

2-621-19-1/1

2-621-19-1/1

**TRAITE D'ELECTRICITE'**

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE  
PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE JACQUES NEIRYNCK

VOLUME I

**INTRODUCTION  
À L'ÉLECTROTECHNIQUE**

par Frédéric de Coulon  
et Marcel Jufer



PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

DIFFUSION

11, rue Lavoisier  
F-75384 Paris Cedex 08



## TABLE DES MATIÈRES

	INTRODUCTION AU TRAITÉ D'ÉLECTRICITÉ .....	v
	INTRODUCTION AU VOLUME I .....	xi
<b>CHAPITRE 1</b>	<b>ÉLECTROTECHNIQUE</b>	
	1.1 Electrotechnique et société .....	1
	1.2 Langage de l'électrotechnique .....	3
<b>CHAPITRE 2</b>	<b>LOIS FONDAMENTALES DE L'ÉLECTRICITÉ</b>	
	2.1 Introduction .....	9
	2.2 Charge et champ électriques .....	10
	2.3 Courant électrique : lois d'Ohm, de Joule et de Kirchhoff .....	18
	2.4 Champ et induction magnétiques, forces électromagnétiques .....	22
	2.5 Exercices .....	38
<b>CHAPITRE 3</b>	<b>PRODUCTION, DISTRIBUTION ET UTILISATION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE</b>	
	3.1 Economie énergétique .....	41
	3.2 Conversion d'énergie électromécanique .....	50
	3.3 Conversion d'énergie électrique-électrique .....	61
	3.4 Production et distribution de l'énergie électrique .....	66
	3.5 Installations électriques industrielles et domestiques ..	74
	3.6 Véhicules électriques .....	81
<b>CHAPITRE 4</b>	<b>ACQUISITION, TRANSMISSION ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION PAR SIGNAUX ÉLECTRIQUES</b>	
	4.1 Information et signaux électriques .....	91
	4.2 Electronique .....	102
	4.3 Transmission de l'information .....	114
	4.4 Traitement de l'information .....	121
	4.5 Systèmes automatiques .....	124
<b>CHAPITRE 5</b>	<b>PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE CIRCUIT</b>	
	5.1 Notion de modèle d'un circuit électrique .....	127
	5.2 Sources de tension et de courant .....	128

	5.3	Résistance	129
	5.4	Capacité	134
	5.5	Inductance	137
	5.6	Inductance mutuelle	141
	5.7	Exercices	142
<b>CHAPITRE 6</b>		<b>COMBINAISONS SIMPLES D'ÉLÉMENTS LINÉAIRES ET MÉTHODES DE SIMPLIFICATION</b>	
	6.1	Circuits équivalents	145
	6.2	Éléments en série	146
	6.3	Éléments en parallèle	150
	6.4	Circuits combinés série-parallèle	154
	6.5	Circuits diviseurs de tension et de courant	158
	6.6	Transformation T - II	162
	6.7	Source avec résistance interne	165
	6.8	Principe de superposition	174
	6.9	Phénomènes transitoires	176
	6.10	Exercices	180
<b>CHAPITRE 7</b>		<b>CIRCUITS EN RÉGIME CONTINU</b>	
	7.1	Régime permanent continu	183
	7.2	Mise en équations des circuits linéaires à résistances	184
	7.3	Pont de Wheatstone	187
	7.4	Circuits avec éléments non linéaires	190
	7.5	Exercices	194
<b>CHAPITRE 8</b>		<b>CIRCUITS EN RÉGIME SINUSOÏDAL MONOPHASÉ</b>	
	8.1	Régime permanent sinusoïdal	197
	8.2	Grandeurs sinusoïdales	198
	8.3	Représentation complexe des grandeurs sinusoïdales	201
	8.4	Impédance et admittance	209
	8.5	Puissance et facteur de puissance	214
	8.6	Source avec impédance interne	220
	8.7	Réseaux d'impédances	222
	8.8	Exercices	232
<b>CHAPITRE 9</b>		<b>CIRCUITS EN RÉGIME SINUSOÏDAL TRIPHASÉ</b>	
	9.1	Systèmes polyphasés	237
	9.2	Systèmes triphasés symétriques	238
	9.3	Charge en étoile ou en triangle	242
	9.4	Puissance en régime triphasé	246
	9.5	Conversion triangle-étoile	247
	9.6	Systèmes triphasés non symétriques	249
	9.7	Exercices	255

CHAPITRE 10	INITIATION AUX MESURES ÉLECTRIQUES	
	10.1 Principe des mesures . . . . .	259
	10.2 Caractéristiques des appareils mesureurs . . . . .	265
	10.3 Mesurage du courant, de la tension et de la puissance . . . . .	269
	10.4 Mesures d'impédances . . . . .	272
CHAPITRE 11	APERÇU SUR LA TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES	
	11.1 Introduction . . . . .	277
	11.2 Résistances . . . . .	281
	11.3 Condensateurs . . . . .	289
	11.4 Bobines d'inductance . . . . .	298
	11.5 Piles et accumulateurs . . . . .	304
CHAPITRE 12	HISTOIRE DES DÉBUTS DE L'ÉLECTRICITÉ	
	12.1 Préambule . . . . .	309
	12.2 Dates principales . . . . .	309
	12.3 Le XX <sup>ème</sup> siècle . . . . .	312
CHAPITRE 13	NOMBRES COMPLEXES	
	13.1 Origine et définitions . . . . .	313
	13.2 Algèbre des nombres complexes . . . . .	314
	13.3 Représentation géométrique . . . . .	315
	13.4 Forme exponentielle . . . . .	317
	13.5 Puissances et racines d'un nombre complexe . . . . .	322
	13.6 Exercices . . . . .	324
CHAPITRE 14	ANNEXES	
	14.1 Alphabet grec . . . . .	327
	14.2 Constantes principales . . . . .	327
	14.3 Fonctions trigonométriques circulaires . . . . .	328
	14.4 Organisations de normalisation . . . . .	331
	SOLUTIONS DES EXERCICES . . . . .	333
	BIBLIOGRAPHIE . . . . .	341
	INDEX ANALYTIQUE . . . . .	343