

J. LOISELEUR  
*SECRETÉNAIRE DE LA RÉDACTION*

TECHNIQUES  
DE  
LABORATOIRE

TOME II

CHIMIE CLINIQUE

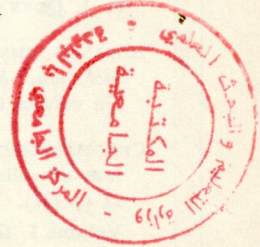
MASSON

A.57/59-148 T.2 EX.1

# TECHNIQUES DE LABORATOIRE

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

J. LOISELEUR  
Chef de Service à l'Institut Pasteur



TOME II

## CHIMIE CLINIQUE

TROISIÈME ÉDITION  
ENTIÈREMENT REMANIÉE

MASSON et C<sup>ie</sup> ÉDITEURS PARIS  
120, boulevard Saint-Germain, Paris-6<sup>e</sup>

1963

# TABLE DES MATIÈRES

## PREMIÈRE PARTIE

### CHIMIE CLINIQUE

#### CHAPITRE PREMIER

#### *Chimie du sang et du sérum sanguin*

- I. — **Le sang et le sérum sanguin**, par P. DEBRIS. . . . . 3
- PROPRIÉTÉS PHYSIQUES (3); COMPOSITION DU SANG (4); MESURE DE LA VITESSE DE SÉDIMENTATION GLOBULAIRE par J. J. PEREZ (7); Méthode de Westergreen (7); Microméthode de Kowarski (8); Mesure de la vitesse de sédimentation globulaire (8); PRISE DE SANG (9); Prise de sang pour le dosage de la glycémie. Anticoagulants (9); ÉTUDE DE LA COAGULATION SANGUINE, par M. GIRAULT (10); Test à l'héparine (11); Détermination de l'activité prothrombinique du plasma. Temps de Quick (12); Dosage du complexe prothrombine. Proconvertine. Facteur Stuart (14); Dosage de la proaccéléline (15); pH ET RÉSERVE ALCA-LINE (16); *Mesure du pH sanguin* (16); Méthodes électrométriques (17); Méthode colorimétrique (17); *Mesure de la réserve alcaline* (19); *Variation du pH et de la réserve alcaline* (22); DOSAGE DE LA GLYCÉMIE (24); Méthode de Somogyi et Nelson (24); Méthode de Folin-Wu (27); Méthode de Baudoin, modifiée par Fleury et Marque (29); Méthode de Hagedorn et Jensen (31); PROTÉINES PLASMATIQUES. L'HYDRÉMIE (32); Dosage réfractométrique des protéines du sérum (avec le réfractomètre de Abbe) (32); Dosage densimétrique (méthode de Phillips et van Slyke) (32); Dosage colorimétrique (microméthode du biuret) (33); Dosage pondéral (34); Dosage du fibrogène (34); Microdosage du fibrinogène (36); L'hydrémie (37); DÉTERMINATION DU RAPPORT ALBUMINE-GLOBULINE DU SÉRUM (37); Méthode colorimétrique de Ardry (37). L'AZOTE NON PROTÉINIQUE DU SÉRUM (39); Dosage de l'urée (39); Microdosage de l'urée (42); Acide urique (44); Dosage enzymatique de l'acide urique (46); Créatinine (48); Dosage des acides aminés (49); Dosage des polypeptides (51); Dosage de l'azote polypeptidique au cours des états d'histolyse (54); Dosage de la bilirubine (55); DOSAGE DE L'ACIDE LACTIQUE DANS LE PLASMA (56); Méthode de Clausen (56); Microméthode de dosage du lactate (57); LIPIDES TOTAUX (60); DOSAGE DU CHOLESTÉROL TOTAL ET DU CHOLESTÉROL ESTÉRIFIÉ (61); Technique de Paget (61); BIBLIOGRAPHIE (63).
- II. — **Dosage des éléments minéraux du plasma**, par C. BOHUON. . . . . 64
- Point cryoscopique corrigé (67); Dosage du chlore plasmatique par micro-méthode (68); Détermination du titre de la solution de nitrate mercurique (69); Dosage du phosphate minéral plasmatique (70); Dosage des sulfates plas-matiques (72); Dosage du sodium plasmatique par gravimétrie (72); Dosage du sodium et du potassium plasmatique par photométrie de flamme (74); Dosage du magnésium plasmatique (74); Dosage du calcium plasmatique (76); BIBLIOGRAPHIE (78).

- III. — **Dosage des protéines plasmatiques**, par M. F. JAYLE . . . . . 79  
*Méthode de dosage et de fractionnement des protéines sériques* (79); *Dosage des protéines totales* (79); *Dosage des albumines sériques* (80); *Dosage du fibrinogène* (81); *Électrophorèse sur papier du sérum ou du plasma sanguin* (82); *Électrophorèse en gel d'amidon* (87); *Applications* (91); *Dosage des mucoprotéines sériques* (93); *Dosage du séromucoïde* (94); *Dosage de l'haptoglobine*. *Technique de M. F. Jayle* (96); *Dosage des  $\gamma$ -globulines* (101); *Méthode de Badin et Schmitt* (101); *Dosage opacimétrique des  $\gamma$ -globulines* (102) [*Technique de Kunkel et coll.* (102)]; *Technique de Popper-La Huerger* (103)]; *Test au thymol de McLagan* (104); *Dosages des  $\beta$ -lipoprotéines* (105); *Méthode de Kunkel* (105); *Réaction phénolique de Kunkel modifiée par J. Polonovski et M. F. Jayle* (108); *Précipitation des lipoprotéines par le sulfate de dextrane d'après Burstein* (106); *Méthode opacimétrique de Badin et de Schmitt* (107); *Méthode à l'héparine de Burstein* (108); *Formule protéique* (108); *BIBLIOGRAPHIE* (110).
- IV. — **Dosage de la méthémoglobine**. . . . . 112
- V. — **Phosphatasémie**, par J. ROCHE et NGUYEN VAN THOAI . . . . . 114  
 CARACTÈRES DU SYSTÈME PHOSPHATASIQUE DU SÉRUM (115); *DOSAGE DE L'ACTIVITÉ PHOSPHATASIQUE DU SÉRUM* (116); *Dosage de la phosphatasémie* (117); *Méthode de Bodansky* (117); *Méthode de King et Armstrong* (121); *Dosage de la teneur du sérum en « phosphatase acide »* (123); *Méthode de A. B. Gutman et E. B. Gutman* (123); *VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES ET PATHOLOGIQUES DE LA PHOSPHATASÉMIE* (123).

## CHAPITRE II

*Urines et stéroïdes urinaires*

- I. — **Les urines**. . . . . 127  
 COMPOSITION DE L'URINE (127); *CONSTANTES PHYSIQUES DE L'URINE* (130); *ACIDITÉ URINAIRE* (133); *CONSTITUANTS AZOTÉS DE L'URINE NORMALE* (135); *Dosage de l'urée* (135); *Acide urique et bases puriques (composés puriques totaux)* (138); *Dosage de la créatinine* (139); *Arote totale urinaire* (140); *Ammونياque urinaire* (140); *Acides aminés* (143); *MATIÈRES FIXES, CENDRES, ÉLÉMENTS MINÉRAUX DE L'URINE* (144); *PIGMENTS ET ÉLÉMENTS BILIAIRES DE L'URINE* (150); *QUOTIENTS UROLOGIQUES FONCTIONNELS* (154); *ALBUMINE URINAIRE* (157); *GLUCIDES URINAIRES* (162); *Recherche d'un sucre réducteur* (162); *Recherche et caractérisation des petites quantités de sucre par les osazones* (163); *Dosage du sucre urinaire* (164); *Recherche des autres glucides urinaires* (167); *Autres constituants réducteurs de l'urine* (169); *ACÉTONE ET COMPOSÉS CÉTOGÈNES* (170); *URINES HÉMATIQUES* (173); *EXAMEN MICROSCOPIQUE DES URINES* (174); *CALCULS URINAIRES* (177).
- II. — **Dosage des stéroïdes urinaires**, par M. F. JAYLE . . . . . 179  
*DOSAGE DES 17-CÉTOSTÉROÏDES URINAIRES* (179); *Dosage des 17-cétostéroïdes urinaires par la méthode de Zimmermann, selon la modalité de Jayle, Crépy, Scholler* (179); *Hydrolyse et extraction* (179); *Réaction colorée* (181); *Résultats* (183); *Dosage de la déhydroépiandrostérone (méthode de Jayle, Malassis et Scholler)* (183); *Fractionnement chromatographique des 17-cétostéroïdes (méthode Drosdowsky, Scholler et Jayle)* (185); *Matériel et réactifs* (185); *Mode opératoire* (186); *DOSAGE DES CORTICOSTÉROÏDES* (189); *Méthode de dosage des 17,21-dihydroxy-20-cétostéroïdes de Porter et Silber* (189); *Modification de la méthode de Silber et Porter par Scholler, Busigny et Jayle* (189); *Mode opératoire* (191); *Résultats* (193); *Méthode de dosage des corticostéroïdes plasmatiques d'après Silber et Busch* (193); *Dosage des 17-hydroxy-corticostéroïdes totaux par Appleby et Norymberski* (194); *DOSAGE DU PRÉGNANDIOL ET DU PRÉGNANÉTRIOL* (196); *Méthode de dosage du « complexe prégnandiol » selon Crépy, Meslin et Jayle* (196); *Mode opératoire* (197); *Dosage spécifique du prégnandiol dans le précipité C. PG* (200); *Résultats* (201); *Méthode de dosage chromatographique du prégnandiol*

et du prégnanetriol de Jayle, Crépy, Scholler et del Pozzo (202); DOSAGE DES PHÉNOLSTÉROÏDES (203); *Méthode de dosage des phénolstéroïdes urinaires de Jayle, Scholler, Héron et Métay* (204); Urine contenant 20 à 150 µg des phénolstéroïdes p. 1 000 (204) [Mode opératoire (206); Colorimétrie (207); Dosage conjugué des phénolstéroïdes et du prégnandiol (210)]; Urines contenant de 150 à 1000 µg de phénolstéroïdes p. 1000 (210); Urines contenant plus de 1000 µg de phénolstéroïdes pour 1 000 (211); *Méthode de dosage de l'œstriol et de la fraction œstrone-œstradiol de Jayle, Héron et Scholler* (214). Mode opératoire (215); Simplification de la méthode dans le cas des urines contenant plus de 500 µg de phénolstéroïdes p. 1000 (217); Dosage de la fraction œstrone-œstradiol et de la fraction œstriol en dehors de la grossesse (218); BIBLIOGRAPHIE (218).

## CHAPITRE III

*Chimie toxicologique*

- I. — **Dosage de certains solvants dans le sang ou dans l'urine**, par A. FABRE et Ch. GUYOTJEANNIN. . . . . 219  
 Dosage du benzène (219); Dosage des sulfoconjugués urinaires (223); Dosage des phénols (224); Dosage du toluène (225); Dosage des xylènes (226); Dosage du tétrachlorure de carbone (226); Dosage du sulfure de carbone (227); Dosage du trichloréthylène dans le sang et les urines (228); *Dosage du trichloréthylène* (229); *Dosage de l'acide trichloracétique* (230)]; Détection approchée des solvants chlorés dans l'urine (231); BIBLIOGRAPHIE (231).
- II. — **Dosage du plomb dans les milieux biologiques**, par Ch. GUYOTJEANNIN et A. FABRE. . . . . 232  
*Méthodes chimiques* (232); Technique de Griffon et Le Breton (232); Technique de Truhaut et Boudène (233); *Méthodes physiques* (236), par spectrographie (236); par polarographie (237); *Interprétation des résultats* (238); BIBLIOGRAPHIE (238).
- III. — **Dosage de l'oxyde de carbone dans le sang**, par A. FABRE et Ch. GUYOTJEANNIN. . . . . 239  
 Technique de R. Fabre, Truhaut et Berrod (240); Technique de Le Moan (241); Action de l'oxyde de carbone sur l'hémoglobine (243); *Interprétation des résultats d'oxydocarbonémie* (243); BIBLIOGRAPHIE (244).
- IV. — **Dosage de l'alcool dans l'air expiré et dans le sang**, par Ch. GUYOTJEANNIN et A. FABRE. . . . . 245  
*Dosage de l'alcool dans l'air expiré* (245); *Dosage de l'alcool dans le sang* (247); Méthode de Cordebard (248); Méthode enzymatique (249); Technique selon Bücher et Redetzki (249); *Interprétation des résultats* (251); BIBLIOGRAPHIE (252).
- V. — **Dosage du mercure dans l'urine**, par Ch. GUYOTJEANNIN. . . . . 253  
 Technique de R. Fabre et coll. (253); BIBLIOGRAPHIE (255).

## CHAPITRE IV

*Le liquide céphalo-rachidien*

*Examen chimique* (256); *Variations pathologiques du liquide céphalo-rachidien* (262).

## CHAPITRE V

**Chimisme de l'appareil digestif**

*Chimisme gastrique* (267); *Bile et calculs biliaires* (270); *Matières fécales* (272); *Examen des sérosités* (275).

## CHAPITRE VI

**Dosage physico-chimique et microbiologique des vitamines dans les liquides biologiques**

par Y. RAOUL, GUÉRILLOT-VINET et C. MARNAY

*Méthodes physico-chimiques* (278); Dosage de la vitamine A et du carotène dans le sang (278); Dosage de l'acide nicotinique dans le sang (283); Dosage de l'acide ascorbique dans le sang (287); Dosage de la vitamine C dans le liquide céphalo-rachidien (289); Dosage de la vitamine B<sub>1</sub> dans l'urine (290); Dosage de la vitamine E dans le sang (292); *Méthodes microbiologiques* (296); Dosage microbiologique de l'acide nicotinique (297); Dosage microbiologique de l'acide pantothénique (299); Dosage microbiologique de la vitamine B<sub>1</sub> (301); Dosage de la vitamine B<sub>6</sub> (302); Dosage microbiologique de la vitamine B<sub>12</sub> (304); BIBLIOGRAPHIE (306).

## CHAPITRE VII

**Les groupes sanguins**

par A. EYQUEM

*Détermination des groupes sanguins A, B, O* (307); *Causes d'erreurs dans la détermination des groupes sanguins* (308); Difficultés de détermination des groupes sanguins (310); Sous-groupes de l'antigène A (311); Sous-groupes de l'antigène B (313); L'antigène H (313); Le système Rh (314); L'antigène D<sup>u</sup> (316); Autres systèmes d'antigènes érythrocytaires (317); Le caractère sécréteur (319); *Recherche et titrage des agglutinines irrégulières* (320); Indication d'une agglutinine irrégulière active sur tous les échantillons de globules rouges examinés (321); Identification d'un mélange d'anticorps (322); *Immuno-hématologie* (324); *Immuno-pathologie* (324).

## CHAPITRE VIII

**La valeur fonctionnelle du foie d'après l'analyse du sang et des urines**

par M. GAULTIER

*Analyse des urines* (327); *Analyse du sang* (330); *Épreuves de traversées* (333).

## CHAPITRE IX

**Technique d'exploration fonctionnelle des reins  
Épreuves dites de « clearances »**

par J. DESBORDES et P. SAMARCO

Constante d'Ambarb (341); Épreuve d'épuration uréique de Van Slyke (342); Enregistrement continu de la clearance rénale du radio-sodium (343); Clearance de l'acide urique (346); Mesure de la réabsorption tubulaire (350); Clearance de l'hyposulfite de sodium (351); Protocole de l'épreuve (351); Dosage de l'hyposulfurie et de l'hyposulfémie (352); Clearance du mannitol (354); Protocole de l'épreuve (354); Dosage du mannitol (355); Clearance de l'inuline (357); Protocole de l'épreuve (358); Dosage de l'inuline (358); Clearance de la créatine exogène (360); Clearance de la créatine endogène (360); Protocole de l'épreuve (361); Dosage de la créatininémie et de la créatininurie (361); Clearance de la sérum-albumine (363); Clearance du diodrast (364); Clearance de l'acide para-amino-hippurique (366); Protocole de l'épreuve (366); Dosage (366); Néphrogrammeisotopique (369); BIBLIOGRAPHIE (370).

## DEUXIÈME PARTIE

## BIOLOGIE

- CHAPITRE PREMIER. — **Sensibilité des microbes aux antibiotiques**, par Y. CHABBERT et G. TERRIAL . . . . . 373  
*Pouvoir bactériostatique* (375); *Méthode en milieu liquide* (375); *Méthode de diffusion en gélose* (377); *Pouvoir bactéricide* (382); *Méthode en milieu liquide* (382); *Méthode en milieu solide* (385); *Choix de la méthode* (387).
- CHAPITRE II. — **Recherche et étude des substances antiinfectieuses et antitumorales** par A. LAMENSANS . . . . . 389  
 Substances d'origine biologique (391); Substances de synthèse (392); ESSAIS *in vitro* (393); *Essais préliminaires* (393); *Technique des dilutions en milieu solide* (394); *Technique des diffusions* (395); *Étude de l'action biologique* (396); *Nature* (396); *Action d'une substance sur des germes intracellulaires* (402); *Étude cinétique* (404); *Techniques particulières* (404); *Essai sur le bacille tuberculeux* (404); *Essais sur les champignons pathogènes* (407); *Essais sur des protozoaires* (408); *Essais sur les virus* (409); ÉTUDE PHARMACOLOGIQUE CHEZ L'ANIMAL (410); *Détermination de la posologie à utiliser dans les essais thérapeutiques préliminaires in vivo* (412); *Détermination de la dose maximale tolérée* (413); *Détermination de la dose létale*<sub>50</sub> (414); *Étude pharmacologique complète* (416); ESSAIS THÉRAPEUTIQUES *in vivo* (417); *Quelques problèmes généraux concernant les essais in vivo* (417); *Stockage des animaux* (418); *Alimentation* (418); *Choix des animaux : espèce, sexe, âge, poids* (419); *Groupage des animaux* (419); *Inoculation* (421); *Traitements* (423); *Préparation des substances à administrer* (424); *Rythme d'administration* (424); *Traitement de référence* (425); *Épreuves de signification des résultats* (425); *Épreuve de signification de la différence entre deux moyennes* (425); *Épreuve de signification de la différence entre deux fréquences ou entre deux pourcentages* (433); *Étude précise de l'action d'une substance* (436); *Réaction dose-effet : « DC 50 »* (436); *Estimation de l'activité relative de deux substances* (443); *Coefficient ou indice chimiothérapeutique* (446); *Essais de substances antiinfectieuses* (446) [*Germes à Gram positif* (446); *Germes à Gram négatif* (449). *Bacille tuberculeux* (450); *Champignons* (451); *Médicaments antipaludiques* (453); *Amibes* (454); *Trypanosomiasis* (455); *Vers* (456)]; *Essais des substances antitumorales* (456); *Sarcome 180 (sarcome de Crocker)* (458); *Carcinome d'Ehrlich : forme ascitique* (460); *Leucose greffée AKR* (463); BIBLIOGRAPHIE (464).

CHAPITRE III. — <i>Déroulement de quelques travaux de chimiothérapie</i> , par M <sup>me</sup> Th.-J. TRÉFOUËL. . . . .	469
CHAPITRE IV. — <i>La transformation bactérienne et les méthodes qu'utilise son étude</i> par P. SCHAEFFER. . . . .	481
Caractère de transformabilité (482); Compétence des cultures réceptrices (483); Préparation de l'ADN (484); Activité transformante spécifique d'un ADN (486); Activité inhibitrice spécifique d'un ADN (486); BIBLIOGRAPHIE (486).	
CHAPITRE V. — <i>Isolement de mutants biochimiques</i> , par G. COHEN . . . . .	489
CHAPITRE VI. — <i>Cancérologie expérimentale</i> par J.-F. DUPLAN . . . . .	493
MÉTHODES D'ÉLEVAGE DES ANIMAUX D'EXPÉRIENCE (493); FACTEURS GÉNÉTIQUES EN CANCÉROLOGIE EXPÉRIMENTALE (497); Génétique des tumeurs spontanées (497); Évaluation des facteurs hormonaux (499); GREFFES TUMORALES (499); Principes génétiques (499); Applications pratiques (500); Technique des greffes tumorales (502); TUMEURS PROVOQUÉES (506); <i>Agents physiques de cancérisation</i> (506); Technique de la cancérisation par les ultraviolets (507); Cancérisation par les radiations ionisantes (507); <i>Tumeurs provoquées par les agents chimiques exogènes</i> (512); <i>Tumeurs provoquées par les cancérrogènes chimiques d'origine endogène</i> (515); <i>Tumeurs produites par les virus</i> (517); BIBLIOGRAPHIE (521).	
CHAPITRE VII. — <i>Aspects quantitatifs de l'action biologique des radiations ionisantes</i> , par H. MARCOVICH. . . . .	523
<i>Relations entre dose de rayonnement et effet biologique</i> (524); Relation exponentielle (525); Courbe exponentielle « brisée » (527). Relation de « proportionnalité » (529); Comparaison de la radiosensibilité de deux systèmes différents (531); Courbe sigmoïde (532); Cas d'une population hétérogène (536); Comparaison de la radiosensibilité de deux sortes d'organismes inactivés par l'irradiation selon les lois différentes (536); <i>Théorie de la cible</i> (537); Répartition spatiale des ionisations (538); Transfert linéaire d'énergie (540); Efficacité biologique relative (541); Influence du débit (541); Effet direct et indirect (541); Effet oxygène (542); Quelques considérations techniques sur l'irradiation des microorganismes (542); BIBLIOGRAPHIE (543).	
CHAPITRE VIII. — <i>Autoradiographie</i> , par F. ZAJDELA . . . . .	545
RAPPEL DE NOTIONS CONCERNANT LES RADIOISOTOPES (546); RAPPEL DE NOTIONS PHOTOGRAPHIQUES (550); TECHNIQUES AUTORADIOGRAPHIQUES (552); <i>Expérimentation animale</i> (552); <i>Fixation histologique, inclusion et microtomie</i> (553); <i>Digestions enzymatiques</i> (556); <i>Applications des émulsions photographiques</i> (557); Chambre noire (557); Types d'émulsions employées en autoradiographie (558); Confection d'autoradiogrammes (558); BIBLIOGRAPHIE (569).	
CHAPITRE IX. — <i>Techniques d'irradiation localisée en biologie et en embryologie expérimentales</i> , par A. RAYNAUD. . . . .	571
<i>Rayons ultraviolets</i> (571); Radiopiqûre ou micropuncture ultraviolette (572); Radiopuncture à l'aide d'une baguette de quartz (573); Irradiation avec des microfaisceaux ultraviolets (574); <i>Substances radioactives</i> (577); <i>Irradiation de différentes parties d'une cellule au moyen d'un microfaisceau de protons</i> (580); <i>Rayons X</i> (581); Irradiation localisée de l'embryon des mammifères (585); BIBLIOGRAPHIE (593).	
CHAPITRE X. — <i>Principes et méthodes de la culture des cellules in vitro</i> , par Ph. VIGIER . . . . .	595
PRINCIPES GÉNÉRAUX (596); MATÉRIEL ET MÉTHODES (602); <i>Équipement et matériel</i> (602); <i>Composition des milieux</i> (606); Milieux usuels (606); Milieux synthétiques (609); <i>Prélèvement et culture des tissus</i> (614); <i>Prélèvement</i> (614); <i>Mise en culture</i> (615); <i>Culture et titrage des virus dans les cultures cellulaires</i> (619); <i>Isolement et entretien des souches de virus</i> (619); <i>Infection des cultures</i> (619); <i>Entretien des cultures infectées</i> (620); <i>Titrage du virus et des centres infectieux. Méthode des plaques (ou plages) de Dulbecco</i> (621); <i>Titrage</i>	

par la méthode des dilutions (623); Cellules infectées isolées (623); *Autres applications importantes des cultures cellulaires* (624); Techniques particulières importantes (625); BIBLIOGRAPHIE (628).

CHAPITRE XI. — *Principes d'un élevage de mammifères destinés à la recherche*, par G. RUDALI . . . . . 631

Le personnel (632); Les bâtiments et le choix de leur emplacement (634); Les pièces d'animaleries (635); Les cages (639); Les étagères (643); La nourriture (643); Le service d'entretien (645).

*Index alphabétique des matières* . . . . . 651