

COURS D'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER

PAR

H. VANDERRYDT

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES

ET

E. MINSART

INGÉNIEUR AUX CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE

TOME PREMIER

LA VOIE — LE MATÉRIEL ROULANT

PARIS ET LIÈGE

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE, CH. BÉRANGER, ÉDITEUR

PARIS, 15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

LIÈGE, 8, RUE DES DOMINICAINS, 8

—
1922

IMPRIMÉ EN BELGIQUE

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE. — LA VOIE.

CHAPITRE I. — LE TRACÉ DE LA LIGNE.

	Pages
1. Evaluation des recettes et dépenses probables	10
Trafic probable	10
Recette probable	11
Dépenses de construction	12
2. Conditions d'établissement	13
Considérations économiques	13
Largeur de la voie	14
Influence des courbes	15
Influence des rampes	16
Longueurs virtuelles	22
3. Tracé définitif	23
Chemins de fer de pays plats	23
Chemins de fer de pays accidentés	24
Chemins de fer de pays de montagnes	25
Chemins de fer d'intérêt général	25
Chemins de fer d'intérêt local	28
Marche à suivre pour les études	28
Longueurs virtuelles et dépenses d'exploitation	29

CHAPITRE II. — LA ROUTE

1. La plate-forme	37
2. Les paraneiges	39
3. La traversée des routes	41
Gabarit de la section libre	41
Passages supérieurs et inférieurs	42
Passages à niveau	42
4. Les clôtures et les poteaux indicateurs	46

CHAPITRE III. — LA VOIE PROPREMENT DITE

1. Considérations générales	47
2. Les rails	48
Le profil	48
La longueur	53
Le métal	54
Le poids, le module et le moment d'inertie	57
Usure et durée des rails	64
3. Les supports des rails	65
Rails Vignoles sur traverses en bois	66
a) Les traverses	66
b) Les attaches	71
Rails Vignoles sur traverses métalliques	73
a) Les traverses	73

	Pages
b) Les attaches	75
Rails à coussinets sur traverses en bois.	77
4. Le ballast	79
5. Les éclisses	81
6. Le plan de pose	84
7. Le cheminement des rails	87
8. La voie dans les courbes	89
Le surécartement	89
Le dévers	90
Raccordements paraboliques	91
9. La pose de la voie	99

CHAPITRE IV. — LES APPAREILS DE LA VOIE

1. Les croisements	104
2. Les traversées	108
3. Les branchements	111
Tracé et dimensions	112
Construction	119
4. Les traversées-jonctions	124
5. Manœuvre des aiguilles à distance	126
Les transmissions	126
Les sécurités	130
6. Plaques tournantes et ponts tournants	139
Plaques tournantes pour voitures et wagons	139
Ponts tournants pour locomotives	140
7. Les transbordeurs	143
Transbordeurs avec fosse	143
Transbordeurs sans fosse	143

DEUXIÈME PARTIE. — LE MATÉRIEL ROULANT.

Première section : Le matériel de transport.

CHAPITRE V. — LE TRAIN.

1. Considérations générales	149
2. Le train dans le matériel rigide	151
Le châssis	151
La suspension	153
Les plaques de garde	160
Les essieux	161
Les roues	164
Les bandages	166
Les boîtes de graissage	167
Les appareils de choc et de traction	168
3. Le train dans le matériel articulé	173
Le châssis	173
Le bogie	177

CHAPITRE VI. — LA CAISSE.

1. Matériel à voyageurs	180
Considérations générales	180
Construction de la caisse	182

	Pages
2. Matériel à marchandises	185
Considérations générales	185
Construction de la caisse	187

CHAPITRE VII. — L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS.

1. Eclairage au moyen de lampes à huile	194
2. Eclairage au gaz	195
Le gaz de houille	195
Le gaz d'huile	195
L'acétylène	196
L'emmagasinement et la distribution	196
Les brûleurs	198
3. Eclairage à l'électricité	198
Eclairage par accumulateurs	199
Eclairage par dynamos	200

CHAPITRE VIII. — LE CHAUFFAGE ET LA VENTILATION.

1. Le chauffage des trains	204
Le chauffage autonome	204
Le chauffage continu	206
2. La ventilation des trains	210

Deuxième section : Le matériel de traction.

CHAPITRE IX. — DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA LOCOMOTIVE.

1. Les données	212
2. L'établissement des caractéristiques	213
Calcul de l'effort de traction	213
Détermination du poids adhérent	219
Détermination des caractéristiques de la chaudière	221
Détermination des caractéristiques du moteur	224
Détermination du poids total et du nombre d'essieux	227

CHAPITRE X. — FORMES ET DIMENSIONS DE LA CHAUDIÈRE.

1. Le foyer	230
Considérations générales	230
Différentes espèces de foyers	232
2. Le corps cylindrique et la tubulure	237
La tubulure	237
Le corps cylindrique	239
3. La boîte à fumée, la tuyère d'échappement et la cheminée	240
La boîte à fumée	240
La tuyère d'échappement	241
La cheminée	244

CHAPITRE XI. — CONSTRUCTION DE LA CHAUDIÈRE.

1. Le foyer et la boîte à feu	247
Le foyer	247
La boîte à feu	248
La liaison entre le foyer et la boîte à feu	249
2. La tubulure	254
3. Le corps cylindrique et la boîte à fumée	255

	Pages
4. Les surchauffeurs	257
Surchauffeurs placés dans la boîte à fumée	257
Surchauffeurs placés autour du faisceau tubulaire	258
Surchauffeurs placés dans les tubes à fumée	259
5. Les réchauffeurs d'eau	263
6. Les chaudières à foyers spéciaux	264
Foyers ondulés	264
Foyers à tubes d'eau	265

CHAPITRE XII. — PARTIES SECONDAIRES DE LA CHAUDIÈRE

1. La grille et le cendrier	267
2. La porte du foyer	268
3. Les chauffeurs mécaniques	269
4. La voûte en briques	269
5. Les fumivores	270
6. Les indicateurs de niveau d'eau et les bouchons fusibles.	272
7. Les soupapes de sûreté	272
8. Les appareils d'alimentation	273
Injecteurs	273
Pompes et réchauffeurs	275
9. Le dôme	278
10. Le régulateur	278
11. Le déflecteur et le pare-étincelles	280
12. Les enveloppes isolantes	281

CHAPITRE XIII. — LE MOTEUR.

1. Variation du moment de rotation	282
2. Locomotives à simple expansion	288
La vapeur surchauffée	288
Les distributions perfectionnées	290
3. Locomotives à double expansion	295
Avantages et modes d'application	295
Le fonctionnement	295
La distribution	299
Les appareils de démarrage	301

CHAPITRE XIV. — LE MÉCANISME.

1. Disposition des cylindres	303
Locomotives à deux cylindres	303
Locomotives à trois cylindres	304
Locomotives à quatre cylindres	305
Locomotives articulées	307
Construction et montage des cylindres	309
2. Les tiroirs	310
Tiroirs plans	310
Tiroirs cylindriques	310
3. Pistons. Crosses. Glissières. Bielles	312
Les pistons	312
Les bielles	313
4. L'appareil de changement de marche	314

CHAPITRE XV. — LE VÉHICULE.

1. La répartition des poids	316
La charge statique	316
Locomotive à deux essieux	316

	Pages
Locomotives à plus de deux essieux	317
Réglage des ressorts	319
Balanciers compensateurs	319
Locomotive en marche	321
2. Châssis, Roues, suspension	322
Le châssis	322
Les roues et les essieux	324
La suspension	326
3. La circulation en courbe	327
Considérations générales	327
Inscription d'une locomotive à essieux fixes	331
Danger de déraillement	332
Dispositions pour faciliter le passage dans les courbes	333
Le bissel	333
Les boîtes radiales.....	336
Le bogie	337
Essieux à déplacement transversal	339
Bandages à mentonnets amincis et bandages cylindriques.....	340
Bogie-bissel.....	341
Le tracé géométrique de la position des essieux.....	342
4. La construction du bogie et du bissel	343
La construction du bogie	343
La construction du bissel	347
La construction des boîtes radiales	349

CHAPITRE XVI. — LE FONCTIONNEMENT DE LA LOCOMOTIVE.

1. Le fonctionnement de la chaudière ..	351
Le combustible	351
La vaporisation	356
2. Le fonctionnement du moteur	360
Le travail de la vapeur dans les cylindres	360
La consommation de vapeur	364
3. Le fonctionnement du véhicule.....	366
Considérations générales	366
Les réactions de la voie	367
Les mouvements parasites	379
L'équilibrage des forces d'inertie	377

CHAPITRE XVII. — LE TENDER.

Capacité	388
Châssis et caisse	388
Alimentation pendant la marche	390
Connexions pour l'eau et la vapeur	390
Attelage entre la locomotive et le tender	390

CHAPITRE XVIII. — LES FREINS.

1. La contre-vapeur.....	392
2. Les freins à sabot	394
L'effort retardateur	394
L'appareillage des freins	398
L'appareil moteur	402
3. Les freins continus	404
Les freins à air comprimé	404
Les freins à vide	412

ERRATA

		Au lieu de	Lire
Page 35	ligne 17 ^e	$\frac{Q_0}{Q_{10}}$	$\frac{Q_0}{Q_5}$
» 35	» 28 ^e	$\alpha_{10} D_{10}$	$\alpha_{10} D$
» 61	» 22 ^e	j	Y
» 69	» 15 ^e	Berthell	Bethell
» 89	» 9 ^e	145 à 1410	1425 à 1410
» 91	» 18 ^e	$\frac{\alpha e^2 V^2}{120 R}$	$\frac{e^2 V^2}{1,25 R}$
» 96	» 11 ^e	V	u
» 96	» 16 ^e	$x - \frac{l}{2}$ $R + V - m$	$x - \frac{l}{2}$ $R + u - m$
» 100	renvoi	0,0118 s ($t_1 - t$)	0,0118 l ($t_1 - t$)
» 104	ligne 5 ^e	c'est elle	c'est celle
» 104	renvoi	AUGER	ANGER
» 106	ligne 17 ^e du bas	par	pour
» 110	» 13 ^e du bas	ils	il
» 114	» 14 ^e	2 R sur $\sin \frac{\varphi}{2}$	2 R $\sin \frac{\varphi}{2}$
» 117	» 12 ^e	... + 0 + p	.. + \hat{c} + p
» 144	» 5 ^e	des mêmes voies	ces mêmes voies
» 151	» 10 ^e du bas	fers E	fers U
» 151	» 2 ^e du bas	fers E	fers U
» 160	» 11 ^e du bas	application	applications
» 198	» 2 ^e	des brûleurs à manchon	les brûleurs à manchon
» 216	» 11 ^e du bas	$0,54 \frac{1,1 F_1}{G} \left(\frac{V_1}{10} \right)^2$	$0,54 \frac{1,1 F_1}{G} \left(\frac{V}{10} \right)^2$
» 219	» 13 ^e du bas	F	$\frac{F}{f}$
» 221	» 5 ^e du bas	surface de surchauffeur	surface du surchauffeur
» 222	» 15 ^e	1 ^r atmosphère	1 atmosphère
» 226	» 7 ^e du bas	$\sqrt{\frac{f P}{\alpha p} \times \frac{D}{l}}$	$\sqrt{\frac{f P a}{\alpha p} \times \frac{D}{l}}$
» 229	» 7 ^e	F	Γ
» 229	» 8 ^e	F	F
» 229	» 9 ^e	F	F
» 231	» 16 ^e	1000 à 1600	1300 à 1600
» 290	» 4 ^e	A = 426	$A = \frac{1}{426}$

		Au lieu de	Lire
Page 324	Ligne 3 ^e du bas	$65 \sqrt{P}$	$65 \sqrt[3]{P}$
» 382	» 17 ^e	R	R_2
» 385	» 5 ^e du bas	φ	ρ
» 385	» 5 ^e du bas	$\sin \alpha + \cos \alpha$	$\sin \alpha - \cos \alpha$
» 385	» 2 ^e du bas	$\frac{d\rho}{dt} = 0$	$\rho = \frac{d\theta}{dt}$
» 416	» 3 ^e du bas	180	181
» 416	» 2 ^e du bas	180	181
» 416	» 1 ^{re} du bas	182	183
» 417	» 1 ^{re}	185	186
» 417	» 2 ^e	185	186
» 417	» 3 ^e	187	188
» 418	» 19 ^e du bas	295	297
» 419	» 13 ^e du bas	388	389
» 419	» 12 ^e du bas	388	389