

100%
CONCOURS

BIOLOGIE

au concours d'entrée

Masseur-kinésithérapeute

Patrick Troglia

Professeur de Biologie à l'ENCPB
et en centre de préparation aux concours paramédicaux à Paris



Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du

droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2012
ISBN 978-2-10-058653-0

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Avant-propos

Les concours d'entrée en école de masseur-kinésithérapeute sont des concours où la **sélection est très sévère** : le nombre de candidats se présentant à chaque concours est extrêmement élevé, environ 4000, pour un nombre de places allant de 20 à 80 par centre de formation. La nature des épreuves dépend de chaque école de formation qui organise son propre concours.

L'épreuve de Biologie dure 1 heure 30 et peut se présenter sous forme de QCM, de Questions Réponses Ouvertes Courtes ou QROC ou sous forme d'exercices rédigés.

Écoles de Paris :

AP-HP : QCM + 2 ou 3 exercices

A.D.E.R.F. : QCM

Assas : exercices rédigés ou tableaux récapitulatifs

C.E.E.R.R.F. : QCM + 2 exercices

E.F.O.M. : QCM depuis 2009

E.S.M.K.P. : QCM et QROC

Saint-Michel : QCM

Écoles de province :

Berck-sur-Mer : QCM + exercice

Limoges : QCM + QROC

Montpellier : QCM

Nantes : un exercice portant sur un seul thème

Rennes : QCM

Les QCM constituent un type d'épreuve bien particulière : la formulation plus ou moins précise des propositions ainsi que le haut niveau des connaissances nécessaires font qu'un entraînement et une parfaite connaissance de son cours de biologie sont obligatoires pour réussir.

Important

Il est donc indispensable de bien connaître les différentes parties au programme des concours et de refaire plusieurs fois les mêmes QCM un grand nombre de fois pour ne pas renouveler les mêmes erreurs.

La rédaction des exercices doit être la plus concise possible (en évitant toutes les descriptions inutiles) et faire apparaître l'essentiel en utilisant les mots attendus par les correcteurs à chaque question.

Important

L'apprentissage de « mots-clefs » est donc très important.

Extrait de programme

Des phrases tirées des textes officiels relatifs aux programmes ou des conseils importants relatifs aux différentes parties du programme sont signalées dans des encadrés.

Le code génétique

Dans le tableau suivant, les noms des bases azotées sont abrégés : on notera A pour adénine, G pour Guanine, C pour cytosine et T pour Thymine.

Nucléotide en deuxième position				
Nucléotide en première position	U		C	
	UUU		UCU	
	UUC	Phé	UCC	
	UUA		UCA	Ser
	UUG	Leu	UCG	
Nucléotide en première position	A		G	
	UAU		UGU	
	UAC	Tyr	UGC	Cys
	UAA		UGA	Non-sens
	UAG	Non-sens	UGG	Trp
Nucléotide en première position	C		A	
	CUU		CAU	
	CUC		CAC	His
	CUA	Leu	CAA	
	CUG		CAG	Glu
Nucléotide en première position	G		U	
	GUU		UAU	
	GUC		UAC	Tyr
	GUA	Val	UAA	
	GUG		UAG	Non-sens
Nucléotide en première position	A		C	
	AUU		UCU	
	AUC	Ile	UCC	
	AUA		UCA	Ser
	AUG	Met	UCG	
Nucléotide en première position	G		C	
	GUU		UCU	
	GUC		UCC	
	GUA	Val	UCA	Ser
	GUG		UCG	
Nucléotide en première position	U		G	
	UUU		UGU	
	UUC	Phé	UGC	Cys
	UUA		UGA	Non-sens
	UUG	Leu	UGG	Trp
Nucléotide en première position	C		U	
	CUU		UAU	
	CUC		UAC	Tyr
	CUA	Leu	UAA	
	CUG		UAG	Non-sens
Nucléotide en première position	A		G	
	AUU		UGU	
	AUC	Ile	UGC	Cys
	AUA		UGA	Non-sens
	AUG	Met	UGG	Trp
Nucléotide en première position	G		C	
	GUU		UCU	
	GUC		UCC	
	GUA	Val	UCA	Ser
	GUG		UCG	
Nucléotide en première position	U		A	
	UUU		UAU	
	UUC	Phé	UAC	Tyr
	UUA		UAA	
	UUG	Leu	UAG	Non-sens
Nucléotide en première position	C		U	
	CUU		UAU	
	CUC		UAC	Tyr
	CUA	Leu	UAA	
	CUG		UAG	Non-sens
Nucléotide en première position	A		G	
	AUU		UGU	
	AUC	Ile	UGC	Cys
	AUA		UGA	Non-sens
	AUG	Met	UGG	Trp
Nucléotide en première position	G		C	
	GUU		UCU	
	GUC		UCC	
	GUA	Val	UCA	Ser
	GUG		UCG	
Nucléotide en première position	U		A	
	UUU		UAU	
	UUC	Phé	UAC	Tyr
	UUA		UAA	
	UUG	Leu	UAG	Non-sens
Nucléotide en première position	C		U	
	CUU		UAU	
	CUC		UAC	Tyr
	CUA	Leu	UAA	
	CUG		UAG	Non-sens
Nucléotide en première position	A		G	
	AUU		UGU	
	AUC	Ile	UGC	Cys
	AUA		UGA	Non-sens
	AUG	Met	UGG	Trp
Nucléotide en première position	G		C	
	GUU		UCU	
	GUC		UCC	
	GUA	Val	UCA	Ser
	GUG		UCG	

Attention

Un seul code génétique est intégré en début d'ouvrage pour tous les exercices.

Table des matières

Avant-propos	III
Code génétique	IV

Partie 1 : Caractéristiques biologiques, cycle de vie et évolution des êtres vivants

Chapitre 1 Structure de la cellule et cycle cellulaire 3

■ 1. Organisation générale de la cellule	4
■ 1.1 Eucaryotes et procaryotes possèdent une structure différente	4
■ 1.2 Les organites cellulaires eucaryotes et leurs rôles	4
■ 2. Les biomolécules	6
■ 2.1 Les glucides	6
■ 2.2 Les protides	7
■ 2.3 Les lipides	8
■ 2.4 Les acides nucléiques	9
■ 3. Les enzymes	13
■ 3.1 Les enzymes sont des protéines particulières	13
■ 3.2. La catalyse enzymatique	13
■ 4. L'expression du patrimoine génétique	14
■ 4.1 La transcription d'un gène	14
■ 4.2 La traduction de l'ARN messager	15
■ 4.3 Du génotype aux phénotypes	17
■ 5. Le cycle cellulaire	17
■ 6. La réplication	19
■ 6.1 Le mode semi-conservatif de réplication de l'ADN	19
■ 6.2 L'expérience de Meselson et Stahl (1957)	19
■ 6.3 La fourche de réplication est le siège de la synthèse d'ADN	21
■ 7. La mitose	21
Questions à choix multiples	24

Chapitre 2

Les cycles biologiques 30

■ 1. Cellules haploïdes et cellules diploïdes	31
■ 1.1. Le caryotype permet de déterminer la ploïdie d'une cellule	31
■ 1.2. Il existe deux types de ploïdies chez les organismes à reproduction sexuée	32
■ 2. La méiose et la fécondation sont à la base des cycles de reproduction sexuée	32
■ 2.1. La méiose est à l'origine de deux brassages alléliques et crée l'haploïdie	33
■ 2.2. La fécondation rétablit la diploïdie et assure un nouveau brassage allélique	36
■ 3. Le cycle biologique d'un mammifère	37
■ 4. Le cycle biologique d'un haplonte : un champignon ascomycète (<i>Sordaria</i>)	38
■ 4.1. La méiose intervient immédiatement après la fécondation chez <i>Sordaria</i>	39
■ 4.2. La méiose ne forme pas de gamètes chez <i>Sordaria</i>	40
■ 5. Les anomalies de répartition des chromosomes	40
Questions à choix multiples	41

Chapitre 3 Parentés et évolution

des êtres vivants et de l'Homme 47

■ 1. La diversification des êtres vivants	48
■ 1.1. Mise en évidence d'une origine commune à tous les êtres vivants	48
■ 1.2. La recherche de parentés chez les vertébrés	49
■ 1.3. Établissement de phylogénies	51
■ 2. Les innovations génétiques permettent d'expliquer l'apparition de nouveaux caractères	53
■ 2.1. Une conséquence des mutations de gènes après duplication et transposition : les familles multigéniques	53
■ 2.2. Mécanisme d'apparition d'une famille multigénique	54
■ 2.3. Gènes homéotiques et homéodomaine	55
■ 3. La recherche de parenté entre les êtres vivants	56
■ 3.1. Caractères partagés par l'Homme et d'autres animaux	56
■ 3.2. La place de l'homme parmi les primates	57
■ 3.3. Hommes et chimpanzés partagent un ancêtre commun récent	58
■ 3.4. Les critères d'appartenance à la lignée humaine	59
■ 4. La lignée humaine	61
■ 4.1. Les australopithèques sont les premiers représentants de la lignée humaine	61
■ 4.2. Les premiers hommes ou « Homo »	62

■ 4.3. <i>Homo neandertalis</i> et <i>Homo sapiens</i>	63
■ 4.4. L'origine des hommes modernes	64
Questions à choix multiples	65

Partie 2 : Organisation de la plante et mode de vie fixée chez la plante

Chapitre 4 L'exemple de la vie fixée chez les plantes **75**

■ 1. L'organisation générale de la plante et son développement	76
■ 1.1. Structure générale de la plante à fleurs	76
■ 1.2. Croissance des végétaux	80
■ 2. Les vaisseaux conducteurs de la sève	82
■ 2.1. Les besoins nutritifs de la plante	82
■ 2.2. Les vaisseaux du xylème	83
■ 2.3. Les vaisseaux du phloème	84
■ 2.4. Le transport des molécules assimilées dans le phloème	85
■ 3. L'organisation florale et sa fonction	85
■ 3.1. L'apparition des fleurs dépend de la température	85
■ 3.2. Structure des fleurs	85
■ 4. La pollinisation	86
■ 4.1. La reproduction sexuée chez les Angiospermes	86
■ 4.2. La pollinisation	87
■ 4.3. Double fécondation et formation de l'embryon	88
■ 5. Les phytohormones et leurs rôles chez la plante	89
■ 5.1. L'élongation cellulaire est contrôlée par l'auxine	89
■ 5.2. La croissance végétale dépend d'hormones et de facteurs environnementaux	90
Questions à choix multiples	92

Partie 3 : Corps humain et santé : la procréation

Chapitre 5 Devenir homme ou femme **101**

■ 1. Différenciation du sexe chez l'embryon	102
■ 1.1. Schéma général de la différenciation embryonnaire du sexe	102
■ 1.2. L'étape de non-différenciation phénotypique	102
■ 1.3. La formation des organes génitaux externes	103
■ 2. Du sexe génétique au sexe gonadique	104
■ 2.1. Le déterminisme chromosomique du sexe	105

■ 2.2. Des anomalies qui montrent l'importance de la formule chromosomique	105
■ 2.3. L'existence d'un gène de la masculinité	108
■ 2.4. Le gène SRY est un « gène architecte »	108
■ 3. Du sexe gonadique au sexe phénotypique	109
■ 3.1. La mise en évidence d'un contrôle hormonal	109
■ 3.2. L'expérience de Jost met en évidence deux hormones masculinisantes distinctes : AMH et testostérone	110
■ 3.3. Mécanismes d'action de la testostérone et de l'AMH lors la différenciation sexuelle	112
■ 4. L'acquisition de la fonction de l'appareil reproducteur : la puberté	114
Questions à choix multiples	115

Chapitre 6 Sexualité et procréation 120

■ 1. La gamétogenèse mâle	121
■ 1.1 Les fonctions du testicule adulte	121
■ 1.2. La spermatogenèse	122
■ 2. La gamétogenèse femelle	124
■ 2.1. Ovogenèse et folliculogenèse sont indissociables	124
■ 2.2. Les différentes étapes du cycle ovarien ou « folliculaire »	125
■ 2.3. Le cycle utérin est synchronisé avec le cycle ovarien	128
■ 3. La régulation hormonale chez l'homme	129
■ 3.1. La régulation du taux des hormones sexuelles mâles	129
■ 3.2. Le taux des hormones sexuelles, un système réglé	129
■ 4. La régulation hormonale chez la femme	131
■ 4.1. Une sécrétion cyclique des hormones ovariennes	131
■ 4.2. Le complexe hypothalamo-hypophysaire contrôle l'activité des ovaires.	131
■ 5. La fécondation et le début de la gestation	133
■ 5.1. La période de fécondabilité	133
■ 5.2. La rencontre des gamètes dans les voies utérines	133
■ 5.3. Déroulement de la fécondation	134
■ 5.4. Les modifications hormonales du début de grossesse	136
■ 5.5. Rôle de l'hCG synthétisée par le placenta	136
■ 6. La maîtrise de la procréation	137
■ 6.1. Les différentes méthodes contraceptives	137
■ 6.2. Le principe de la contraception hormonale	138
■ 6.3. Les réponses aux situations exceptionnelles	139
■ 7. Sexualité et bases biologiques du plaisir	141
■ 7.1. Expériences d'autostimulations chez le rat	141

■ 7.2. Données neurophysiologiques chez l'homme	142
■ 7.3. Observations expérimentales et imagerie par résonance magnétique (IRM)	142
■ 7.4. Rôle fondamental de la dopamine mis en évidence chez le rat	143
■ 7.5. Les circuits nerveux du plaisir sont complexes	144
Questions à choix multiples	145

Chapitre 7 Patrimoine génétique et maladie

150

■ 1. Les mutations de l'ADN	151
■ 1.1. Les mutations sont responsables des différents phénotypes	151
■ 1.2. Les phénotypes à différentes échelles	152
■ 1.3 Les relations entre le génotype et le phénotype	153
■ 2. Un exemple de maladie génétique : la mucoviscidose	154
■ 2.1. La mucoviscidose est due à l'altération de la protéine CFTR	154
■ 2.2. Les symptômes de la mucoviscidose	154
■ 2.3. La mucoviscidose est une maladie génétique héréditaire récessive autosomique	155
■ 2.4. Diagnostic et dépistage prénatal	155
■ 2.5. Traitement de la mucoviscidose	155
■ 3. Perturbation du génome et cancérisation	155
■ 3.1. Les caractéristiques d'une cellule cancéreuse sont variables	156
■ 3.2. Les étapes d'un cancer	157
■ 3.3. Les facteurs cancérogènes (ou « cancérogènes » ou « carcinogènes »)	158
■ 3.4. Diagnostic des cancers	159
■ 3.5. Traitements des cancers	160
■ 4. Variation génétique bactérienne et résistance	161
■ 4.1. Les antibiotiques permettent de lutter contre les infections bactériennes	161
■ 4.2. Les différentes stratégies de résistance aux antibiotiques	163
■ 4.3. Les supports génétiques de la résistance	164
Questions à choix multiples	165

Partie 4 : Quelques grandes fonctions de l'organisme

Chapitre 8 La défense de l'organisme : les réponses immunitaires 173

■ 1. Présentation et acteurs du système immunitaire	174
■ 1.1. Immunités non spécifique et spécifique	174
■ 1.2. Le soi et le non-soi sont définis par une combinaison de CMH à la surface des cellules nucléées	174
■ 1.3. Les organes lymphoïdes	176
■ 1.4. Les cellules immunitaires	177
■ 2. La réaction immunitaire non spécifique (RINS)	177
■ 2.1. Présentation de la RINS	177
■ 2.2. Les acteurs : monocytes, macrophages et granulocytes	177
■ 2.3. La phagocytose est responsable de la réponse immunitaire innée	177
■ 3. La réponse immunitaire spécifique (RIS)	178
■ 3.1. Présentation de la RIS	178
■ 3.2. Les acteurs de l'immunité à médiation humorale : les anticorps	179
■ 3.3. Les acteurs de l'immunité à médiation cellulaire : les lymphocytes T8	184
■ 3.4. Coopérations cellulaires entre la RIMC et la RIMH	187
■ 4. Le rôle du complément dans la réaction immunitaire	188
■ 4.1. Caractéristiques du complément	188
■ 4.2. Fonctionnement général du complément	188
■ 4.3. L'activation du complément	189
■ 4.4. Les fonctions du complément	189
■ 5. L'évolution du répertoire immunologique (ou phénotype immunitaire) au cours du temps	190
■ 5.1. L'immunocompétence : l'acquisition des TCR et BCR	190
■ 5.2. L'évolution du phénotype immunitaire	190
■ 5.3. Application technologique de l'évolution du phénotype immunitaire au cours de la vie : la vaccination	191
■ 5.4. Le développement du phénotype immunitaire au cours de la vie	194
■ 6. La réaction inflammatoire favorise la réponse immunitaire	195
■ 6.1. Les différentes étapes de la réaction inflammatoire	195
■ 6.2. Les différents médiateurs solubles et cellulaires de l'inflammation	196
■ 6.3. Le traitement de l'inflammation	197
Questions à choix multiples	197

Chapitre 9 Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse 206

■ 1. Organisation du système nerveux	207
■ 1.1. Les grandes parties du système nerveux	207
■ 1.2. Le système nerveux périphérique	209
■ 1.3. Le tissu nerveux	210
■ 2. Physiologie du neurone	212
■ 2.1. Le message nerveux est un message électrique	212
■ 2.2. Le potentiel de repos et le potentiel d'action	212
■ 2.3. Naissance, codage et propagation du message nerveux	216
■ 2.4. La transmission synaptique	218
■ 3. Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle	220
■ 3.1. Étude d'un réflexe monosynaptique : le réflexe myotatique	221
■ 3.2. Le trajet de l'influx nerveux dans le réflexe myotatique	222
■ 3.3. Le réflexe de relâchement du muscle antagoniste	223
■ 3.4. Le mouvement réflexe d'un membre	224
■ 4. Motricité et plasticité cérébrale	225
■ 4.1. L'organisation du cortex cérébral	225
■ 4.2. La plasticité du cortex cérébral	227
■ 4.3. La motricité volontaire	228
Questions à choix multiples	230

Chapitre 10 De l'œil au cerveau : quelques aspects de la vision 236

■ 1. L'œil est un organe sensible à la lumière	237
■ 1.1. Les caractéristiques de la lumière	237
■ 1.2. L'œil est l'organe de la vision	237
■ 2. Les structures optiques de l'œil	238
■ 2.1. Le cristallin et la cornée focalisent les rayons lumineux	238
■ 2.2. Le cristallin et la cornée assurent l'accommodation	238
■ 2.3. Composition du cristallin	240
■ 2.4. Le vieillissement du cristallin : la presbytie et la cataracte	240
■ 3. Les structures photosensibles rétinienne	241
■ 3.1. Structure de la rétine	241
■ 3.2. Les photorécepteurs rétinien	241

■ 3.3. Les photopigments des photorécepteurs réiniens	244
■ 3.4. Les anomalies de la vision	247
■ 4. Physiologie des aires corticales de la vision	248
■ 4.1. Transport et intégration de l'information visuelle	248
■ 4.2. La perception visuelle	249
■ 4.3. Plasticité nerveuse et vision	250
Questions à choix multiples	251

Partie 5 : Sujet d'annale corrigé

Chapitre 11 Épreuve complète du concours AP-HP 2012 **259**

Énoncés	259
Corrigés	266
Index	272

Partie 1
Caractéristiques
biologiques,
cycle de vie et évolution
des êtres vivants

