

Table des matières

I	MÉCANIQUE	7
1	Cinématique	9
1	Cadre d'étude	9
1.1	Définitions	9
1.2	Repère	10
1.3	Exemple	11
2	Vitesse	12
2.1	Vitesse moyenne	12
2.2	Vitesse instantanée	13
3	Accélération	16
3.1	Mise en évidence de l'accélération	16
3.2	Vecteur accélération moyenne	17
3.3	Vecteur accélération instantanée	17
4	Mouvements rectilignes	18
4.1	Définitions	18
4.2	Mouvement rectiligne accéléré	19
	Exercices : Cinématique	23
	Correction : Cinématique	27
2	Les lois de Newton	35
1	Les forces	35
1.1	Effet des forces	35
1.2	Représentation	35
1.3	Le poids : une force	36
1.4	La force exercée par le support	37
1.5	La force de frottements	38
1.6	Coordonnées des forces	39
1.7	Somme des forces	40
1.8	Référentiel galiléen	41
2	Première loi de Newton	42
2.1	Énoncé	42
2.2	Réciproque	42
2.3	Quand utiliser cette loi ?	42
2.4	Application directe : livre immobile sur un plan incliné	42

3	Deuxième loi de Newton	43
3.1	Énoncé	43
3.2	Quand utiliser cette loi ?	43
3.3	Application : bille sur un plan incliné avec frottements	43
4	Troisième loi de Newton	44
4.1	Exemple : attraction planétaire	44
4.2	Exemple : réaction du support	45
	Exercices : Les lois de Newton	47
	Correction : Les lois de Newton	49
3	Étude des mouvements de chute	55
1	Les mouvements de chute libre verticale	55
1.1	Quelle loi utiliser ?	55
1.2	Étude du signe de l'intensité de gravitation	56
1.3	Détermination de la trajectoire	57
2	Mouvement parabolique	61
2.1	Étude préliminaire	61
2.2	Vitesse de la bille	62
2.3	La trajectoire	63
	Exercices : Étude des mouvements de chute	67
	Correction : Étude des mouvements de chute	69
4	Étude énergétique	79
1	Travail d'une force	79
1.1	Définition	79
1.2	Travail du poids	82
2	Énergie cinétique	84
2.1	Définition	84
2.2	Exemple	85
2.3	Théorème de l'énergie cinétique	85
3	Exemple	85
3.1	Cadre d'étude	85
3.2	Travail des forces	86
4	Énergie potentielle et mécanique	88
4.1	Définition : énergie potentielle	88
4.2	Lien entre énergie potentielle et travail du poids	88
4.3	Transfert d'énergie	89
4.4	Définition : énergie mécanique	89
	Exercices : Étude énergétique	91
	Correction : Étude énergétique	93
5	Systèmes mécaniques oscillants	103
1	Systèmes oscillants	103
1.1	Pendule pesant	103
1.2	Modèle du pendule simple	104
1.3	Caractéristiques	104
2	Pendule simple	106

2.1	Étude théorique du mouvement	106
2.2	Loi du pendule simple	108
2.3	Oscillations libres amorties	109
2.4	Oscillations forcées et résonance	109
3	Pendule élastique horizontal	110
3.1	Étude préliminaire	110
3.2	Étude du mouvement	111
3.3	Énergies	113
	Exercices : Systèmes mécaniques oscillants	115
	Correction : Systèmes mécaniques oscillants	117

II ÉLECTRICITÉ 125

6 Le dipôle RC 127

1	Le condensateur	127
1.1	Description	127
1.2	Tension aux bornes d'un condensateur	128
1.3	Relation : charge-intensité	129
1.4	Relation : intensité-tension	130
2	Le dipôle RC	130
2.1	Description	130
2.2	Visualisation	131
2.3	Loi des tensions	132
3	La charge et la décharge d'un dipôle RC	132
3.1	Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension	132
3.2	Facteur intervenant dans la durée de charge ou de décharge	133
4	Étude énergétique	138
4.1	Énergie électrique	138
4.2	Comparaison	139
	Exercices : Le dipôle RC	141
	Correction : Le dipôle RC	144

7 Le dipôle RL 153

1	La bobine	153
1.1	Description	153
1.2	Tension aux bornes d'une bobine	154
2	Le dipôle RL	155
2.1	Description	155
2.2	Visualisation	155
2.3	Loi des tensions	157
3	La charge et la décharge d'un dipôle RL	157
3.1	Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension	157
3.2	Facteur intervenant dans la durée de charge et de décharge	159
4	Étude énergétique	162
4.1	Énergie magnétique	162

4.2	Comparaison	163
	Exercices : Le dipôle RL	165
	Correction : Le dipôle RL	168
8	Systèmes électriques oscillants	175
1	Cadre d'étude	175
1.1	Caractéristiques d'un système oscillant	175
1.2	Systèmes oscillants électriques	176
2	Modèle : circuit (L,C)	178
2.1	Circuit électrique	178
2.2	Période propre	179
2.3	Fréquence et pulsation propre	179
2.4	Aspect énergétique	180
3	Oscillations libres amorties	180
3.1	Circuit électrique	180
3.2	Influence de la résistance	180
3.3	Influence de la capacité	182
3.4	Influence de l'inductance	184
4	Oscillations forcées et résonance	184
4.1	Système d'étude	184
4.2	Observations	186
	Exercices : Systèmes électriques oscillants	188
	Correction : Systèmes électriques oscillants	190
III	ÉLECTROMAGNÉTISME	195
9	Le champ électrostatique	197
1	Champ électrostatique	197
1.1	Charge élémentaire	197
1.2	La force de Coulomb	198
1.3	Le champ électrostatique	200
2	Mouvement d'une particule chargée	201
2.1	Rappel	201
2.2	Cadre de l'étude	202
2.3	Calcul de la trajectoire	204
	Exercices : Le champ électrostatique	211
	Correction : Le champ électrostatique	214
10	Le champ magnétique	223
1	Champ magnétique	223
1.1	Généralité	223
1.2	Norme du champ magnétique : dans un solénoïde	224
2	Mouvement d'une particule chargée	227
2.1	Position du problème	227
2.2	La force magnétique	227
2.3	Cadre d'étude	230

2.4	Accélération perpendiculaire au champ magnétique : mouvement plan	230
2.5	Accélération perpendiculaire à la vitesse : mouvement uniforme	231
2.6	La trajectoire	233
	Exercices : Le champ magnétique	236
	Correction : Le champ magnétique	238
11	Fiches aides	241
1	Méthode 1 : Apprendre un cours	241
1.1	Une lecture active	241
1.2	Réalisation des exercices corrigés	241
1.3	Vérification des acquis	242
1.4	Retour sur le chapitre	242
2	Méthode 2 : Réalisation d'un exercice	243
3	Outils mathématiques	244
3.1	Les vecteurs	244
3.2	Détermination des coordonnées des vecteurs forces	246
4	Méthode 3 : dérivation	249
4.1	Notation	249
4.2	Dérivées à connaître	249
4.3	Entraînement	250
5	Méthode 4 : Intégration	251
5.1	Notation	251
5.2	Primitives à connaître	251
5.3	Entraînement	252
6	Physique	252
6.1	Les puissances de 10 et les préfixes en physique	252
6.2	Les grandeurs physiques et leur unité	253