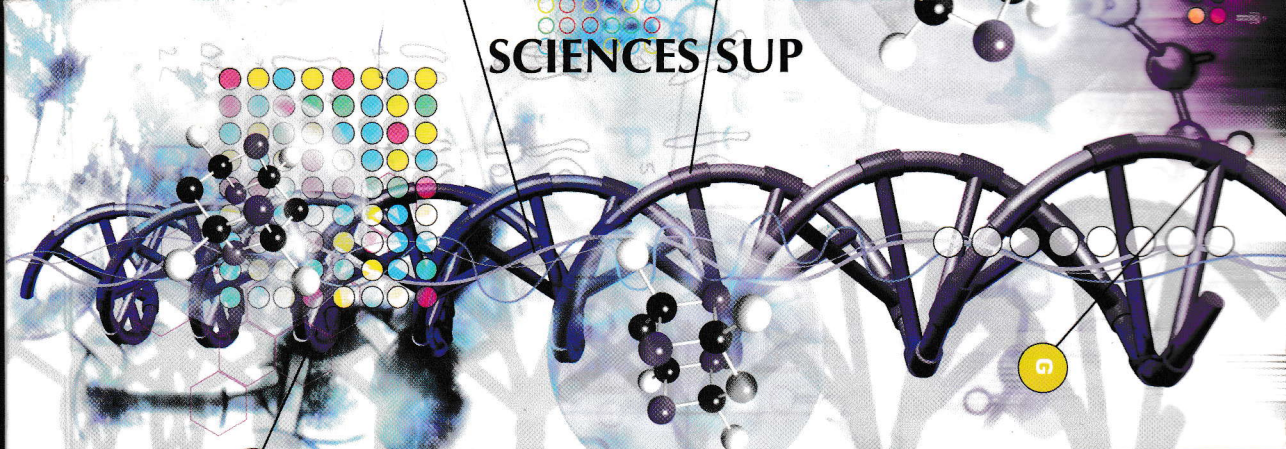




SCIENCES SUP

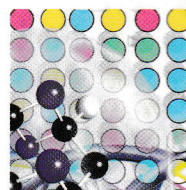
Rappels de cours, exercices et problèmes corrigés

1^{er} et 2^e cycles/PCEM

GÉNÉTIQUE

Jean-Louis Serre

DUNOD



Jean-Louis Serre

GÉNÉTIQUE

Rappels de cours, exercices et problèmes corrigés

Cet ouvrage, destiné principalement aux étudiants du premier et du second cycles de sciences de la vie (DEUG, licence, PCEM, classes préparatoires), sera également utile aux candidats préparant les concours de l'enseignement secondaire (CAPES et agrégation).

Il rappelle les principes fondamentaux de la génétique et présente les techniques essentielles :

- analyse de la ségrégation allélique, de l'indépendance et de la liaison génétique, de la recombinaison génétique et de la conversion génique ;
- analyse fonctionnelle de la dominance, de la récessivité, de la complémentation, de la suppression ;
- crible de mutants directs et de révertants, transgénèse ;
- conjugaison, transduction et transformation bactérienne.

Plus de 40 exercices corrigés illustrent les concepts théoriques. Ces exercices sont complétés par une vingtaine de problèmes consacrés à la levure, à la drosophile et aux bactéries.

JEAN-LOUIS SERRE
est professeur à l'université
de Versailles-Saint-Quentin.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE



9 782100 487707



ISBN 2 10 048770 1

www.dunod.com

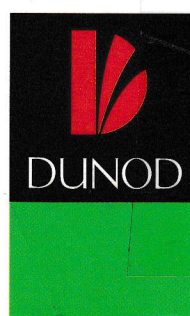


Table des matières

AVANT-PROPOS	XI
INTRODUCTION • L'OUVERTURE PROGRESSIVE DE LA BOÎTE NOIRE	1
PARTIE 1 • CONCEPTS DE BASE ET EXERCICES CORRIGÉS	5
CHAPITRE 1 • L'APPROCHE FACTORIELLE ET FORMELLE DU MENDÉLISME	7
1.1 Introduction	7
1.2 La loi de pureté des gamètes	7
1.3 La combinatoire régissant la transmission de plusieurs caractères	10
CHAPITRE 2 • LA SÉGRÉGATION 2/2 ET LA THÉORIE CHROMOSOMIQUE DE L'HÉRÉDITÉ	17
2.1 Introduction : la théorie chromosomique de l'hérédité	17
2.2 La ségrégation 2/2	18
2.3 Quelques définitions	20
2.3.1 Ambiguïté du terme caractère	20
2.3.2 Le phénotype sauvage et la souche sauvage de référence	21
2.3.3 Quelle est la définition du gène à ce stade ?	21
2.3.4 La dominance et la récessivité	23
2.4 Le test de la ségrégation 2/2 par test cross	23
2.5 L'hérédité liée à l'X	24

CHAPITRE 3 • LA RECOMBINAISON GÉNÉTIQUE, L'INDÉPENDANCE ET LA LIAISON GÉNÉTIQUE

- 3.1 Introduction
- 3.2 La recombinaison génétique par brassage chromosomique
- 3.3 La recombinaison génétique par crossing-over et ses conséquences
- 3.4 Mesure de la distance génétique et cartographie des gènes
 - 3.4.1 Distances en unités de recombinaison
 - 3.4.2 Distance génétique en centi-Morgan ou distance de Haldane
- 3.5 Recombinaison génétique, indépendance ou liaison génétique, cartographie des gènes
 - 3.5.1 Considérations générales
 - 3.5.2 Test de l'indépendance génétique à l'issue d'un croisement $F1 \times F1$
 - 3.5.3 Test de l'indépendance génétique à l'issue d'un test cross $F1 \times$ parent double récessif

CHAPITRE 4 • L'ANALYSE DE TÉTRADES

- 4.1 Introduction
- 4.2 La pré et la postréduction
- 4.3 La distance du locus d'un gène à son centromère
- 4.4 L'étude de l'indépendance et de la liaison génétique par l'analyse de tétrades
 - 4.4.1 Analyse de tétrades pour deux gènes physiquement indépendants
 - 4.4.2 Analyse de tétrades pour deux gènes physiquement liés
 - 4.4.3 Domaine de variation des trois types de tétrades pour deux gènes physiquement liés
 - 4.4.4 L'analyse de tétrades et la correction de la distance génétique
- 4.5 L'analyse de tétrades et le test de l'indépendance physique
- 4.6 La conversion génique
 - 4.6.1 Mise en évidence du phénomène
 - 4.6.2 Interprétation moléculaire de la conversion génique

CHAPITRE 5 • LA COMPLÉMENTATION FONCTIONNELLE

- 5.1 La définition fonctionnelle du gène : la découverte de la relation un gène/une enzyme
- 5.2 La complémentation fonctionnelle et le test d'allélisme
 - 5.2.1 Croisement des mutants par la souche sauvage SSR : test de dominance/récessivité
 - 5.2.2 Analyse génétique de la méiose chez les diploïdes issus du croisement mutant $\times$ SSR
 - 5.2.3 Croisements entre souches mutantes : test de complémentation fonctionnelle et test d'allélisme

5.3	Les groupes de complémentation et le dénombrement des gènes	141
5.4	La complémentation fonctionnelle est un outil de croisement	142
CHAPITRE 6 • LA CARTOGRAPHIE ET CARTE FINE DES GÈNES		155
6.1	Introduction	155
6.2	L'assignation ou localisation chromosomique	156
6.3	La cartographie par analyse de liaison génétique	157
6.4	La cartographie par délétion	158
6.4.1	Cartographie par délétion des sites de mutation d'un gène	158
6.4.2	Différences entre mutants par délétion et mutants ponctuels multiples	159
6.5	La cartographie fine par test multipoint	160
CHAPITRE 7 • L'ANALYSE GÉNÉTIQUE DES RÉVERTANTS ET DES SUPPRÉSSEURS		171
7.1	Introduction	171
7.2	Analyse génétique des révertants	173
7.2.1	Taux de réversion	173
7.2.2	Révertants de première et deuxième classes	174
7.3	Interprétation moléculaire des révertants de première classe ou avec suppresseur très lié	178
7.3.1	Les révertants dont la chaîne peptidique diffère de la chaîne sauvage par un et un seul acide aminé	179
7.3.2	Les révertants dont la chaîne peptidique diffère de la chaîne sauvage par plusieurs acides aminés contigus	180
7.3.3	Les révertants dont la chaîne peptidique diffère de la chaîne sauvage par leur séquence N ou C-terminale	181
7.3.4	Les cas particuliers	181
7.4	Analyse génétique et fonctionnelle des révertants avec suppresseur peu lié	182
7.4.1	Test de dominance des suppresseurs	183
7.4.2	Test de complémentation fonctionnelle entre suppresseurs récessifs	183
7.4.3	Propriétés génétiques des suppresseurs extragéniques : suppresseurs allèles-spécifiques et gènes-spécifiques	185
7.4.4	Interprétation fonctionnelle des suppresseurs extragéniques	188
CHAPITRE 8 • LA SÉLECTION DE MUTANTS		213
8.1	Introduction	213
8.2	Mutants de perte et de gain de fonction phénotypique	214
8.2.1	Mutants spontanés et mutants induits	214
8.2.2	Mutants de gain de fonction	214
8.2.3	Mutants de perte de fonction	216

8.3	Mutants indépendants	21
8.4	Mutants létaux conditionnels	21
8.5	Définition et utilité des chromosomes balanceurs dans la génétique de la drosophile	21
8.6	Mutagenèse ciblée	22
CHAPITRE 9 • LA GÉNÉTIQUE BACTÉRIENNE : CONJUGAISON, TRANSDUCTION, TRANSFORMATION		23
9.1	Introduction	23
9.2	Mécanismes bactériens de substitution ou de complément de l'information génétique endogène	23
9.2.1	La conjugaison	23
9.2.2	La transduction	23
9.2.3	La transformation	23
PARTIE 2 • PROBLÈMES CORRIGÉS		24
CHAPITRE 10 • PROBLÈMES DE GÉNÉTIQUE CHEZ LA LEVURE		24
CHAPITRE 11 • PROBLÈMES DE GÉNÉTIQUE CHEZ LA DROSOPHILE		28
CHAPITRE 12 • GÉNÉTIQUE BACTÉRIENNE		31
BIBLIOGRAPHIE		35
INDEX		36