

<b>Chapitre 1</b>	<b>L'atmosphère terrestre et la vie</b>	<b>10</b>
I.	De l'atmosphère primitive à l'atmosphère actuelle	10
A.	La composition de l'atmosphère	10
B.	L'apparition de l'eau liquide	11
II.	L'enrichissement de l'atmosphère en dioxygène	12
A.	La vie et l'apparition du dioxygène dans l'atmosphère	13
B.	Les flux de dioxygène	15
C.	L'ozone dans l'atmosphère	15
III.	L'appauvrissement de l'atmosphère en dioxyde de carbone	17
A.	Le cycle du carbone	17
B.	Les combustibles fossiles, un réservoir de carbone	18
<b>Chapitre 2</b>	<b>La complexité du système climatique</b>	<b>20</b>
I.	Le climat et ses variations au cours du temps	20
A.	La notion de climat	20
B.	Les indicateurs des variations du climat	22
II.	L'effet de serre	25
A.	Les gaz à effet de serre	25
B.	Le forçage radiatif	26
C.	Les conséquences de l'effet de serre	27
III.	Les mécanismes de régulation du climat	29
A.	Les mécanismes amplificateurs	30
B.	Les mécanismes stabilisateurs	31
<b>Chapitre 3</b>	<b>Le climat du futur</b>	<b>34</b>
I.	Les modèles climatiques	34
A.	Les principes de modélisation	34
B.	La validité des modèles	36
C.	Les modèles, des outils de prévisions	37
II.	Les scénarios d'évolution du climat	38
A.	Les conséquences des activités humaines	39
B.	Les conséquences du réchauffement climatique	39

<b>Chapitre 4</b>	<b>Énergie, choix de développement et futur climatique.....</b>	<b>44</b>
I.	La diversité des ressources d'énergie.....	44
	A. Les différentes énergies primaires .....	44
	B. Les différentes unités d'énergie .....	46
	C. Les besoins en énergie.....	47
II.	La combustion des carburants fossiles et de la biomasse .....	48
	A. Les réactions de combustion.....	48
	B. Les conséquences sur la santé.....	51
III.	L'empreinte carbone .....	53
	A. L'analyse de l'empreinte carbone .....	53
	B. Les solutions pour réduire l'empreinte carbone .....	56
IV.	Les scénarios de transition écologique .....	57
	A. Les prévisions d'évolution des GES et leurs conséquences .....	57
	B. L'évaluation des risques à l'échelle mondiale .....	60
	C. Les mesures d'adaptation et d'atténuation .....	62

## Partie II

## Le futur des énergies

64

<b>Chapitre 5</b>	<b>Deux siècles d'énergie électrique .....</b>	<b>66</b>
I.	Les alternateurs .....	66
	A. Le phénomène d'induction électromagnétique .....	66
	B. Le rendement d'un alternateur .....	68
II.	Les cellules photovoltaïques .....	69
	A. Les spectres atomiques .....	69
	B. Les semi-conducteurs .....	70
	C. Le principe de la conversion photovoltaïque .....	72
	D. Les propriétés électriques des cellules photovoltaïques .....	74
<b>Chapitre 6</b>	<b>Les atouts de l'électricité .....</b>	<b>77</b>
I.	Les méthodes de production d'énergie électrique sans combustion.....	77
	A. Les chaînes énergétiques et le rendement .....	77
	B. La conversion d'énergie mécanique.....	79
	C. La conversion d'énergie radiative .....	83
	D. La conversion d'énergie chimique .....	84

II.	Le stockage de l'énergie .....	86
A.	Le stockage de l'énergie chimique .....	86
B.	Le stockage de l'énergie mécanique.....	88
C.	Le stockage de l'énergie électromagnétique.....	88
<b>Chapitre 7</b>	<b>Optimisation du transport de l'énergie .....</b>	<b>90</b>
I.	Les réseaux électriques.....	90
A.	L'organisation des réseaux électriques.....	90
B.	La modélisation d'un réseau électrique par un graphe orienté .....	91
II.	La réduction des pertes d'énergie par effet Joule .....	92
A.	L'effet Joule.....	93
B.	L'utilisation de lignes à haute tension .....	93
C.	Les contraintes afférentes au réseau.....	95
<b>Chapitre 8</b>	<b>Choix énergétiques et impacts sur les sociétés.....</b>	<b>98</b>
I.	Les énergies exploitées aujourd'hui .....	98
A.	Les énergies fossiles.....	98
B.	L'énergie nucléaire.....	99
C.	Les énergies renouvelables .....	99
II.	Les choix énergétiques pour demain .....	101
A.	L'enjeu climatique et environnemental .....	102
B.	Minimiser la quantité d'énergie consommée.....	103
C.	La gestion des risques.....	104
D.	Le mix énergétique.....	105
E.	Les innovations technologiques.....	106

## Partie III

## Une histoire du vivant

108

<b>Chapitre 9</b>	<b>La biodiversité et son évolution .....</b>	<b>110</b>
I.	Des outils pour estimer la biodiversité .....	110
A.	L'échantillonnage.....	110
B.	La méthode de capture-marquage-recapture .....	112
C.	L'intervalle de confiance .....	114
II.	L'évolution génétique d'une espèce au cours du temps.....	115
A.	Le modèle de Hardy-Weinberg .....	116
B.	Les effets de forces évolutives .....	118

III.	Les impacts des activités humaines sur la biodiversité.....	121
A.	La réduction de la biodiversité.....	122
B.	La fragmentation des populations.....	122
C.	La préservation de la biodiversité.....	124
<b>Chapitre 10</b>	<b>L'évolution comme grille de lecture du monde.....</b>	<b>125</b>
I.	Les structures anatomiques, témoins de l'évolution des espèces.....	125
A.	Des structures anatomiques résultant de la sélection naturelle.....	125
B.	Des structures anatomiques résultant de l'histoire évolutive.....	130
II.	L'évolution au service des pratiques humaines.....	134
A.	L'évolution au service des pratiques médicales.....	134
B.	L'évolution au service des pratiques agricoles.....	136
<b>Chapitre 11</b>	<b>L'évolution humaine.....</b>	<b>139</b>
I.	L'espèce humaine au sein des primates.....	139
A.	La comparaison des caractères morpho-anatomiques.....	139
B.	L'étude des ressemblances génétiques.....	140
II.	L'histoire évolutive de la lignée humaine.....	142
A.	Les caractères communs à la lignée humaine.....	142
B.	Les caractères spécifiques du genre <i>Homo</i> .....	145
<b>Chapitre 12</b>	<b>Les modèles démographiques.....</b>	<b>149</b>
I.	La dynamique des populations.....	149
A.	Prédire l'effectif futur d'une population.....	149
B.	La variation absolue et le taux de variation.....	151
C.	Les suites numériques.....	152
II.	L'utilisation des modèles démographiques.....	152
A.	La variation absolue constante.....	153
B.	Le taux de variation constant.....	155
III.	Le modèle de Malthus.....	158
A.	La démarche de Malthus.....	158
B.	Les conditions de convergence de la population.....	159
C.	Les limites du modèle en situation réelle.....	159

<b>Chapitre 13</b>	<b>L'intelligence artificielle</b> .....	<b>160</b>
I.	Les principes de l'informatique.....	160
A.	Le concept de machine universelle .....	160
B.	Des données de natures diverses.....	161
C.	Le code informatique.....	162
II.	Les outils de l'intelligence artificielle.....	162
A.	Les catégories d'apprentissage en intelligence artificielle.....	163
B.	Les méthodes d'apprentissage machine.....	164
C.	La méthode bayésienne.....	167
D.	La qualité des données d'apprentissage.....	168
III.	Les questions éthiques.....	169
<b>Partie IV</b>	<b>Vers le bac</b>	<b>171</b>
<b>Corrigé</b>		<b>176</b>