

SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS

COURS DE FREIN

à l'usage des écoles de perfectionnement et des attachés
du Service du Matériel et Traction



Tome IV

MATÉRIEL REMORQUÉ

Édition 1952

TABLE DES MATIÈRES

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE PREMIER. — GÉNÉRALITÉS. | |
| 1° Plan du tome | 5 |
| <i>a)</i> Freins continus automatiques à air comprimé | 5 |
| <i>b)</i> Autres types de freins et appareillages spéciaux | 8 |
| 2° Modérabilité au desserrage | 8 |
| <i>a)</i> Moyens employés pour rendre le frein modérable | 8 |
| <i>b)</i> Desserrage et armement du frein au rétablissement de la pression de régime dans la conduite générale | 14 |
| <i>c)</i> Pression maximum au cylindre | 15 |
| <i>d)</i> Influence sur le fonctionnement du frein d'un changement de la pression de régime | 15 |
| 3° Inépuisabilité comparée des différents types de freins | 16 |
| <i>a)</i> Influence de la prolongation des périodes de serrage | 16 |
| <i>b)</i> Influence de la non-compensation des fuites | 17 |
| <i>c)</i> Influence de la répétition fréquente des serrages et desserrages .. | 18 |
| 4° Particularités constructives des distributeurs | 20 |
| CHAPITRE II. — FREIN WESTINGHOUSE | |
| A. — Triples valves. | |
| 1° Triple valve à action rapide | 27 |
| 2° Triple valve Lu I | 28 |
| <i>a)</i> Généralités | 28 |
| <i>b)</i> Fonctionnement | 29 |
| 3° Triple valve Lu VI | 31 |

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE II. — FREIN WESTINGHOUSE (suite) | |
| 4° Triple valve K 2 | 32 |
| <i>a)</i> Description de l'équipement | 32 |
| <i>b)</i> Fonctionnement | 32 |
| <i>c)</i> Application au matériel S.N.C.F. | 38 |
| B. — Dispositifs attribuant au frein W la modérabilité au serrage. | |
| 1° Valve différentielle Rihoseck-Leuchter | 41 |
| <i>a)</i> Description | 41 |
| <i>b)</i> Fonctionnement | 42 |
| 2° Distributeur modérable Westinghouse | 43 |
| <i>a)</i> Fonctions caractéristiques | 43 |
| <i>b)</i> Description | 43 |
| <i>c)</i> Fonctionnement | 46 |
| 3° Dispositif Houplain | 47 |
| C. — Freins électro-pneumatiques Westinghouse. | |
| 1° Frein EP 42 A | 49 |
| <i>a)</i> Description | 49 |
| <i>b)</i> Fonctions caractéristiques | 49 |
| <i>c)</i> Avantages | 49 |
| 2° Frein EP 42B | 49 |
| <i>a)</i> Description | 49 |
| <i>b)</i> Fonctions caractéristiques | 51 |
| <i>c)</i> Avantages | 51 |
| 3° Triple-valve électro-pneumatique Westinghouse | 52 |
| CHAPITRE III. — FREIN KUNZE-KNORR | |
| 1° Fonctionnement schématique du frein compound | 57 |
| <i>a)</i> Dispositif simplifié | 57 |
| <i>b)</i> Dispositif du frein compound pour trains de marchandises | 60 |
| <i>c)</i> Dispositif pour freinage à la charge | 60 |
| <i>d)</i> Description du distributeur type G | 62 |
| 2° Propriétés caractéristiques du frein compound | 65 |
| <i>a)</i> Diagrammes | 65 |
| <i>b)</i> Freinage de la charge | 66 |

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE III. — FREIN KUNZE-KNORR (suite) | |
| <i>c)</i> Modérabilité | 67 |
| <i>d)</i> Influence de l'usure des sabots sur le degré de serrage | 69 |
| <i>e)</i> Défauts d'étanchéité du cylindre et du réservoir A | 71 |
| <i>f)</i> Consommation d'air | 73 |
| 3° Distributeurs G₁-G₂-G₃ | 73 |
| <i>a)</i> Distributeur KG ₁ | 73 |
| <i>b)</i> Distributeur KG ₂ | 74 |
| <i>c)</i> Distributeur KG ₃ | 75 |
| 4° Distributeur KKP | 75 |
| <i>a)</i> Généralités | 75 |
| <i>b)</i> Distributeur principal P | 75 |
| <i>c)</i> Distributeur rapide P | 75 |
| <i>d)</i> Fonctionnement | 76 |
| 5° Distributeur KKS | 77 |
| <i>a)</i> Généralités | 77 |
| <i>b)</i> Distributeur principal S | 78 |
| <i>c)</i> Distributeur rapide S | 78 |
| <i>d)</i> Fonctionnement | 79 |
| <i>e)</i> Remplisseur rapide | 80 |
| CHAPITRE IV. — FREIN HILDEBRAND-KNORR | |
| 1° Description du distributeur HiK | 82 |
| <i>a)</i> Généralités | 82 |
| <i>b)</i> Distributeur principal | 83 |
| <i>c)</i> Distributeur secondaire | 83 |
| <i>d)</i> Support de distributeur | 83 |
| 2° Fonctionnement du distributeur HiK | 83 |
| <i>a)</i> Dispositif simplifié | 83 |
| <i>b)</i> Remplissage | 84 |
| <i>c)</i> Serrage | 85 |
| <i>d)</i> Desserrage | 86 |
| 3° Distributeur HiKpl | 86 |
| 4° Distributeur HiKG2 | 87 |

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE IV. — FREIN HILDEBRAND-KNORR (suite) | |
| 5° Distributeur HiKSSbr | 88 |
| a) Généralités | 88 |
| b) Remplissage et desserrage | 90 |
| c) Freinage en service | 90 |
| d) Desserrage gradué | 91 |
| e) Freinage rapide | 91 |
| 6° Propriétés caractéristiques du frein | 92 |
| a) Diagramme | 92 |
| b) Modérabilité | 92 |
| c) Compensation des fuites | 94 |
| d) Inépuisabilité | 94 |
| CHAPITRE V. — FREINS BOZIC ET DROLSHAMMER | |
| A. — Frein Bozic. | |
| 1° Description générale du distributeur | 98 |
| a) Corps du distributeur | 99 |
| b) Poche régulatrice | 99 |
| c) Dispositif de distribution d'air | 99 |
| 2° Distributeur type D | 99 |
| a) Particularités | 99 |
| b) Remplissage | 99 |
| c) Serrage rapide et complet | 101 |
| d) Serrage gradué | 106 |
| e) Desserrage rapide | 106 |
| f) Desserrage gradué | 108 |
| g) Proportionnalité du freinage à la charge | 108 |
| h) Egalisation des temps de serrage et de desserrage | 108 |
| i) Insensibilité au freinage en cas de vidange lente de la conduite | 108 |
| j) Desserrage à la main | 108 |
| k) Isolement d'un véhicule | 109 |
| 3° Distributeur type C | 109 |
| 4° Propriétés caractéristiques du frein | 111 |
| a) Modérabilité | 111 |
| b) Inépuisabilité et compensation des fuites | 113 |

| | Pages |
|--|-------|
| CHAPITRE V. — FREINS BOZIC ET DROLSHAMMER (suite) | |
| B. — Frein Drolshammer. | |
| 1° Description générale du distributeur | 114 |
| 2° Fonctionnement | 116 |
| a) Alimentation et desserrage | 116 |
| b) Serrage gradué | 118 |
| c) Desserrage gradué | 120 |
| d) Fonctionnement pour le régime March-Voy | 121 |
| e) Dispositif de desserrage manuel | 122 |
| f) Courbes caractéristiques | 122 |
| CHAPITRE VI. — FREIN BRÉDA | |
| 1° Description générale du distributeur | 123 |
| 2° Fonctionnement du distributeur muni du robinet Vide-Charge | 125 |
| a) Position vide | 125 |
| b) Position chargé | 130 |
| 3° Propriétés caractéristiques du frein Breda | 130 |
| a) Modérabilité | 130 |
| b) Variations de puissance du frein | 132 |
| c) Inépuisabilité et compensation des fuites | 133 |
| d) Réalimentation homogène des RA d'un train | 135 |
| e) Sensibilité et insensibilité du distributeur | 137 |
| CHAPITRE VII. — FREINS CHARMILLES ET CÆRLIKON | |
| A. — Frein Charmilles. | |
| 1° Description du distributeur | 140 |
| a) Valve accélératrice..... | 140 |
| b) Valve de réglage..... | 140 |
| c) Valve d'égalisation | 140 |
| d) Valve de remplissage rapide..... | 141 |
| e) Robinet à 3 positions | 141 |

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE VII. — FREINS CHARMILLES ET CÆRLIKON (suite) | |
| 2° Fonctionnement | 141 |
| a) Armement | 141 |
| b) Serrage | 141 |
| c) Desserrage | 145 |
| 3° Propriétés caractéristiques du frein | 146 |
| a) Diagrammes | 146 |
| b) Modérabilité | 146 |
| c) Compensation des fuites et inépuisabilité | 146 |
| B. — Frein Cærlikon. | |
| 1° Généralités | 148 |
| 2° Distributeur type Est 3 | 148 |
| a) Dispositifs constructifs | 148 |
| b) Armement du frein | 149 |
| c) Serrage | 150 |
| d) Desserrage | 150 |
| 3° Distributeur Est 4 | 150 |
| 4° Distributeur USt 1 | 151 |
| a) Armement | 151 |
| b) Serrage | 151 |
| c) Desserrage | 154 |
| 5° Appareil supplémentaire type R pour frein rapide à 2 régimes de serrage | 155 |
| 6° Dispositif type AL 2 | 155 |

CHAPITRE VIII. — FREIN AB

A. — Le nouveau frein W type AB pour trains de marchandises.

| | |
|---|-----|
| 1° Caractéristiques de l'équipement | 157 |
| a) Serrage de service | 157 |
| b) Serrage d'urgence | 158 |
| c) Desserrage et réalimentation après un serrage de service | 158 |
| d) Desserrage après un serrage d'urgence | 159 |
| 2° Principes de construction des différentes parties de l'équipement.. | 159 |
| a) Triple-valve | 159 |
| b) Réservoirs | 159 |
| c) Cylindres de frein | 159 |

| | Pages |
|--|-------|
| CHAPITRE VIII. — FREIN AB (suite) | |
| 3° Résultats des essais | 159 |
| B. — Description détaillée et fonctionnement. | |
| 1° Position desserrage et alimentation | 162 |
| a) Protection contre la surcharge de la chambre d'action rapide ... | 163 |
| b) Desserrage uniforme. — Réalimentation retardée en tête | 163 |
| 2° Position préliminaire de serrage de service | 164 |
| 3° Position de serrage de service | 164 |
| 4° Position neutre | 165 |
| 5° Position d'urgence | 165 |
| a) Premier stade | 165 |
| b) Second stade (serrage lent) | 166 |
| c) Troisième stade (serrage final) | 166 |
| 6° Desserrage après serrage d'urgence | 167 |
| 7° Desserrage accéléré | 167 |
| CHAPITRE IX. — FREIN A VIDE. | |
| 1° Description générale du frein Clayton-Hardy | 179 |
| 2° Fonctionnement | 181 |
| a) Armement | 181 |
| b) Serrage | 183 |
| c) Desserrage | 184 |
| d) Valve de desserrage | 184 |
| 3° Description des organes essentiels | 184 |
| a) Cylindres de frein et vases-réservoirs | 184 |
| b) Valve à action rapide type autrichien pour trains de marchandises | 185 |
| c) Valve automatique de fourgon | 187 |
| d) Demi-accouplement | 190 |
| e) Ejecteur combiné | 191 |
| 4° Propriétés caractéristiques du frein | 195 |
| 5° Essais du frein | 197 |
| a) Etanchéité | 197 |
| b) Fonctionnement | 198 |
| c) Sensibilité au serrage | 199 |

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE X. — FREINAGE A LA CHARGE | |
| A. — Dispositifs discontinus pneumatiques. | |
| 1° Dispositif W avec cylindre à crémaillère et triple-valve Lu.II..... | 204 |
| <i>a)</i> Armement | 204 |
| <i>b)</i> Serrage à fond | 204 |
| <i>c)</i> Serrage gradué | 204 |
| <i>d)</i> Desserrage | 207 |
| <i>e)</i> Réglage du frein | 207 |
| 2° Dispositif monté sur le frein KK | 208 |
| 3° Dispositif monté sur le frein HiK | 208 |
| B. — Dispositifs discontinus mécaniques. | |
| 1° Généralités | 208 |
| 2° Dispositif SAB | 210 |
| <i>a)</i> Description et fonctionnement | 210 |
| <i>b)</i> Boîte de changement de régime..... | 213 |
| <i>c)</i> Commande automatique du changement de régime..... | 216 |
| <i>d)</i> Montage, réglage et mise au point | 218 |
| 3° Dispositif Tustop type Td | 218 |
| <i>a)</i> Description et fonctionnement | 218 |
| <i>b)</i> Montage..... | 218 |
| 4° Dispositif FS | 220 |
| C. — Dispositifs continus pneumatiques. | |
| 1° Dispositif Bozic | 221 |
| 2° Dispositif J. M. | 222 |
| 3° Dispositif américain adapté au frein AB | 222 |
| <i>a)</i> Principe de fonctionnement | 222 |
| <i>b)</i> Soupape de compensation de la charge | 222 |
| <i>c)</i> Dispositif de pesage | 222 |
| <i>d)</i> Dispositif de réglage automatique de la timonerie | 226 |
| 4° Dispositif type AL2 du frein Erlikon | 226 |
| 5° Valve autorégulatrice Houplain | 228 |
| <i>a)</i> Principe de fonctionnement | 228 |
| <i>b)</i> Description et fonctionnement | 228 |

| | Pages |
|---|-------|
| CHAPITRE X. — FREINAGE A LA CHARGE (suite) | |
| D. — Dispositifs continus mécaniques. | |
| 1° Dispositifs SAB | 231 |
| a) Dispositif type AC 2 pour wagon à deux essieux | 231 |
| b) Dispositifs pour wagons à boggies | 238 |
| 2° Dispositif Westinghouse | 239 |
| 3° Dispositif Chamon | 239 |
| CHAPITRE XI. — FREINS A HAUTE PUISSANCE POUR GRANDES VITESSES | |
| A. — Freins auto-variables et non anti-enrayeurs. | |
| 1° Autorégulateur Westinghouse | 245 |
| a) Description | 245 |
| b) Fonctionnement | 247 |
| c) Essai d'étanchéité et réglage | 247 |
| d) Schémas de montage | 248 |
| 2° Frein HiK SS br. | 248 |
| 3° Frein grande vitesse des chemins de fer italiens. | 248 |
| a) Régulateur centrifuge à mercure | 249 |
| b) Dispositif d'échappement automatique | 252 |
| c) Essais du frein | 253 |
| 4° Frein autovariable Piganeau | 253 |
| B. — Anti-enrayeurs. | |
| 1° Autodécélérateur Jourdain-Monneret type H | 256 |
| a) Principe de fonctionnement | 256 |
| b) Description, montage et fonctionnement | 256 |
| c) Performances aux essais | 260 |
| 2° Régulateur de protection contre l'enrayage adapté au frein Hildebrand-Knorr | 262 |
| a) Description et fonctionnement | 262 |
| b) Montage | 264 |
| c) Oscillogrammes | 266 |
| 3° Autodécélérateur adapté au frein Houplain | 266 |

CHAPITRE XI. — FREINS A HAUTE PUISSANCE POUR GRANDES VITESSES (suite)

C. — Freins auto-variables désenrayeurs et pouvant être anti-enrayeurs.

| | |
|---|------------|
| 1° Frein à haute puissance et désenrayeur Westinghouse | 269 |
| a) Caractéristiques générales..... | 270 |
| b) Description des appareils | 270 |
| c) Fonctionnement | 271 |
| d) Essais de 1948 | 274 |
| 2° Frein Houplain | 275 |
| a) Description du dispositif..... | 275 |
| b) Fonctionnement des appareils | 277 |
| c) Montage..... | 278 |
| d) Essais de 1946 | 280 |
| e) Adaptation au frein Houplain de l'autodécélérateur..... | 268 |
| 3° Distributeur Jourdain-Monneret type F.B. | 282 |

CHAPITRE XII. — FREINS MÉCANIQUES A MAIN

A. — Freins à main de guérite.

| | |
|--|------------|
| 1° Freins anciens | 284 |
| a) Généralités | 284 |
| b) Frein en V ou à double coin | 284 |
| 2° Freins à vis | 286 |
| a) Frein à vis verticale | 286 |
| b) Frein à vis horizontale | 286 |
| 3° Frein à contrepoids | 289 |
| a) Description et fonctionnement | 289 |
| b) Réglage du frein conjugué avec le frein à air | 291 |
| 4° Frein à cric et barillet à réglage automatique système Mestre..... | 291 |
| a) Description | 291 |
| b) Fonctionnement | 293 |

CHAPITRE XII. — FREINS MÉCANIQUES A MAIN (suite)

B. — Freins à main.

| | |
|--|-----|
| 1° Freins à leviers | 295 |
| a) Frein à levier simple et un sabot | 295 |
| b) Frein à levier et bielle et un sabot | 295 |
| c) Frein à deux leviers articulés et deux sabots | 295 |
| d) Frein à levier à quatre sabots conjugué avec le frein à air | 295 |
| 2° Frein à rochet | 296 |
| a) Description et fonctionnement | 298 |
| b) Réglage | 298 |

CHAPITRE XIII. — RÉGLAGE DES TIMONERIES

A. — Réglage manuel.

| | |
|---|-----|
| 1° Généralités | 299 |
| a) Nécessité du réglage | 299 |
| b) Conditions de réglage des timoneries non munies d'ajusteurs automatiques | 300 |
| 2° Procédés à suivre pour effectuer le réglage manuel des timoneries. | 303 |
| a) Principe du réglage | 303 |
| b) Examen de quelques schémas de timoneries | 309 |
| 3° Régleur non automatique type Royal | 312 |

B. — Régleurs automatiques à simple action.

| | |
|---|-----|
| 1° Ajusteur Westinghouse type F | 312 |
| 2° Régleur Boirault type RAB | 314 |
| 3° Régleur Dabeg | 314 |
| a) Description et fonctionnement | 314 |
| b) Montage et remplacement des sabots | 316 |
| 4° Régleur SAB type F | 316 |

CHAPITRE XIII. — **RÉGLAGE DES TIMONERIES** (suite)

Pages

C. — Régleurs automatiques à double action.

| | |
|---|-----|
| 1° Régleur Isothermos type DAS | 319 |
| a) Réalisation | 319 |
| b) Principe de construction | 320 |
| c) Fonctionnement. | 322 |
| d) Montage et réglage | 326 |
| 2° Régleur Fluidex | 326 |
| a) Description | 327 |
| b) Fonctionnement | 327 |
| 3° Régleur SAB type D | 328 |
| a) Construction | 328 |
| b) Fonctionnement | 331 |
| c) Montage..... | 333 |
| d) Réglage et mise au point combinés du régleur de la boîte Vide-Chargé SAB | 333 |
| 4° Régleur Stopex | 335 |
| a) Description | 335 |
| b) Fonctionnement | 335 |
| 5° Régleur T.P. | 337 |
| a) Description | 337 |
| b) Fonctionnement | 337 |
| c) Commande | 339 |

CHAPITRE XIV. — **ORGANES DIVERS DES FREINS PNEUMATIQUES**

| | |
|--|-----|
| 1° Conduites d'air et organes branchés sur elles | 343 |
| a) Conduites proprement dites | 343 |
| b) Accouplements | 345 |
| c) Organes d'épuration d'air | 346 |
| d) Poche de vidange | 350 |
| 2° Robinetterie | 350 |
| a) Robinets d'isolement | 350 |
| b) Robinets d'arrêt | 352 |
| c) Robinet de secours ou d'urgence | 354 |
| d) Définition des expressions « à droite » et « à gauche » des différents types de robinets..... | 354 |

CHAPITRE XIV. — **ORGANES DIVERS DES FREINS PNEUMATIQUES**
(suite)

| | Pages |
|--|-------|
| 3° Cylindres de frein | 354 |
| 4° Soupapes de vidange | 355 |
| 5° Intercommunication pneumatique | 356 |
| a) Valve à sifflet type Westinghouse..... | 358 |
| b) Robinet à sifflet..... | 358 |
| 6° Appareil Nicot pour freinage des rames sans l'intervention du mécanicien | 361 |
| a) Description de l'appareil..... | 361 |
| b) Fonctionnement | 361 |
| 7° Disposition générale des timoneries | 362 |
| a) Leviers | 362 |
| b) Installation type de leviers horizontaux reliés à un cylindre à simple piston..... | 362 |
| c) Timonerie comprise entre bielles T_1 , T_2 et les sabots..... | 365 |