
Chimie Appliquée À L'art De L'ingénieur (French Edition)

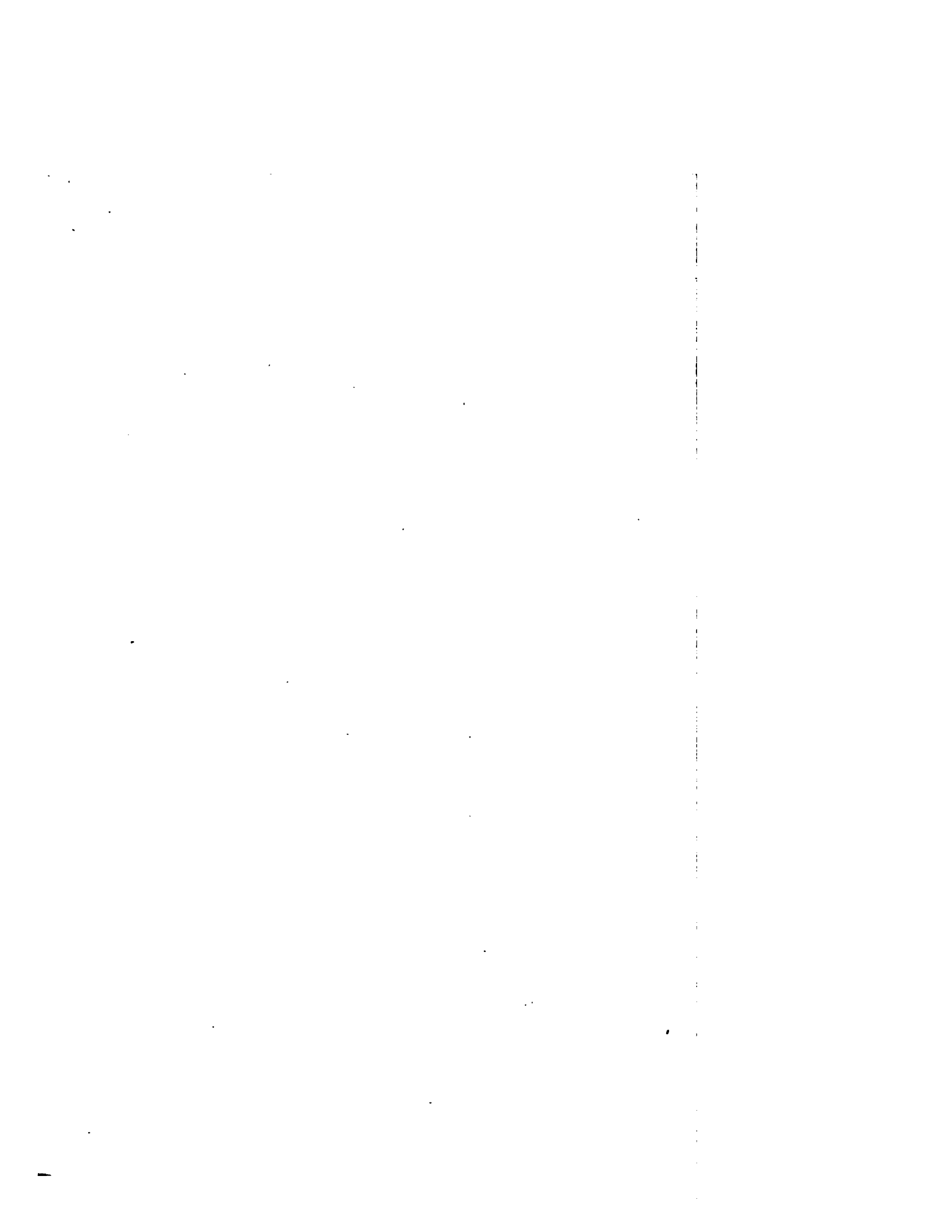
Durrand-Claye Charles Léon

Title: Chimie Appliquée À L'art De L'ingénieur (French Edition)

Author: Durrand-Claye Charles Léon

This is an exact replica of a book. The book reprint was manually improved by a team of professionals, as opposed to automatic/OCR processes used by some companies. However, the book may still have imperfections such as missing pages, poor pictures, errant marks, etc. that were a part of the original text. We appreciate your understanding of the imperfections which can not be improved, and hope you will enjoy reading this book.





ENCYCLOPÉDIE DES TRAVAUX PUBLICS

CHIMIE APPLIQUÉE

A L'ART DE L'INGÉNIEUR

PARIS. — IMPRIMERIE G. ROUGIER ET C^{ie}, RUE CASSETTE, 4.

ENCYCLOPÉDIE

DES

TRAVAUX PUBLICS

Fondée par M^r.-C. LECHALAS, Insp^r gén^l des Ponts et Chaussées.

CHIMIE APPLIQUÉE

A L'ART DE L'INGÉNIEUR

PAR

CLES-LÉON DURAND-CLAYE

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES
PROFESSEUR DE CHIMIE APPLIQUÉE ET DIRECTEUR DU LABORATOIRE
A L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES

PARIS

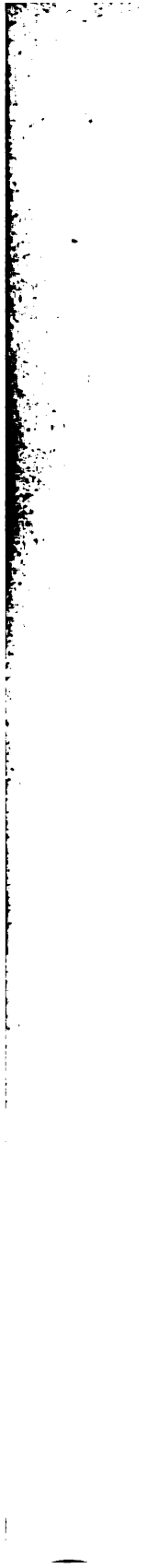
LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE
BAUDRY ET C^{ie}, LIBRAIRES-ÉDITEURS

RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

MÊME MAISON A LIÈGE

—
1885

TOUS DROITS RÉSERVÉS



22229

SNG
D93

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.		Pages.
PREMIÈRE PARTIE.			
Analyse chimique et essai des matériaux de construction.			
CHAPITRE I. Généralités.			
§ 1 ^{er} . <i>Rappel des propriétés essentielles des composés chimiques les plus usuels.</i>			
1 Silice.	3	43 Chlorure de baryum et eau de baryte.	43
2 Acide carbonique	5	44 Nitrate et sulfate d'argent.	43
3 Acide sulfurique	6	45 Acides tartrique et citrique.	43
4 Chlore et acide chlorhydrique.	7	CHAPITRE II. Analyse qualitative.	
5 Acide azotique	8	46 Prise d'échantillon	45
6 Acide phosphorique	9	47 Essais préliminaires par voie sèche	45
7 Fluor	10	48 Chalumeau.	46
8 Alumine	11	49 Réactifs	47
9 Oxydes de fer	12	50 Essais au chalumeau.	48
10 Oxydes de manganèse.	14	51 Analyse par voie humide.	49
11 Magnésie.	15	52 Parties solubles dans l'eau.	50
12 Chaux.	16	53 Parties solubles dans les acides	52
13 Baryte.	18	54 Parties insolubles dans les acides.	52
14 Potasse.	18	CHAPITRE III. Analyse des matériaux de construction.	
15 Soude.	19	§ 1 ^{er} . <i>Analyse des calcaires.</i>	
16 Ammoniaque.	20	55 Attaque.	53
17 Métaux, plomb, étain, cuivre, zinc.	21	56 Résidu insoluble dans les acides.	54
§ 2. <i>Procédés généraux de l'analyse chimique.</i>			
18 But de l'analyse chimique.	22	57 Alumine et peroxyde de fer.	54
19 Prise d'échantillon.	23	58 Chaux.	55
20 Préparation des échantillons.	23	59 Magnésie.	57
21 Pesée.	25	60 Eau et acide carbonique.	57
22 Attaque des échantillons.	27	61 Manganèse.	58
23 Chauffage des liqueurs.	28	62 Séparation du sable et de l'argile.	59
24 Evaporation.	29	63 Séparation du peroxyde de fer et de l'alumine.	59
25 Cristallisation.	31	64 Séparation de l'eau et de l'acide carbonique.	62
26 Précipitation.	31	65 Méthodes abrégées d'essai (1 ^{re} méthode).	64
27 Filtration.	32	66 Emploi des liqueurs titrées	65
28 Lavage.	34	67 3 ^e méthode.	66
29 Décantation.	35	§ 2. <i>Analyse des chaux et ciments.</i>	
30 Dessiccation	35	68 Attaque.	67
31 Calcination.	36	69 Analyse.	68
32 Dosage par les liqueurs titrées.	37	70 Dosage de l'acide sulfurique.	68
33 Nettoyage des ustensiles.	38	71 Dosage du soufre	69
§ 3. <i>Des Réactifs.</i>			
34 Eau distillée	39	72 Dosage des alcalis.	69
35 Acide chlorhydrique.	40	73 Observations.	70
36 Acide azotique.	40	§ 3. <i>Analyse des silicates, argiles, sables, pouzzolanes, etc.</i>	
37 Acide sulfurique.	40	74 Attaque.	71
38 Acide sulfhydrique.	41	75 Analyse.	72
39 Sulfhydrate d'ammoniaque.	41	76 Dosage des alcalis.	72
40 Ammoniaque et ses carbonates.	41	§ 4. <i>Analyses diverses.</i>	
41 Potasse et soude.	42	77 Mortiers.	74
42 Phosphate de soude.	43	78 Plâtre.	76

25 S 91

	Pages		Pages.
79 Asphaltes.	77	118 Alcalis.	122
80 Peintures.	78	119 Lévigation.	123
81 Bronze.	80	120 Amendements, marne.	124
82 Charbons de terre.	81		
CHAPITRE IV. Essai de la résistance des matériaux.			
83 Prise des chaux et ciments.	82	Appendice.	
84 Ecrasement.	83	Exposé et calcul des analyses.	126
85 Arrachement.	84	Table I. Formules et équivalents chimiques.	127
86 Flexion.	86	Table II. Coefficients.	129
87 Dureté.	87	Table III. Tensions de la vapeur d'eau en millim. de 0° à 30°,9, d'après Regnault.	133
88 Porosité.	87	Table IV. Rédaction à 0° des hauteurs du baromètre à échelle gravée sur verre.	35
89 Gélivité.	87	Table V. Valeurs de	
CHAPITRE V. Etude des eaux naturelles.			
§ 1 ^{er} Origine et composition des eaux.			
90 Origine des eaux.	89	1	
91 Composition de l'eau de pluie.	90	$(1 + 0,00367 t) 0,760$	
92 Composition des eaux courantes et de puits.	91	de 0° à 35°.	139
93 Limons.	92	DEUXIÈME PARTIE	
94 Eau de la mer.	93	Propriétés et fabrications des chaux et ciments, mortiers et bétons.	
95 Eaux diverses.	94	CHAPITRE 1^{er}. Propriétés des chaux.	
§ 2. Analyse des eaux.			
96 Gaz.	95	§ 1 ^{er} . Définitions et nomenclature.	
97 Ammoniaque.	97	1 Définition et nomenclature des chaux.	143
98 Acide azotique.	98	§ 2. Chaux grasses.	
99 Matières organiques.	100	2 Chaux éteintes en poudre.	144
100 Sels minéraux.	101	3 Chaux en pâte.	145
§ 3. Applications.			
101 Usages domestiques.	103	4 Action de l'eau.	146
102 Essais sommaires.	104	5 Poissonnement.	147
103 Hydrotimétrie.	104	6 Résistance de la pâte de chaux grasse desséchée.	147
104 Chaudières à vapeur.	106	§ 3. Chaux maigres.	
105 Conduites d'eau; obstructions calcaires.	107	7 Définition et caractères.	148
106 Obstructions ferrugineuses.	109	§ 4. Chaux hydrauliques.	
107 Irrigations.	110	8 Définition et caractères.	150
108 Colmatages.	110	9 Action de l'eau et prise des chaux hydrauliques.	150
109 Purins, eaux vannes et eaux d'égout.	110	10 Classification des chaux hydrauliques.	152
CHAPITRE VI. Analyse des terres, engrais et produits agricoles.			
§ 1 ^{er} . Analyse des engrais et des corps organisés.			
110 Préparation des échantillons.	112	11 Influence de la température sur la prise.	152
111 Dosage de l'eau.	113	12 Résistance des chaux hydrauliques.	153
112 Azote.	113	§ 5. Ciments.	
113 Cendres : chaux et acide phosphorique.	117	13 Définition et caractères généraux.	154
114 — alcalis.	119	14 Ciments à prise lente ou rapide.	154
§ 2. Analyse des terres et amendements.			
115 Prise d'échantillon.	121	§ 6. Chaux-limites.	
116 Analyse.	121	15 Définition et caractères.	155
117 Acide phosphorique.	122		

Pages.		Pages.
	§ 7. Composition chimique des chaux et ciments.	
16	Relation entre la qualité des chaux et leur composition chimique.	156
17	Éléments étrangers trouvés dans les calcaires.	157
18	Influence des matières combustibles et volatiles.	158
19	Influence de la silice.	158
20	Influence de l'alumine.	159
21	Influence de l'oxyde de fer.	159
22	Influence de l'oxyde de manganèse.	160
23	Influence de la magnésie.	160
24	Influence du soufre et de l'acide sulfurique.	162
25	Influence de l'acide phosphorique.	163
26	Influence des alcalis.	163
27	Chaux incomplètement cuites.	164
28	Résumé.	165
	§ 8. Classification des chaux.	
29	Nomenclature; Indice d'hydraulicité.	166
30	Formule de Vicat.	167
31	Classification des chaux d'après leur indice d'hydraulicité.	167
32	Tableau graphique.	171
33	Observation.	172
34	Aspect extérieur et gisement géologique des chaux hydrauliques.	172
35	Analyses de divers échantillons de chaux et de ciments.	173
	CHAPITRE II. Fabrication de la chaux.	
	§ 1^{er}. Principes généraux.	
36	Effets de la cuisson des calcaires.	181
37	Extraction et cassage du calcaire.	182
38	Activité du feu.	183
39	Nature des combustibles.	184
40	Fours à chaux.	185
41	Construction de l'enveloppe des fours.	185
42	Types généraux de fours.	186
	§ 2. Fours à courte flamme.	
43	Marche à feu continu.	186
44	Profils des fours.	187
45	Section horizontale.	188
46	Grille.	189
47	Causes d'irrégularité dans la marche des fours.	189
48	Capacité des fours.	190
49	Four de Malain.	191
50	Four de Paviers.	192
51	Fours du Teil.	192
52	Moyens de reconnaître si la cuisson est terminée.	194
53	Interruptions dans la marche des fours.	195
	§ 3. Fours à longue flamme.	
54	Nécessité d'un foyer séparé.	196
55	Nature des combustibles.	196
56	Chargement du combustible.	197
57	Fours continus à foyer central.	197
58	Fours continus à foyer latéral.	198
59	Fours intermittents.	198
60	Conditions d'établissement de ces fours.	199
61	Hauteur.	200
62	Forme des parois.	200
63	Capacité.	201
64	Grille.	201
65	Cendrier.	202
66	Porte du foyer.	202
67	Voûte.	202
68	Chargement des pierres.	203
69	Emploi de la vapeur d'eau.	203
70	Four à trois foyers de Vicat.	204
71	Four à deux étages de M. Petot.	205
72	Fours de campagne.	206
73	Marche de la cuisson discontinue.	206
74	Moyens de reconnaître que la cuisson est achevée.	207
75	Fermeture des issues à la fin de la cuisson.	208
	§ 4. Observations générales et dispositions accessoires.	
76	Durée de la cuisson.	208
77	Consommation de combustible.	209
78	Influence des intempéries.	210
79	Constructions accessoires.	210
80	Abords des fours.	211
81	Prix de revient de la chaux.	211
82	Livraison en pierre et en poudre.	213
83	Grappiers.	214
84	Conservation de la chaux.	214
	§ 5. Fabrication des chaux hydrauliques artificielles.	
85	Principe de la fabrication.	215
86	Procédé de la simple cuisson.	216
87	Procédé de la double cuisson.	217
	§ 6. Dispositions générales des usines à chaux.	
88	Usine de Paviers.	219
89	Usine du Teil.	225
90	Utilisation des grappiers.	227
91	Reuseignements statistiques.	228
	CHAPITRE III. Mortiers et bétons.	
	§ 1^{er}. Des substances qui entrent dans la composition des mortiers.	
92	Définitions : mortier, béton.	230
93	Sable, poussière, vase.	231

	Pages.		Pages.
94 Classification des sables.	232		
95 Pouzzolanes.	232		
96 Pouzzolane naturelle.	233		
97 Trass de Hollande.	234		
98 Substances diverses.	235		
99 Pouzzolane artificielle.	237		
§ 2. Fabrication du mortier.			
100 Principes généraux.	238		
101 Dose de l'eau.	238		
102 Foisonnement de la chaux.	239		
103 Précautions diverses.	241		
104 Dosage des mortiers.	243		
§ 3. Qualités des mortiers.			
105 Mortiers de chaux grasse et sable.	245		
106 Mortiers hydrauliques.	245		
107 Durée de la prise des mortiers.	246		
108 Résistance des mortiers.	247		
109 Porosité et perméabilité des mortiers.	249		
110 Effets de la gelée.	250		
§ 4. Théorie des mortiers.			
111 Causes de la solidification des mortiers.	251		
112 Théorie de Rivot.	251		
113 Théorie de M. Frémy.	252		
114 Comparaison des deux théories.	253		
115 Adhérence de la chaux au sable.	254		
116 Influence de l'acide carbonique.	254		
117 Explication des qualités des divers mortiers.	255		
§ 5. Bétons.			
118 Définition.	256		
119 Nature des matériaux.	257		
120 Dosage.	257		
121 Laitance.	258		
122 Résistance des bétons.	258		
123 Béton maigre.	259		
124 Béton Coignet.	259		
CHAPITRE IV. Ciments.			
§ 1 ^{er} . Ciments à prise rapide ou romains.			
125 Définitions.	261		
126 Propriétés du ciment romain.	262		
127 Ses applications.	262		
128 Sa fabrication.	263		
129 Son emploi.	264		
130 Dosage des mortiers de ciment romain.	264		
131 Résistance du ciment romain.	265		
132 Résistance des mortiers de ciment romain.	265		
§ 2. Ciments à prise lente ou portlands.			
133 Historique et propriétés.	266		
134 Densité.	267		
135 Composition chimique.	268		
136 Fabrication.	369		
137 Matières premières.	270		
138 Délaiage des matières.	270		
139 Bassins de dépôt.	272		
140 Bassins de dosage.	272		
141 Séchage.	273		
142 Procédé Lipowitz.	274		
143 Cuisson.	274		
144 Triage.	276		
145 Broyage.	276		
146 Ciment du Teil.	277		
147 Conservation du ciment.	277		
148 Mortiers de portland.	278		
149 Laitance.	279		
150 Proportion d'eau.	279		
151 Résistance des portlands.	280		
152 Résistance à l'arrachement.	281		
153 Résistance des mortiers de portland.	283		
154 Résistance des bétons de portland.	284		
155 Résistance à l'écrasement.	285		
156 Adhérence du portland aux pierres.	285		
157 Devis des fournitures de ciment.	285		
158 Théorie de Rivot.	287		
CHAPITRE V. Mortiers en eau de mer.			
159 Accidents aux mortiers en eau de mer.	289		
160 Signes de l'altération.	290		
161 Action de l'eau de mer sur la chaux.	290		
162 Explication des phénomènes.	291		
163 Influence des marées.	292		
164 Influence des courants.	292		
165 Influence des vagues.	293		
166 Efflorescences salines.	293		
167 Influence de la qualité de la chaux.	293		
168 Influence du sulfate de chaux.	294		
169 Théorie de Rivot.	294		
170 Influence de l'imperméabilité de la surface.	295		
171 Enduits protecteurs naturels.	296		
172 Conclusion.	297		
173 Mortiers de magnésie.	298		
174 Gâchage à l'eau de mer.	299		

ERRATA

Page 15, ligne 3, au lieu de *n'en produit pas*, lisez en produit aussi.
 — 132, — 7, sulfure de cuivre, au lieu de 0,3994, lisez 0,7987.

PREMIÈRE PARTIE

ANALYSE CHIMIQUE ET ESSAI

DES

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

CHAPITRE PREMIER : *GÉNÉRALITÉS*

CHAPITRE DEUXIÈME : *ANALYSE QUALITATIVE*

CHAPITRE TROISIÈME : *ANALYSE DES MATÉRIAUX DE
CONSTRUCTION*

CHAPITRE QUATRIÈME : *ESSAI DE LA RÉSISTANCE
DES MATÉRIAUX*

CHAPITRE CINQUIÈME : *ÉTUDE DES EAUX NATURELLES*

CHAPITRE SIXIÈME : *ANALYSE DES TERRES, ENGRAIS ET
PRODUITS AGRICOLES*
