

MANUEL
DU
MÉCANICIEN

CONDUCTEUR
DE LOCOMOTIVES

PAR

GUSTAVE RICHARD ET L. BACLÉ

INGÉNIEURS CIVILS DES MINES

TEXTE

AVEC 368 VIGNETTES ET ATLAS DE DIX GRANDES PLANCHES

introduction, le lect
omotive, l'aspect e
canes, comme

PARIS

DUNOD, ÉDITEUR

LIBRAIRE DES CORPS NATIONAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES MINES
ET DES TÉLÉGRAPHES

Quai des Augustins, 49

—
1881

Tous droits réservés

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA LOCOMOTIVE

PREMIÈRE PARTIE

	Pages
LE VÉHICULE.	1-23
LE CHASSIS.	2
Entretoisement.	2
Position des longerons.	3
Châssis doubles.	3
Châssis mixtes.	3
Formes des longerons. Longerons doubles. Longerons en barres.	4
LES ROUES.	4-6
Forme des rais.	5
Roues pleines.	5
— en fonte.	5
— en bois.	5
Bandages. Fixation des bandages. Métal des bandages	5
LES ESSIEUX. Métal des essieux.	6-9
Essieux coudés. Essieux Martin.	6
— droits.	6
Fusées biconiques. Fusées doubles. Fusées intermédiaires.	7
Boîtes à graisse.	7
Coussinets.	8
LA SUSPENSION.	9-12
Ressorts à lames.	9
— en spirale.	10
— détails de construction.	10
Balanciers.	11
— latéraux.	12
— transversaux.	12
Répartition statique de la charge sur les essieux.	12-15
Machine à deux essieux.	12
— à trois essieux.	13

Égalité des charges sur deux et trois essieux. . . . .	..
Machine à quatre essieux. . . . .	..
Égalité des charges sur quatre essieux. . . . .	..
PASSAGE DES LOCOMOTIVES DANS LES COURBES . . . . .	..
1° <i>Dispositifs n'altérant pas le parallélisme des essieux.</i> . . . . .	..
Jeu longitudinal. Plans inclinés. Divers dispositifs de réglage. . . . .	..
2° <i>Dispositifs permettant de réaliser plus ou moins la convergence des essieux.</i> . . . . .	..
Dispositifs à adhérence incomplète. . . . .	..
Bogie. . . . .	..
Bissel . . . . .	..
Train à double articulation. . . . .	..
Articulation de Novotny. . . . .	..
Boîtes radiales. . . . .	..
<i>Dispositif permettant de concilier la convergence des essieux avec l'adhérence totale.</i> . . . . .	..
Machine Enghert. . . . .	..
Système accouplant sans engrenage les essieux convergents. . . . .	..
Machine à deux trains articulés portant chacun un appareil moteur. Fairlie. Meyer. . . . .	..

DEUXIÈME PARTIE

LA CHAUDIÈRE. . . . .	..
LE FOYER. . . . .	..
1° <i>Utilisation du combustible.</i> . . . . .	..
Appareils fumivores. Entretoises perforées. . . . .	..
Auvent. . . . .	..
Appareil Thierry. . . . .	..
Voûte en briques réfractaires. . . . .	..
Souffleur. . . . .	..
La grille. Grilles à eau et à air. . . . .	..
Grilles à secousse. . . . .	..
— à barreaux. . . . .	..
Jette-feu. . . . .	..
Foyers pour combustibles spéciaux. Anthracite. Pétrole. Bois, Tourbe. . . . .	..
2° <i>Résistance des matériaux.</i> . . . . .	..
Métal à employer pour le foyer. . . . .	..
Armatures des parois latérales du foyer. . . . .	..
Armature du ciel du foyer. . . . .	..
Armatures à poutrelles. . . . .	..
— sans poutrelles. . . . .	..
LA BOÎTE A FEU. . . . .	..

	Pages
LE CORPS CYLINDRIQUE	36-47
1° <i>Résistance des matériaux</i>	36
Métal à employer pour le corps cylindrique	36
Épaisseur des tôles du corps cylindrique	38
Rivure	39
Soudure	39
Consolidation de l'ouverture du dôme	39
Corrosions	40
Tubes	41
2° <i>Économie du combustible et de l'eau</i>	44-47
Absorption de la chaleur des gaz du foyer	44
Dégagement de la vapeur, circulation de l'eau	45
Primage	46
Dôme	46
<i>Épreuve de la chaudière</i>	47
LA BOÎTE A FUMÉE	47
L'ÉCHAPPEMENT	48-50
Formule de Zeuner	48
Échappement variable	49
Influence du calorimètre	49
Influence du volume de la boîte à fumée	49
Position du tuyau d'échappement	49
Hauteur de la cheminée	49
Influence de la pression de la vapeur	50
LA CHEMINÉE	50
Petticoat des machines américaines	50
Disposition pour éviter les étincelles	50
ACCESSOIRES DE LA CHAUDIÈRE	50-59
1° <i>Appareils d'alimentation</i>	50-55
Injecteurs	51
Pompes	51
<i>Échauffement de l'eau d'alimentation</i>	52
Échauffement par les gaz de la boîte à fumée	52
Échauffement de l'eau du tender par la vapeur d'échappement	52
Appareil Kirchweger	53
— Mazza	53
— Chiazzari	53
Échauffement de l'eau d'alimentation pendant son trajet du tender à la chaudière	53
Appareil Kørling	54
— Erhardt	54
Condensation par mélange	54
Suppression momentanée de l'échappement	55
2° <i>Appareils de sûreté</i>	55-59
Soupapes	55-57
Soupapes Adams	56
— Ramsbottom	57

	Pages
Manomètres.	57
Tubes indicateurs du niveau de l'eau.	57
Robinets de jauge.	58
Bouchons fusibles.	58
LES EXPLOSIONS. Causes principales.	59-64
1° Manque de résistance de la chaudière neuve.	59
2° Diminution de la résistance de la chaudière par les érosions et les corrosions.	60
3° Augmentation brusque de la pression.	60
4° Surchauffe.	61
5° Ouverture brusque du régulateur.	61
6° Refroidissements brusques.	62
7° Causes inconnues.	62
Puissance d'une explosion.	62

TROISIÈME PARTIE

LE MÉCANISME.	64-119
PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA THERMODYNAMIQUE. ÉQUIVALENCE DE LA CHALEUR ET DU TRAVAIL.	65
PROPRIÉTÉS PRINCIPALES DE LA VAPEUR D'EAU.	66-73
Point d'ébullition.	66
Chaleur de l'eau q	66
Pression et température de la vapeur saturée.	67
Chaleur latente de vaporisation r	67
Chaleur totale de vaporisation λ	68
Densité de la vapeur d'eau saturée γ	68
Volume du mètre cube de vapeur saturée v	68
Nature de la chaleur de vaporisation r	69
Chaleurs latentes interne et externe.	69
Rôle de la chaleur du liquide q	70
Chaleur de la vapeur J	70
Détente de la vapeur d'eau.	71-73
Détente adiabatique.	71
Détente à masse de vapeur constante.	72
Détente hyperbolique.	72
Vapeur surchauffée.	73
ACTION DE LA VAPEUR DANS LES CYLINDRES.	73-88
Face motrice du piston.	74-80
Admission.	74-76
Chute de pression.	74
Laminage.	75
Influence des parois.	75
Détente	76-80
Évaluation de l'influence des parois.	79
Échappement anticipé.	80

TABLE DES MATIÈRES.

XV

	Pages
<i>Face résistante du piston</i>	80-84
Échappement	80
Compression	82
Espace nuisible	83
Influence de l'eau entraînée	84
Enveloppe de vapeur	84
Surchauffe de la vapeur	85
Dépense de vapeur par coup de piston	86
Travail développé par coup de piston	86
Pression moyenne effective p_m	87
Influence de l'espace nuisible	88
DISTRIBUTION DE LA VAPEUR AUX CYLINDRES	88-100
Changement de marche	94
Coulisse de Stephenson	94
— de Gooch	96
Distribution d'Allan	97
— de Walshaert ou d'Heusinger	99
Conclusion	99
Les tiroirs	99
RÉSISTANCES DE LA MACHINE	100-102
Résistance du véhicule	100
— du mécanisme	100
— de la machine seule	101
— du tender	101
— de la machine avec son tender	101
Effort de traction net moyen d'une machine	102
Module de traction	103
— de chauffe	103
Résistance des trains	104
Formule de Harding	105
Résistance au roulement à la jante des roues	105
— due au frottement des fusées	105
— de l'air	105
— des courbes	105
Conclusion	106
L'adhérence	106
Influence de la nature du métal	107
— de l'état des surfaces	107
DÉTAILS LES PLUS IMPORTANTS DU MÉCANISME	107-119
Cylindres	107
Pistons	108
Segments des pistons	108
Tiges de pistons	108
Stuffing-box	109
Glissières	109
Bielles motrices	110
Bielles d'accouplement	112
Excentriques	114
Barres d'excentriques	114
Changements de marche	114
Les contrepoids	116

QUATRIÈME PARTIE

DESCRIPTION DE QUELQUES TYPES DE MACHINES.

EXPRESS A BOGIE DU CHEMIN DE FER DU NORD.

Véhicule.

Base d'appui.

Roues.

Bandages.

Essieux.

Châssis.

Suspension.

Répartition des charges.

Bogie.

Chaudière.

Foyer.

Corps cylindrique.

Grille.

Boîte à feu.

Tubes.

Boîte à fumée.

Détails divers.

Mécanisme.

Cylindres.

Distribution.

Bielles motrices.

— d'accouplement.

Freins.

Tender.*Machine et tender attelés.*

EXPRESS DU CHEMIN DE FER D'ORLÉANS.

Véhicule.

Base d'appui.

Roues.

Bandages.

Essieux.

Suspension.

Répartition des charges.

Chaudière.

Foyer.

Appareil Tenbrink.

Cendrier.

Boîte à feu.

Corps cylindrique.

Tubes.

Boîte à fumée.

Cheminée.

Accessoires de la chaudière.

	Pages
Appareils d'alimentation.	137
Prise de vapeur.	137
<i>Mécanisme.</i>	137
Cylindres.	137
Distribution.	138
Échappement.	138
Pistons. Bielles.	138
Freins.	138
<i>Tender.</i>	138
MACHINE A HUIT ROUES ACCOUPÉES DU CHEMIN DE FER DE PARIS-LYON- MÉDITERRANÉE.	139-147
<i>Véhicule.</i>	139
Base d'appui.	139
Roues.	139
Essieux.	139
Châssis.	139
Suspension.	140
Répartition des charges.	140
<i>Chaudière.</i>	141
Foyer.	141
Grille.	141
Cendrier.	141
Boîte à feu.	141
Corps cylindrique.	141
Tubes.	142
Bottes à fumée.	142
Cheminée.	142
Accessoires de la chaudière.	142
Appareils d'alimentation.	142
Prise de vapeur.	142
<i>Mécanisme.</i>	143
Cylindre.	143
Distribution.	143
Pistons.	144
Bielles.	144
Freins.	144
Remarques générales.	144
Appareil Galibert.	144

CHAPITRE I

L'INDICATEUR ET LE PLANIMÈTRE

INDICATEUR. — Description des principaux indicateurs employés pour mesurer l'action de la vapeur dans les cylindres des locomotives.	147-171
Indicateurs directs et à action discontinue.	147-156

	Page s
Indicateur de Watt.	148
— Hopkinson.	148
— Richards.	148
— Thomson.	149
— Richardson.	150
— Drake.	150
— Sweet.	152
— Paul Garnier.	152
— Marcel Deprez.	154
Indicateurs continus.	156-158
Indicateur de Welker.	155
— d'Ashton et Storey.	157
Influence de l'inertie du ressort et du piston.	158
— de la température.	159
Erreurs provenant de l'élasticité de la corde.	159
Guidage de la corde.	160
Position de l'indicateur sur les cylindres.	162
<i>Fourgon dynamométrique du chemin de fer de l'Est.</i>	162-171
Appareils dynamométriques.	163
Ressort dynamométrique.	163
Totaliseur	165
Appareils indicateurs.	167
Explorateurs des pressions placés sur la machine.	167
Régulateur de pression système Napoli.	167
Mouvements des tableaux à diagrammes.	169
LES PLANIMÈTRES.	171-182
Planimètre d'Amsler.	171-182
Mesure des aires à l'échelle.	177
Détermination des moments statiques, des centres de gravité et des moments d'inertie des aires planes.	178
Volumes, centres de gravité, moments d'inertie des solides.	180
Vis de Graham.	182
Construction graphique de la courbe de détente hyperbolique.	182
Tracé des courbes adiabatiques.	184
Usage de l'ordonnée moyenne.	185
Travail par course.	186
— par tour des roues motrices.	186
— en chevaux.	186
— en fonction de la vitesse des trains.	186
Remarque sur le travail développé pendant chacune des courses du piston.	187
Remarque sur un cas particulier pouvant amener une interprétation douteuse des diagrammes.	188
Détermination approximative de l'espace nuisible au moyen des dia- grammes.	188
Diagrammes des tiroirs.	189
Diagrammes des poids de vapeur présents aux cylindres.	192
Vapeur dépensée par coup de piston.	193

CHAPITRE II

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LES SIGNAUX

	Pages
Position du mécanicien sur la machine.	196
SIGNAUX A LA MAIN.	196-198
Feux-signaux.	197
Trompe.	197
Pétards.	197
Devoirs du mécanicien en présence des signaux d'arrêt à la main.	198
SIGNAUX FIXES.	198-203
Disques.	198
Sémaphore de la Compagnie de Paris-Lyon.	199
Signaux avancés ou à distance.	200
Poteaux-limites.	201
Signaux indicateurs de directions ou d'aiguilles.	201
Travaux de réparation sur la voie.	203
ORGANISATION DES SIGNAUX AUX BIFURCATIONS.	203-206
Nord.	203
Ouest.	204
Est.	204
Lyon.	205
Orléans.	205
ÉLECTRO-SÉMAPHORES.	206-210
Lartigue, Tesse et Prudhomme.	207
Postes extérieurs.	208
Postes intermédiaires.	208
Service des électro-sémaphores.	209
SIFFLET ÉLECTRO-AUTOMOTEUR A CONTACT FIXE.	210
Contact fixe de M. Sauvageon.	214
Indicateurs de trains pour passages à niveau.	215
SIGNAUX DES TRAINS.	215-220
Trains dédoublés.	216
Signaux de communication entre le mécanicien et les agents de la voie.	216
Signaux de communication des mécaniciens avec les aiguilleurs.	217
Signaux de communication avec les gardes-freins.	217
Signaux destinés à couvrir un train ou une machine isolés, arrêtés sur la voie, ou dont la vitesse se trouve momentanément ralentie.	217
Signaux destinés à couvrir la voie en cas d'accidents.	219
Signaux employés quand les trains circulent accidentellement sur voie unique.	219
Demande d'une machine de secours à contre-voie.	220
DALTONISME.	221-224

CHAPITRE III

RÉCEPTION D'UNE MACHINE, INSPECTION SUR LA FOSSE

RÉCEPTION ET VISITE DE LA LOCOMOTIVE PAR LE MÉCANICIEN.	
Mise en feu.	
Démarrage.	
Voyage d'épreuve.	
INSPECTION DE LA MACHINE SUR LA FOSSE.	

CHAPITRE IV

CONDUITE DE LA MACHINE SUR LA VOIE

Départ.	
Arrêts aux stations intermédiaires.	
Traversée des stations.	
Gares terminales.	
Extrait du règlement du chemin de fer du Nord.	
Garage des trains et des machines.	
NOTIONS SUR LA MARCHÉ ET LA COMPOSITION DES TRAINS.	
Trains de voyageurs et mixtes.	
Trains de marchandises.	
Trains de ballast.	
Règlement du chemin de fer de l'Est.	
Nombre minimum des freins dans un train.	
Circulation sur les lignes à voie unique.	
Machines de renfort.	
Refolement des trains.	
Marche tender en avant.	
Traversé des rampes et des pentes.	
Machines isolées.	
Services de manœuvres.	
Service de réserve.	
Incidents de voyage.	
Perturbations dans le service.	
DÉTRESSE. DEMANDES DE SECOURS.	

CHAPITRE V

PRINCIPES DE LA COMBUSTION, CONDUITE DU FEU
ET ALIMENTATION

PRINCIPES DE LA COMBUSTION.	
Oxygène.	
Azote.	
Équivalents chimiques.	
Formules chimiques.	

	Pages
<i>Composition des combustibles</i>	261
Carbone.....	261
Oxygène.....	264
Hydrogène.....	264
Azote.....	266
Soufre.....	266
<i>Différentes espèces de combustibles</i>	266
Houilles.....	266
Anthracite.....	266
Houilles grasses à longue flamme.....	267
— mi-grasses à longue flamme.....	267
— bitumineuses.....	267
— sèche à courte flamme.....	267
Briquettes ou charbons agglomérés.....	268
Coke.....	269
Tourbes.....	269
Bois.....	269
Pétrole.....	270
<i>Chaleur de combustion des composés</i>	270
Facteur d'évaporation.....	272
Quantité d'air nécessaire pour brûler un kilogramme de combustible.....	273
Température du feu.....	275
CONDUITE DU FEU.....	277-287
Méthode par couche mince.....	278
— par couche épaisse.....	278
— par côtés.....	279
Foyer Belpaire.....	280
Remarques.....	282
Règles générales.....	284
Conduite du feu en marche.....	284
Points dangereux.....	284
Approche des stations.....	285
Fin du trajet.....	285
Cendrier.....	285
Échappement variable.....	286
Souffleur.....	287
ALIMENTATION.....	287-292

CHAPITRE VI

GRAISSAGE ET GARNITURES

GRAISSAGE.....	292-327
Mode d'emploi des principales matières lubrifiantes.....	292
<i>Nature et provenances des principales matières lubrifiantes</i>	292
Suif.....	293
Huile de navette.....	294
Pétrole.....	295

	Pages
<i>Mode de graissage et principaux types de graisseurs employés sur les locomotives.</i>	295
Cousinets des essieux.	295
Graisseurs des têtes de bielles et des manivelles.	296
Graissage des pistons et des tiroirs.	300
<i>Graissage en service.</i>	306
Préparation des mèches de graissage.	306
Entretien et graissage en service.	307
Action corrosive des huiles employées pour le graissage.	309
<i>Essais des huiles.</i>	311-327
Essai mécanique des huiles.	312
Machine de MM. Deprez et Napoli.	312
Machine de MM. Myram et Stappfer.	314
Appareil de M. Thurston.	316
Appréciation de la qualité des huiles.	317
Variations du frottement avec la pression.	319
Frottement au départ et à l'arrêt.	321
Expériences de MM. A. Rieu et Jean.	323
Essai chimique des huiles.	324
GARNITURES.	327-333

CHAPITRE VII

LA CONTRE-VAPEUR ET LES FREINS CONTINUS

LA CONTRE-VAPEUR.	334-344
Contre-vapeur sans injection de vapeur ou d'eau dans l'échappement.	334
Injection d'eau froide en pluie fine à la base du tuyau d'échappement.	339
Injection de vapeur seule.	339
Injection d'un mélange d'eau et de vapeur venant de la chaudière.	340
Injection d'eau seule venant de la chaudière.	340
Dépense de la contre-vapeur.	341
Puissance de la contre-vapeur.	341
Instructions du chemin de fer de l'Est.	342
Instructions du chemin de fer de Lyon.	343
FREINS CONTINUS.	344-357
Frein Achard.	345
— Westinghouse.	346
— Smith.	353

CHAPITRE VIII

ACCIDENTS SUR LA VOIE

Ruptures d'attelages.	357
Ruptures de bandages.	359
Bandage d'une roue de wagon ou de voiture.	359
Bandage d'une roue de machine.	359

	Pages
Avaries aux freins.	359
Chauffage d'une fusée.	360
Avaries aux ressorts ou à la suspension.	360
Décalage des roues.	361
Ruptures d'essieux.	361
Avaries aux pompes.	361
Avaries aux injecteurs.	363
Rupture d'un tube.	363
Avaries aux essieux des roues.	364
Les explosions.	365
Chute d'un barreau de grille.	365
Jeter le feu.	365
Isolement d'un côté de la machine.	365
Avaries aux colliers d'excentriques.	366
Déclavetage d'une tige de tiroir.	367
Avaries aux tiges des tiroirs.	367
Avaries aux tiroirs.	367
Avaries aux pistons.	368
Déraillements.	369-376
Déraillement d'un véhicule.	369
— d'une machine.	370
Rencontres.	376
Machine en dérive.	376
Wagons en dérive.	376
Chévauchement de deux trains.	377
Wagon de secours du chemin de fer de l'Est.	377

CHAPITRE IX

OUTILLAGE DES DÉPÔTS ET DES PETITS ATELIERS DE RÉPARATION

Clefs à écrous et à tubes.	381
Étaux.	381
Tarauds et filières.	381
CISAILLES ET POINÇONNEUSES.	384-388
Cisailles.	384
Poinçonneuses.	387
Travail dépensé pour poinçonner ou cisailer.	387
OUTILS A TOURNER ET A RABOTER.	388-391
Travail absorbé par les machines-outils.	390
TOURS.	391-407
Bancs.	398
Outils.	398
Poupée fixe.	400
Plateaux et mandrins.	401
Poupée mobile ou contre-pointe.	403
Harnais.	405

RABOTEUSES.	
ÉTAUX LIMEURS.	
MORTAISEUSES.	
PERCEUSES.	
Outils.	
Porte-outils.	
<i>Perceuses à la main.</i>	
Rochets.	
Vilebrequins.	
Perceuses mobiles.	
Perceuses à la main sur murailles.	
Perceuses à la main à banc ou sur colonnes.	
<i>Machines à percer marchant par transmission.</i>	
Machines sur murailles.	
— à bancs.	
— radiales.	
Machines locomobiles.	
<i>Détails principaux des machines à percer.</i>	
Tables.	
Avancement de l'outil.	
Avancement automatique forcé.	
— par vis et écrou.	
— par train différentiel.	
— par crémaillère.	
Avancement automatique libre.	
— Whithworth.	
— Kendall et Gent.	
<i>Affûtage des outils.</i>	

CHAPITRE X

RÉPARATIONS AU DÉPOT.

RÉPARATIONS AU VÉHICULE.	
Réglage d'une suspension.	
Bascule mobile d'Erhardt.	
Remplacement d'un essieu.	
Remplacement d'une plaque de garde.	
Ajustage et redressement des guides des boîtes à graisse.	
Remplacement d'une garniture de coussinets.	
RÉPARATIONS AU FOYER.	
Sondage des tôles.	
Redressement des parois du foyer.	
Relèvement d'un ciel de foyer.	

	Pages
Fuites au cadre du foyer.	453
Remplacement d'une entretoise.	453
Remplacement d'un bouchon fusible.	453
RÉPARATIONS AUX TUBES ET AUX PLAQUES TUBULAIRES.	456-468
Boucher les criques aux plaques tubulaires.	456
Nettoyage des tubes.	458
Extraire une virole.	459
Fuites et criques aux plaques tubulaires des boîtes à fumée.	459
Retirer un tube.	460
Pose et mandrinage d'un tube.	460
Rabotage des tubes.	466
ENSEMBLE DE LA CHAUDIÈRE.	468-472
Corrosions de la chaudière.	468
Remplacement d'un rivet.	468
Remplissage de la chaudière.	469
Lavage de la chaudière.	469
Boîte à fumée.	471
ACCESSOIRES DE LA CHAUDIÈRE.	472-477
Confection des joints.	472
Garniture des autoclaves.	474
Rodage d'un robinet.	474
Régulateur.	475
Tuyau de prise de vapeur.	476
Avaries aux soupapes de sûreté.	476
Pompes.	476
MÉCANISME.	477-511
Réparations aux cylindres.	477
1° Refaire les joints aux plateaux, aux boîtes à tiroir, et entre les cylindres intérieurs.	477
2° Jeu des cylindres sur leurs attaches.	477
3° Ruptures ou fentes des brides.	477
Vérification et réglage d'une distribution.	478
Vérification du calage des excentriques.	481
Appareil à vérifier le calage et le rayon des manivelles.	482
APPAREILS TRAÇANT AUTOMATIQUÉMENT LES COURBES DE DISTRIBUTION DES LOCOMOTIVES.	484-511
Diagrammagraphe de M. Pichault.	484
Courbe en œuf ou ellipse du tiroir.	498
Diagrammagraphe de S. Stannah.	499
Diagrammagraphe de J. Wilkinson.	501
Dianémomètre de Marcel Deprez.	502
Avaries aux tiroirs.	509
ENSEMBLE DE LA MACHINE.	511-513
Équipes de nettoyeurs.	511
Nettoyage des pièces peintes.	511
Enduit à la céruse.	511
Enveloppes en cuivre.	512
Garnitures.	512

CHAPITRE XI

DOCUMENTS DIVERS. TABLES

Article 74 de l'ordonnance du 15 novembre 1846.	
Extraits du règlement du chemin de fer du Nord pour les mécaniciens.	
Règlement du chemin de fer de l'Est pour les mécaniciens.	
Primes de régularité.	
Primes accordées aux mécaniciens sur le chemin de fer du Nord.	
Décret du 1 ^{er} mai 1880, relatif aux appareils à vapeur.	

TABLE DES PLANCHES

Locomotive express du chemin de fer du Nord.	
Locomotive express du chemin de fer d'Orléans	
Locomotive à marchandises du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.	
Fourgon dynamométrique du chemin de fer de l'Est.	
Diagrammagraphe de M. S. Pichault.	
Appareils pour wagons de secours de M. F. Mathias.	

TABLE DES FIGURES

INTRODUCTION. — DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA LOCOMOTIVE.

Numéros
des figures.

1.	Coins de réglage pour boîtes à graisse.
2.	Ressort à lames étagées.
3-6.	Exemples d'application de balanciers longitudinaux.
7.	Répartition d'une machine à trois essieux.
8.	— — à quatre essieux.
9-11.	Avant-train articulé de Bissel.
12.	Diagramme d'une machine Fairlie.