

# TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

PRÉFACE DU SECOND VOLUME DE LA DEUXIÈME ÉDITION. . . . . 1

## CHAPITRE IX. — DE LA DISPOSITION DES GARES.

### *Gares extrêmes.*

Partie consacrée au service de la grande vitesse. . . . .	1
Composition de cette partie de la gare considérée dans son ensemble. . . . .	1
Généralités et dispositions diverses. . . . .	1
Comparaison des différentes dispositions. . . . .	17
— des différents modes de manœuvre. . . . .	21
Suite des généralités. . . . .	21
Composition de la partie de la gare consacrée à la grande vitesse, considérée dans ses détails. . . . .	24
Bâtiments des voyageurs et annexes. . . . .	24
Bureau pour la distribution des billets. . . . .	25
— pour l'inscription des bagages et salles de dépôt. . . . .	27
— de la messagerie. . . . .	28
— de réclamation. . . . .	28
Salles d'attentes. . . . .	28
Bureaux divers. . . . .	30
Service des bagages et de la messagerie. . . . .	31
Bagages au départ. . . . .	31
— à l'arrivée. . . . .	35
Messagerie au départ. . . . .	36
— à l'arrivée. . . . .	36
Douanes. . . . .	36
Marchandises à grande vitesse. . . . .	37
Bureaux de l'administration. . . . .	37
Trottoirs. . . . .	39
Observation sur la manière d'éclairer la halle couverte. . . . .	41
Sol sous la halle. . . . .	41
Bâtiment type. . . . .	41
Partie consacrée au service du matériel et de la traction. . . . .	44
Composition et disposition des remises de voitures. . . . .	44

Composition et disposition des remises de locomotives. . . . .	45
Voies de service. . . . .	54
Réservoirs de diverses espèces. . . . .	55
Magasin de coke. . . . .	59
Partie de la gare consacrée au service de la petite vitesse. — Composition de cette partie considérée dans son ensemble. . . . .	59
Bâtiments pour le service des marchandises. . . . .	59
Halles parallèles, halles perpendiculaires. . . . .	60
Avantages des halles parallèles. . . . .	60
État comparatif du travail effectué dans les gares de marchandises des principales lignes de chemins de fer, non compris le chemin de ceinture (tableau). . . . .	64
Disposition des bâtiments et annexes consacrés au service des marchandises, considérés dans leurs détails. . . . .	66
Disposition intérieure des halles. . . . .	66
Monte-charges. . . . .	72
Premiers appareils construits par M. Armstrong. . . . .	72
Appareils dans lesquels l'eau n'est que l'intermédiaire entre la puissance motrice et les opérateurs. . . . .	72
Accumulateur. . . . .	73
Application aux gares. . . . .	73
Puissance des grues et monte-charges. . . . .	74
Conduits à préserver contre la gelée. . . . .	74
Gares intermédiaires. — Composition et disposition des stations intermédiaires considérées dans leur ensemble. . . . .	75
Classification. . . . .	75
Disposition des voies. — Position des aiguilles. . . . .	76
Disques indicateurs des aiguilles. . . . .	77
Voies de garage. . . . .	78
Heurtoirs mobiles. . . . .	79
— fixes. . . . .	79
Coupements de voie. . . . .	79
Voies principales. . . . .	80
Stations intermédiaires hors classe. . . . .	84
— aux embranchements. . . . .	88
Emplacement du bâtiment. . . . .	90
Composition et disposition des stations intermédiaires considérées dans leurs détails . . . . .	91
Signaux. . . . .	95
Marquises et abris. . . . .	95
Emplacement des buffets. . . . .	96
Urinoirs et latrines. . . . .	96
Fosses à piquer le feu. . . . .	97
Composition et distribution intérieure du bâtiment principal des stations et des bâtiments annexes. . . . .	98
Distribution du bâtiment. . . . .	99
Bâtiment des douanes. . . . .	116
Buffets. . . . .	116
Disposition des halles à marchandises. . . . .	116
Construction des quais à marchandises. . . . .	118
Distribution d'un dépôt. . . . .	119
Dimensions des gares ou stations. . . . .	119
Dimensions d'ensemble. — Gares extrêmes. . . . .	120
Longueur de la gare des voyageurs et des halles couvertes. . . . .	120
Surfaces couvertes pour le service des voyageurs. . . . .	121

Surfaces des cours. . . . .	122
Surface couverte pour le service de la messagerie et marchandise à grande vitesse. . . . .	123
Surface couverte pour le service du matériel dans les gares de voyageurs. . . . .	123
— — pour le service de la marchandise à petite vitesse. . . . .	123
— découverte pour le service de la marchandise à petite vitesse. . . . .	124
— des ateliers pour le service du matériel dans les gares de marchandises. . . . .	124
— occupée par les voies. . . . .	125
Magasins. . . . .	125
Conséquences tirées de l'étude des dimensions des gares parisiennes. . . . .	126
Dimensions des gares de voyageurs des chemins anglais, à Londres. . . . .	127
— des grandes gares de marchandises anglaises. . . . .	130
Gares extrêmes du Nord et du Midi à Bruxelles. . . . .	133
Stations intermédiaires, hors classe et d'embranchements. . . . .	134
Gare de Pesth. . . . .	135
— de Valenciennes. . . . .	136
— de Vaise à Lyon. . . . .	137
— de Malines. . . . .	137
— de Tours, Orléans, Bordeaux, Nantes, Angers. . . . .	137
— de Nancy. . . . .	138
— d'Épernay, Montereau, Troyes, Creil et Blesmes. . . . .	139
— d'Ulm. . . . .	140
— de Strasbourg. . . . .	140
— de Metz. . . . .	141
— de Lille. . . . .	141
— de Boulogne. . . . .	141
— de Stuttgart. . . . .	141
— de Calais. . . . .	142
— de Juvisy. . . . .	142
Comparaison. . . . .	142
Stations intermédiaires de première classe. . . . .	144
Surfaces couvertes par les marquises. . . . .	144
Surface occupée par les voies. . . . .	145
Stations des chemins de banlieue. . . . .	145
— intermédiaires de 2 <sup>e</sup> classe. . . . .	147
— — de 3 <sup>e</sup> classe. . . . .	147
— — de 4 <sup>e</sup> classe. . . . .	147
Dimensions de détails. . . . .	148
Gares extrêmes. . . . .	148
Salles de bagages au départ (tableau). . . . .	150
— — à l'arrivée (tableau). . . . .	151
— de messageries au départ (tableau). . . . .	152
— — à l'arrivée (tableau). . . . .	152
— de douane (tableau). . . . .	153
Récapitulation (tableau). . . . .	153
Comparaison des surfaces de départ et d'arrivée (tableau). . . . .	154
Salles d'attente. . . . .	154
Bureaux. . . . .	156
Quais à marchandises. . . . .	156
État des surfaces de quai nécessaires pour le dépôt et la manutention d'une tonne de chaque nature de marchandises (tableau). . . . .	156
Stations intermédiaires. . . . .	157
Bâtiment. . . . .	157

Salles d'attente. . . . .	158
Pavillon central. . . . .	159
Bagages et messagerie. . . . .	160
Bureau du chef de station. . . . .	162
— des billets. . . . .	162
Commissaire de surveillance. . . . .	163
Vestibule. . . . .	163
Lampisterie. . . . .	163
Latrines. . . . .	163
Quais à voyageurs. . . . .	163
Buffets. . . . .	164
Stations hors classe. . . . .	164
Résumé comparatif. . . . .	165
Chemin de l'Ouest. . . . .	165
Aménagements des gares intermédiaires au delà de Caen. . . . .	166
Voies, matériel fixe, divers. . . . .	168
Chemins de l'Est, du Nord et du Midi. . . . .	170
Bâtiment. . . . .	170
Vestibule. . . . .	171
Salles d'attente. . . . .	171
Bagages. . . . .	172
Billets. . . . .	172
Chef de gare. . . . .	173
Ateliers. . . . .	174
Maisons de gardes. . . . .	181
Décoration architectonique des gares. . . . .	184

#### CHAPITRE X. — DES WAGGONS OU VOITURES EMPLOYÉES SUR LES CHEMINS DE FER.

Généralités. . . . .	191
Châssis. . . . .	195
Appareils de choc et de traction. . . . .	199
Châssis belge. . . . .	201
Plaques de garde. . . . .	204
Attelages. . . . .	206
Suspension. . . . .	210
Boîtes à graisse. . . . .	212
Graissage à l'huile. . . . .	214
Roues. . . . .	226
Bandages. . . . .	234
Essieux. . . . .	235
Caisnes. . . . .	239
Waggon de terrassement. . . . .	241
— à ballast. . . . .	242
— à houille. . . . .	243
— à coke. . . . .	243
— pour le charbon de bois. . . . .	244
Maringottes. . . . .	245
Waggon à chaises de poste. . . . .	245
— pour le transport des caisses de diligence. . . . .	245
— à marchandises. . . . .	246
Bâches. . . . .	246

Waggon à bestiaux. . . . .	247
— à lait. . . . .	247
— à chevaux. . . . .	247
— à bagages. . . . .	249
— pour le transport des grandes pièces de bois. . . . .	249
— de la poste. . . . .	249
— à voyageurs. . . . .	250
Des freins. . . . .	262
Freins ordinaires. . . . .	265
— Laignel. . . . .	271
— Bricogne. . . . .	272
— Guérin. . . . .	274
— automoteurs américains et allemands. . . . .	281
Chaufferettes. . . . .	281
Matériel articulé de M. Arnoux. . . . .	282
Cahier de charges pour la fabrication des voitures. . . . .	292
Essieux. . . . .	293
Coussinets. . . . .	293
Boîtes à graisse. . . . .	294
Roues. . . . .	294
Ressorts. . . . .	296
Caisnes. . . . .	297
Nécessité d'employer des bois bien secs. . . . .	297
Nature des bois. . . . .	297
Caractères des bois secs. . . . .	298
Tôle employée pour les panneaux. . . . .	298
Peinture des caisses. . . . .	298
Nature des fers. . . . .	299
— du crin et quantité. . . . .	299
Draps. . . . .	500

## CHAPITRE XI. — DES MOTEURS.

Moteur animal. . . . .	501
Chevaux. . . . .	501
Plans automoteurs. . . . .	502
Système funiculaire. . . . .	511
Emploi du système funiculaire sur le chemin de Blackwall. . . . .	511
Plans inclinés de Liège. . . . .	515
Dispositions diverses des tambours. . . . .	520
Plan incliné de Styring-Vendel. . . . .	521
Système atmosphérique. . . . .	524
Système anglais. . . . .	524
— de Saint-Germain. . . . .	530
Opinions diverses sur le système atmosphérique. . . . .	538

## CHAPITRE XII. — DES MACHINES LOCOMOTIVES.

Histoire des locomotives. . . . .	552
Tableau indiquant les accroissements successifs de poids, puissance d'évaporation, etc., dans les locomotives depuis trente ans. . . . .	556
George et Robert Stephenson. . . . .	558

Séguin l'aîné. . . . .	359
Description générale de la locomotive. . . . .	362
Généralités. . . . .	362
Boîte à feu. . . . .	364
Corps cylindrique. . . . .	365
Boîte à fumée. . . . .	365
Réservoir de vapeur. . . . .	369
Prise de vapeur. . . . .	370
Cylindres. . . . .	370
Mécanisme de transmission. . . . .	372
Châssis et roues. . . . .	374
Dispositions d'ensemble des machines locomotives. . . . .	376
Modèles divers. . . . .	376
Machines à voyageurs marchant à une vitesse moyenne. . . . .	377
Type Sharp-Roberts, 1840. . . . .	377
Ancien type Stephenson, 1845. . . . .	378
Allongement du corps cylindrique. . . . .	379
Exiguité du foyer. . . . .	379
Dôme pyramidal. . . . .	380
Châssis intérieur, avantages et défauts. . . . .	380
Cylindres extérieurs, avantages et inconvénients. . . . .	382
Mécanisme intérieur, inconvénients. . . . .	384
Tiroirs horizontaux et verticaux. . . . .	384
Type du chemin de Lyon en 1846. . . . .	384
— du chemin du Nord. . . . .	385
— du chemin de Strasbourg (1846 et 1848). . . . .	386
— de l'Ouest Buddicom. . . . .	387
— d'Orléans Polonceau. . . . .	387
— des machines américaines. . . . .	387
— à quatre roues du chemin de Turin à Gènes. . . . .	390
Anciennes machines à quatre roues. . . . .	390
Avantages respectifs des machines à quatre ou à six roues. . . . .	390
Autre type Stephenson. . . . .	393
Machines anglaises pour le service des voyageurs à moyenne vitesse. . . . .	393
Machines allemandes pour les trains de voyageurs marchant à de moyennes vitesses. . . . .	394
Machines marchant à de grandes vitesses. . . . .	395
Types des chemins d'Orléans et de l'Ouest. . . . .	395
— des chemins du Nord, de l'Est et de Lyon (Crampton). . . . .	395
Comparaison des types précédents. . . . .	397
Type anglais Mac-Connell. . . . .	397
— Crampton modifié, ou type badois. . . . .	399
Machines exposées à Londres. . . . .	399
Type Stephenson à arbre coudé. . . . .	400
Machines anglaises pour les trains express. . . . .	401
— allemandes pour le service à grande vitesse. . . . .	401
Machines mixtes. . . . .	401
Type du Nord. . . . .	402
Types de l'Est et de Lyon. . . . .	402
— mixtes du chemin d'Orléans. . . . .	403
Nouveau type du Nord, système Engerth. . . . .	404
Machine mixte du chemin de Sceaux. . . . .	404
Machines mixtes des chemins anglais. . . . .	406
— mixtes des chemins allemands et américains. . . . .	406

Machines à marchandises. . . . .	408
Type de l'Est. . . . .	408
— du Nord. . . . .	408
— du Bourbonnais. . . . .	408
Machine des Ardennes. . . . .	409
Type Engerth du Sommering. . . . .	409
— modifié sur les chemins français. . . . .	411
Machines à marchandises des chemins anglais. . . . .	412
— à marchandises des chemins allemands. . . . .	415
Machines-tenders. . . . .	414
Machine-tender du chemin d'Orléans. . . . .	414
— du Midi. . . . .	414
— d'Auteuil. . . . .	414
Nouvelle machine-tender du Nord. . . . .	415
Machines-tenders des chemins anglais. . . . .	416
Dispositions de détail des machines locomotives. . . . .	418
Appareil de vaporisation. . . . .	418
Foyer. . . . .	418
Grilles. . . . .	422
— Marsilly et Chobrzynsky. . . . .	422
Cendrier. . . . .	427
Tubes. . . . .	429
Chaudière proprement dite. . . . .	431
Réservoir de vapeur. . . . .	431
Boîte à fumée. . . . .	433
Cheminée. . . . .	433
Armatures de la chaudière. . . . .	433
Chemise extérieure de la chaudière. . . . .	433
Soupapes de sûreté. . . . .	434
Bouchon fusible du foyer. . . . .	436
Niveau d'eau. . . . .	436
Robinets d'épreuve. . . . .	437
Manomètres. . . . .	437
Sifflet. . . . .	440
Trou d'homme. . . . .	440
Robinets et tampons de vidange. . . . .	440
Grille de la boîte à fumée. . . . .	441
Appareil de Klein. . . . .	442
Échappement. . . . .	443
Registre et autres appareils pour modérer ou suspendre le tirage. . . . .	445
Régulateur. . . . .	446
Tuyau de conduite de la vapeur. . . . .	448
Mécanisme moteur et de distribution. . . . .	449
Cylindres et boîtes à vapeur. . . . .	449
Pistons. . . . .	456
Anciens pistons à ressort. . . . .	458
Piston Vancamp. . . . .	460
— Ramsbottom. . . . .	460
— suédois. . . . .	461
Têtes de piston et glissières. . . . .	462
Bielles. . . . .	465
Manivelle. . . . .	470
Distribution. . . . .	471
Avance. . . . .	480

Recouvrement. . . . .	482
Relations entre l'avance angulaire et le recouvrement. . . . .	486
Détente variable. . . . .	489
Disposition Cabry. . . . .	491
Coulisse mobile de Stephenson. . . . .	493
— fixe. . . . .	496
Détente à deux tiroirs. . . . .	498
Système Meyer. . . . .	498
Systèmes Gonzenbach et Delpèche. . . . .	501
Excentriques. . . . .	503
Coulisse. . . . .	504
Leviers de changement de marche. . . . .	504
Pompes alimentaires. . . . .	506
Du train. . . . .	509
Châssis. . . . .	509
Roues et essieux. . . . .	514
Boîtes à graisse, glissières, etc. . . . .	516
Ressorts. . . . .	517
Tender. . . . .	520
Contenance. . . . .	520
Éloignement des dépôts. . . . .	520
Système d'attelage. . . . .	520
Caisse. . . . .	520
Prise d'eau. . . . .	522
Tuyaux de raccordement. . . . .	522
Frein. . . . .	523
Roues. . . . .	524

CHAPITRE XIII. — DIMENSIONS DES MACHINES, CAHIER DES CHARGES, DURÉE ET CONSOMMATION  
EN COMBUSTIBLE.

Dimensions. . . . .	525
Dimensions des éléments principaux. . . . .	525
Surface de chauffe totale. . . . .	525
Rapport des surfaces de chauffe. . . . .	526
Surface de chauffe du foyer. . . . .	526
— des tubes. . . . .	526
— de la grille. . . . .	526
Longueur des boîtes à feu. . . . .	527
Largeur des boîtes à feu. . . . .	527
Profondeur. . . . .	527
Écartement des parois. . . . .	527
Longueur du corps cylindrique. . . . .	527
Diamètre intérieur du corps cylindrique. . . . .	528
Dimensions de la boîte à fumée. . . . .	528
— de la cheminée. . . . .	528
Diamètre des cylindres. . . . .	528
Course des pistons. . . . .	528
Inclinaison des cylindres. . . . .	529
Avance. . . . .	529
Diamètre des roues. . . . .	529
Fusées. . . . .	529
Pompes. — Course. . . . .	529



Tuyau d'aspiration et de refoulement. . . . .	530
Poids des machines. . . . .	530
Répartition du poids sur les essieux. . . . .	530
Dimensions des parties composantes des éléments principaux. . . . .	531
Foyer. . . . .	531
Grille. . . . .	531
Porte et trou d'homme. . . . .	532
Diamètre, épaisseur, écartement des tubes. . . . .	532
Trous de la plaque du foyer. . . . .	532
Boîte à fumée. . . . .	533
Corps cylindrique. . . . .	533
Cheminée. . . . .	533
Registre. . . . .	533
Tuyaux des prises de vapeur. . . . .	533
Tiroirs. . . . .	533
Tuyau d'échappement. . . . .	533
Cylindres. . . . .	534
Boîte du tiroir. . . . .	534
Tension. . . . .	534
Couvercles. . . . .	534
Robinets purgeurs. . . . .	535
Pistons. . . . .	535
Bielles. . . . .	535
Excentriques. . . . .	536
Coulisse. . . . .	536
Appareils de changement de marche (leviers). . . . .	536
Châssis. . . . .	536
Ressorts. . . . .	537
Cahier de charges. . . . .	538
Durée des machines. . . . .	542
Durée des différentes parties de la machine. . . . .	542
— de la machine entière. . . . .	543
— des différentes parties d'un waggon. . . . .	544
Consommation en combustible. . . . .	544
Combustibles employés. . . . .	544
Houille. . . . .	544
Briquettes. . . . .	545
Bois. . . . .	545
Coke. . . . .	545
Anthracite. . . . .	545
Tourbe. . . . .	545
Mesure de l'effet produit par le combustible. . . . .	545
Réduction de la consommation par la détente. . . . .	545
Quantité d'air exigé pour la combustion du coke. . . . .	546
Puissance d'évaporation du coke. . . . .	546
— — du bois. . . . .	546
Influence de la friabilité du coke sur la consommation. . . . .	546
Eau contenue dans le coke. . . . .	546
Puissance d'évaporation relative du coke, du charbon et du bois. . . . .	547
Consommation des machines par kilomètre parcouru. . . . .	547

## CHAPITRE XIV. — DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE CERTAINS TYPES DE MACHINES.

Introduction. . . . .	550
<i>Locomotives à grande vitesse.</i>	
Système Crampton. . . . .	551
Type du chemin du Nord. . . . .	551
Conditions générales d'établissement. . . . .	551
Détails d'exécution. . . . .	553
Chaudière. . . . .	553
Mécanisme. . . . .	554
Bâtis et roues. . . . .	554
Tenders. . . . .	555
Type du chemin de l'Est. . . . .	556
— allemand. . . . .	556
Système Mac-Connell. . . . .	558
Type français. . . . .	558
Système à trois cylindres. . . . .	561
Type Stephenson. . . . .	561
<i>Machines à moyenne vitesse.</i>	
Système à roues indépendantes. . . . .	565
Type du chemin d'Orléans. . . . .	565
Description générale. . . . .	563
Distribution. . . . .	564
Corps cylindrique. . . . .	564
Pompes. . . . .	564
Consommation en combustible . . . . .	566
Vitesse. . . . .	566
Pression. . . . .	566
Robinets . . . . .	566
Type prussien. — Borsig. . . . .	570
Système à quatre roues couplées. . . . .	572
Type du chemin d'Orléans. . . . .	572
— — de l'Est. . . . .	574
— mixte du chemin du Nord. . . . .	577
Conditions générales d'établissement. . . . .	577
Détails d'exécution. . . . .	581
Chaudière. . . . .	581
Mécanisme. . . . .	582
Bâtis et roues. . . . .	582
<i>Machines à petite vitesse.</i>	
Système à six roues couplées. . . . .	585
Type du chemin d'Orléans. . . . .	585
Système Engerth. . . . .	587
Type du chemin du Nord. . . . .	587
Conditions générales d'établissement. . . . .	587
Détails d'exécution. . . . .	590
Chaudière. . . . .	590

Mécanisme. . . . .	591
Bâtis et roues. . . . .	591
Type du chemin de l'Est modifié. . . . .	595

*Machines pour fortes rampes et très-petite vitesse.*

Type unique du chemin du Nord. . . . .	594
Conditions générales d'établissement. . . . .	594
Détails d'exécution. . . . .	602
Chaudière. . . . .	602
Mécanisme. . . . .	605
Bâtis et roues. . . . .	605

*Machines-tenders.*

Type d'Orléans. . . . .	604
— d'Auteuil. . . . .	607

*Machines américaines.*

Description générale. . . . .	609
Dômes et prise de vapeur. . . . .	610
Châssis et cylindres. . . . .	611
Mécanisme. . . . .	611
Tiroirs. . . . .	611
Pompes. . . . .	611
Répartition du poids. . . . .	611
Ressorts. . . . .	611
Décoration de la machine. . . . .	611
Machines très-puissantes. . . . .	611
— à grande vitesse. . . . .	611
— auxiliaires d'alimentation. . . . .	612
Roues, ressorts, etc. . . . .	612
Coulisse et règlement des tiroirs. . . . .	612
Cabine du mécanicien. . . . .	615
Sifflets. . . . .	614
Cloche. . . . .	614
Boîte à sable. . . . .	614
Manomètre et robinets d'épreuve. . . . .	614
Lampe. . . . .	614
Cow-catcher. . . . .	614
Tenders. . . . .	615
Trucks (bogie-frame). . . . .	615
Cylindres, boîtes à vapeur et tiroirs. . . . .	615
Pistons. . . . .	616
Glissières, coquilles, bielles. . . . .	616
Pompes. . . . .	616
Châssis. . . . .	616
Mode d'attache des cylindres extérieurs à la chaudière. . . . .	618
Foyer. . . . .	619
Corps cylindrique. . . . .	620
Tubes. . . . .	620
Cheminée. . . . .	621
Boîtes à fumée. . . . .	621
Plaques de garde. . . . .	622

CHAPITRE XV. — DÉTERMINATION, PAR LE CALCUL ET PAR L'EXPÉRIENCE, DES RÉISTANCES  
AU MOUVEMENT DES WAGGONS SUR LES CHEMINS DE FER.

Détermination analytique des résistances normales. . . . .	624
Résistance en plaine et en ligne droite. . . . .	624
Résistance due aux frottements. . . . .	624
— de l'air. . . . .	625
Résistance sur une rampe en ligne droite. . . . .	627
— dans les courbes. . . . .	628
Équation générale du travail. . . . .	632
Détermination des coefficients. . . . .	632
Expériences diverses. . . . .	632
Moyens d'expérimentation. . . . .	632
Expériences de M. Wood. . . . .	634
— sur les frottements, par M. de Pambour. . . . .	636
— sur la résistance de l'air, par M. de Pambour. . . . .	636
— sur la résistance totale, de MM. Gouin et Lechatelier. . . . .	638
Résumé fait par les auteurs du <i>Guide du mécanicien constructeur</i> . . . . .	639
Expériences de M. Gooch. . . . .	641
— faites par M. Polonceau. . . . .	642
Mode d'expérimentation. . . . .	643
Influence de la pente et de la courbure sur la résistance. . . . .	644
Expériences de traction. — Tableau général donnant en kilogrammes l'effort moyen de traction par tonne brute remorquée, pour un profil de voie à rampes et à courbes variables, à une vitesse uniforme de 25 kilomètres à l'heure. — Graissage à la graisse. . . . .	645
Comparaison de la résistance des waggons du Nord et d'Orléans. . . . .	646
Influence du graissage. . . . .	647
— du diamètre des roues. . . . .	648
— de la voie sèche ou humide. . . . .	648
— de la charge. . . . .	649
Expériences de M. Poirée sur le frottement. . . . .	650
— de MM. Bochet et Garella. . . . .	651
— de M. Kinnear Clark. . . . .	652
Tableau synoptique indiquant la résistance par tonne de 1,000 kilogrammes de machine, de tender et de train, à différentes vitesses uniformes et sur des pentes ascendantes variées. . . . .	654 655
Substitution de la valeur des coefficients dans l'équation générale du travail. . . . .	656
Valeur des coefficients. . . . .	656
Discussion de la formule. . . . .	657
Formule de M. Harding. . . . .	660
— de M. Redtenbacher. . . . .	661
Détermination des résistances accidentelles. . . . .	661
Comparaison de la résistance sur les différentes voies de communication. . . . .	663

CHAPITRE XVI. — THÉORIE DES LOCOMOTIVES.

Étude analytique du travail de la locomotive et des résistances qu'elle doit vaincre. . . . .	665
Travail de la machine. . . . .	665
Problème à résoudre. . . . .	665
Admission. . . . .	666

Détente. . . . .	668
Échappement anticipé. . . . .	669
— proprement dit. . . . .	669
Compression. . . . .	670
Travail à contre-vapeur. . . . .	670
Résistances à vaincre. . . . .	671
Différentes natures de résistances. . . . .	671
Résistance des trains. . . . .	671
— propre à la machine. . . . .	671
Équation du travail moteur et du travail résistant. . . . .	673
Vapeur produite. . . . .	673
— utilisée. . . . .	673
Influence des surfaces de chauffe. . . . .	674
Quantité de coke brûlé. . . . .	675
Éléments influant sur le tirage. . . . .	676
Difficultés pour arriver à l'équation du travail moteur et du travail résistant. . . . .	678
Influence de l'adhérence sur la charge traînée par la locomotive. . . . .	679
Formules de M. de Pambour. . . . .	679
Insuffisance des ces formules. . . . .	679
Influence de l'ouverture du régulateur sur la résistance. . . . .	680
Expériences diverses ayant pour objet de déterminer le travail moteur et le travail résistant. . . . .	680
Expériences de MM. Gouin, Lechatelier, Gooch, Bertera. . . . .	680
Influence de la quantité d'eau entraînée. . . . .	682
— de la détente opérée par la diminution de la course du tiroir. . . . .	682
Contre-pression de la vapeur pendant la marche rétrograde du piston. . . . .	683
Effets de l'échappement variable. . . . .	685
Vide dans les boîtes. . . . .	685
Eau entraînée et vapeur condensée dans les conduits et cylindres. . . . .	686
Expériences de M. C. Polonceau. . . . .	687
Mode d'expérimentation. . . . .	687
Machines essayées. . . . .	687
Machine à voyageurs de la Compagnie d'Orléans n° 94 (ancien 136), construite dans les ateliers de M. Gouin. . . . .	688
Résultats des essais (tableau) . . . . .	689
Admission. . . . .	690
Détente. . . . .	690
Avance à l'échappement. . . . .	691
Contre-pression. . . . .	692
Machine à voyageurs de la Compagnie d'Orléans n° 95 (ancien 135), construite dans les ateliers de M. Gouin. — Application du cylindre à enveloppe par M. Polonceau, en 1852. — Les plateaux d'avant et d'arrière n'ont pas d'enveloppe de vapeur. . . . .	694
Résultats des essais (tableau). . . . .	695
Admission. . . . .	695
Détente. . . . .	696
Avance à l'échappement. . . . .	696
Contre-pression. . . . .	697
Compression. . . . .	698
Machine à marchandises de la Compagnie d'Orléans n° 404 (ancien 47), construite par Stephenson en 1845. — Modifiée en 1849 par M. Polonceau pour l'application d'une distribution avec deux tiroirs indépendants. . . . .	699
Résultats des essais (tableau). . . . .	700
Admission. . . . .	701

Détente. . . . .	701
Avance à l'échappement. . . . .	701
Contre-pression. . . . .	701
Compression. . . . .	702
Machine express de la Compagnie d'Orléans, n° 268, construite aux ateliers d'Ivry.	
— Étudiée en 1855 par M. C. Polonceau. . . . .	702
Résultats des essais (tableau). . . . .	703
Admission. . . . .	703
Détente. . . . .	704
Avance à l'échappement. . . . .	705
Contre-pression. . . . .	705
Compression. . . . .	705
Même machine 268. — Distribution modifiée, recouvrement intérieur supprimé.	706
Résultats des essais (tableau). . . . .	706
Machine à marchandises de la Compagnie d'Orléans, n° 756 (ancien 550); construite aux ateliers d'Ivry. — Cylindres ordinaires de 0,420 de diamètre. — Étudiée en 1854 par M. C. Polonceau. . . . .	706
Résultats des essais (tableau). . . . .	707
Admission. . . . .	708
Détente. . . . .	709
Avance à l'échappement. . . . .	710
Contre-pression. . . . .	710
Compression. . . . .	710
Même machine 756 (ancien 550). — Distribution modifiée. . . . .	711
Résultats des essais (tableau). . . . .	711
Détente. . . . .	712
Rendement de la détente, le travail de la vapeur pendant l'admission étant pris pour unité (tableau). . . . .	713
Avance à l'échappement. . . . .	713
Contre-pression. . . . .	714
Compression. . . . .	714
Comparaison des résultats obtenus sur la machine 756, avant et après la modification de la distribution. . . . .	714
Résumé. . . . .	714
Considérations générales. . . . .	715
Recouvrement intérieur. . . . .	715
Avance linéaire du tiroir. . . . .	716
Emploi de deux tiroirs. . . . .	716
Enveloppe de vapeur. . . . .	717
Expériences de MM. Kinnear Clark et Gooch. . . . .	720
Pertes de pression au passage du régulateur et des conduits de la chaudière. . . . .	720
Perte de force provenant de l'échappement. . . . .	722
Perte de force provenant de la compression. . . . .	723
Pression effective dans le cylindre. . . . .	723
Travail de la détente. . . . .	724
Pression soufflante ou pression à l'orifice d'échappement. . . . .	724
Eau entraînée ou condensée. . . . .	724
Dimensions de la chaudière. . . . .	725
Boîte à feu. . . . .	725
Éléments influant sur le rapport de la surface de chauffe du foyer à celle des tubes. . . . .	726
Vide produit dans la boîte à fumée. . . . .	726
Influence des dimensions de la cheminée sur le vide. . . . .	726
De l'influence de la forme du tube soufflant sur le tirage. . . . .	727

Des vides relatifs dans la boîte à fumée et dans la boîte à feu. . . . .	728
Circonstances influant sur la section de l'orifice d'échappement. . . . .	729
Détermination des dimensions de la cheminée. . . . .	729
Influence du volume de la boîte à fumée et détermination des dimensions de cette boîte. . . . .	729
Rapport entre la section de l'orifice d'échappement et celle de la grille dans des circonstances données. . . . .	729
Influence des dimensions de la grille et de la surface de chauffe sur l'évaporation. . . . .	730
Influence du rapport de la surface de chauffe à la surface de grille sur l'évaporation. . . . .	731
Développement des lumières d'introduction. . . . .	731
Lumières. . . . .	732
Rapprochements entre l'opinion des constructeurs anglais et celle des constructeurs français. . . . .	732
Boîte à feu. . . . .	732
Tube d'échappement. . . . .	732
Boîte à fumée. . . . .	732
Section du tuyau et de l'orifice d'échappement. . . . .	732
Rapport de la surface de chauffe à la surface de la grille. . . . .	733
Longueur du corps cylindrique et des tubes. . . . .	734
Dimensions de l'orifice d'échappement. Hauteur de la cheminée. . . . .	734
Parties composantes de la cheminée. . . . .	735
Écartement des essieux extrêmes. . . . .	736
Répartition du poids sur les essieux. . . . .	737
Position du centre de gravité. . . . .	740
Instabilité des machines locomotives. Moyens employés pour y remédier. . . . .	741
Jeu de la coulisse. . . . .	743
Règles de M. Lechatelier. . . . .	746
Chemins de fer de l'Est. État des dimensions des machines à marchandises et des machines mixtes (tableau). . . . .	750
Charge des trains de marchandises selon la puissance des machines (tableau). . . . .	752
Du travail développé par les machines locomotives dans leur service ordinaire. . . . .	754

CHAPITRE XVII. — DES NOUVEAUX SYSTÈMES ADOPTÉS OU PROPOSÉS DANS LE BUT DE PERFECTIONNER LA VOIE OU LE MATÉRIEL DES CHEMINS DE FER.

Locomotive à air comprimé de M. Andraud. . . . .	758
Machines rotatives. . . . .	760
Waggon du chemin de Sceaux à roues folles avec essieux parallèles. . . . .	760
Système Laignel. . . . .	761
Waggon articulé à deux fins. . . . .	763
Système Edmond Roy. . . . .	764
— Verpilleux. . . . .	766
Locomotive Flachet. . . . .	767
Machine Beugnot. . . . .	768
Système Jouffroy. . . . .	771
— Séguier. . . . .	775
— Amberger, Nicklès et Cassal. . . . .	775
— Pecqueur. . . . .	777
Chemins éoliques. . . . .	777

Appareil Giffard. — Description. . . . .	778
— — Théorie. . . . .	782
Note sur le tiroir Jobin. . . . .	782
Système Belleville. . . . .	783
Des différents essais tentés pour substituer la houille au coke dans les locomotives. . . . .	784
Considérations générales. . . . .	784
Essais des mélanges de houille et de coke. . . . .	785
— avec la houille seule. . . . .	785
Appareil Dumery. . . . .	785
Essais faits en Angleterre. . . . .	786
Inconvénients des grilles à échelons ou inclinées. . . . .	786
Appareils anglais. . . . .	787
Appareil Jenkins. . . . .	787
— Marcam. . . . .	788
— Lees. . . . .	788
— Douglas. . . . .	789
— Douglas modifié. . . . .	789
— Beattie. . . . .	789
Conclusion. . . . .	789
Foyer Clark. . . . .	790
— Cudwroth. . . . .	790
— Wilson. . . . .	790
— du London and North-Western railway. . . . .	790
Conclusion. . . . .	791
Foyer Tenbrinck. . . . .	791
Combustion des houilles sèches. . . . .	793
Locomotives sur les routes ordinaires. . . . .	793

## RÉSUMÉ DU TRAITÉ

## ET PRINCIPES QUI DOIVENT PRÉSIDER A LA CONSTRUCTION DES CHEMINS DE FER.

Comparaison des voies de communication. . . . .	795
Routes. . . . .	795
Canaux et rivières. . . . .	796
Histoire des chemins de fer. . . . .	797
Origine des chemins de fer. . . . .	797
— — à grande vitesse. . . . .	797
Construction des grandes voies ferrées dans les différents pays. . . . .	797
Notions générales. . . . .	797
Avantages des chemins de fer sur les autres voies de communication. . . . .	797
Variation de la résistance. . . . .	798
Chemins à bandes saillantes et à bandes plates. . . . .	798
— à une et deux voies. . . . .	798
Tracé des chemins de fer . . . . .	799
Tracés directs et indirects. . . . .	799
Tracé des vallées et des plateaux. . . . .	799
Emplacement des gares de voyageurs relativement au centre des villes. . . . .	799
Répulsion des habitants des villes pour les gares. . . . .	799
Gares de marchandises placées en dehors des grandes villes. . . . .	799
— communes. . . . .	800
Maximum d'inclinaison des rampes et pentes. . . . .	800



010	Mode de répartition des pentes. . . . .	800
012	Inclinaison avantageuse. . . . .	801
018	Concentration des fortes pentes. . . . .	801
018	Inconvénients des courbes de petit rayon. . . . .	801
018	Tranchées ou souterrains courbes. . . . .	802
020	Parties du tracé qui admettent des courbes de petit rayon. . . . .	802
022	Courbes tournées en sens contraire. . . . .	802
028	Rayon minimum des courbes. . . . .	802
028	Passages à niveau. . . . .	805
028	Inconvénients des points de rebroussement. . . . .	805
128	Passage des souterrains. . . . .	805
128	Les déblais ne doivent pas être nécessairement compensés par les remblais. . . . .	805
128	Action des vents. . . . .	805
128	Influence des neiges. . . . .	805
128	Considérations stratégiques. . . . .	804
228	Tracé au point de vue financier. . . . .	804
228	Embranchements. . . . .	804
228	Étendue des gares ou stations. . . . .	804
228	Dimensions de la voie. . . . .	805
	<i>Frais de construction.</i> . . . .	806
	Devis et prix de construction. . . . .	806
328	Moyenne des prix. . . . .	806
328	Avant-projet. . . . .	807
328	Études définitives. . . . .	807
328	Subdivision des moyennes. . . . .	807
328	Terrain occupé. . . . .	808
328	Cube et prix des terrassements. . . . .	808
328	Prix des éléments de la voie. . . . .	808
328	Devis du matériel roulant. . . . .	808
	Marchés à passer pour l'exécution des chemins de fer. . . . .	809
328	Graves défauts des marchés à forfait. . . . .	809
328	Marchés sur séries de prix. . . . .	809
	<i>Terrassements et ouvrages d'art.</i> . . . .	810
	Terrassements. . . . .	810
328	Dépôts et emprunts. . . . .	810
328	Véhicules employés. . . . .	810
328	Terrassements au waggon. . . . .	811
328	Assèchement des tranchées. . . . .	811
328	Confection des grands remblais. . . . .	812
328	Reconstruction des talus éboulés. . . . .	813
	Ouvrages d'art. . . . .	813
328	Avantages ou inconvénients eu égard aux matériaux employés. . . . .	813
328	Construction de la chaussée. . . . .	815
	<i>Etablissement de la voie.</i> . . . .	815
328	Conservation des traverses. . . . .	816
328	Forme et dimensions. . . . .	816
328	Rails divers. . . . .	816
328	Coussinets-éclisses. . . . .	817
328	Poids des rails. . . . .	817
328	Durée des traverses. . . . .	818
328	— des rails. . . . .	818
328	Cahier de charges. . . . .	818
328	Voies sur plateaux et Barberot. . . . .	818
328	Passages à niveau, clôtures, contre-rails. . . . .	819

Disposition des passages à niveau. . . . .	819
Clôtures. . . . .	819
Contre-rails. . . . .	819
<i>Accessoires de la voie.</i> . . . .	819
Changements de voie divers. . . . .	819
Croisements. . . . .	820
Plaques tournantes. . . . .	820
Chariots. . . . .	820
Grues hydrauliques. . . . .	820
Signaux fixes. . . . .	820
<i>Disposition des gares.</i> . . . .	821
Gares extrêmes. . . . .	821
Couverture des trottoirs. . . . .	821
Service des marchandises. . . . .	821
Voies diverses entre trottoirs. . . . .	821
Cours. . . . .	822
Plaques aux extrémités. . . . .	822
Chariots. . . . .	822
Heurtoirs. . . . .	822
Salles d'attente et de bagages. . . . .	822
Salles pour la messagerie. . . . .	823
Distribution des billets. . . . .	823
Embarcadères. . . . .	823
Contrôle. . . . .	823
Dimensions et disposition des salles d'attente. . . . .	823
Cabinets et urinoirs. . . . .	823
Octroi. . . . .	824
Bureaux. . . . .	824
Trottoirs. . . . .	824
Sol entre les voies. . . . .	824
Halle couverte. . . . .	824
Gares ou stations intermédiaires. . . . .	824
Disposition des voies. . . . .	824
Remises de waggons. . . . .	825
Halles à marchandises. . . . .	825
Remises de locomotives. . . . .	825
Urinoirs. . . . .	826
Trottoirs. . . . .	826
Buffets. . . . .	826
Distribution intérieure du bâtiment des salles d'attente. . . . .	826
Halles à marchandises et remises. . . . .	827
Halles à marchandises. . . . .	827
Trottoirs des halles. . . . .	827
Clôture des halles. . . . .	828
Halles perpendiculaires, inclinées ou parallèles. . . . .	828
Surface des quais. . . . .	828
Ateliers. . . . .	828
Remises de waggons. . . . .	829
— de locomotives. . . . .	829
Réservoirs. . . . .	830
Magasins de coke. . . . .	830
Architecture des gares. . . . .	830
<i>Waggons.</i> . . . .	830
Disposition générale. . . . .	830

Ressorts. . . . .	851
Graissage. . . . .	851
Roues. . . . .	851
Caisses des waggons de terrassement. . . . .	851
Waggons à houille. . . . .	852
— à voyageurs. . . . .	852
Rapport du poids mort. . . . .	852
Waggons à bagages. . . . .	852
Matériel américain. . . . .	855
Attelage. . . . .	855
Freins. . . . .	855
Matériel articulé. . . . .	855
<i>Machines fixes et gravité.</i> . . . .	854
<i>Machines locomotives.</i> . . . .	854
Histoire. . . . .	854
Premières locomotives. . . . .	854
Force croissante des locomotives. . . . .	855
Avantages précieux des locomotives. . . . .	855
Différents types. . . . .	855
Machines à voyageurs. . . . .	855
— à marchandises. . . . .	856
Répartition du poids sur les essieux. . . . .	857
Foyer. . . . .	857
Grille. . . . .	857
Tubes. . . . .	858
Tuyaux de vapeur. . . . .	858
Régulateur. . . . .	858
Pistons. . . . .	858
Échappement. . . . .	858
Roues. . . . .	858
Coulisse. . . . .	858
Avance, recouvrement. . . . .	858
Pression, détente, compression. . . . .	858
Compression. . . . .	858
<i>Détermination des résistances à vaincre sur les chemins de fer.</i> . . . .	858
Résistances en plaine et en ligne droite. . . . .	858
Frottements. . . . .	859
Résistance de l'air. . . . .	859
— sur une rampe. . . . .	859
— dans les courbes. . . . .	859
Équation du travail. . . . .	859
Détermination des coefficients. . . . .	840
Frottement sur les fusées. . . . .	840
— au pourtour des roues. . . . .	840
Résistance de l'air. . . . .	840
— sur les rampes. . . . .	840
— dans les courbes. . . . .	810
Discussion de la formule. . . . .	841
Surélévation du rail extérieur dans les courbes. . . . .	841
Résistances accidentelles. . . . .	842
— sur chemins de fer et autres voies. . . . .	842
<i>Théorie des locomotives.</i> . . . .	842
Problème à résoudre. . . . .	842
Adhérence. . . . .	842

Puissance. . . . .	845
Résultats d'expériences. . . . .	845
Perte de pression. . . . .	845
Détente. . . . .	844
Échappement anticipé. . . . .	844
Eau entraînée ou condensée. . . . .	844
Pression soufflante. . . . .	844
Vide dans les deux boîtes. . . . .	844
Consommation de coke. . . . .	844
Surfaces de chauffe et de grille. . . . .	844
— du foyer et des tubes. . . . .	844
— et volume de vapeur par coup de piston. . . . .	845
Section des tuyaux. . . . .	845
<i>Nouveaux systèmes.</i> . . . .	845
Machines électriques. . . . .	845
— rotatives. . . . .	845
Système Laignel. . . . .	845
Machines à air comprimé. . . . .	845
Systèmes divers pour augmenter l'adhérence. . . . .	845
Appareils fumivores. . . . .	846

## APPENDICE.

Comparaison des voies de communication. . . . .	847
Chemins de fer livrés à l'exploitation depuis la publication du premier volume. . . . .	848
France. . . . .	848
Allemagne. . . . .	851
Suisse. . . . .	855
Angleterre. . . . .	854
Russie. . . . .	854
Espagne. . . . .	854
Portugal. . . . .	856
Suède et Norvège. . . . .	856
Pays-Bas. . . . .	857
Turquie. . . . .	857
Égypte. . . . .	857
Mexique. . . . .	857
Inde. . . . .	858
Autres pays. . . . .	858
Tracé. . . . .	858
Travaux d'art. . . . .	860
Fondations du pont de Kehl. . . . .	860
Pont suspendu du Niagara. . . . .	864
Percement du mont Cenis. . . . .	864
Fabrication des rails. . . . .	869
Généralités. . . . .	869
Choix du procédé. . . . .	870
Surveillance de la fabrication. . . . .	870
Rails en fer puddlé. . . . .	870
Composition des paquets. . . . .	871
Mode de laminage. . . . .	871
Cassure. . . . .	872

Fabrication belge. . . . .	872
— du Phénix. . . . .	872
— du Creusot. . . . .	872
— de Styring-Wendel. . . . .	872
— d'Anzin. . . . .	875
— du pays de Galles. . . . .	875
— du Staffordshire. . . . .	874
Cahier de charges. . . . .	874
Perfectionnement au frein automoteur Guérin. . . . .	876
Accessoires de la voie. . . . .	877
Machines locomotives. . . . .	877
Distribution de la vapeur avec un seul excentrique. . . . .	877
Nouvelles notes sur le frottement. . . . .	878

## DOCUMENTS.

Chemin de fer de Paris à Strasbourg. . . . .	881
Outillage des ateliers d'Épernay. . . . .	881
Récapitulation. . . . .	885
Outillage de l'atelier de Montigny. . . . .	884
Récapitulation. . . . .	886
Atelier de la Villette et carrosserie. . . . .	886
Longueur des halles couvertes de plusieurs gares de chemins de fer. . . . .	887
Prix divers actuels du matériel. . . . .	887
Prix de revient des caisses à charbon de bois. . . . .	888
— — coke de M. de Wendel. . . . .	888
Observations sur les types des stations du chemin de l'Ouest de Caen à Cherbourg. . . . .	889
État général des dépenses faites pour la construction des stations du chemin de fer de Caen à Cherbourg. . . . .	892-893-894-895

