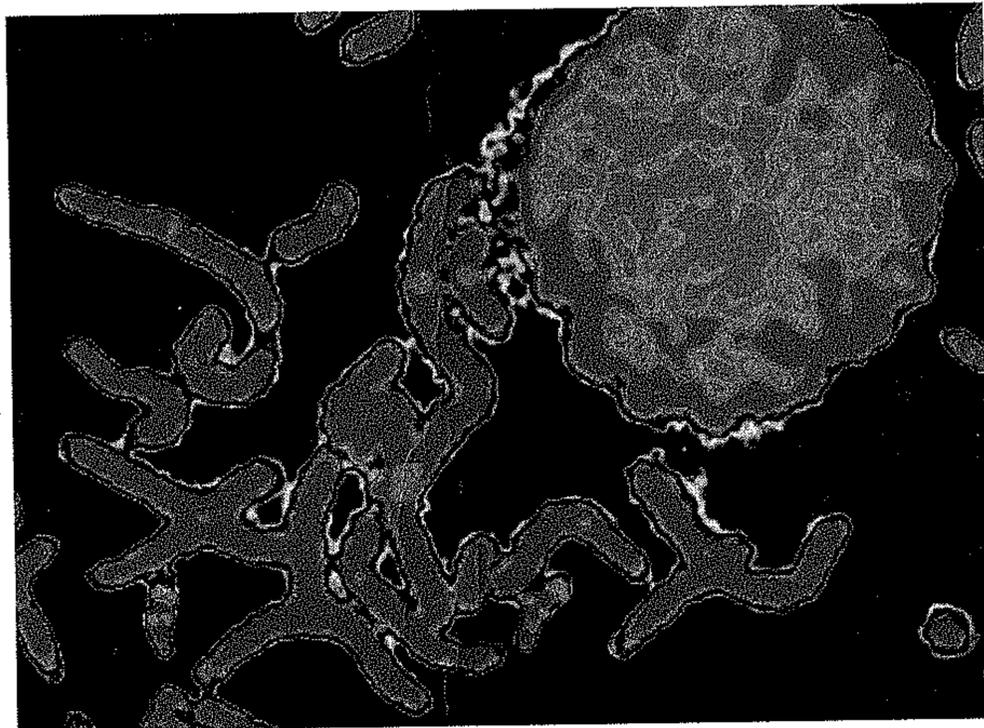


Jean-Louis Serre

1^{er} ET 2^e CYCLES • PCEM

Génétique

Rappels de cours,
exercices et problèmes corrigés



DUNOD

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	45
3.1 Introduction	45
3.2 La recombinaison génétique par brassage chromosomique	46
3.3 La recombinaison génétique par crossing-over et ses conséquences	48
3.4 Mesure de la distance génétique et cartographie des gènes	51
3.4.1 Distances en unités de recombinaison	51
3.4.2 Distance génétique en centi-Morgan ou distance de Haldane	52
3.5 Recombinaison génétique, indépendance ou liaison génétique, cartographie des gènes	54
3.5.1 Considérations générales	54
3.5.2 Test de l'indépendance génétique à l'issue d'un croisement F1 × F1	55
3.5.3 Test de l'indépendance génétique à l'issue d'un test cross F1 × parent double récessif	57
 CHAPITRE 4 • L'ANALYSE DE TÉTRADES	 93
4.1 Introduction	93
4.2 La pré et la postréduction	94
4.3 La distance du locus d'un gène à son centromère	100
4.4 L'étude de l'indépendance et de la liaison génétique par l'analyse de tétrades	102
4.4.1 Analyse de tétrades pour deux gènes physiquement indépendants	102
4.4.2 Analyse de tétrades pour deux gènes physiquement liés	106
4.4.3 Domaine de variation des trois types de tétrades pour deux gènes physiquement liés	109
4.4.4 L'analyse de tétrades et la correction de la distance génétique	110
4.5 L'analyse de tétrades et le test de l'indépendance physique	112
4.6 La conversion génique	114
4.6.1 Mise en évidence du phénomène	114
4.6.2 Interprétation moléculaire de la conversion génique	116
 CHAPITRE 5 • LA COMPLÉMENTATION FONCTIONNELLE	 135
5.1 La définition fonctionnelle du gène : la découverte de la relation un gène/une enzyme	135
5.2 La complémentation fonctionnelle et le test d'allélisme	136
5.2.1 Croisement des mutants par la souche sauvage SSR : test de dominance/récessivité	137
5.2.2 Analyse génétique de la méiose chez les diploïdes issus du croisement mutant × SSR	138
5.2.3 Croisements entre souches mutantes : test de complémentation fonctionnelle et test d'allélisme	138

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 SUPPRESSEURS		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	217
8.4	Mutants létaux conditionnels	218
8.5	Définition et utilité des chromosomes balanceurs dans la génétique de la drosophile	218
8.6	Mutagenèse ciblée	220
CHAPITRE 9 • LA GÉNÉTIQUE BACTÉRIENNE : CONJUGAISON, TRANSDUCTION, TRANSFORMATION		231
9.1	Introduction	231
9.2	Mécanismes bactériens de substitution ou de complément de l'information génétique endogène	232
9.2.1	La conjugaison	232
9.2.2	La transduction	236
9.2.3	La transformation	237
PARTIE 2 • PROBLÈMES CORRIGÉS		245
CHAPITRE 10 • PROBLÈMES DE GÉNÉTIQUE CHEZ LA LEVURE		247
CHAPITRE 11 • PROBLÈMES DE GÉNÉTIQUE CHEZ LA DROSOPHILE		283
CHAPITRE 12 • GÉNÉTIQUE BACTÉRIENNE		319
BIBLIOGRAPHIE		359
INDEX		361