

SOMMAIRE

Avant-propos	1
THÈME 1 CINÉMATIQUE (UAA5)	5
Chapitre 1 Déplacement et vitesse	7
1. Mobile sur une trajectoire rectiligne	8
2. Mobile sur un trajet non-rectiligne	12
3. Relativité des mouvements.....	13
4. Questions et exercices	14
Chapitre 2 Les mouvements accélérés	17
1. Accélération d'un mobile sur une trajectoire rectiligne.....	18
2. Notions d'accélération instantanée et moyenne	20
3. Loi de la position d'un objet mobile en MRUA	21
4. Vecteur accélération	23
5. Le mouvement rectiligne uniformément décéléré (MRUD).....	24
6. Synthèse : MRU, MRUA et MRUD	25
7. Distance de freinage d'une automobile	25
8. Questions et exercices	28
Chapitre 3 La chute libre	31
1. Un peu d'histoire	32
2. Objets en chute libre	34
3. Le mouvement de chute libre	35
4. Questions et exercices	36
THÈME 2 DYNAMIQUE (UAA5)	39
Chapitre 1 Le principe d'inertie	41
1. Mise en situation	42
2. Un peu d'histoire	42
3. Principe d'inertie	43
4. Questions et exercices	44
Chapitre 2 La loi fondamentale de la dynamique	47
1. Direction et sens de la force résultante et du vecteur accélération	48
2. Relation entre intensité de la force résultante et grandeur de l'accélération.....	49
3. Applications de la loi fondamentale de la dynamique	51
4. Questions et exercices	54
Chapitre 3 Les actions réciproques ou principe d'action-réaction	57
1. Mise en situation	58
2. Énoncé du principe des actions réciproques	59
3. Applications	60
4. Questions et exercices	61

Chapitre 4 La dynamique du mouvement circulaire uniforme..... 63

1. Étude cinématique 64
2. Étude dynamique..... 65
3. Questions et exercices 67

Chapitre 5 La sécurité des véhicules et des automobilistes 69

1. Sécurité des véhicules dans les virages 70
2. Sécurité des automobilistes lors de collisions..... 72
3. Questions et exercices 77

THÈME 3 FORCE DE GRAVITATION UNIVERSELLE (UAA8)..... 79

Chapitre 1 Les astres et leurs mouvements 81

1. Observations au cours d'une journée 82
2. Observations de la Lune au cours d'un mois 83
3. Observations du Soleil au cours d'une année 84
4. Observations des planètes 85

Chapitre 2 Les modèles du système solaire..... 87

1. Modèles de l'Antiquité..... 88
2. Le modèle héliocentrique de Copernic..... 89
3. L'œuvre de Galilée 91
4. L'œuvre de Johannes Kepler 94
5. Questions et exercices 96

L'écho de la science : repérage de la position d'un astre..... 97

Chapitre 3 Newton et la force de gravitation universelle..... 99

1. De Copernic à Newton 100
2. La gravitation universelle 101
3. Applications 105
4. Questions et exercices 106

L'écho de la science : fécondité de la théorie de Newton..... 107

THÈME 4 OSCILLATIONS ET ONDES MÉCANIQUES (UAA6) 109

Chapitre 1 Des oscillations aux ondes..... 111

1. Les oscillations..... 112
2. Les oscillateurs couplés 114
3. Les ondes et leurs caractéristiques 115
4. Questions et exercices 119

L'écho de la science : quelques applications pratiques de la résonance 120

Chapitre 2 L'onde sonore..... 123

1. Production d'une onde sonore 124
2. Résonance acoustique 124
3. Propagation de l'onde sonore 125
4. Visualisation électrique du signal sonore..... 126
5. Caractéristiques d'un son 127
6. Dangers des sons trop intenses..... 130
7. Questions et exercices 132

L'écho de la science : l'acouphène, une maladie 133

Chapitre 3 Propriétés des ondes..... 135

1. Réflexion des ondes..... 136

2. Réfraction des ondes	139
3. Diffraction des ondes	141
4. Interférences d'ondes à la surface de l'eau	143
5. L'effet Doppler.....	145
6. Questions et exercices	147
L'écho de la science : l'effet Doppler en médecine.....	149

THÈME 5 ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES (UAA6) 151

Chapitre 1 Électromagnétisme	153
1. Le champ magnétique	154
2. Les courants induits	157
3. Le courant alternatif	160
4. Les transformateurs.....	162
5. Questions et exercices	164
Chapitre 2 Les différentes ondes électromagnétiques	167
1. Découverte des ondes électromagnétiques	168
2. Histoire de la détermination de la vitesse de la lumière	169
3. Le spectre électromagnétique	171
4. Questions et exercices	180
L'écho de la science : les dangers des ondes utilisées en téléphonie mobile	181

THÈME 6 GESTION DE L'ÉNERGIE (UAA7) 183

Chapitre 1 La thermodynamique	185
1. Les besoins en énergie mécanique	186
2. Conservation de l'énergie.....	187
3. Transformation d'énergie thermique en énergie mécanique	188
4. La centrale électrique thermique.....	190
5. Calcul du rendement d'appareils domestiques.....	192
6. Machine frigorifique et pompe à chaleur.....	193
7. Questions et exercices	194
L'écho de la science : petite histoire des machines thermiques.....	195
Chapitre 2 Les énergies renouvelables	197
1. Les énergies primaires.....	198
2. L'énergie éolienne.....	199
3. L'énergie solaire.....	200
4. La biomasse	202
5. Questions et exercices	205
L'écho de la science : performance énergétique des bâtiments	206

THÈME 7 RADIOACTIVITÉ ET ÉNERGIE NUCLÉAIRE (UAA7) 209

Chapitre 1 La radioactivité	211
1. Une découverte surprenante	212
2. Trois types de rayonnements	212
3. Les réactions de désintégration.....	213
4. Propriétés des rayonnements radioactifs	215
5. Décroissance radioactive	217
6. Questions et exercices	219
L'écho de la science : le radon, une radioactivité toute naturelle	221

Chapitre 2 Les forces à l'intérieur du noyau	223
1. L'interaction nucléaire forte	224
2. Équivalence masse-énergie	225
3. Les réactions nucléaires	226
4. Questions et exercices	229
L'écho de la science : la tomographie par émission de positons	230
Chapitre 3 Le réacteur nucléaire	233
1. Une réaction en chaîne	234
2. Le combustible nucléaire	234
3. Le contrôle de la réaction en chaîne	235
4. L'énergie libérée	235
5. Déchets et sécurité	236
6. Questions et exercices	237
L'écho de la science : les accidents nucléaires	238
THÈME 8 LA TERRE ET LE COSMOS (UAA8)	241
L'écho de la science : voyage au centre de l'Univers	242
Chapitre 1 Vie sur Terre et effet de serre	245
1. Paramètres conditionnant la vie sur Terre	246
2. Une vie sur d'autres planètes ?	248
3. Atmosphère et température terrestres	249
4. Effet de serre et changement climatique	250
5. Le bilan radiatif moyen de la Terre	252
6. Questions et exercices	255
Chapitre 2 Physique du Soleil et des étoiles	257
1. La physique du Soleil	258
2. Vie et mort des étoiles	259
3. Étoiles de seconde génération	262
4. Questions et exercices	263
Chapitre 3 Cosmologie	265
1. L'Univers en expansion	266
2. Théorie du Big Bang	267
3. Conséquences du Big Bang	268
4. Avant le Big Bang ?	269
5. Questions et exercices	270
L'écho de la science : Albert Einstein et Georges Lemaître	271
UAA, compétences et processus	273
Annexes	279
1. Calcul numérique	280
2. Données numériques et constantes physiques	284
Réponses des « Questions et exercices » numériques	287
Bibliographie	291
Index	293
Crédits	298