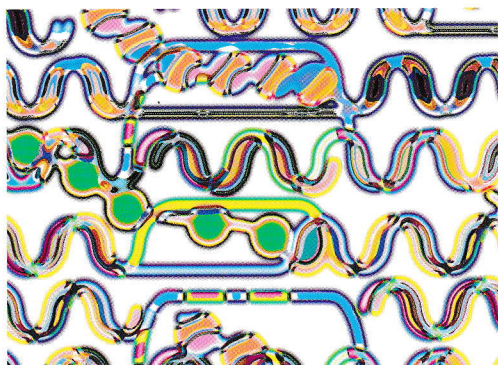


Ahmad Oulmouden
Didier Delourme Abderrahman Maftah
Jean-Michel Petit Raymond Julien

DEUG SV • PCEM • PRÉPAS • PHARMACIE

Génétique



DUNOD

Ahmad Oulmouden
Didier Delourme
Abderrahman Maftah
Jean-Michel Petit
Raymond Julien

GÉNÉTIQUE

Destiné aux étudiants des premiers cycles (deug SV, PCEM, PCEP, classes préparatoires et IUT), cet ouvrage expose de manière synthétique les connaissances de base de la génétique.

Les deux premiers chapitres portent sur la génétique mendélienne, la génétique des populations et la génétique quantitative. Un long chapitre est consacré à la génétique bactérienne et à l'analyse du génome bactérien. Sont également développées dans un chapitre spécial les méthodes classiques et modernes utilisées pour les cartographies physique et génétique des grands génomes. Enfin, les autres chapitres concernent le clonage moléculaire d'un gène, l'étude de sa fonction, la thérapie génique et la création d'animaux transgéniques.

Plus de 70 figures et tableaux et une trentaine d'encadrés illustrent et complètent les notions abordées.



9 782100 045181

ISBN 2 10 004518 0
Code 044518



AHMAD OULMOUDEN,
DIDIER DELOURME,
ABDERRAHMAN MAFTAH
ET JEAN-MICHEL PETIT

sont maîtres de conférences
à l'université de Limoges.

RAYMOND JULIEN

est professeur à l'université
de Limoges.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE

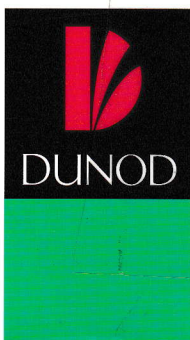


Table des matières

AVANT-PROPOS	1
CHAPITRE 1 • GÉNÉTIQUE MENDÉLIENNE	3
1.1 ADN et gènes	3
1.1.1 Avant et après la découverte de l'ADN	3
1.1.2 Petit rappel de biologie moléculaire	5
1.1.3 Les gènes déterminent les caractéristiques d'un individu	6
1.1.4 Génétique et variations observables	7
1.2 Bases de la transmission des gènes	9
1.2.1 Modèle 3:1	10
1.2.2 Modèle 9:3:3:1	12
1.2.3 Vérification expérimentale des deux modèles par le test de croisement	13
1.2.4 Méthode de calcul des rapports génétiques dans les hybrides	14
1.2.5 Le modèle 3:1 chez l'homme	16
1.2.6 Dominance, multiallélisme	22
1.2.7 Allèles létaux	23
1.2.8 Relations entre gènes et épistasie	24

CHAPITRE 2 • GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS ET GÉNÉTIQUE QUANTITATIVE

- 2.1 Génétique des populations
 - 2.1.1 Modèle de Hardy-Weinberg
 - 2.1.2 Applications aux allèles rares
 - 2.1.3 Parenté et coefficient de consanguinité
 - 2.1.4 Modélisation de la sélection naturelle
- 2.2 Génétique quantitative
 - 2.2.1 Comment définir un caractère quantitatif ?
 - 2.2.2 Héritabilité
 - 2.2.3 Héritabilité et sélection artificielle
 - 2.2.4 Génétique moléculaire et génétique quantitative
 - 2.2.5 Conditions pour détecter un QTL à l'aide de marqueurs

CHAPITRE 3 • GÉNÉTIQUE BACTÉRIENNE

- 3.1 Introduction
- 3.2 Mutations spontanées et mutations provoquées
 - 3.2.1 Mutations spontanées
 - 3.2.2 Mutations provoquées
- 3.3 Recombinaison génétique
 - 3.3.1 Conjugaison bactérienne
 - 3.3.2 Les bactériophages, outils de choix de la génétique bactérienne
 - 3.3.3 Transduction
 - 3.3.4 Transformation bactérienne
- 3.4 Cartographie du chromosome bactérien
- 3.5 Séquençage du chromosome bactérien
- 3.6 Éléments génétiques mobiles
- 3.7 Structure fine du gène
 - 3.7.1 Test de complémentation ou test d'allélisme fonctionnel
 - 3.7.2 Test d'allélisme structural
- 3.8 Relation un gène-un polypeptide
- 3.9 Contrôle de l'expression des gènes chez les bactéries

3.10	Recombinaison au niveau moléculaire	91
3.10.1	Recombinaison homologue	92
3.10.2	Recombinaison à des sites spécifiques	98
3.11	Génétique bactérienne et séquençage systématique des génomes	104
CHAPITRE 4 • CLONER UN GÈNE		107
4.1	Exemple du gène <i>ced-3</i>	107
4.2	Comment isoler un gène parmi les quelque 19 000 constituant le génome du nématode ?	110
4.3	À quel moment de la vie du ver nématode, le gène <i>ced-3</i> est-il transcrit ?	114
CHAPITRE 5 • CARTOGRAPHIE GÉNÉTIQUE ET CARTOGRAPHIE PHYSIQUE		121
5.1	Méthodes de cartographie génétique	124
5.1.1	Liaison génétique	124
5.1.2	Recombinaison chromosomique	130
5.1.3	Fréquence de recombinaison intrachromosomique et distance génétique	130
5.1.4	Comment cartographier plus de deux gènes liés	132
5.1.5	Notion d'interférence entre <i>crossing-over</i>	136
5.2	Cartographier le génome humain	136
5.2.1	Rechercher des polymorphismes	139
5.2.2	Polymorphismes moléculaires	140
5.2.3	Cartographier un locus morbide par PSN et RFLP	140
5.2.4	Séquences répétées et cartographie	143
5.2.5	Exploiter les microsatellites en cartographie	148
5.2.6	Cartographie physique ultime : séquençage du génome humain	153
5.3	Cytogénétique et assignation chromosomique	158
5.3.1	Hybrides somatiques	158
5.3.2	La FISH ou hybridation <i>in situ</i> sur chromosome	160
5.3.3	Remaniements chromosomiques	162
5.4	Carte intégrée	167

CHAPITRE 6 • TRANSGENÈSE ET THÉRAPIE GÉNÉTIQUE

- 6.1 Techniques de transfert de gènes dans les cellules eucaryotes
- 6.2 Expression stable et expression transitoire
- 6.3 Transposons ou séquences d'ADN mobiles
- 6.4 Drosophile transgénique
- 6.5 Souris transgénique
- 6.6 Thérapie génique
 - 6.6.1 Technologie de la thérapie génique
 - 6.6.2 Vecteurs
 - 6.6.3 Exemple de la thérapie génique de la mucoviscidose

CHAPITRE 7 • GÈNES ET FONCTIONS

- 7.1 La relation entre gènes et fonctions est complexe
 - 7.1.1 Un gène peut coder deux fonctions simples distinctes, participant à la même fonction complexe
 - 7.1.2 Un gène peut coder une fonction simple participant à deux fonctions complexes, différemment localisées
- 7.2 Les mutants expriment des fonctions modifiées
 - 7.2.1 Isolement par clonage positionnel
 - 7.2.2 Isolement par complémentation fonctionnelle
- 7.3 Une nouvelle discipline, la génomique
 - 7.3.1 Chez la levure, un eucaryote inférieur
 - 7.3.2 Chez les métazoaires

ANNEXE • PETIT GUIDE DE NOMENCLATURE GÉNÉTIQUE

- Bactéries (*Escherichia coli*; *Bacillus subtilis*)
- Levures (*Saccharomyces cerevisiae*, *S. pombe*)
- Plantes
- Invertébrés (*Caenorhabditis elegans*; *Drosophila melanogaster*)
- Vertébrés
- Homme

INDEX