

TABLE DES MATIERES

Les notations utilisées	11
-------------------------------	----

Chapitre 1 : Les lois générales de l'électricité

1. Définition	13
2. Les lois de Kirchhoff	15
3. Comportement énergétique	16

Chapitre 2 : Les dipôles

1. La résistance	19
2. Le condensateur	21
3. L'inductance	22
4. Les dipôles variables	23
5. Les sources	23

Exercices d'application des chapitres 1 et 2

1. Acquisition de la consigne de vitesse issue de la poignée d'un scooter électrique	25
2. Distance maximale que peut parcourir un train entre deux sous-stations	27
3. Modélisation d'un panneau photovoltaïque	30
4. Assistance énergétique à base de supercondensateurs appliquée aux trains	34

Eléments de correction des exercices d'application des chapitres 1 et 2

1. Exercice sur le scooter électrique	37
2. Exercice sur la distance maximale parcourue par un train	41
3. Exercice sur la modélisation d'un panneau photovoltaïque	44
4. Exercice sur l'assistance énergétique à base de supercondensateurs	50

Chapitre 3 : Les signaux

1. Définition d'un signal électrique	53
2. Caractérisation d'un signal	54
3. Décomposition d'un signal en série de Fourier	57
4. Spectre d'un signal	60
5. Valeur efficace d'un signal décomposé	60
6. Taux de distorsion harmonique d'un signal	60
7. Facteur de forme	61
8. Taux d'ondulation	61
9. Facteur de crête	61

Chapitre 4 : Le régime sinusoïdal

1. Les outils de description d'une grandeur sinusoïdale	63
2. Comportement énergétique	65
3. Les dipôles et la notion d'impédance	67

Exercices d'application des chapitres 3 et 4

1. A la découverte du triphasé	71
2. Le four à induction	74
3. Les lampes fluocompactes	78
4. Les problèmes harmoniques liés aux variateurs de lumière	81

Eléments de correction des exercices d'application des chapitres 3 et 4

1. Exercice sur le système triphasé	83
2. Exercice sur le four à induction	87
3. Exercice sur les lampes fluocompactes	92
4. Exercice sur les problèmes harmoniques liés aux variateurs de lumière .	96

Chapitre 5 : Les régimes transitoires

1. Généralités	101
2. Les signaux tests	102
3. Le régime libre	102
4. Le régime forcé ou régime permanent	104
5. Caractérisation d'un premier ordre	104
6. Caractérisation d'un second ordre	106

Exercices d'application du chapitre 5

1. Approche du comportement thermique d'un moteur électrique	111
2. Courant d'enclenchement dans une batterie de condensateurs	113
3. Etablissement d'un courant de court-circuit asymétrique et symétrique .	115
4. Les réseaux à neutre compensé et les PWH	117

Eléments de correction des exercices d'application du chapitre 5

1. Exercice sur le comportement thermique d'un moteur électrique	121
2. Exercice sur le courant dans une batterie de condensateurs	125
3. Exercice sur le courant de court-circuit asymétrique et symétrique	128
4. Exercice sur les réseaux à neutre compensé et les PWH	130

Chapitre 6 : Les fondements de l'électronique de puissance

1. La puissance active	135
2. La puissance réactive	136
3. La puissance apparente	136

4. Cas particulier où l'une des grandeurs est purement sinusoïdale	137
5. Diagramme des puissances	138
6. Topologie des convertisseurs	138

Chapitre 7 : Les composants de l'électronique de puissance

1. Règles d'association	139
2. Les interrupteurs de puissance	141
3. Association de composants	144
4. Energies et puissances perdues au sein des interrupteurs	145

Exercices d'application des chapitres 6 et 7

1. Le modulateur d'énergie pour moteur à courant continu	147
2. Impact d'une variation de puissance sur le réseau électrique	150
3. Les éoliennes à génératrice asynchrone	154
4. Redressement non commandé appliqué à une éolienne	158
5. Redressement contrôlé appliqué à la traction ferroviaire	161
6. Redresseur MLI	164

Eléments de correction des exercices d'application des chapitres 6 et 7

1. Exercice sur le modulateur d'énergie pour moteur à courant continu	167
2. Exercice sur l'impact d'une variation de puissance sur le réseau électrique	174
3. Exercice sur les éoliennes à génératrice asynchrone	180
4. Exercice sur le redressement non commandé appliqué à une éolienne ..	184
5. Exercice sur le redressement contrôlé appliqué à la traction ferroviaire .	189
6. Exercice sur le redressement MLI	196

Chapitre 8 : Le filtrage

1. Présentation	201
2. Les différents types de filtres	201
3. Fonction de transfert	202
4. Fonctions des filtres	202
5. Bande passante	203
6. Le gabarit de filtre	203
7. Filtre du premier ordre	204
8. Filtre du second ordre	205
9. Association de filtres	208

Exercices d'application du chapitre 8

1. La télécommande à distance pour installation domestique	209
2. Réduction du bruit généré par les variateurs de vitesse	211
3. Réduction des perturbations électromagnétiques sur un navire	213
4. Dimensionnement des composants d'un filtre	216

Éléments de correction des exercices d'application du chapitre 8

1. Exercice sur la télécommande à distance pour installation domestique .	219
2. Exercice sur la réduction du bruit généré par les variateurs de vitesse .	220
3. Exercice sur la réduction des perturbations électromagnétiques	222
4. Exercice sur le dimensionnement d'un filtre	224

Chapitre 9 : Les problèmes de synthèse

1. Les éoliennes	229
2. L'alternodémarreur	240
3. La centrale de cogénération à la bagasse	245
4. Centrale photovoltaïque connectée au réseau EDF	252
5. La pile à combustible et la voiture à hydrogène	258
6. Station de pompage au fil du soleil	262
7. La voiture hybride	269
8. Les systèmes de génération hybrides	279

Éléments de correction des problèmes de synthèse

1. Problème sur les éoliennes	287
2. Problème sur l'alternodémarreur	297
3. Problème sur la centrale de cogénération à la bagasse	303
4. Problème sur la centrale photovoltaïque connectée au réseau EDF	313
5. Problème sur la pile à combustible et la voiture à hydrogène	321
6. Problème sur la station de pompage au fil du soleil	324
7. Problème sur la voiture hybride	330
8. Problème sur les systèmes de génération hybrides	344