

# TABLE DES MATIÈRES

---

## PREMIÈRE PARTIE

### DESCRIPTION

---

#### CHAPITRE PREMIER

##### Chaudières tubulaires.

	Pages
Classification des chaudières marines. . . . .	1
Chaudière cylindrique à haute pression. . . . .	1
Enveloppes extérieures des chaudières. . . . .	3
Foyer Fox. — Foyer Purves. . . . .	4
Jonction du foyer avec les cloisons de la chaudière. . . . .	5
Deuxième mode de jonction du foyer. . . . .	5
Construction des boîtes à feu. Armatures. . . . .	6
Jonction d'un foyer avec la plaque à tubes. . . . .	7
Jonction de deux viroles d'un foyer . . . . .	8
Qualité des tôles de chaudières. . . . .	8
De l'épaisseur des tôles et du diamètre des rivets. . . . .	9
Mode d'assemblage des tôles entre elles. . . . .	9
Rivure. — Écartement à donner aux rivets. . . . .	11
Grilles. — Barreaux de grille. — Sole. — Sommier. — Autel. . . . .	11
Entretoises. . . . .	14
Tubes ordinaires. — Tubes tirants. — Tubes à ailettes. . . . .	14
Circulation de l'eau dans les chaudières. . . . .	17
Tirants. . . . .	17
Bouchons autoclaves. — Trous d'hommes. . . . .	18
Considérations générales et pratiques sur les chaudières cylindriques. . . . .	19
Évaluation de la puissance. — Consommation de charbon. . . . .	19
Surface de grilles, surface de chauffe. . . . .	20
Transformation de l'énergie par le fonctionnement de l'appareil moteur. . . . .	20



## CHAPITRE II

### Accessoires des chaudières.

	Pages.
Soupape de sûreté à levier . . . . .	22
Calcul de la soupape. . . . .	23
Calcul de la charge indirecte sur le petit diamètre . . . . .	24
Détermination pratique de la charge. . . . .	25
Soupape de sûreté à échappement progressif. . . . .	26
Soupape de sûreté à ressort. . . . .	28
Monture du tube de niveau. . . . .	30
Tube de niveau Klinger. . . . .	31
Robinet-jauges. . . . .	32
Régulateur d'alimentation. — Régulateur d'alimentation à robinet. . . . .	33-34
Manœuvres pour visiter le clapet. . . . .	34
Contrôle des niveaux. . . . .	35
Manomètre métallique de Bourdon. . . . .	36
Indicateur de vide Bourdon. . . . .	37
Brides de sûreté. . . . .	38
Tuyautage de vapeur, jonction et raccordement des tuyaux. . . . .	38
Joints glissants. — Barillet. . . . .	40
Ramoneur à vapeur. . . . .	40
Cubage des soutes par l'application de la formule de Thomas Simpson. . . . .	42
Charbon dépensé par heure et par cheval. . . . .	44
Dépense de charbon par mille parcouru. — Distance franchissable. . . . .	44
Relations entre la vitesse et la consommation de charbon. — Problèmes de navigation à vapeur . . . . .	45

## CHAPITRE III

### Chaudières multitubulaires ou tubuleuses.

Classement des chaudières tubuleuses d'après le mode de circulation de l'eau . . . . .	48
Description de la chaudière Belleville. . . . .	49
Description des boîtes de raccordement. . . . .	51
Robinet gradué. . . . .	54
Régulateur automatique d'alimentation. . . . .	54
Collecteur épurateur de vapeur et d'eau d'alimentation. . . . .	56
Fonctionnement de la chaudière Belleville. . . . .	57
Description de la chaudière Niclausse. . . . .	58
Générateurs Niclausse. — Faisceau tubulaire. . . . .	59
Récepteur. . . . .	63
Alimentation des chaudières Niclausse. . . . .	65
Tôlerie. — Obturation. . . . .	68
Accessoires. . . . .	69
Outillage. — Appareils d'entretien. . . . .	70
Ramonage . . . . .	72



	Pages.
Nouveau système de ramonage. — Vaporisation par étages. . . . .	73-74
Chaudière Lagrafel et d'Allest. . . . .	75
Chaudière d'Allest (modèle 1896). . . . .	76
Chaudière Babcock et Wilcox. . . . .	77
Chaudière du Temple. — Construction. . . . .	78
Chaudière du Temple-Guyot . . . . .	80
Chaudière Normand. . . . .	80
Chaudière Normand à retour de flamme. — Chaudière Sigaudy-Nor-mand. . . . .	82
Chaudière Thornycroft. . . . .	83
Chaudière Thornycroft (type Daring). . . . .	84
Chaudière Yarrow. . . . .	86
Comparaison entre les chaudières à tubes de fumée et les chaudières à tubes d'eau. . . . .	87
Ventilateurs de chauffe. . . . .	88
Compresseurs d'air pour le service des chaufferies. . . . .	88
Chauffage au pétrole. . . . .	91
Comparaison des combustions du pétrole et du charbon . . . . .	91
Volume en mètres cubes de l'huile par tonne. Poids spécifique . . . .	92
Effet de la température du pétrole sur la combustion. — Dilatation du pétrole. . . . .	93
Théorie de la combustion. . . . .	94
Pouvoir vaporisateur, point éclair, point de combustion, viscosité. . .	95
Chauffage au pétrole, système Walsend-Howden. . . . .	96
Pressions et températures. . . . .	97
Disposition générale d'un système de chauffage au mazout . . . . .	98
Brûleur Walsend-Howden. . . . .	99
Chauffage mixte Walsend-Howden . . . . .	100

## CHAPITRE IV

### Machine motrice.

Classification des machines. . . . .	101
Machines Woolf, machines compound, machines à triple et quadruple expansion. — Plan de pose. — Description des machines et chaudières . . . . .	102-104
Plaque de fondation. . . . .	105
Cylindre à vapeur. . . . .	107
Chemises, enveloppes de vapeur. — Leur but et leur utilité . . . .	107-109
Piston à vapeur. . . . .	109
Description complète d'un piston de machine à triple expansion. . . .	110
Piston Buckley. — Procédés pratiques pour le serrage. . . . .	112-113
Épreuves des cylindres. . . . .	114
Piston suédois. . . . .	114
Bagues, ressorts, couvre-joints . . . . .	114
Serrage des garnitures. . . . .	115
Différents genres de presse-étoupes. . . . .	116
Assemblage des pistons avec leurs tiges. . . . .	118
Soupapes de sûreté des fonds et couvercles de cylindres. . . . .	120
Déterminer la tension à donner aux ressorts. . . . .	121
Bielles. . . . .	122
Traverses de machines à pilon. — Patins de glissières. . . . .	122
Coussinets. — Paliers. . . . .	124-125



	Pages.
Bronzes spéciaux employés dans les machines. . . . .	126
Excentriques. . . . .	126
Arbre porte-hélice et tube d'étambot. . . . .	128
Presse-étoupes <i>R</i> . — Coussinet d'étambot. . . . .	129-130
Tubes de coque. . . . .	131
Support extérieur de l'arbre porte-hélice. . . . .	133
Coupe longitudinale d'un palier de support extérieur. . . . .	134
Emmanchement de l'hélice. . . . .	135
Arbres moteurs. — Calage des manivelles. . . . .	136
Paliers de butée à collets fixes. . . . .	137
Butée à collets mobiles. . . . .	138

## CHAPITRE V

### Tiroirs et détentes.

Éléments d'un tiroir. . . . .	140
Genres de tiroirs. — En coquille. — En D. — Cylindriques. . . . .	141
Tiroir en coquille à double orifice avec compensateur. . . . .	142
Tiroirs cylindriques. . . . .	144
Disposition des orifices avec un tiroir cylindrique. . . . .	145
Détente Meyer. . . . .	146
Détente à grilles. . . . .	147

## CHAPITRE VI

### Condenseurs. — Pompes à air et alimentaire.

Principe du condenseur. — Condenseur par mélange. . . . .	149
Condenseur par surface. . . . .	150
Epreuve du condenseur. . . . .	152
But et utilité du condenseur sur les machines à basse et moyenne pression. . . . .	153
Rôle de la pompe à air. . . . .	153
Moyen de contrôler les entrées d'air dans le condenseur d'après l'indicateur de vide. — Loi de Dalton. . . . .	153
Moyens de reconnaître la présence de l'eau de mer dans les eaux d'alimentation. . . . .	155
Méthode électrique de recherche et de dosage des infiltrations d'eau salée. . . . .	155
Salinomètre Buzenac. . . . .	156
Observations relevées sous 100 volts. . . . .	159
Pompe à air. . . . .	160
Pompe alimentaire. . . . .	162
Boîte à clapets de pompe alimentaire. . . . .	163
Piston plongeur de pompe alimentaire. . . . .	164



## CHAPITRE VII

### Mise en train. — Servo-moteur. — Graisseur.

	Pages.
Mise en train. . . . .	165
Servo-moteur Stapfer de Duclos. — Principe de l'asservissement du moteur par le renversement des courants de vapeur. . . . .	166
Mise en train à vapeur avec asservissement du moteur. . . . .	168
Graisseurs. — Différents genres de graissage. . . . .	169
Consolin. — Fonctionnement. . . . .	170
Graisseur Caloin . . . . .	172
Régulateur automatique Caloin. — Fonctionnement. . . . .	173
Réchauffeurs et filtres d'eau d'alimentation. — Épurateurs ou séparateurs. — Purgeurs. — Détenteurs. . . . .	175
Réchauffage de l'eau d'alimentation. — Économiseur . . . . .	175
Réchauffage par la vapeur. . . . .	176
Réchauffeur d'eau d'alimentation par mélange. — Système Weir, avec régulateur automatique. . . . .	178
Réchauffeur d'eau d'alimentation par surface. . . . .	180
Filtres d'eau d'alimentation. . . . .	180
Épurateur ou séparateur . . . . .	181
Épurateur général Belleville. . . . .	183
Purgeurs automatiques. . . . .	184
Purgeurs Geipel; montage; mise en marche. . . . .	184
Détendeurs régulateurs de pression. . . . .	186
Appareils de condensation et de distillation. . . . .	187
Bouilleurs ou évaporateurs à simple effet et à multiple effet. . . . .	187
Constitution générale d'un bouilleur. . . . .	189
Classification des bouilleurs ou évaporateurs. . . . .	190
Bouilleur Cousin. . . . .	190
Réfrigérant Perroy. . . . .	192
Conduite des bouilleurs et du réfrigérant Perroy. . . . .	194
Injecteurs . . . . .	195
Injecteur Giffard. . . . .	196
Éjecteur hydro-pneumatique H. See (Vide-escarbilles). . . . .	198
Machines frigorifiques. . . . .	200
Principe des machines frigorifiques à absorption. . . . .	200
Principe des machines à détente d'un gaz. . . . .	202
Principe des machines à évaporation d'un liquide. . . . .	203
Machine Hall à acide carbonique. — Description du système Hall CO <sup>2</sup> . . . . .	204
Température critique (dit point critique). . . . .	206
Actions sur les métaux de l'ammoniaque et de l'acide carbonique. . . . .	207
Tensions de vapeur des fluides employés dans les machines frigorifiques à gaz liquéfiables. . . . .	208
Machines frigorifiques (système Linde) à ammoniaque. . . . .	208
Machine frigorifique (système Linde) de la Société française de construction mécanique. . . . .	211



## CHAPITRE VIII

### Roues à aubes.

	Pages.
Mode d'action des roues à aubes. . . . .	214
Éléments des roues à aubes. . . . .	215
Dispositions matérielles des roues à aubes fixes. . . . .	217
Fixation des pales. — Système Dupouy, à crochet, à étrier. . . . .	218
Roues à aubes articulées. . . . .	219

## CHAPITRE IX

### Hélice.

Description de l'hélice. . . . .	220
Tracé géométrique de l'hélice. . . . .	221
Tracé de l'hélice propulsive. — Fraction de pas partielle. — Fraction de pas totale. — Surfaces hélicoïdales. . . . .	221-223
Comment se fait la propulsion. . . . .	223
Éléments de l'hélice. — Avance, recul. . . . .	224
Hélice à pas constant. — Hélice à pas variable. . . . .	225
Déterminer le pas d'une hélice. . . . .	226
Procédé pour trouver le pas d'une hélice montée sur son arbre. . . . .	227
Procédé employé dans les ateliers pour déterminer le pas d'une hélice. . . . .	228
Influences diverses sur le fonctionnement des hélices. — Cavitation. . . . .	229
Pertes de travail. — Rendement. . . . .	230
Utilisation du propulseur. . . . .	230

## DEUXIÈME PARTIE

### RÉGULATION

## CHAPITRE X

Pression absolue, contre-pression, pression effective. . . . .	233
Diverses manières d'évaluer la pression. . . . .	234
Vide dans les machines à condensation. . . . .	234
Machines à double effet, à simple effet. . . . .	234
Travail. — Kilogrammètre. — Cheval-vapeur. . . . .	234-235
Genres de tiroir. — Description. . . . .	235
Points morts. — Liberté du cylindre. — Espace neutre. . . . .	235
Bielle directe. — Bielle renversée. — Bielle infinie. . . . .	236
Éléments de la régulation. . . . .	236
Résultats de la régulation. — Manivelle fictive. . . . .	236-237
Comment on obtient le mouvement du piston avec le tiroir. . . . .	238



	Pages.
Procédé employé pour obtenir une distribution convenable avec un tiroir en coquille. . . . .	238
Distribution de la vapeur par un tiroir à recouvrements et dont l'angle de calage est plus grand que $90^{\circ}$ . . . . .	241
Distribution de la vapeur par l'épure circulaire. . . . .	242
Tiroir en D. . . . .	244
Compression . . . . .	245
Avances. — Différentes manières d'évaluer les avances. . . . .	245
Angle de calage. — Angle d'avance. . . . .	246
Point d'attache du tiroir. — Recouvrements. . . . .	246-247
Angles de calage et introductions correspondantes. . . . .	247
Dans une machine à triple expansion, étant donnée la position du piston HP, poser les différents tiroirs sur leurs glaces. . . . .	247

## CHAPITRE XI

### Détente de la vapeur.

Définition de la détente de la vapeur. . . . .	250
De l'influence de l'espace neutre sur la détente. . . . .	251
Introduction effective. — Détente effective. . . . .	252
Loi de variation de pression pendant la détente. . . . .	253
Diagramme fictif ou procédé graphique pour représenter la loi de mouvement pendant une course. . . . .	253
Avantages de la détente. . . . .	254
Inconvénients de la détente. . . . .	256
Introduction fixe et détente fixe. — Introduction variable et détente variable. . . . .	256
Conditions auxquelles doivent satisfaire les détentes variables. . . . .	257
Divers systèmes de détentes variables. . . . .	257
Détente ouvrant en grand à bout ou à mi-course. . . . .	258
Machines à multiples expansions ou à détentes successives. . . . .	258
Nécessité de fractionner la détente dans plusieurs cylindres. . . . .	258
Limite de la détente économique. . . . .	260
Fonctionnement à allure réduite des machines à détentes successives. . . . .	261
Des avantages qu'il y a à maintenir la pression au timbre et à augmenter la détente . . . . .	262
Progrès économiques des machines. — Variations de la détente $\Delta$ et de la pression moyenne $p$ . . . . .	263

## CHAPITRE XII

### Mise en train.

Principe de renversement de marche. . . . .	264
Angle de toc. . . . .	265
Mécanismes de renversement de marche. . . . .	265
Comment on obtient le renversement de marche avec le secteur. . . . .	266
Mise en train Marshall (modifiée par Garnier). . . . .	267
Fonctionnement schématique de la mise en train Marshall. . . . .	268



	Pages.
Renversement de marche avec la mise en train Marshall. . . . .	270
Particularités de la mise en train Marshall. . . . .	272
Changement de marche pour machines auxiliaires à l'aide d'un tiroir à renversement de courant. . . . .	272
Épures de régulation. . . . .	274
Épure naturelle . . . . .	274
Placement des orifices . . . . .	275
Épure circulaire (tiroir en coquille). . . . .	276
Épure circulaire (tiroir en D). . . . .	277

## CHAPITRE XIII

### Épure sinusoïdale pratique. — Courbe de régulation. — Secteur Stéphenson.

Détermination des points morts. . . . .	279
Relèvement de tous les éléments nécessaires au tracé d'une épure sinusoïdale. . . . .	280
Mesure des recouvrements. . . . .	282
Tracé de la courbe. . . . .	283
Mesure de l'angle de calage. . . . .	284
Placement des orifices. . . . .	284
Fonctions d'un tiroir. . . . .	285
Analyse des fonctions du tiroir d'après une courbe de régulation . . . .	286
Fonctions du tiroir pour le HV ; pour le BV. . . . .	287
Erreurs que l'on commet en prenant les éléments nécessaires au tracé d'une courbe de régulation. . . . .	287
Éléments qui peuvent faire varier la régulation d'un tiroir établi. . . .	287
Changements résultant d'une variation de l'angle de calage. . . . .	288
Changements produits dans la régulation par l'augmentation ou la diminution d'une barrette. . . . .	289
Changements résultant d'une modification du point d'attache. . . . .	290
Épure sinusoïdale relative à un tiroir en D . . . . .	291
Placement des orifices pour un tiroir en D. . . . .	292
Étant donné une courbe de régulation, poser le tiroir sur sa glace pour une position quelconque du piston. . . . .	294
Courbe sinusoïdale pour la marche R. . . . .	296
Corriger une régulation d'après une courbe relevée. . . . .	298
Épure sinusoïdale d'un tiroir conduit par un secteur à bielles ouvertes. .	300
Épure sinusoïdale d'un tiroir conduit par un secteur à bielles croisées. .	301
Épure sinusoïdale de la mise en train Marshall. . . . .	303
Angle de calage . . . . .	304
Construire les diagrammes probables d'une machine . . . . .	305
De l'influence de l'obliquité des bielles sur la régulation des tiroirs. . .	306
Détente par le secteur ou coulisse Stéphenson. . . . .	308
Variation de la course et de l'angle de calage. . . . .	310
Étude géométrique de la coulisse Stéphenson. . . . .	312
Courbure et longueur de la coulisse. . . . .	316
Secteur à bielles ouvertes ou décroisées. — Secteur à bielles croisées. . . . .	318-319
Résumé des variations de course et d'angle de calage obtenues avec le secteur à bielles décroisées ou croisées. . . . .	320



	Pages.
Montage d'un tiroir d'après une courbe de régulation. — 1 <sup>o</sup> Montage de la suspension. — 2 <sup>o</sup> Régler le point d'attache. — 3 <sup>o</sup> Calage des excentriques. . . . .	320-323
Rectification d'un tiroir conduit par un secteur. — 1 <sup>o</sup> Bielles ouvertes. — 2 <sup>o</sup> Bielles croisées. . . . .	323-324
Montage d'un tiroir conduit par une mise en train Marshall. . . . .	325
Rectification d'un tiroir conduit par une mise en train Marshall. . . . .	326
Réglage d'un tiroir sans le secours d'une courbe de régulation. . . . .	327
Rectification du point d'attache sans aucune donnée. . . . .	328
Problèmes sur la régulation. . . . .	328

## CHAPITRE XIV

### Diagrammes.

Travail des machines. — Principe de l'indicateur de Watt. . . . .	333
Indicateur Richard. . . . .	334
Des indicateurs de pression. . . . .	336
Réducteurs de course. — Emploi d'un système articulé. . . . .	336-337
Tarer un ressort d'indicateur. . . . .	337-338
Conditions auxquelles doit satisfaire le placement d'un indicateur . . . .	338
Placement d'un indicateur sur une machine à pilon. . . . .	339
Relevé des diagrammes. Indications à porter sur les diagrammes. . . .	340
Analyse d'un diagramme. . . . .	340
Analyse d'un diagramme par rapport aux angles de manivelle. . . . .	342
Détermination sur un diagramme des pressions absolues, contre-pressions et pressions effectives. . . . .	343
Ligne des pressions nulles. — Vide moyen. . . . .	345
Travail effectif de contre-pression avec un seul diagramme. — Calcul de l'effort moyen. . . . .	346
Procédé pratique pour obtenir l'ordonnée moyenne. . . . .	348
Détermination du vide moyen. — Vide effectif. . . . .	349
Puissance d'une machine . . . . .	350
Diagramme totalisé. — Diagramme réel totalisé. — Rendement du diagramme. . . . .	351-353

### Différentes formes qu'affectent les diagrammes.

Diagrammes obtenus en détendant avec le registre. . . . .	354
— de détente à came, à excentrique. . . . .	355
— obtenus avec le secteur à différentes suspensions. . . . .	355
Augmentation ou diminution de l'angle d'avance. . . . .	357
Diagrammes indiquant un dérangement du point d'attache. . . . .	358
— indiquant un changement de l'angle de calage . . . . .	360
Diagramme obtenu avec des orifices trop petits. . . . .	361
— indiquant une fuite dans la détente variable. . . . .	361
— indiquant une fuite par les garnitures du piston. . . . .	362
Diagrammes relevés sur les trois cylindres d'une machine à triple expansion. . . . .	363
Avances insuffisantes à l'admission et à l'évacuation. . . . .	364
Retards à l'admission et à l'évacuation. . . . .	364



	Pages.
Avances exagérées à l'admission et à l'évacuation. . . . .	365
Compression trop grande. . . . .	365
Entraînement d'eau au cylindre. . . . .	366
Détente poussée trop loin. . . . .	366
Fil de l'indicateur trop long. . . . .	367
Fil de l'indicateur trop court. . . . .	367
Calcul du poids de vapeur dépensé. . . . .	368

## TROISIÈME PARTIE

### MONTAGE — AVARIES ET RÉPARATIONS

#### CHAPITRE XV

##### Montage.

Montage des machines à l'atelier. — Montage à bord. . . . .	371-372
Réglage des lignes d'arbres. . . . .	372
Détermination du plan diamétral. . . . .	373
Détermination des axes des lignes d'arbres. . . . .	373
Détermination du plan de pose. . . . .	375
Montage de la plaque de fondation. . . . .	376
Vérification du montage d'une machine. . . . .	377
Rectification d'une machine verticale. . . . .	377
Conditions que doit remplir l'axe de l'arbre par rapport aux axes des cylindres. . . . .	379
Vérification des glissières. . . . .	383
Vérification des traverses. . . . .	384
Vérification de la longueur d'une bielle. . . . .	386
Déterminer les espaces neutres. . . . .	386
Vérification d'une ligne d'arbres. . . . .	387
Rectification d'une ligne d'arbres à la mer. . . . .	390
Jeu des articulations. — Jeux latéraux. . . . .	393-394
Montage des chaudières. . . . .	394
Carlingage des chaudières. . . . .	394
Montage à bord des chaudières cylindriques. . . . .	395

#### CHAPITRE XVI

##### Avaries et réparations.

Considérations générales. . . . .	397
Avaries dans les cylindres. . . . .	397
Fentes et fêlures dans les cylindres. — 1 <sup>er</sup> cas. Fêlure longitudinale au cylindre. — 2 <sup>e</sup> cas. Fêlure perpendiculaire à l'axe du cylindre. . . . .	398-399
Frettes. — Fêlures aux collerettes et aux couvercles des cylindres. . . . .	400-401
Avaries dans les pistons. — Démonter un piston. . . . .	402-403



	Pages.
Couronnes. . . . .	403
Tige de piston faussée ou rompue. . . . .	403
Garnitures métalliques. . . . .	404
Avaries dans les presse-étoupes. . . . .	404
Avaries dans les excentriques. . . . .	405
Avaries des pistons et tiroirs d'une machine à triple expansion. . . . .	406
Plateau de cylindre MP d'une triple expansion cassé (réparation). . . . .	406
Causes des mauvaises indications du manomètre MP. . . . .	407

## CHAPITRE XVII

### Avaries dans les condenseurs par surface.

Manière de reconnaître une fuite au condenseur. . . . .	408
Procédés employés pour tamponner un tube. . . . .	409
Prise d'eau de circulation bouchée, continuer à marcher. . . . .	409
Transformer un condenseur par surface en un condenseur par mélange. . . . .	409
Avaries dans les pompes à air, tige cassée. . . . .	410
Avaries dans les clapets. . . . .	410
Des conditions de marche avec les clapets démolis. . . . .	411

## CHAPITRE XVIII

### Avaries dans les arbres et bielles.

Avaries dans les bielles. . . . .	412
Réparation d'une fourche de pied de bielle, faite en cours de voyage.	
<i>Steamer California</i> , Compagnie des Chargeurs-Réunis. . . . .	412
Avaries dans les arbres. — Manivelles. — Tourillons. . . . .	412-415
Avaries dans les paliers. . . . .	416
Réantifrictionner un coussinet. — Différents cas. . . . .	416

## CHAPITRE XIX

### Avaries dans les chaudières.

Avaries dans les robinets. — Régulateur alimentaire. . . . .	418-419
Fuites aux chaudières. — Changer un rivet. — Remplacer une entre- toise. . . . .	419
Dispositions à prendre avec un ciel de foyer affaissé. . . . .	421
Consolider un foyer après affaissement. — Réparation au <i>steamer</i> <i>California C. G. T.</i> . . . .	421
Mettre une pièce à une chaudière. . . . .	422
Changer un tube. — Détuber une chaudière pour le nettoyage. . . . .	424
Tamponner un tube. — Divers procédés. . . . .	424
Tampon conique. . . . .	425
Tampon automatique (système transatlantique). . . . .	426
Tube de niveau cassé. Causes et réparation. . . . .	426
Tuyau de conduite de vapeur crevé. — Différents cas qui peuvent se présenter. . . . .	428



## CHAPITRE XX

### Entretien des machines et chaudières.

	Pages.
Entretien de la machine pour un repos momentané. . . . .	430
Mise en état d'une machine pour un repos indéfini. . . . .	430
Nettoyage du condenseur. . . . .	431
Soins à donner aux chaudières à l'arrivée au mouillage. . . . .	432
Soins à donner aux chaudières pour un repos indéfini . . . . .	432
Lessivage et dégraissage des chaudières. . . . .	433
Fermeture des chaudières pour empêcher l'oxydation : 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> procédés. . . . .	434

## QUATRIÈME PARTIE

### CONDUITE DES CHAUDIÈRES ET MACHINES

## CHAPITRE XXI

Étude pratique de la combustion. . . . .	435
Mélange du comburant et du combustible. . . . .	435
Différents degrés d'oxydation subis par le carbone . . . . .	436
Oxygène. — Azote. — Hydrogène. — Carbone. — Eau. — Acide carbonique. — Air . . . . .	436-437
Combustion pratique et ses produits dans les chaudières de la marine. . . . .	437
Pyriles. . . . .	438
Éléments d'appréciation d'un combustible . . . . .	439
Pouvoir calorifique. — Pouvoir vaporisateur. — Capacité d'air. — Densité. — Poids à l'encombrement. . . . .	439-440
Houilles. — Houilles à flamme courte et à flamme longue. . . . .	440
Anthracite. — Lignite. — Briquettes. . . . .	441
Combustibles gazeux et liquides : gaz, acétylène, air carburé, pétrole. . . . .	441
Différentes formes de l'emploi des pétroles. . . . .	442
Alcool. — Benzol. — Paraffine. — Naphtaline. . . . .	442
Tirage. — Tirage naturel. — Tirage forcé. . . . .	442-443
Tirage forcé système Howden. . . . .	444

## CHAPITRE XXII

### Conduite d'une chaufferie.

Remplissage de la chaudière. . . . .	448
Placement du combustible sur la grille avant l'allumage. . . . .	449
Dispositions à prendre avant l'allumage. . . . .	449
Allumage des feux. . . . .	449
Remettre en place un barreau de grille. . . . .	450



	Pages.
Entretien du chauffage pendant la marche. . . . .	450
Décrassage des fourneaux. . . . .	450
Ramonage des tubes et des cheminées en marche et au mouillage. . . . .	451
Modérer les feux pendant un stoppage. . . . .	451
Augmentation d'allure. . . . .	452
Précautions à prendre pour ne pas brûler les barreaux de grilles. . . . .	452
Éteindre les feux. — Mettre bas les feux. . . . .	452
Rester sur les feux avec et sans pression. . . . .	452
Causes d'augmentation et de diminution de pression. . . . .	453
Abaissement notable du niveau de l'eau dans les chaudières. . . . .	453
Composition de l'eau de mer. . . . .	454
Influence de la température sur la solubilité. . . . .	455
Concentration. — Saturation, sursaturation. . . . .	455
Construction d'un pèse-sel. . . . .	456
Formation des dépôts et leur composition. . . . .	456
Causes d'usure détériorant l'intérieur des chaudières. . . . .	457
Quantité d'eau à extraire pour maintenir la concentration constante. . . . .	457
Quantité de chaleur, et par suite de charbon, perdue par les extractions. . . . .	458
Influence du zinc sur la concentration de l'eau des chaudières. . . . .	459
Précautions contre la corrosion. . . . .	459
Ébullitions. — Causes. — Inconvénients. . . . .	460
Transvasement d'une chaudière. . . . .	461
Projections d'eau. — Leurs causes et leurs effets. — Moyens de les prévenir. . . . .	461
Coups de feu. — Leurs causes. . . . .	462
Parties de la chaudière les plus exposées aux coups de feu. . . . .	464
Formes sous lesquelles se présentent les coups de feu. . . . .	464
Moyens préservatifs pour les chauffeurs. — Secours de l'extérieur. . . . .	464
Explosions. — Causes. — Prévenir les explosions. . . . .	465
Combustion spontanée dans les soutes. — Causes. . . . .	466
Circonstances qui favorisent la combustion dans les soutes. . . . .	467
Précautions à prendre pour éviter les combustions spontanées. . . . .	467
Moyens de combattre le feu dans les soutes. . . . .	467
Supprimer une chaudière, par économie, à la suite d'avarie. . . . .	468
Faire le plein, allumer une nouvelle chaudière, la mettre en communication. . . . .	468
Remplacer une chaudière par une autre. . . . .	468
Remettre le quart. . . . .	469
Chauffe au mazout. . . . .	470

## CHAPITRE XXIII

### Conduite de la machine.

Serrage des articulations, serrage sur cales et à juste portée. . . . .	481
Faire un serrage de tête de bielle. . . . .	481
Vérifier un serrage. — Serrage à juste portée. . . . .	482
Serrage d'une bielle à chape. — Serrage des garnitures. . . . .	483
Précautions à prendre dans la machine au départ. . . . .	483
Réchauffer, purger la machine. . . . .	484
Balancer la machine. . . . .	485



	Pages.
Différents cas où la machine ne part pas. . . . .	485
Précautions à prendre dans la machine pendant la marche. . . . .	485
Stopper. — Accélérer et ralentir la marche. . . . .	486
Marcher le plus doucement possible. — Renverser la marche. . . . .	487
Différents genres de graissage. . . . .	487-488
Échauffements et grippures. . . . .	488
Échauffements dans les presse-étoupes et tiges de piston. . . . .	489
Fuites dans les machines. — Moyens de les reconnaître et d'y remédier. . . . .	489
Conduite du condenseur par surface . . . . .	490
Engorgement et échauffement du condenseur. — Leurs causes. — Mesures à prendre pour y remédier. . . . .	491
Épreuves à froid des chaudières, des bouilleurs, du tuyautage. (Extrait du règlement sur la sécurité de la navigation maritime) . . . . .	492

## PLANCHES HORS TEXTE

PL. I. — Fig. 1. . . . .	Face à la page 1
— II. — Fig. 2. . . . .	" 2
— III. — Fig. 42. . . . .	" 50
— IV. — Fig. 82 . . . . .	" 97
— V. — Fig. 82 <i>bis</i> . . . . .	" 98
— VI. — Fig. 155. . . . .	" 180
— VII. — Fig. 212, 213, 214 . . . . .	" 283

