6.1. | Notions préliminaires | 1809 |
| 6.2. | Coefficients thermodynamiques | 1810 |
| 6.3. | Gaz aux faibles pressions | 1811 |
| 6.4. | Gaz parfaits | 1812 |
| 6.5. | Premier principe de la thermodynamique | 1814 |
| 6.6. | Principales conséquences du premier principe | 1816 |
| 6.7. | Capacités calorifiques | 1818 |
| 6.8. | Application du premier principe aux gaz parfaits | 1818 |
| 7. | Radioactivité..... | 1818 |
| 7.1. | Structure du noyau atomique | 1818 |
| 7.2. | Radioactivité | 1820 |
| 7.3. | Applications | 1822 |
| 8. | Chromatographie | 1823 |
| 8.1. | Principe | 1823 |
| 8.2. | Classification | 1824 |
| 8.3. | Grandeurs caractéristiques | 1825 |

Chapitre 21

| | |
|---|------|
| Informatique | 1827 |
| 1. Généralités..... | 1827 |
| 1.1. Qu'est-ce que l'informatique ? | 1827 |
| 1.2. Anatomie d'un ordinateur | 1828 |
| 1.3. Logiciels | 1830 |
| 1.4. Réseaux et Internet | 1832 |
| 2. Traitement de l'information dans les laboratoires..... | 1833 |
| 2.1. Préambule | 1833 |
| 2.2. Informations traitées par le système de gestion des laboratoires | 1834 |
| 2.3. Dossier biologique du patient | 1835 |
| 2.4. Notions de codification | 1835 |

| | | |
|-------|---|------|
| 2.5. | Enchaînement des activités et traitement séquentiel de l'information | 1837 |
| 2.6. | Fonctions générales | 1853 |
| 2.7. | Élaboration d'un cahier des charges relatif à un SGL – Procédures d'appel d'offres | 1862 |
| 2.8. | Mise en œuvre du SGL et relations avec le fournisseur | 1863 |
| 2.9. | Gestion et suivi du SGL | 1866 |
| 2.10. | Optimisation du système | 1867 |
| 2.11. | Exemples de documents | 1868 |
| 2.12. | Glossaire | 1872 |

Chapitre 22

| | |
|---|------|
| Instrumentation I | 1875 |
| 1. Hémogramme | 1875 |
| 1.1. Généralités | 1875 |
| 1.2. Paramètres de l'hémogramme | 1876 |
| 1.3. Automatisation de l'hémogramme | 1877 |
| 1.4. Exemple d'utilisation d'un automate | 1880 |
| 2. Immunoanalyse | 1885 |
| 2.1. Principes de l'immunoanalyse | 1885 |
| 2.2. Outils en immunoanalyse avec marqueur | 1891 |
| 2.3. Méthodes d'immunoanalyse avec marqueur | 1892 |
| 2.4. Tendances de l'immunoanalyse avec marqueur | 1906 |

Chapitre 23

| | |
|---|------|
| Législation – Responsabilité – Droit du travail | 1911 |
| 1. Historique | 1911 |
| 2. Législation des laboratoires d'analyses de biologie médicale | 1913 |
| 2.1. Notions générales de droit | 1913 |
| 2.2. Personnel du laboratoire d'analyses de biologie médicale | 1921 |
| 2.4. Laboratoire d'analyses de biologie médicale | 1928 |
| 2.5. Secret professionnel | 1946 |
| 2.6. Responsabilité – Éthique | 1947 |
| 2.7. Certification et accréditation | 1951 |
| 3. Notions de droit du travail | 1954 |
| 3.1. Contrats de travail | 1954 |
| 3.2. Conditions de travail | 1969 |
| 3.3. Pouvoir disciplinaire de l'employeur | 1972 |
| 3.4. Représentation des salariés et des employeurs | 1972 |
| 3.5. Chômage | 1975 |
| 3.6. Inspection du travail | 1978 |
| 3.7. Médecine du travail | 1979 |
| 3.8. Services administratifs de la santé | 1980 |
| 3.9. Sociétés savantes | 1982 |
| 3.10. Biologie européenne | 1983 |

Chapitre 24

| | |
|--|------|
| Santé publique | 1985 |
| 1. Définition | 1985 |
| 2. État de santé de la population | 1986 |
| 2.1. Indicateurs | 1986 |
| 2.2. Épidémiologie | 1988 |
| 2.3. Systèmes de recueil de données épidémiologiques | 1989 |
| 3. Acteurs du système de santé | 1990 |
| 3.1. Acteurs chargés de l'organisation administrative | 1990 |
| 3.2. Acteurs impliqués dans le système de la sécurité sociale | 1991 |
| 3.3. Principaux liens entre les différents acteurs du système de santé | 1992 |
| 4. Champs d'intervention de la santé publique | 1993 |
| 4.1. Définition des priorités de santé publique | 1993 |
| 4.2. Prévention | 1994 |
| 4.3. Éducation pour la santé – Promotion de la santé | 1995 |
| 4.4. Économie de la santé | 1996 |
| 4.5. Évaluation | 1997 |
| 5. Organisations internationales | 1997 |
| 5.1. Organisation des Nations unies (ONU) | 1997 |
| 5.2. Organisation mondiale pour la santé (OMS) | 1998 |

Chapitre 25

| | |
|---|------|
| Prélèvement sanguin – Approche du malade | 1999 |
| 1. Notions générales sur les prélèvements sanguins | 1999 |
| 1.1. Généralités | 1999 |
| 1.2. Principales analyses sanguines | 2000 |
| 1.3. Modalités de réalisation et de transmission du prélèvement | 2000 |
| 2. Moyens techniques | 2002 |
| 2.1. Équipement et environnement | 2002 |
| 2.2. Matériels utilisés | 2003 |
| 2.3. Entretien des matériels | 2005 |
| 3. Méthodes de prélèvements | 2006 |
| 3.1. Points de ponction | 2006 |
| 3.2. Technique de prélèvement | 2007 |
| 4. Conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident | 2011 |
| 4.1. Au niveau du prélèvement | 2011 |
| 4.2. Au niveau du patient | 2011 |
| 4.3. Au niveau du préleveur | 2011 |
| 5. Comportement vis-à-vis du patient | 2013 |

Annexe 1

| | |
|--|------|
| Valeurs biochimiques usuelles | 2015 |
| Index | 2029 |

De la chimie à la santé publique, de la bactériologie à la législation... *Le technicien d'analyses biologiques : guide théorique et pratique* synthétise en un seul ouvrage l'ensemble des savoirs et compétences que les professionnels de l'analyse biologique doivent maîtriser.

Conçu pour répondre aux besoins quotidiens du technicien de laboratoire débutant ou chevronné, *Le technicien d'analyses biologiques : guide théorique et pratique* intègre les préoccupations majeures de la profession : guide de bonne exécution des analyses biologiques, bonnes pratiques de laboratoire, assurance qualité...

Pour organiser l'ensemble des connaissances scientifiques et techniques utiles à la paillasse, ce manuel s'appuie sur le programme officiel des trois principaux diplômes permettant d'accéder à ce métier (BTS Analyses biologiques, DUT Analyses biologiques et biochimiques et DÉTAB). *Le technicien d'analyses biologiques : guide théorique et pratique* s'avérera également très utile aux étudiants d'autres filières très proches : BTS Biochimiste, BTS Biotechnologies, BTSA Analyses agricoles, biologiques et biotechnologies, toutes options du DUT Génie biologique...

Le technicien d'analyses biologiques constitue une référence indispensable dans chaque laboratoire pratiquant l'analyse biologique, qu'elle qu'en soit l'orientation : analyse médicale, pharmaceutique ou vétérinaire, enseignement, recherche, contrôle des produits alimentaires ou des eaux urbaines...

Jacques Béraud, docteur d'État ès sciences, est maître de conférences en microbiologie au département Génie biologique de l'IUT de Brest (Université de Bretagne occidentale). Il coordonne une équipe de 38 auteurs qui enseignent tous en BTS, en DUT ou en DÉTAB, ou sont des praticiens de l'analyse biologique (médecins, biologistes, hydrologues...).

2-7430-0404-5



9782743004040