

INTRODUCTION

BIENVENUE DANS VOTRE ESSENTIA BIOLOGIE 6^e ANNÉE – SCIENCES DE BASE !

Essentia est une collection destinée à l'apprentissage des sciences ayant pour objectif de rendre **l'élève ACTEUR de son apprentissage**.

Les ouvrages de la collection **Essentia 3^e degré** ont été développés **en concordance avec les nouveaux référentiels de compétences terminales et savoirs requis**.

Vous avez entre les mains le **manuel de BIOLOGIE** destiné aux élèves de **6^e année, sciences de base**.

Afin de garantir la cohérence et la progression des apprentissages, cet ouvrage, tout comme le référentiel de compétences, est découpé en **unités d'acquis d'apprentissage (UAA)**, c'est-à-dire, en « un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué ». Chaque UAA vise la mise en place d'une ou de plusieurs compétences disciplinaires et est subdivisé en **Modules**.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉSENTATION	11
UAA5 : De la génétique à l'évolution - Partie 1 : La génétique	
MODULE 1 L'ADN, MOLÉCULE INDISPENSABLE À LA SYNTHÈSE DES PROTÉINES	13
Introduction	14
Situation-problème 1	14
Situation-problème 2	14
1. Connaître la cellule grâce au microscope	15
DOC 1 Les découvertes indispensables pour comprendre le fonctionnement d'une cellule	15
2. Rappels	16
3. Les protéines	16
DOC 2 Les protéines, molécules aux fonctions essentielles	16
ACTIVITÉ 1	17
ACTIVITÉ 2	18
4. Le rôle de l'ADN dans la synthèse des protéines	18
DOC 3 Quel est le lien entre l'ADN (information génétique) et les protéines ?	18
ACTIVITÉ 3	19
ACTIVITÉ 4	20
ACTIVITÉ 5	20
5. La synthèse des protéines et le code génétique	20
DOC 4 La transcription	20
ACTIVITÉ 6	22
ACTIVITÉ 7	22
ACTIVITÉ 8	22
DOC 5 L'ARN de transfert et le code génétique	23
ACTIVITÉ 9	24
DOC 6 La traduction	24
ACTIVITÉ 10	25
ACTIVITÉ 11	25
DOC 7 Le repliement de la protéine formée	25
Synthèse	26
Évaluations formatives	31
Pour en savoir plus	32

MODULE 2	GÉNOTYPE ET PHÉNOTYPE	33
	Introduction	34
	Situation-problème 1	34
	Situation-problème 2	34
	1. Rappel : la méiose chez l'humain	35
	DOC 8 Formation des spermatozoïdes (spermatogenèse) et des ovules (ovogenèse) et fécondation	35
	DOC 9 Variabilité chromosomique des gamètes	36
	2. L'aspect des organismes peut nous informer sur l'ADN qui les compose	36
	DOC 10 Le maïs n'est pas jaune... enfin pas depuis toujours	36
	DOC 11 Formation du grain de maïs	37
	DOC 12 Croisons les maïs	37
	ACTIVITÉ 1	39
	DOC 13 Quelques définitions	39
	DOC 14 L'échiquier de croisement	39
	DOC 15 Le backcross et le testcross	40
	ACTIVITÉ 2	40
	3. Les débuts de la génétique	40
	DOC 16 Des expériences historiques	40
	DOC 17 Les expériences de Cuénot	41
	ACTIVITÉ 3	42
	DOC 18 Les groupes sanguins et leur transmission	42
	DOC 19 Un arbre généalogique : les groupes sanguins	42
	ACTIVITÉ 4	43
	DOC 20 Influence de l'environnement sur l'expression des gènes	43
	ACTIVITÉ 5	43
	Synthèse	44
	Évaluations formatives	46
	Pour en savoir plus	47
MODULE 3	DE LA MUTATION À LA MALADIE	49
	Introduction	50
	Situation-problème 1	50
	Situation-problème 2	50
	1. Rappel	51
	DOC 21 Le caryotype	51
	ACTIVITÉ 1	52
	ACTIVITÉ 2	52
	2. Les mutations génétiques	52
	DOC 22 La mutation génétique et ses origines	52
	ACTIVITÉ 3	53
	DOC 23 Mutation somatique et mutation germinale	54
	ACTIVITÉ 4	55
	DOC 24 Les mutations géniques et chromosomiques	55
	ACTIVITÉ 5	56
	3. Les mutations géniques et leurs conséquences	56
	DOC 25 Les différents types de mutations géniques	56
	ACTIVITÉ 6	57
	DOC 26 Les maladies causées par des mutations géniques	57
	ACTIVITÉ 7	58
	ACTIVITÉ 8	59
	ACTIVITÉ 9	59
	ACTIVITÉ 10	59
	DOC 27 L'arbre généalogique	61
	ACTIVITÉ 11	62
	ACTIVITÉ 12	63
	4. Les mutations chromosomiques et leurs conséquences	64
	DOC 28 Les différents types de mutations chromosomiques	64
	ACTIVITÉ 13	65
	ACTIVITÉ 14	65
	DOC 29 Les maladies causées par des mutations chromosomiques	66
	ACTIVITÉ 15	68

	Synthèse	69
	Évaluations formatives	73
	Pour en savoir plus	75
MODULE 4	LES BIOTECHNOLOGIES ET LA GÉNÉTIQUE	77
	Introduction	78
	Situation-problème 1	78
	Situation-problème 2	78
	1. Quelques techniques biotechnologiques	79
	DOC 30 Les « couleurs » des biotechnologies	79
	DOC 31 Description de quelques techniques utilisées en biotechnologie	80
	ACTIVITÉ 1	82
	ACTIVITÉ 2	83
	ACTIVITÉ 3	83
	2. Quelques applications des biotechnologies	83
	DOC 32 Le dépistage génétique	83
	ACTIVITÉ 4	84
	DOC 33 La transgénèse	85
	ACTIVITÉ 5	86
	DOC 34 Un exemple d'application de la transgénèse : la production du maïs transgénétique Bt	86
	DOC 35 Les plantes génétiquement modifiées Bt et la résistance des insectes ravageurs	87
	ACTIVITÉ 6	88
	ACTIVITÉ 7	88
	ACTIVITÉ 8	88
	Synthèse	89
	Évaluations formatives	94
	Pour en savoir plus	96
MODULE 5	QU'EST-CE QUE LA SCIENCE ?	97
	Introduction	98
	Situation-problème 1	98
	Situation-problème 2	98
	1. Le statut de la science	99
	DOC 36 Les différents sens derrière le mot « science »	99
	DOC 37 Le matérialisme et le spiritualisme	100
	DOC 38 Différences entre la science et les croyances	100
	ACTIVITÉ 1	101
	DOC 39 Le critère de réfutabilité de Popper	101
	DOC 40 Le principe de parcimonie des hypothèses, aussi appelé le « rasoir d'Ockham »	101
	DOC 41 Le dragon de Carl Sagan	102
	ACTIVITÉ 2	103
	DOC 42 La charge de la preuve	103
	DOC 43 L'écholocation, un exemple de capacité à priori surnaturelle	104
	ACTIVITÉ 3	106
	DOC 44 Les différents niveaux de preuves	106
	DOC 45 Ce n'est qu'une théorie	106
	2. Les différentes approches théoriques de l'apparition des espèces et de l'origine de la vie sur Terre	107
	DOC 46 Le fixisme	107
	ACTIVITÉ 4	107
	DOC 47 Le catastrophisme	107
	DOC 48 Le transformisme selon Lamarck : le lamarckisme	108
	DOC 49 Le transformisme selon Darwin : le darwinisme	109
	DOC 50 Le transformisme moderne : le « néodarwinisme » et la « théorie synthétique de l'évolution »	111
	ACTIVITÉ 5	111
	Synthèse	112
	Évaluations formatives	114
	Pour en savoir plus	114

MODULE 6 LES ORIGINES DE LA VIE SUR TERRE ET LES MÉCANISMES ÉVOLUTIFS 115

Introduction	116
Situation-problème 1	116
Situation-problème 2	116
1. Les origines de la vie sur Terre	117
DOC 51 Évolution des conceptions sur l'apparition de la vie sur terre	117
ACTIVITÉ 1	118
DOC 52 Question cruciale : « La poule ou l'œuf ? »	118
ACTIVITÉ 2	119
DOC 53 Des molécules organiques à la vie	119
DOC 54 Les premières formes de vie	119
ACTIVITÉ 3	120
2. Et depuis la vie a bien changé...	120
DOC 55 Mise en évidence de la sélection naturelle	120
ACTIVITÉ 4	121
DOC 56 Les sélections	121
ACTIVITÉ 5	122
DOC 57 Mise en évidence de la dérive génétique	123
ACTIVITÉ 6	123
DOC 58 La dérive génétique dans les populations naturelles	124
ACTIVITÉ 7	124
DOC 59 La spéciation	124
ACTIVITÉ 8	126
DOC 60 Les conditions nécessaires pour l'émergence de nouvelles espèces	126
ACTIVITÉ 9	127
Synthèse	128
Évaluations formatives	130
Pour en savoir plus	132

UAAS : De la génétique à l'évolution - Partie 2 : L'Évolution

MODULE 7 LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE 133

Introduction	134
Situation-problème 1	134
Situation-problème 2	134
1. Pourquoi une nouvelle classification ? L'importance de la classification phylogénétique	135
DOC 61 Le système de classification de Linné	135
ACTIVITÉ 1	135
ACTIVITÉ 2	135
DOC 62 Un nouveau système de classification	136
ACTIVITÉ 3	136
DOC 63 La classification phylogénétique	137
2. Comment établir et interpréter un arbre phylogénétique ?	137
DOC 64 Comment construire un arbre phylogénétique ?	137
ACTIVITÉ 4	138
DOC 65 Le vocabulaire utilisé dans les arbres phylogénétiques	138
DOC 66 Comment établir des liens de parenté entre taxons et construire correctement l'arbre phylogénétique ?	139
ACTIVITÉ 5	140
ACTIVITÉ 6	141
ACTIVITÉ 7	141
Synthèse	142
Évaluations formatives	144
Pour en savoir plus	147

MODULE 8 L'ÉVOLUTION DE LA LIGNÉE HUMAINE**149****Introduction****150****Situation-problème 1****150****Situation-problème 2****150****1. L'Homme descend-il du singe ?****151**

DOC 67 Caractéristiques du genre humain 151

DOC 68 Les primates 151

DOC 69 Les hominoïdes 153

DOC 70 Comparaison des *homininés* actuels 154**ACTIVITÉ 1****156****2. À la découverte de la lignée humaine****157**

DOC 71 Que dit Darwin de l'évolution de l'Homme ? 157

DOC 72 1829, 1848, 1856 – Découverte des premiers ossements :

Homo neanderthalensis 157DOC 73 1868 – Découverte de l'Homme de Cro-Magnon, *Homo sapiens* 157DOC 74 1921 – Découverte de l'Homme de Pékin, *Homo erectus* 158DOC 75 1924 – Découverte d'*Australopithecus africanus* 158DOC 76 1960 – Découverte d'*Homo habilis* 159DOC 77 1974 – Découverte de Lucy, *Australopithecus afarensis* 159DOC 78 1975 – Découverte d'*Homo ergaster* 160DOC 79 2000 – Découverte d'*Homo georgicus* 160DOC 80 2000 – Découverte d'*Orrorin tugenensis* 160DOC 81 2002 – Découverte de Toumaï, *Sahelanthropus tchadensis* 161DOC 82 2003 – Découverte d'*Homo floresiensis* 161DOC 83 2008 – Découverte d'*Homo denisova* 161DOC 84 2017 – Découverte du plus vieil *Homo sapiens* 162**ACTIVITÉ 2****162****Synthèse****163****Évaluations formatives****165****Pour en savoir plus****166****MODULE 9 LES SERVICES RENDUS PAR LES ÉCOSYSTÈMES ET L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE****167****Introduction****168****Situation-problème 1****168****Situation-problème 2****169****1. Rappel****170**

DOC 85 Écologie et écosystème 170

DOC 86 La biodiversité 171

DOC 87 Les niveaux de biodiversité 171

2. La diversité écosystémique vue au travers des biomes**172**

DOC 88 Les niveaux d'organisation en écologie 172

DOC 89 Zoom sur quelques biomes terrestres 173

ACTIVITÉ 1**174****ACTIVITÉ 2****174****ACTIVITÉ 3****175**

DOC 90 Zoom sur quelques biomes aquatiques 175

ACTIVITÉ 4**178****ACTIVITÉ 5****178****3. Les écosystèmes à notre service****179**

DOC 91 Les services rendus par les écosystèmes 179

ACTIVITÉ 6**180****ACTIVITÉ 7****181**

DOC 92 La biocapacité 184

DOC 93 L'empreinte écologique 184

ACTIVITÉ 8**185****ACTIVITÉ 9****185**

DOC 94 La dette écologique 186

ACTIVITÉ 10**186****Synthèse****187****Évaluations formatives****190****Pour en savoir plus****192**

UAA6 : Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes

MODULE 10 LA SAUVEGARDE DE LA BIODIVERSITÉ	193
Introduction	194
Situation-problème 1	194
Situation-problème 2	194
1. Évolution de la biodiversité	195
DOC 95 Que représente la biodiversité ?	195
ACTIVITÉ 1	195
DOC 96 Les indicateurs de biodiversité	195
ACTIVITÉ 2	196
ACTIVITÉ 3	196
DOC 97 Le nombre d'extinctions d'espèces en fonction du temps	196
ACTIVITÉ 4	197
2. Les activités humaines réduisent la biodiversité	197
DOC 98 La surexploitation des ressources : la surpêche	197
ACTIVITÉ 5	199
ACTIVITÉ 6	199
DOC 99 La pratique de la monoculture intensive	199
ACTIVITÉ 7	200
ACTIVITÉ 8	201
ACTIVITÉ 9	201
3. Les activités humaines menacent la survie de nombreuses espèces	201
DOC 100 Le coq de bruyère ou Tétraz lyre : une espèce menacée	201
ACTIVITÉ 10	202
DOC 101 Menaces sur la grenouille des Pyrénées	203
ACTIVITÉ 11	204
DOC 102 Conséquence de notre mode de vie... Nos déchets plastiques dans les océans	204
ACTIVITÉ 12	205
4. Les activités humaines favorisant le développement, le maintien ou la restauration de la biodiversité	206
DOC 103 La permaculture	206
ACTIVITÉ 13	206
DOC 104 Les communes à « Plan Maya »	206
ACTIVITÉ 14	207
DOC 105 Des structures qui ont pour but d'enrayer la diminution de la biodiversité	207
ACTIVITÉ 15	207
Synthèse	208
Évaluations formatives	211
Pour en savoir plus	212
LEXIQUE	213