

**J. Bouvier**

**E. Bras-Herrens**  
*B. Herrens*

---

**L'ADN**

**De la cellule**  
**aux**  
**manipulations in vitro**

**26 exercices corrigés**

**Dunod Université**

BLS

**L'ADN**  
**De la cellule**  
**aux**  
**manipulations in vitro**

**26 exercices corrigés**

**J. Bouvier**      **E. Bras-Herrens**

*Docteurs ès-sciences*  
*Maîtres de conférences*  
*Université PARIS-XI*  
*Centre scientifique d'ORSAY*

139/1 4/5

**Dunod**



# SOMMAIRE

## PREMIERE PARTIE - ELEMENTS DE BIOLOGIE MOLECULAIRE

|     |  |    |
|-----|--|----|
| I   | NOMBRES MAGIQUES ET ABREVIATIONS                             | 11 |
| II  | TECHNIQUES DE LA BIOLOGIE MOLECULAIRE                        | 13 |
| III | STRUCTURE ET PROPRIETES DES ACIDES NUCLEIQUES                | 17 |
| IV  | ENZYMES IMPLIQUEES DANS LE METABOLISME DES ACIDES NUCLEIQUES | 23 |
| V   | STRUCTURE ET PROPRIETES DES PROTEINES                        | 27 |
| VI  | DE L'ADN AUX PROTEINES : LE FLUX DE L'INFORMATION GENETIQUE  | 31 |

## DEUXIEME PARTIE - LES 26 ENONCES CLASSES DES PROBLEMES

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| I   | DEUX ORGANISMES CHERIS DES BIOLOGISTES MOLECULAIRES                         |     |
|     | 1) La bactérie <i>Escherichia coli</i> .                                    | 37  |
|     | 2) Le bactériophage $\lambda$ .   | 42  |
| II  | STRUCTURE ET PROPRIETES DES ACIDES NUCLEIQUES : TECHNIQUES D'ETUDE          |     |
|     | 3) Structure, forme et longueur des ADN ; étude par électrophorèse.         | 47  |
|     | 4) Dénaturation-renaturation, marquage de l'ADN ; étude par centrifugation. | 51  |
|     | 5) Les ARN cytoplasmiques des cellules animales.                            | 54  |
| III | PERPETUATION ET SAUVEGARDE DE L'ADN   |     |
|     | 6) Réplication de l'ADN bactérien ; analyse par centrifugation.             | 57  |
|     | 7) Réplication de l'ADN des cellules eucaryotes : étude autoradiographique. | 59  |
|     | 8) Le soi et le non-soi.  | 61  |
| IV  | LES OUTILS POUR UNE APPROCHE DIRECTE DE LA STRUCTURE DE L'ADN               |     |
|     | 9) Les endonucléases de restriction.  | 67  |
|     | 10) Les cartes de restriction.  | 71  |
|     | 11) La détermination de la séquence de l'ADN.                               | 73  |
| V   | LES CAPACITES INFORMATIVES DE L'ADN   |     |
|     | 12) Étude comparée de quelques génomes.                                     | 77  |
|     | 13) Les gènes du chimiotactisme chez <i>E. coli</i> .                       | 78  |
| VI  | L'AMPLIFICATION ET LA PURIFICATION DES SEQUENCES                            |     |
|     | 14) Clonage et purification du gène bactérien <i>lys A</i> .                | 81  |
|     | 15) Subtilités de clonage.  | 85  |
|     | 16) Organisation d'un gène chez la levure.                                  | 89  |
|     | 17) Aspects méthodologiques de l'étude d'un gène eucaryote.                 | 92  |
| VII | L'EXPRESSION DE L'ADN ET SA REGULATION                                      |     |
|     | 18) Promoteur bactérien et initiation de la transcription.                  | 103 |
|     | 19) Séquence, transcription et traduction du gène <i>spo II</i> G.          | 107 |
|     | 20) Régulation de l'expression d'un gène bactérien.                         | 111 |

## VIII LA SYNTHÈSE DES PROTÉINES

|   |     |
|---|-----|
| 21) Traitement de texte.                | 115 |
| 22) Le déchiffrement du code génétique. | 120 |
| 23) Les tribulations d'une protéine.    | 123 |
| 24) Hémoglobines et code génétique.     | 127 |

## IX L'ADN MOBILE, LA MUTAGÈSE INSERTIONNELLE ET LA GÉNÉTIQUE REVERSE

|  |     |
|--|-----|
| 25) Le transposon Tn3.                           | 131 |
| 26) Mutagenèse insertionnelle et rétrogénétique. | 136 |

## TROISIÈME PARTIE - LES 26 CORRIGÉS

|                       |  |     |
|-----------------------|--|-----|
| I - Problème n° 1     | La bactérie <i>Escherichia coli</i> .                                    | 145 |
| Problème n° 2         | Le bactériophage $\lambda$ .   | 148 |
| II - Problème n° 3    | Structure, forme et longueur des ADN ; étude par électrophorèse.         | 151 |
| Problème n° 4         | Dénaturation-renaturation, marquage de l'ADN ; étude par centrifugation. | 153 |
| Problème n° 5         | Les ARN cytoplasmiques des cellules animales.                            | 156 |
| III - Problème n° 6   | Réplication de l'ADN bactérien : analyse par centrifugation.             | 159 |
| Problème n° 7         | Réplication de l'ADN des cellules eucaryotes : étude autoradiographique. | 161 |
| Problème n° 8         | Le soi et non-soi  | 164 |
| IV - Problème n° 9    | Les endonucléases de restriction.  | 167 |
| Problème n° 10        | Les cartes de restriction.   | 171 |
| Problème n° 11        | La détermination de la séquence de l'ADN.                                | 174 |
| V - Problème n° 12    | Étude comparée de quelques génomes.                                      | 177 |
| Problème n° 13        | Les gènes du chimiotactisme chez <i>E. coli</i> .                        | 178 |
| VI - Problème n° 14   | Clonage et purification du gène bactérien <i>lys A</i> .                 | 181 |
| Problème n° 15        | Subtilités de clonage.   | 184 |
| Problème n° 16        | Organisation d'un gène chez la levure.                                   | 187 |
| Problème n° 17        | Aspects méthodologiques de l'étude d'un gène eucaryote.                  | 189 |
| VII - Problème n° 18  | Promoteur bactérien et initiation de la transcription.                   | 195 |
| Problème n° 19        | Séquence, transcription et traduction du gène <i>spo IIg</i> .           | 197 |
| Problème n° 20        | Régulation de l'expression d'un gène bactérien.                          | 200 |
| VIII - Problème n° 21 | Traitement de texte.   | 203 |
| Problème n° 22        | Le déchiffrement du code génétique.                                      | 206 |
| Problème n° 23        | Les tribulations d'une protéine.   | 207 |
| Problème n° 24        | Hémoglobines et code génétique.  | 210 |
| IX - Problème n° 25   | Le transposon Tn3.   | 215 |
| Problème n° 26        | Mutagenèse insertionnelle et rétrogénétique.                             | 220 |

Collection conçue à l'intention des étudiants,  
**DUNOD UNIVERSITÉ** est adaptée aux enseignements des Universités,  
des classes préparatoires et des Grandes Écoles.

**Ouvrages de base** (série marron) :

1<sup>er</sup> cycle universitaire et classes préparatoires.

**Ouvrages fondamentaux** (série orange) :

enseignements s'étendant sur les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycles universitaires.

**Ouvrages de spécialité** (série violette) :

2<sup>e</sup> cycle universitaire et formation des ingénieurs.

En 26 problèmes corrigés de génétique moléculaire cet ouvrage fait le tour des différents aspects de la biologie de l'ADN.

A la fois abrégé de biologie et recueil d'exercices, le présent manuel :

- apporte à l'étudiant les connaissances de base concernant les acides nucléiques et les protéines (et lui en facilite la mémorisation) ;
- canalise son raisonnement sur l'ADN
- et l'aide à décortiquer les mécanismes impliqués dans le stockage et l'utilisation de l'information génétique.

Les nombreuses photographies dont ce livre est enrichi permettent au lecteur de visualiser immédiatement les expériences de laboratoire dont il est question.

Françoise Bras-Herreg et Jean Bouvier enseignent la biologie cellulaire et moléculaire ainsi que la génétique aux étudiants de DEUG B et de P.C.E.M.

Françoise Bras-Herreg exerce ses activités de recherche au Laboratoire de génétique des virus (C.N.R.S., Gif-sur-Yvette) où elle étudie la biologie moléculaire du virus héréditaire  $\sigma$  de la Drosophile.

Les recherches menées par Jean Bouvier, à l'Institut de microbiologie du Centre scientifique d'Orsay, portent sur l'étude de la structure et du fonctionnement du chromosome d'*Escherichia coli*.



9 782040 169725



ISBN 2-04-016972-5