

Auteur ou collectivité : SKF Compagnie d'Applications Mécaniques

Auteur : SKF Compagnie d'Applications Mécaniques

Titre : Boîtes d'essieux SKF pour chemins de fer

Adresse : Suède : Imp. en Suède, 1948

Collation : 1 vol. (144 p.) : ill. ; 30 cm

Cote : CNAM-MUSEE ME0.4-SKF

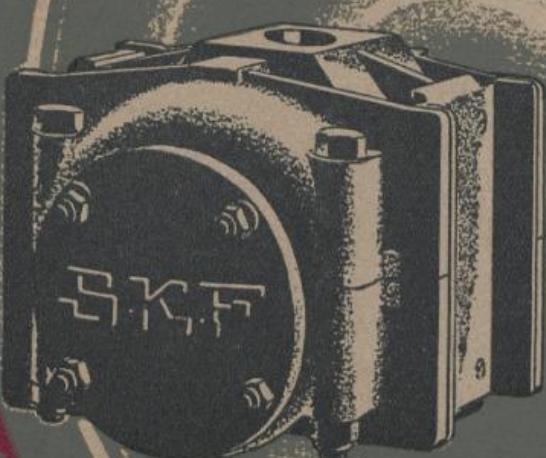
Sujet(s) : Roulements à billes -- France ; Chemins de fer -- France ; Essieux ; Transports ferroviaires -- Appareils et matériel

Langue : Français

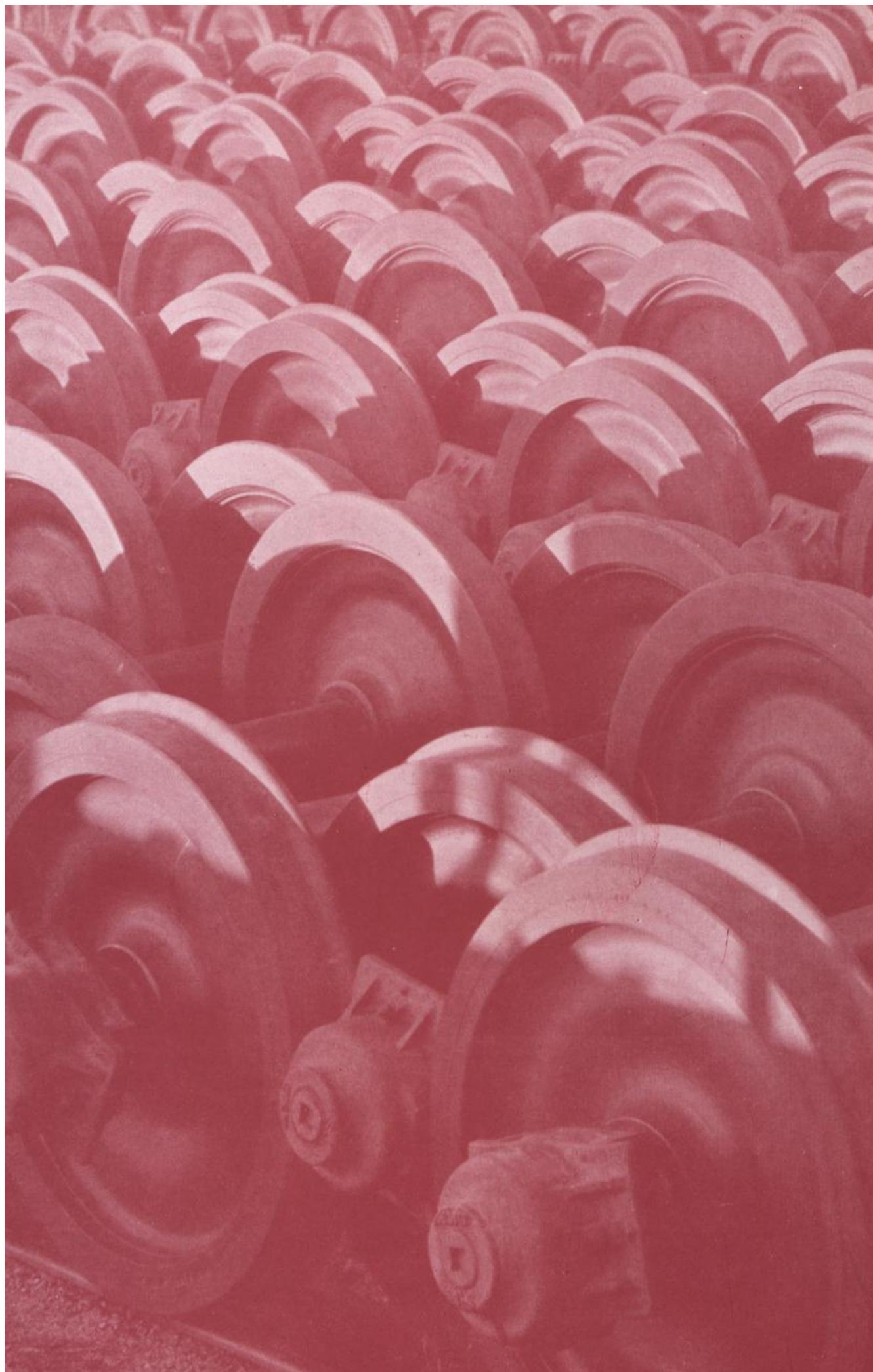
Date de mise en ligne : 20/01/2015

Date de génération du document : 21/2/2019

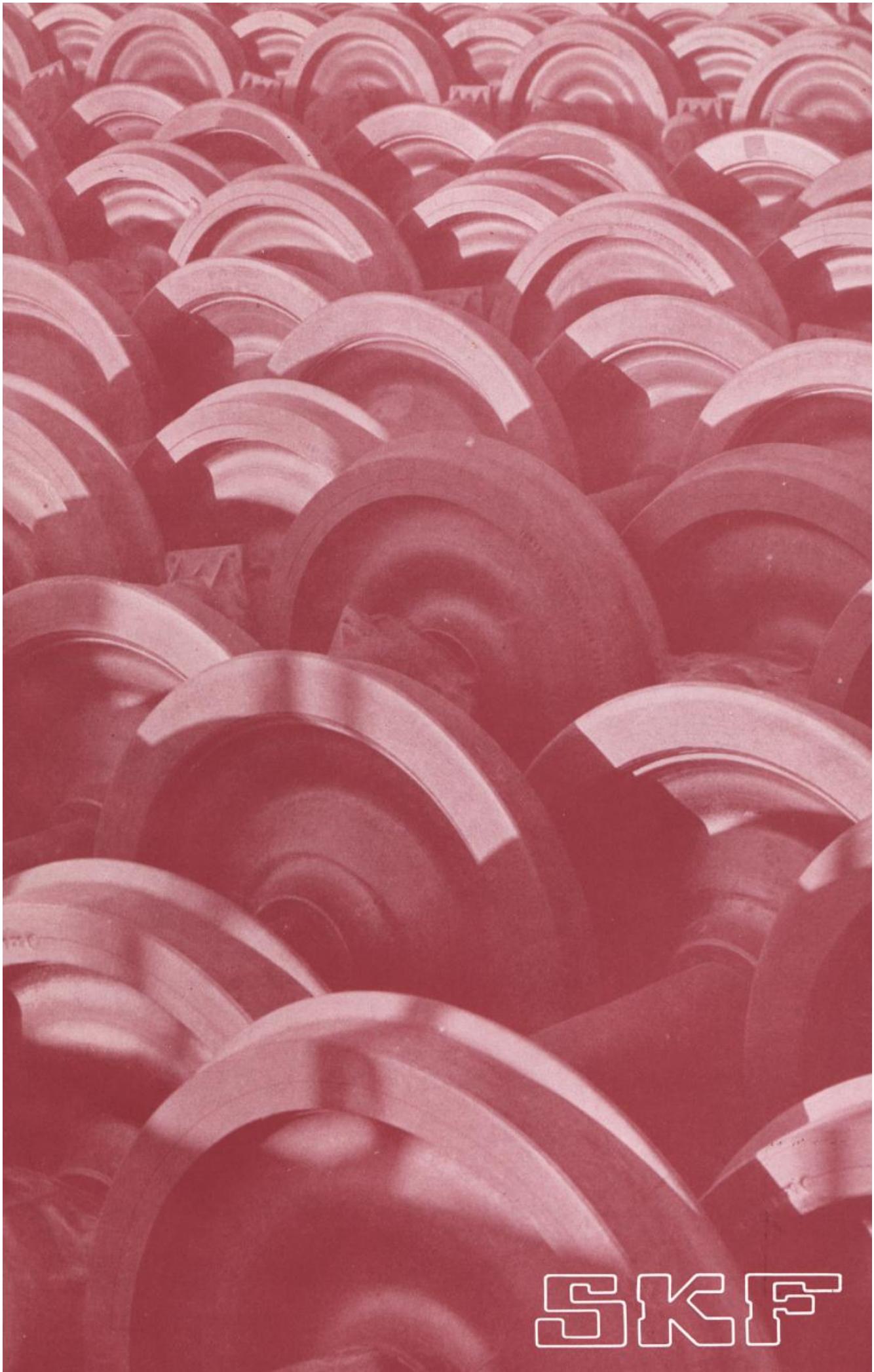
Permalink : <http://cnum.cnam.fr/redir?M12894>



BOITES D'ESSIEUX **SKF**
pour chemins de fer



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



SKF

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Boîtes d'essieux

SKF

POUR
CHEMINS DE FER

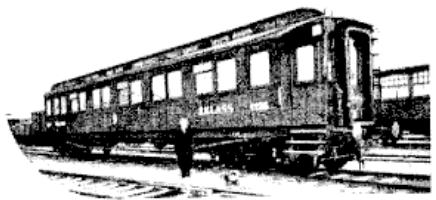
SKF

COMPAGNIE D'APPLICATIONS MECANIQUES

15, Avenue de la Grande Armée

PARIS (16^e)

R. C. Seine 128.842



CETTE BROCHURE donne un aperçu des différents types de boîtes d'essieux **SKF** pour chemins de fer ainsi que des renseignements détaillés sur les caractéristiques des roulements, boîtes d'essieux, fusées et dispositifs de blocage.

Les boîtes d'essieux **SKF** à roulements à rouleaux sont actuellement employées pour tous les genres de voitures, wagons, automotrices, locomotives et non seulement lors de nouvelles constructions mais aussi quand il s'agit de moderniser un ancien matériel. Plus d'un demi-million de boîtes d'essieux **SKF** sont actuellement (février 1948) en service dans une soixantaine de pays répartis dans toutes les parties du monde.

Une intime collaboration entre les compagnies de chemins de fer et **SKF** est une condition primordiale pour obtenir des solutions sûres et économiques des problèmes relatifs aux boîtes d'essieux du matériel roulant. **SKF** met volontiers son expérience à la disposition des intéressés lors du choix des constructions et des dimensions à adopter ainsi que pour rédiger des instructions de montage et d'entretien des roulements.

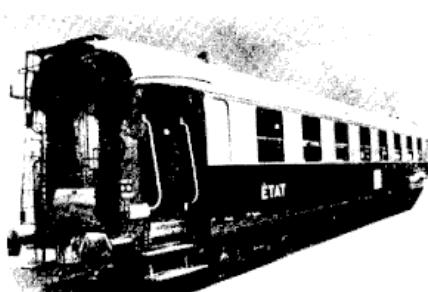
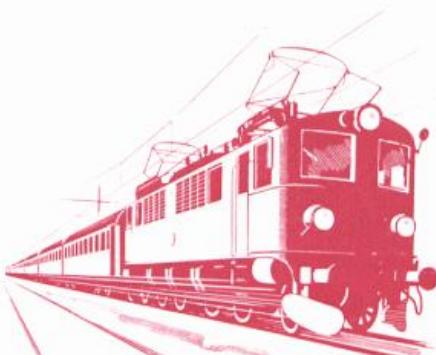


TABLE DE MATIERES

	Page
Qualités générales des boîtes d'essieux SKF	6
Le roulement SKF à rotule sur rouleaux	9
Le manchon de démontage SKF	10
Boîtes d'essieux SKF à roulements à rotule sur rouleaux	12
Boîtes d'essieux pour voitures, wagons et automotrices	
Boîtes avec guidage par glissières	13
Boîtes sans guidage par glissières	20
Boîtes d'essieux pour locomotives à vapeur	28
Boîtes d'essieux pour locomotives électriques	35
Passage de courant électrique dans les boîtes d'essieux à roulements à rouleaux	37
Plaques d'usure pour boîtes d'essieux SKF	38
Tôles de protection pour boîtes d'essieux à roulements à rouleaux	38
Détermination de la dimension des roulements SKF à rotule sur rouleaux	39
Tableaux relatifs aux roulements SKF à rotule sur rouleaux pour boîtes d'essieux	41
Tableaux de dimensions des boîtes d'essieux SKF et des fusées	47
Boîtes d'essieux SKF à deux roulements à rotule sur rouleaux	
Boîtes à joint horizontal	49
Boîtes sans joint diamétral	51
Boîtes d'essieux SKF à un roulement à rotule sur rouleaux	
Boîtes sans joint diamétral	53
Boîtes à joint vertical	55
Boîtes jumelées	57
Fusées pour boîtes d'essieux SKF à deux roulements à rouleaux et manchons de démontage	58
Fusées pour boîtes d'essieux SKF à un roulement à rouleaux et manchon de démontage	60
Ecrous et clavettes de blocage pour fusées à roulements SKF	62
Rondelles en bout et tôles d'arrêt pour fusées à roulements SKF	63
Montage et lubrification	64
Données à fournir lors d'une demande de renseignements	65
Illustrations	
Locomotives électriques	67
Locomotives à vapeur	75
Automotrices, rames électriques et diesel-électriques	93
Voitures à voyageurs	111
Wagons à marchandises	127

QUALITES GENERALES DES



Les boîtes d'essieux **SKF** à roulements à rouleaux ont été particulièrement bien accueillies et leur emploi s'est développé dans toutes les parties du monde. Un tel résultat est évidemment dû aux excellentes qualités des roulements **SKF** et aux importants avantages obtenus par leur emploi dans l'exploitation des chemins de fer.

Les frais d'entretien des boîtes d'essieux **SKF** sont insignifiants. Leurs roulements à rouleaux offrent toute sécurité et ont une longue durée; ils ne présentent pratiquement aucune usure après un emploi intensif pendant plusieurs années. Les fusées ne sont pas non plus sujettes à l'usure puisqu'il ne se produit aucun glissement sur leur surface. La lubrification n'est généralement effectuée qu'en connexion avec les révisions des véhicules. Le travail nécessaire par cette lubrification est très réduit et une économie importante de lubrifiant et de main d'œuvre peut être réalisée lorsqu'on utilise les boîtes d'essieux **SKF**.

Les locomotives, voitures et wagons munis des boîtes d'essieux **SKF** peuvent atteindre une vitesse bien supérieure à la vitesse normale sans qu'il se produise une augmentation nuisible de la température des boîtes. Les wagons peuvent être remorqués avec une pleine charge et à la plus grande vitesse admissible sans risque de chauffage des boîtes. Une surcharge occasionnelle et une augmentation de la vitesse du véhicule au-dessus de la normale n'ont pratiquement aucune influence sur la durée des roulements à rouleaux calculée d'après le trajet parcouru.

Avec des trains entièrement équipés de boîtes **SKF**, on élimine les frais considérables relatifs à des transbordements de marchandises, des remplacements de véhicules, des réparations de matériel, etc., qui sont provoqués par des chauffages de coussinets lisses. La suppression des risques de déraillement et autres perturbations à la suite de tels chauffages se traduit, lorsque tous les véhicules sont munis de boîtes **SKF**, par une augmentation de la sécurité de marche.

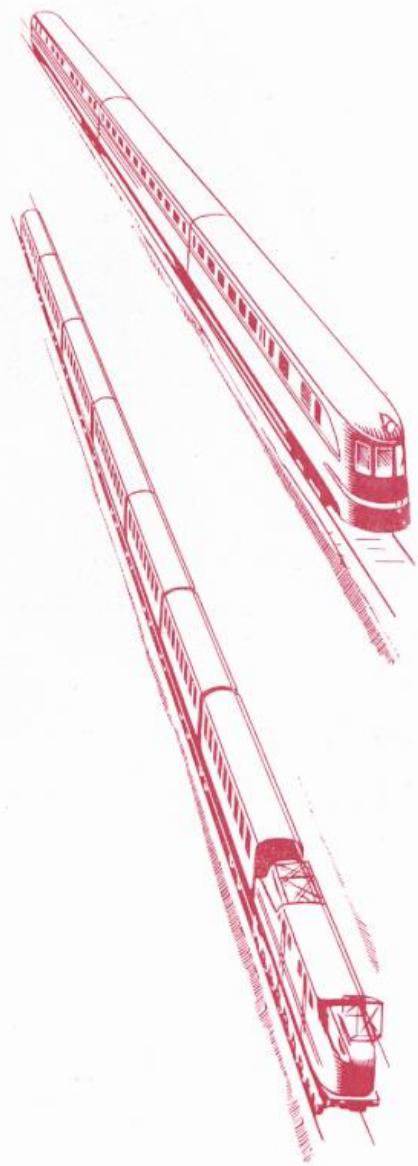
Des boîtes avec des défauts pouvant provoquer un chauffage, une rupture de fusée ou un déraillement présentent des dangers spéciaux lorsqu'il s'agit de wagons-citernes

BOITES D'ESSIEUX **SKF**

transportant des liquides inflammables ou dégageant des vapeurs corrosives ou toxiques. Avec les boîtes d'essieux **SKF**, ces dangers sont réduits au minimum.

Le contrôle de la température des boîtes, qu'il est nécessaire d'effectuer régulièrement lors des arrêts quand on utilise des coussinets lisses, devient inutile avec les boîtes **SKF**. Il en résulte une économie de main d'œuvre. De plus, des retards de trains et leurs fâcheuses conséquences peuvent être bien souvent évités. Les boîtes **SKF** permettant une augmentation de la vitesse, le trafic se trouve amélioré. Le parc des véhicules peut donc être exploité plus rationnellement grâce aux boîtes d'essieux **SKF**.

Les boîtes d'essieux **SKF** ont un très faible coefficient de frottement de roulement. La faible résistance au démarrage d'un train muni de boîtes **SKF** par rapport au même train avec boîtes lisses est particulièrement remarquable. Les mesures effectuées indiquent que la résistance au démarrage est le plus souvent réduite de 85 % environ. L'effort de traction aux grandes vitesses ou dans les montées n'est évidemment pas diminué dans une même proportion car le frottement des boîtes ne peut avoir aucune influence sur le travail nécessaire pour vaincre la résistance de l'air ou la pesanteur. Avec les vitesses et les rampes se présentant habituellement, l'effort de traction se trouve diminué de 10 % en moyenne. En valeur absolue, cette diminution reste constante et égale à 0.5—1 kg par tonne remorquée, indépendamment de la vitesse et des rampes. Les boîtes **SKF** permettent donc d'augmenter l'accélération des trains et de réduire le temps de marche surtout sur les trajets comportant de nombreux arrêts. L'effort de traction de la locomotive peut être mieux utilisé notamment avec des locomotives à vapeur pour lesquelles la résistance du train au démarrage a une grande importance. Il est possible de remorquer un poids plus élevé et d'augmenter le nombre de véhicules. La consommation de combustible ou de courant peut être diminuée. Avec les boîtes d'essieux **SKF** la résistance au démarrage comme celle en pleine marche sont indépendantes des conditions de température et ceci revêt une certaine importance pendant l'hiver.





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

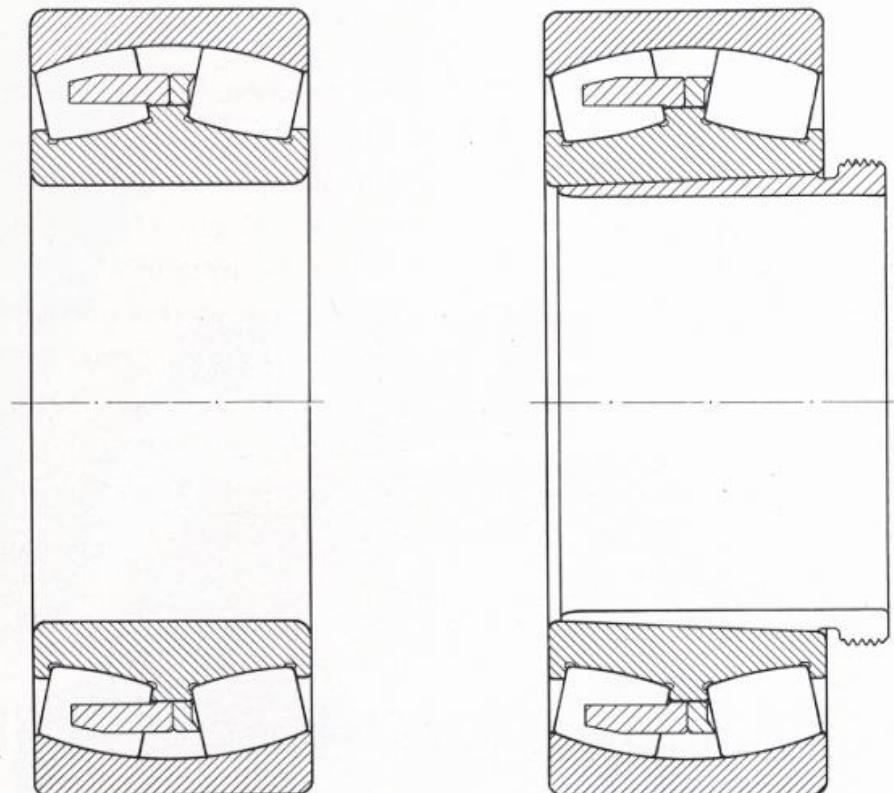


Fig. 1

LE ROULEMENT **SKF** À ROTULE SUR ROULEAUX

Les roulements **SKF** à rotule sur rouleaux sont particulièrement bien appropriés aux boîtes d'essieux pour chemins de fer car ils possèdent une grande capacité de charge radiale et axiale et sont pratiquement insensibles aux chocs.

Un roulement de ce type comporte deux rangées de rouleaux et un chemin de roulement sphérique dans la bague extérieure. Il est donc à alignement automatique et un défaut de parallélisme entre l'arbre et le logement n'a aucune influence sur sa capacité. Cette propriété peut être particulièrement intéressante pour les boîtes d'essieux à *un seul* roulement.

Par suite de leur forme, les rouleaux sont appuyés contre l'épaulement médian de la bague intérieure suivant une certaine force relativement faible, voir fig. 2, mais cependant suffisante pour assurer un contact constant entre la grande base des rouleaux et l'épaulement en question; il en résulte que les rouleaux sont toujours efficacement guidés. Une cage massive en bronze maintient l'écartement des rouleaux.

Le roulement **SKF** à rotule sur rouleaux est exécuté soit avec alésage cylindrique pour fixation directe sur une portée cylindrique, soit avec alésage conique pour montage sur une portée

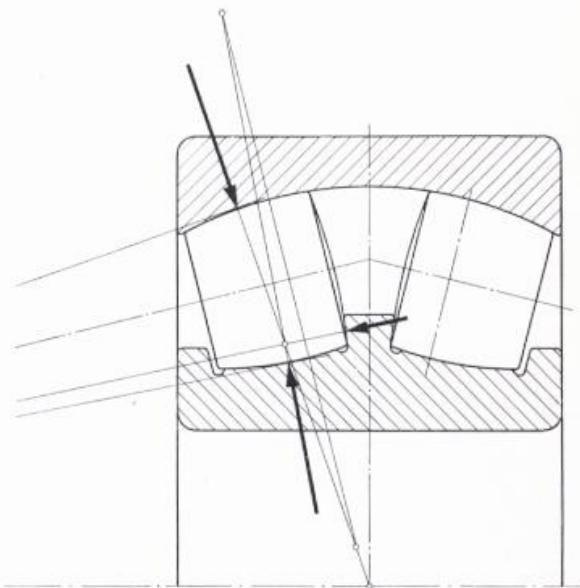


Fig. 2

conique ou, plus fréquemment, sur un manchon conique appelé manchon de démontage, fig. 1.

Ce roulement constitue un ensemble fermé et l'on n'a pas à craindre que les éléments appartenant à différents roulements soient interchangés. La bague extérieure du roulement peut être basculée d'un côté ou de l'autre de sa position normale, ce qui permet d'examiner facilement les rouleaux et le chemin de roulement sphérique et de nettoyer le roulement sans l'enlever de sa portée.

LE MANCHON DE DEMONTAGE **SKF**

Avec le manchon de démontage **SKF**, fig. 3, on obtient une excellente fixation du roulement à rouleaux et, en même temps, une grande facilité d'enlever le roulement, après avoir retiré le manchon, afin, par exemple, d'examiner la fusée. Le montage sur manchon conique permet en outre d'adopter pour le diamètre de la portée une tolérance de fabrication beaucoup plus large que pour un emmanchement direct sur une portée cylindrique. L'usinage de la portée se trouve donc facilité. Le dit manchon est fendu et il s'adapte facilement à la portée lorsqu'il est emmanché à force entre le roulement et l'arbre. L' extraction du manchon s'opère à l'aide d'un écrou de démontage ou d'un autre outil que l'on visse sur la partie filetée du manchon.

Tout manchon de démontage peut être fourni, sur demande, avec un diamètre intérieur différent de sa valeur



Fig. 3

habituelle. On obtient ainsi la possibilité de réutiliser, après retouche, des essieux à boîtes lisses sans qu'il soit nécessaire de modifier ni les dimensions des roulements ni celles des boîtes normales.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

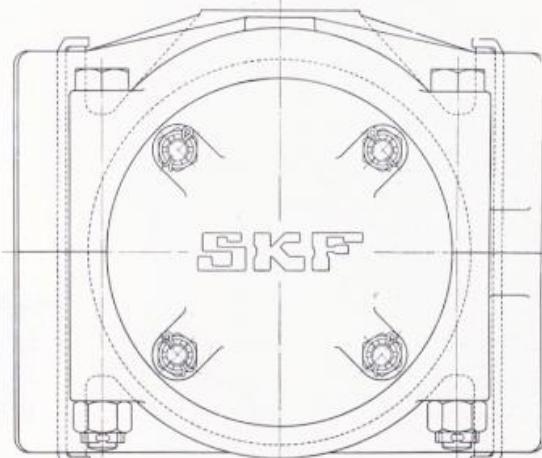
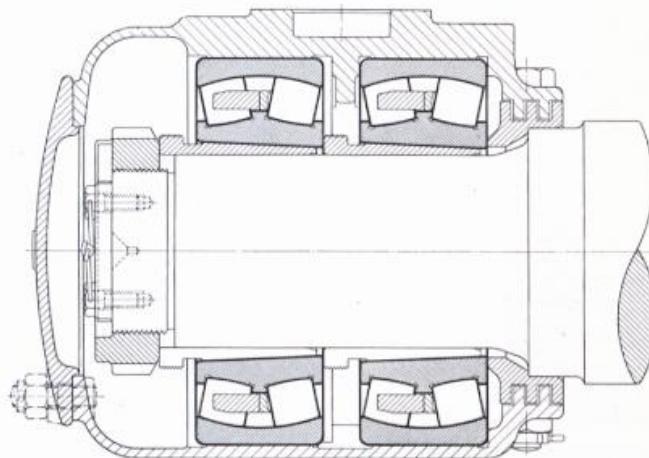


Fig. 4

BOITES D'ESSIEUX **SKF** A ROULEMENTS A ROTULE SUR ROULEAUX

SKF fabrique des boîtes d'essieu à roulements à rouleaux de différents types pour des conditions de fonctionnement très diverses. Il est donc toujours possible de choisir une boîte d'essieu à rouleaux qui soit appropriée au cas voulu et qui réponde parfaitement aux exigences formulées et souvent très sévères.

Les boîtes d'essieu **SKF** renferment soit *deux roulements*, soit *un roulement*. Ces deux types peuvent être exécutés comme *boîtes extérieures*, montées sur fusées, ou comme *boîtes intérieures*, placées entre les roues.

Les boîtes d'essieu à roulements à rouleaux sont généralement guidées par glissières, c'est-à-dire qu'elles sont maintenues dans toutes les directions par des plaques de garde solidaires du châssis du véhicule ou du châssis du bogie. On a toutefois cherché à réaliser des constructions sans guidage par glissières et qui, par conséquent, n'ont pas les inconvénients reprochés au guidage en question. Il existe de nombreux types de boî-

tes sans guidage par glissières pour toutes sortes de véhicules sur rails depuis les voitures légères jusqu'aux locomotives, et quelques réalisations sont décrites pages 20—27.

La fig. 4 représente le type le plus courant de boîtes d'essieu **SKF**; il est très employé, avec quelques petites variantes de détail, pour des voitures, pour certains wagons et certaines automotrices ainsi que pour des tenders et essieux porteurs de locomotives. Les essieux moteurs et les essieux couplés des locomotives sont munis de boîtes d'un aspect tout différent. Souvent, il en est de même pour les essieux porteurs de ces locomotives. Ces boîtes figurent pages 28—34.

SKF fournit également des boîtes d'essieu à roulements à rouleaux pour tramways, autorails et véhicules sur rails de plus petites dimensions tels que wagons à matériel et draisines. Tous renseignements au sujet de ces boîtes peuvent être obtenus en s'adressant au service technique **SKF**.

Boîtes d'essieux pour voitures, wagons et automotrices

Boîtes avec guidage par glissières

La boîte d'essieu, représentée par la fig. 4, comporte deux roulements SKF à rotule sur rouleaux qui sont montés sur une fusée cylindrique à l'aide de manchons de démontage. La boîte, à joint horizontal, est assemblée par de forts boulons; elle est généralement en acier coulé. Une efficace obturation par chicanes empêche à la fois les pénétrations d'impuretés et l'écoulement de lubrifiant. Les glissières de la boîte reçoivent habituellement des plaques d'usure, en bronze phosphoreux ou en acier, qui sont vissées ou soudées.

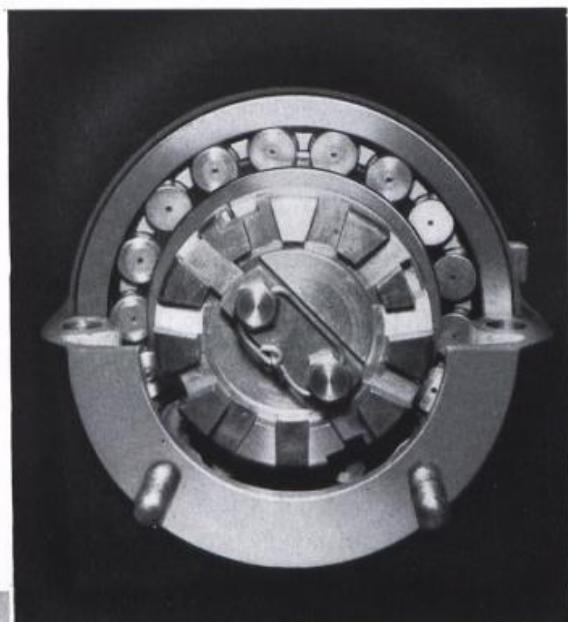


Fig. 5

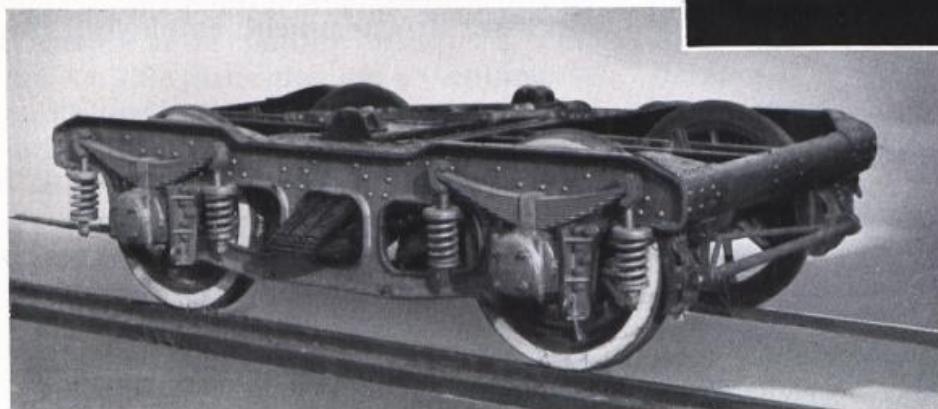


Fig. 6

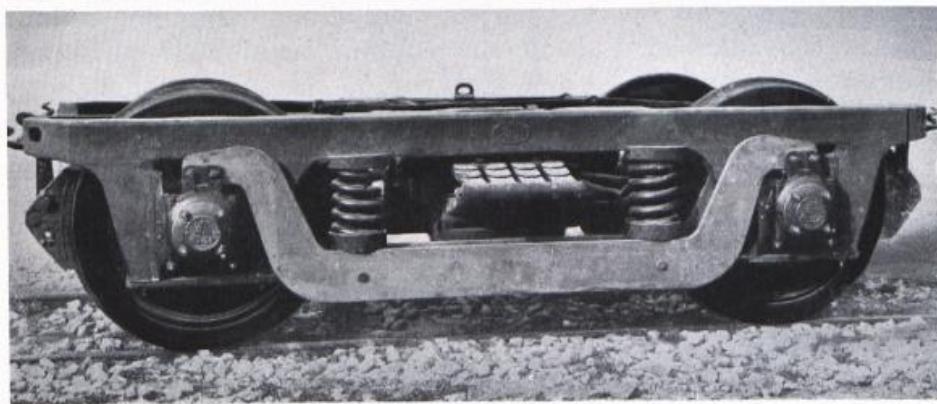
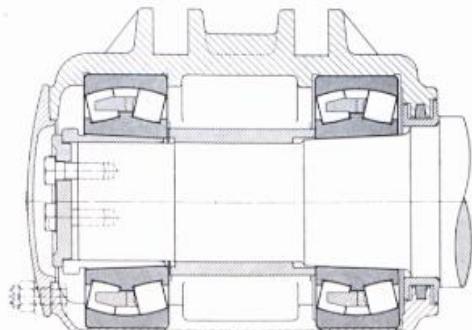


Fig. 7

Les manchons de démontage permettent de monter et de démonter simplement et rapidement les roulements à rouleaux; ils peuvent être livrés avec un

Fig. 8



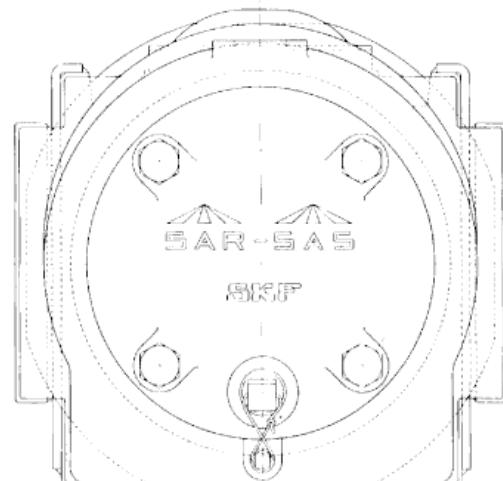
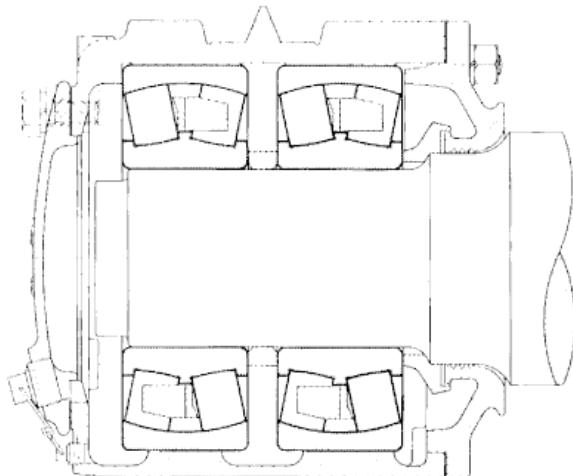


Fig. 9

alésage variable entre certaines limites et offrent ainsi la possibilité d'utiliser, après réusinage, des essieux prévus pour boîtes lisses.

Dans la construction suivant fig. 4, le bout de la fusée est fileté de manière à recevoir un robuste écrou freiné par une clavette de blocage. Cette dernière, qui est logée dans une rainure en bout de

fusée, est elle-même maintenue par deux vis verrouillées par un fil de fer, voir fig. 5. Dans les constructions suivant fig. 13, 27 etc., la fusée n'est pas filetée mais elle reçoit une rondelle en bout fixée par trois vis freinées par une tôle d'arrêt. Cette dernière disposition est moins coûteuse que la précédente et elle est assez fréquemment employée. Des

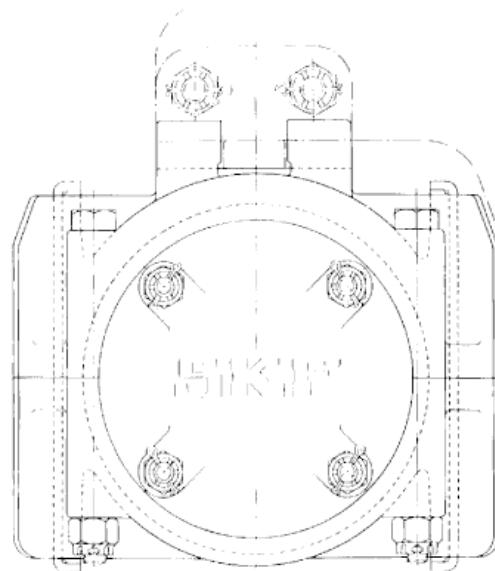
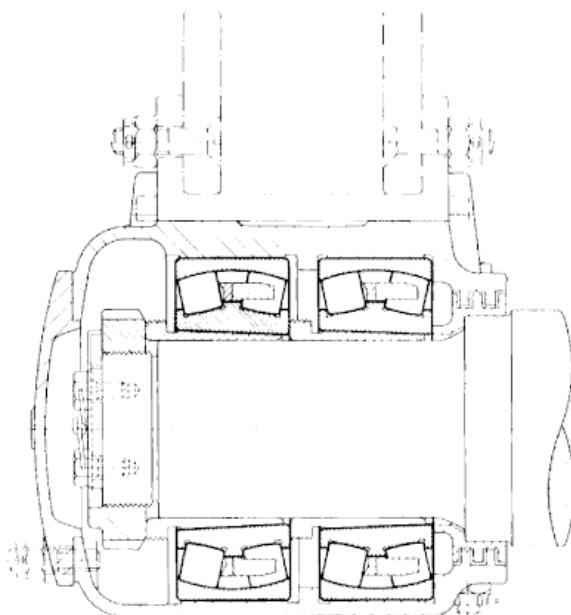
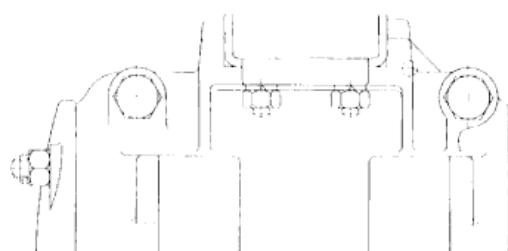


Fig. 10



dimensions appropriées pour les dispositifs de blocage sont données pages 62 - 63.

On monte quelquefois le roulement extérieur seul sur un manchon de démontage avec le roulement intérieur di-

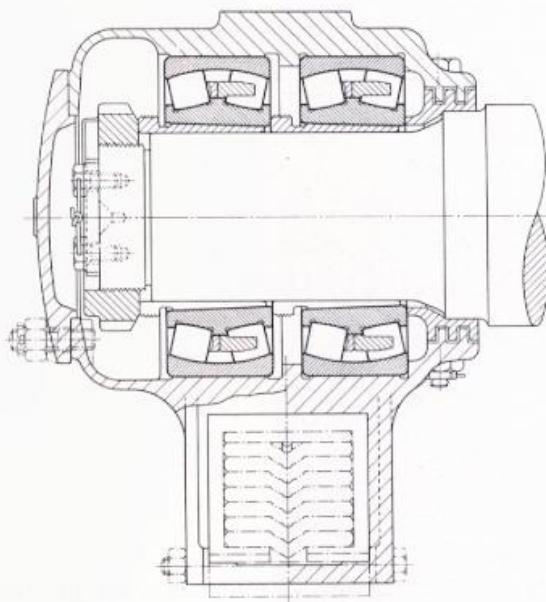
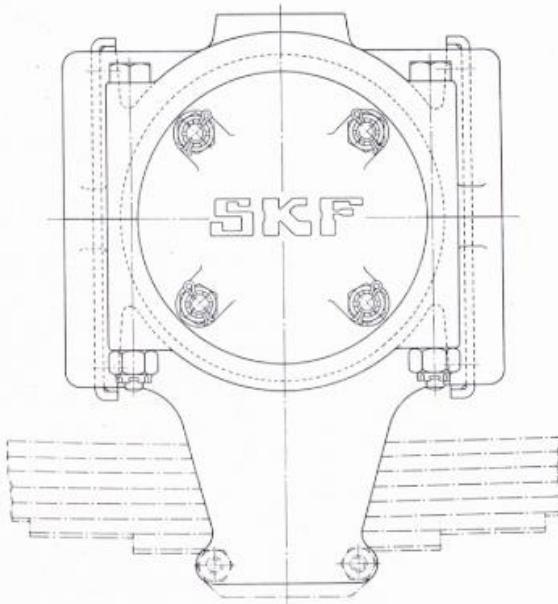


Fig. 11



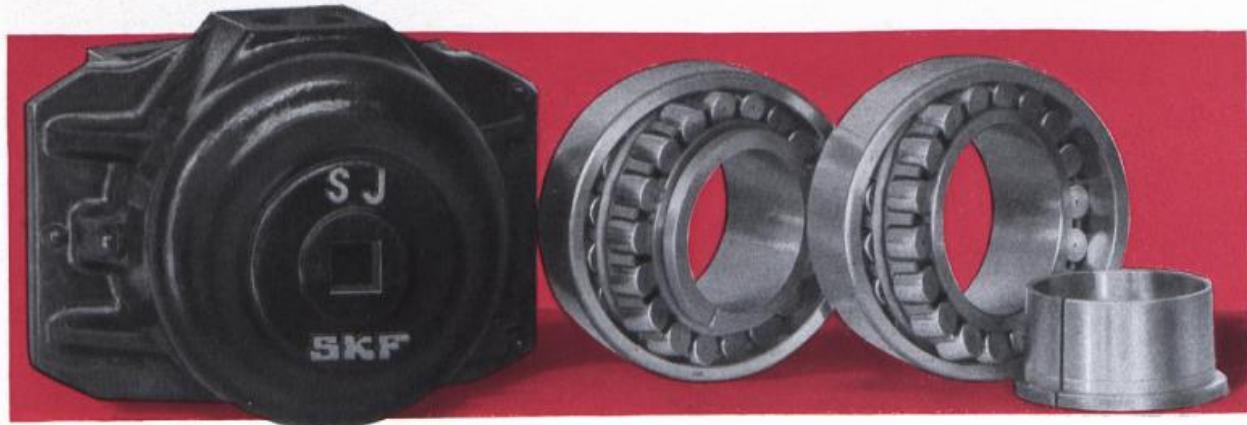
rectement sur la fusée qui comporte alors, en règle générale, une portée conique, voir fig. 8. Cette construction, à laquelle on peut reprocher la difficulté d'usinage et de contrôle de la fusée, n'est utilisée que dans des cas exceptionnels et, en particulier, pour la modernisation de véhicules existants.

Parfois les roulements sont aussi montés directement sur une fusée cylindrique et, par conséquent, sans manchon de démontage comme le montre la fig. 9. Les nombreux avantages résultant de l'emploi de manchons de démontage disparaissent, mais la construction est plus simple, et peut d'ailleurs être encore simplifiée si, comme indiqué sur la figure en question, on supprime l'écrou ou la rondelle en bout de fusée.

Les boîtes qui viennent d'être décrites comportent deux roulements à rouleaux et peuvent, de ce fait, être chargées sans inconvenient sur leur partie supérieure même si le jeu axial des glissières est relativement important. Ces boîtes forment, en effet, avec la fusée un ensemble rigide, ce qui n'est pas le cas lorsque les boîtes ne renferment qu'un roulement à rotule sur rouleaux. Ces dernières boîtes peuvent aussi être chargées sur leur partie supérieure mais seulement à condition qu'elles soient guidées pratiquement sans aucun jeu par les plaques de garde.

Le poids du véhicule est transmis à la boîte représentée fig. 4, par un ressort à lames s'appuyant directement sur le dessus de la boîte, voir fig. 6. La fig. 10

Fig. 12



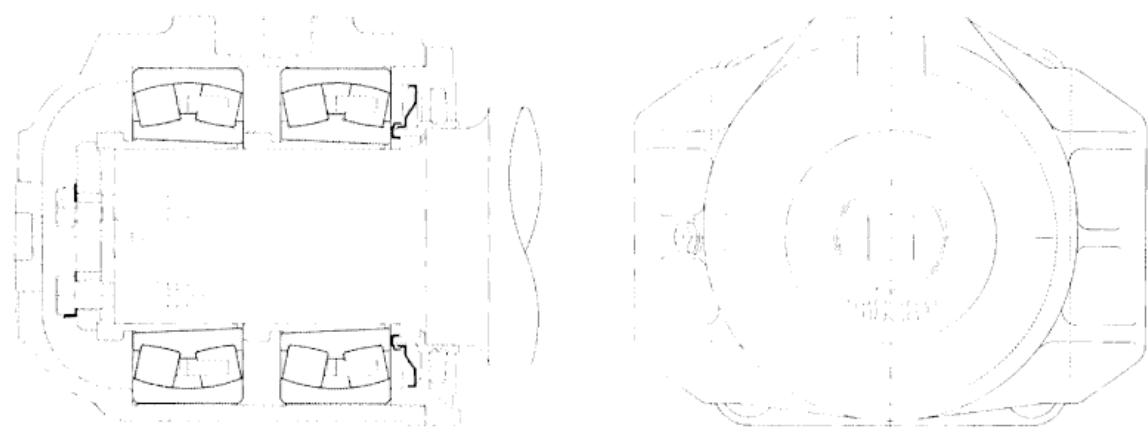


Fig. 13



Fig. 14

montre une boîte avec la charge transmise par ressorts à un balancier reposant sur la boîte, voir aussi fig. 7, tandis que la fig. 11 concerne une boîte avec ressort à lames à la partie inférieure. Dans cette dernière construction, les

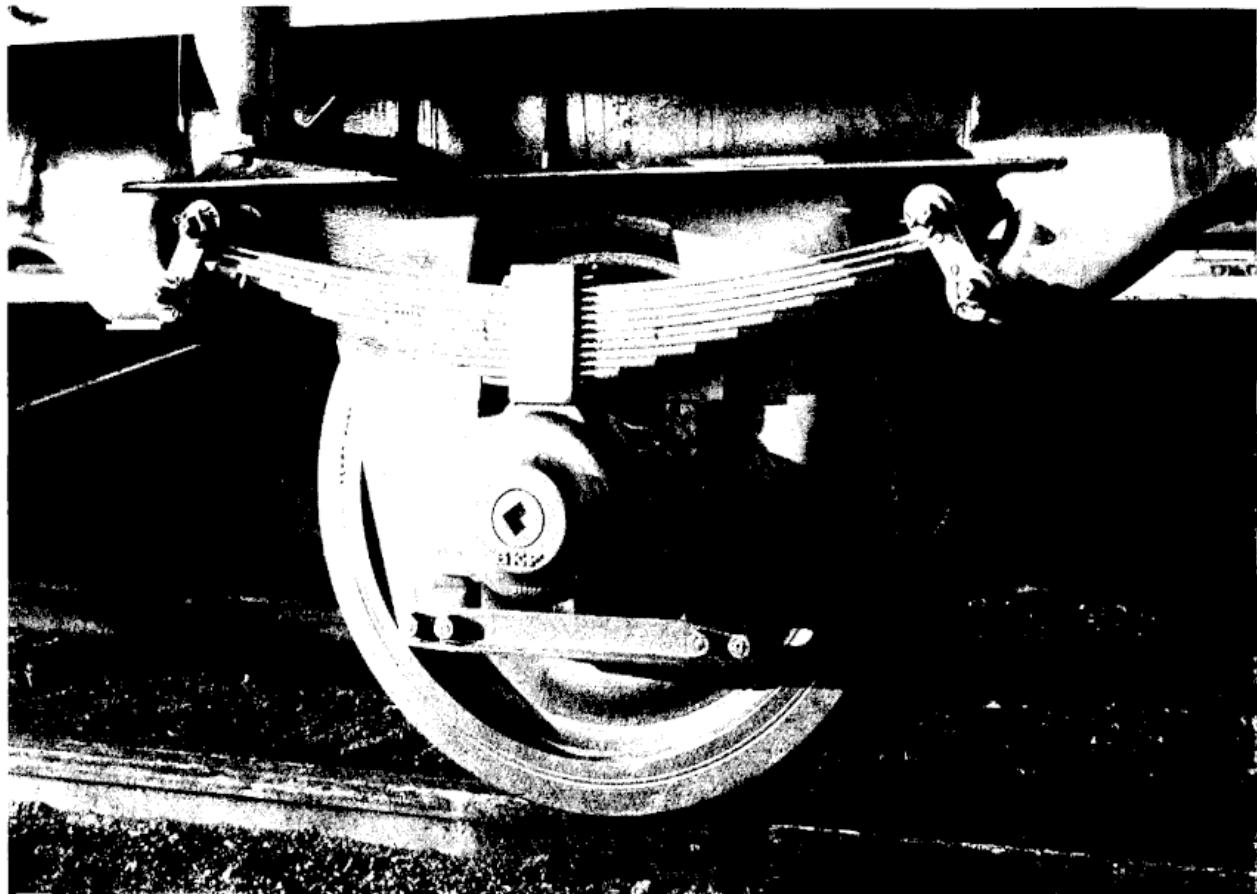


Fig. 15

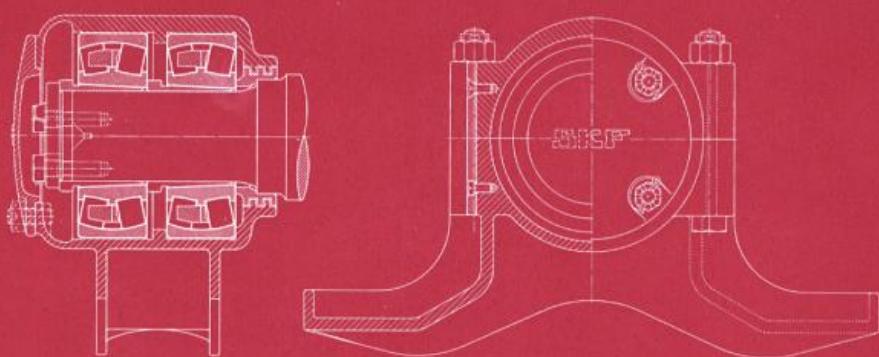


Fig. 16

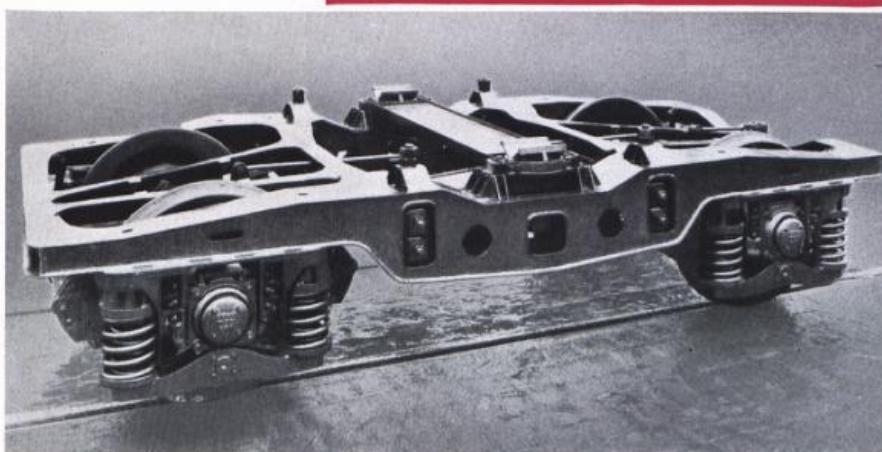
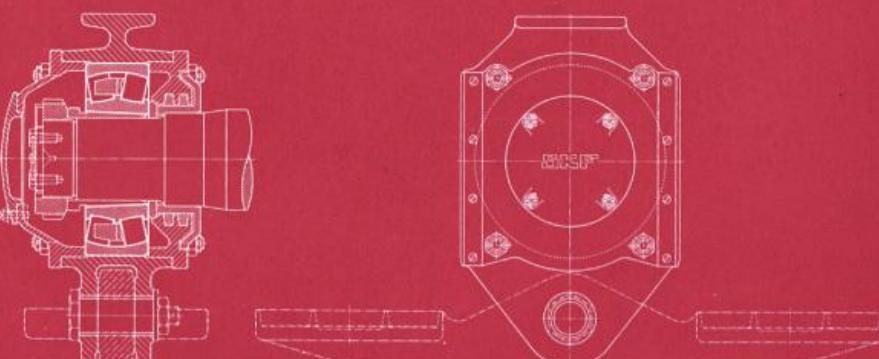


Fig. 17

boulons d'assemblage de la boîte, qui supportent toute la charge, sont exécutés en acier spécial.

Pour les wagons, on adopte souvent une boîte sans joint diamétral comportant deux roulements à rotule sur rouleaux, fig. 12, 13 et 14. Les boîtes de ce type sont fréquemment en une fonte spéciale **SKF** dite GM, qui s'est montrée très appropriée à cet usage. Les boîtes sont à guidage par glissières mais, vu le jeu important entre les plaques de garde et les boîtes des wagons du type à es-

sieux orientables, elles ne sont généralement pas munies de plaques d'usure. Pour la même raison, on n'usine même pas les glissières des boîtes. La rondelle en bout de fusée ainsi que la tôle d'arrêt sont percées en leur centre et la boîte possède, sur sa face avant, un bouchon facilement démontable. Il est ainsi possible de monter un essieu entre pointes pour retouche au tour des bandages de roues, sans qu'il soit nécessaire de démonter les boîtes. La boîte comporte, en outre, un dispositif d'obturation parti-

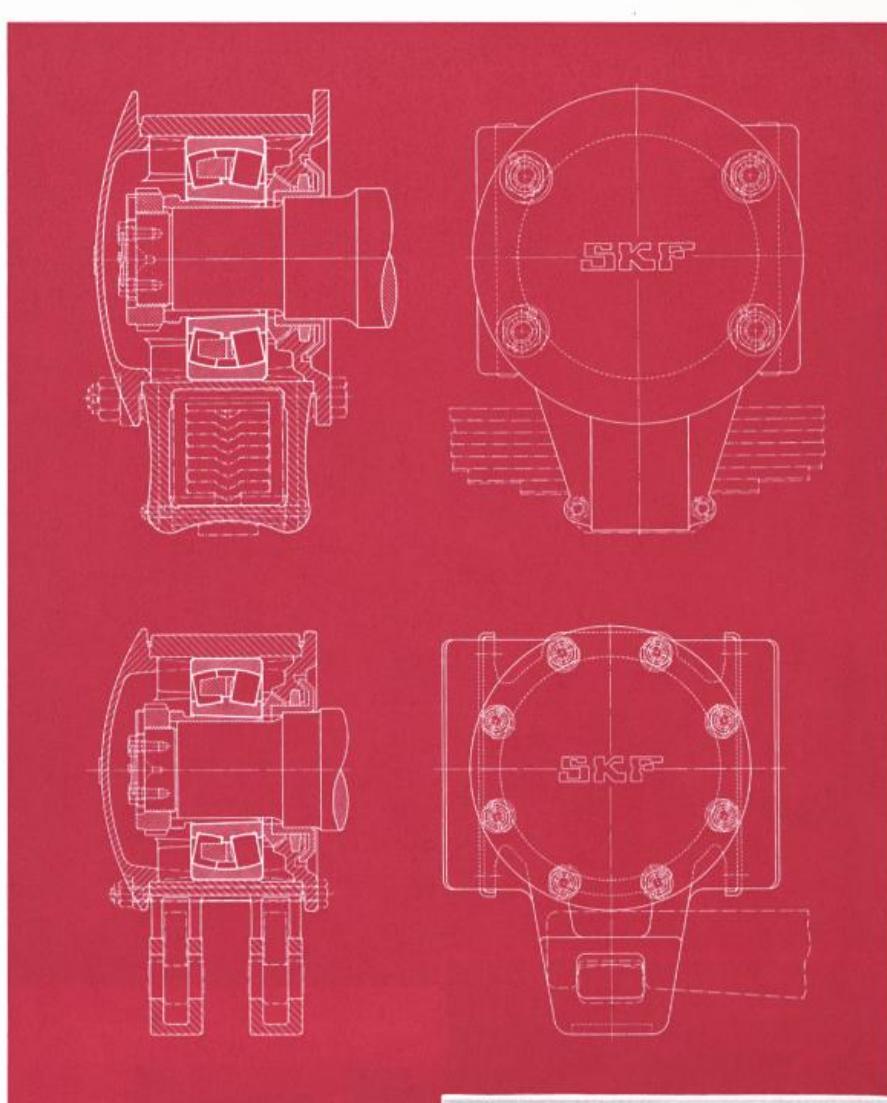


Fig. 18

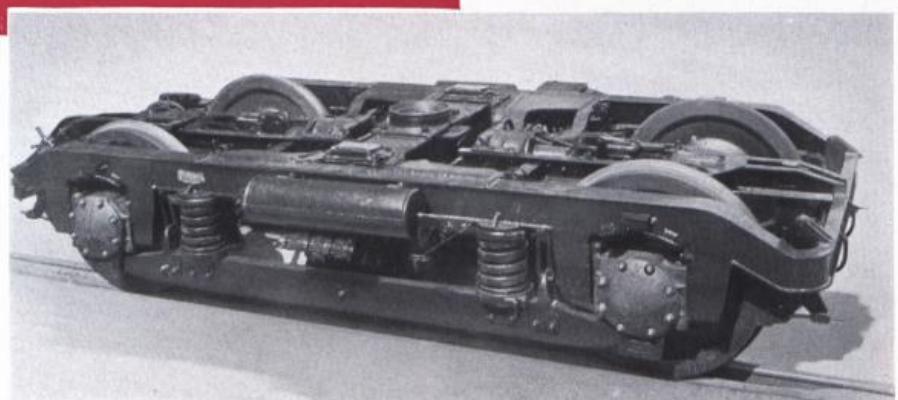


Fig. 20

culièrement efficace. Les goujons, qui maintiennent le couvercle arrière de la boîte, ont une embase carrée qui se loge dans un trou, également carré, du dit couvercle. Ces goujons ne peuvent donc pas se dévisser. Les cotes principales de quelques boîtes de ce type et celles des fusées correspondantes figurent pages 51 et 59. **SKF** donne volontiers sur demande des renseignements plus dé-

taillés en ce qui concerne les boîtes pour wagons.

La charge est parfois transmise à la boîte, munie de deux roulements et guidée par glissières, au moyen de deux ressorts à boudin, fig. 15. La boîte est alors équipée de deux bras latéraux sur lesquels reposent les ressorts. Ces bras peuvent aussi être articulés sur la boîte, voir fig. 16 et 17.

Fig. 21

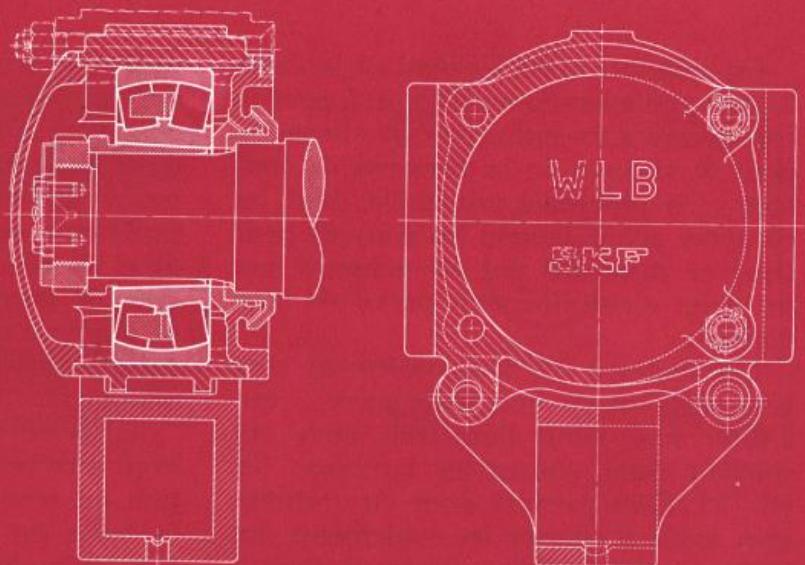


Fig. 22

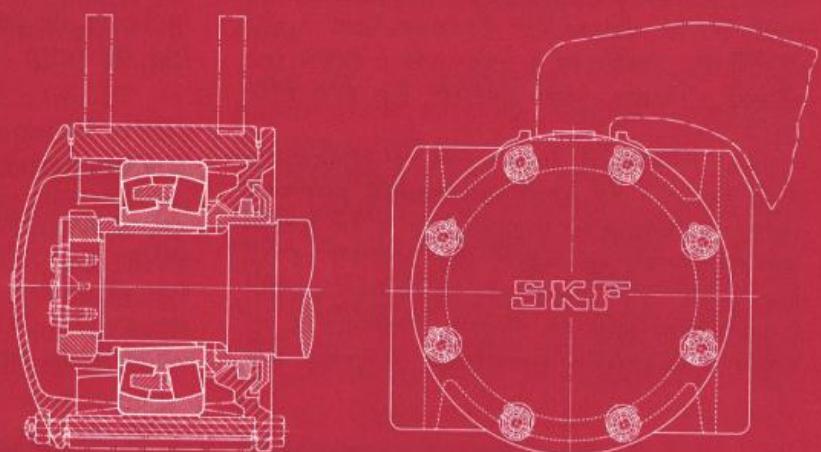


Fig. 23

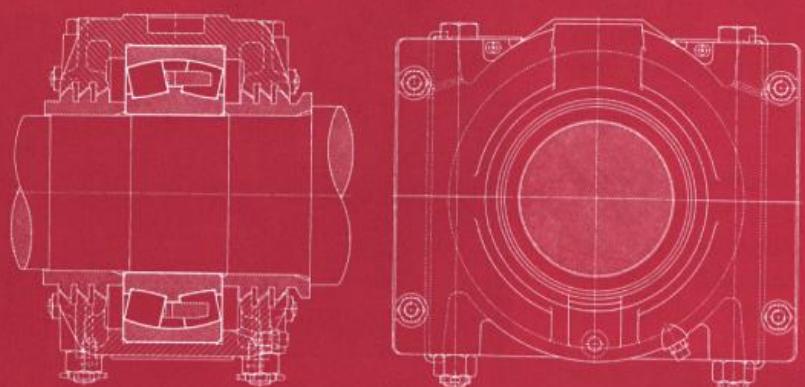
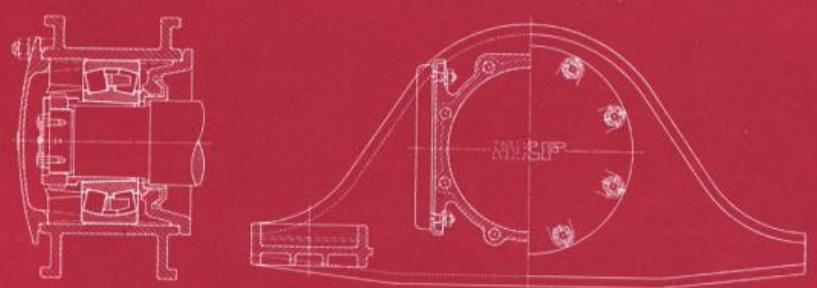


Fig. 24



On adjoint, assez souvent, à la boîte à deux roulements, un dispositif pour la commande d'un indicateur de vitesse ou pour le réglage de la pression de freinage. On enlève le couvercle dont on conserve généralement les goujons pour fixer ce dispositif qui est actionné par un doigt d'entraînement prévu en bout d'essieu.

Les boîtes à un seul roulement sont généralement en une seule pièce, c'est-à-dire sans joint diamétral; elles ont souvent deux couvercles latéraux, fig. 18—22. Elles peuvent donc être retirées sans avoir à enlever les roulements des fusées. Le roulement à rouleaux étant à rotule, la fusée peut occuper une certaine position oblique par rapport à la boîte et le dispositif d'obturation a été établi de manière à permettre cette position oblique sans perdre de son efficacité.

Généralement, la charge est transmise à la boîte à un seul roulement par ressort ou balancier appliqués à la partie inférieure de la boîte, fig. 18, 19 et 21. La boîte est ainsi en équilibre stable, c'est-à-dire que la charge l'oblige à revenir à sa position normale si, pour une

raison quelconque, elle oscille autour de cette position. On peut, par conséquent, admettre un jeu relativement grand dans le guidage par glissières. Par contre, si la boîte est chargée à la partie supérieure par ressort ou balancier, fig. 22 et 23, elle doit être guidée par les plaques de garde avec un jeu insignifiant de manière qu'elle ne puisse pas se déverser, c'est-à-dire prendre une position oblique.

La boîte peut être aussi construite avec une bride rapportée pour la fixation du ressort, fig. 21. Le montage de la boîte est ainsi plus facile. Dans la fig. 24, la charge est transmise par deux ressorts à boudin dont les coupelles d'appui sont placées en dessous du centre de la boîte de façon à augmenter la stabilité de cette boîte.

Boîtes sans guidage par glissières

Les boîtes d'essieux décrites dans le chapitre précédent ont toutes un guidage par glissières coulissant entre les plaques de garde du châssis du wagon ou du châssis du bogie.

Fig. 25

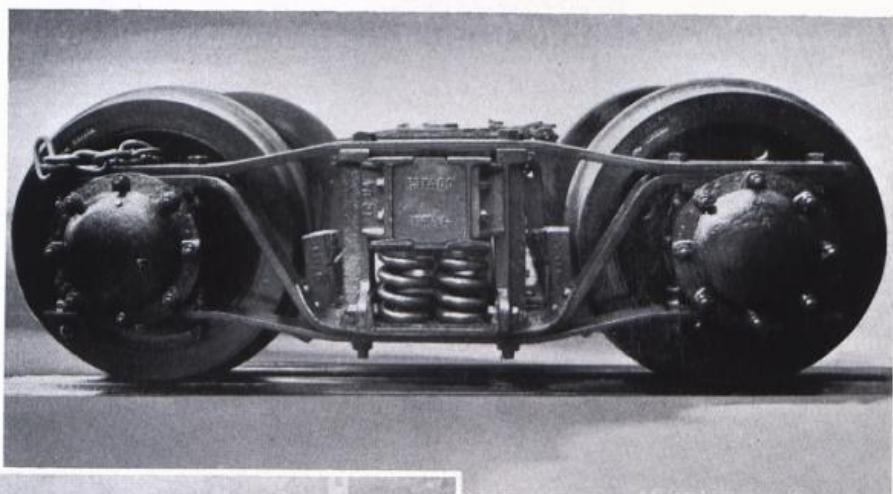
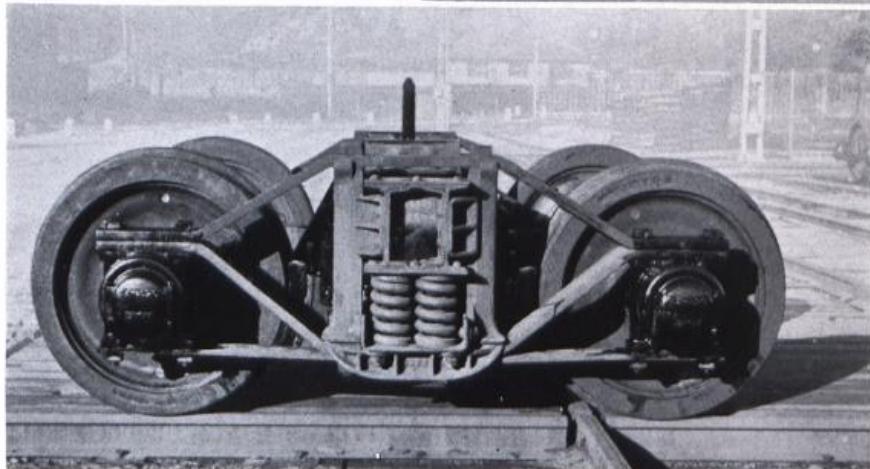


Fig. 26



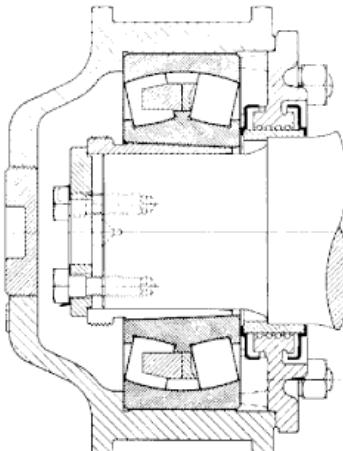
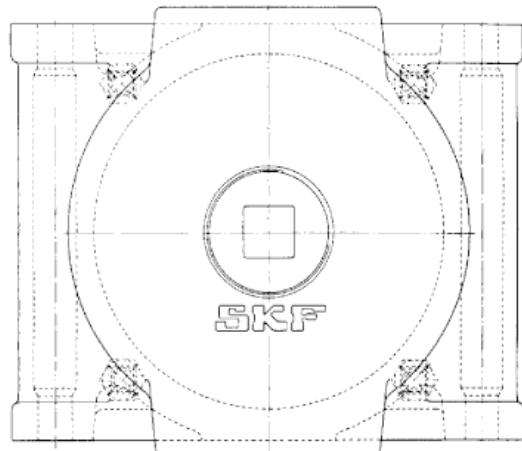


Fig. 27



Pour des wagons ou tenders à bogies Diamond, on utilise des boîtes d'essieu directement boulonnées sur le châssis du bogie, fig. 25, 26 et 67. Généralement, la boîte est alors équipée d'un seul roulement à rotule sur rouleaux, fig. 27, et l'on profite ainsi de la capacité d'alignement automatique de ce roulement. La boîte est en une pièce, c'est-à-dire sans joint diamétral; elle comporte un couvercle intérieur et un bouchon fileté sur sa face avant, de sorte qu'on puisse monter l'essieu entre pointes sur un tour à bandages sans avoir à enlever les boîtes. Lors de la modernisation d'anciens wagons, il peut être nécessaire de prévoir une boîte à deux roulements également pour des bogies Diamond par suite de l'emplacement limité dont on dispose, fig. 28, 29 et 30. Une telle boîte est à joint horizontal et elle manque évidemment de possibilité d'alignement. Les efforts supplémentaires agissant sur les roulements et résultant de la liaison rigide des boîtes et du bogie ne sont pas toutefois d'une importance inadmissible vu l'élasticité du bogie et la grande capacité de charge des roulements. Les boîtes des fig. 27 et 28 sont en fonte spéciale SKF dite GM ou en acier coulé. Les cotés principales de quelques boîtes de ce type et des fusées correspondantes sont indiquées pages 53 et 60.

Une construction avec boîtes à deux roulements, encastrées dans le châssis du bogie, est donnée par la fig. 31.

Dans la construction représentée par les fig. 32 et 33, les roulements sont

montés directement dans le châssis du bogie (bogie intégral). On n'utilise qu'un seul roulement à rotule sur rouleaux par fusée.

La fig. 34 concerne une boîte pour automotrice avec la charge transmise par deux ressorts à boudin. Il n'y a pas de glissières mais la boîte est guidée, dans les sens axial et latéral, par les ressorts et par le dispositif placé à l'intérieur des ressorts et comportant un amortisseur à huile des mouvements verticaux du châssis du wagon. La fig. 37 montre un bogie de voiture et la fig. 71, un bogie moteur pour locomotive électrique avec boîtes de ce type. Un autre type de boîte pour essieu moteur d'automotrice est représenté par la fig. 36. La boîte, qui est chargée par deux ressorts à boudin, est montée entre deux lames d'acier flexibles dont les extrémités comportent des coussinets en caoutchouc.

La boîte à deux roulements, suivant fig. 35, est reliée au châssis du bogie par deux bielles. Lors d'un mouvement dans le sens vertical, la boîte effectue une légère rotation autour de la fusée.

Les fig. 38 et 39 montrent deux modèles de boîtes à un roulement sans guidage par glissières et pour fixation directe sur des ressorts à lames. La fixation a été étudiée de manière à n'intéresser qu'une partie de ressort aussi courte que possible. La boîte à deux roulements, représentée par la fig. 40, est articulée sur un système de deux ressorts à lames.

La fig. 41 concerne une boîte oscillante à un roulement, qui est reliée, à sa partie inférieure, à un bras lui-même fixé sur une barre de torsion placée dans le sens longitudinal du véhicule, voir fig.

44. Le bras et la barre de torsion guident la boîte sans jeu dans le sens latéral et transmettent la charge verticale à la boîte. Celle-ci peut osciller autour du centre du roulement à rotule et la fusée

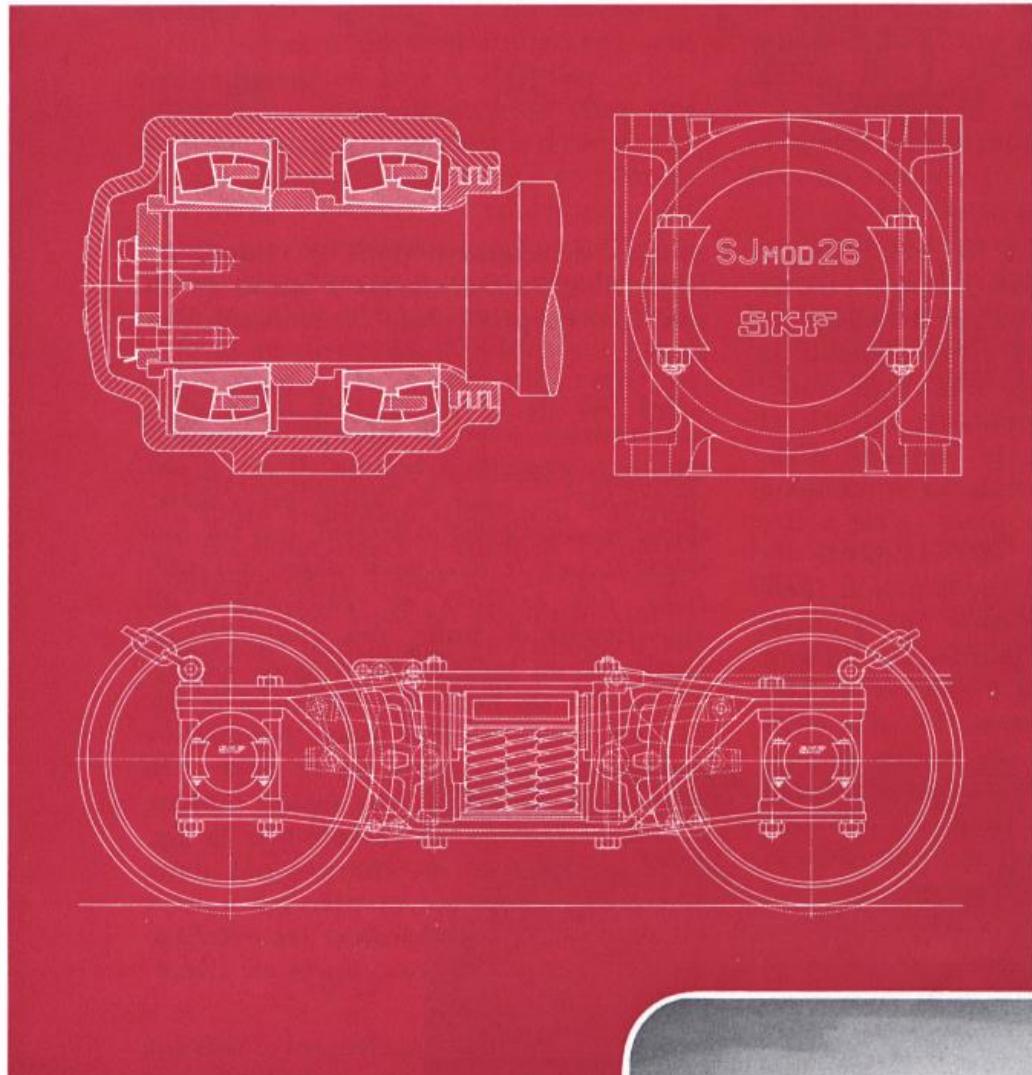


Fig. 28

Fig. 29



Fig. 30

a donc la possibilité de se déplacer, entre certaines limites, dans le sens de l'axe de l'essieu.

La boîte d'essieu, suivant fig. 42, chargée par ressort à la partie supérieure,

comporte un bras orientable dont l'extrémité repose, par l'intermédiaire d'un silentbloc, sur un tourillon solidaire du châssis du bogie. La boîte peut donc osciller autour de ce tourillon. Le corps

Fig. 31

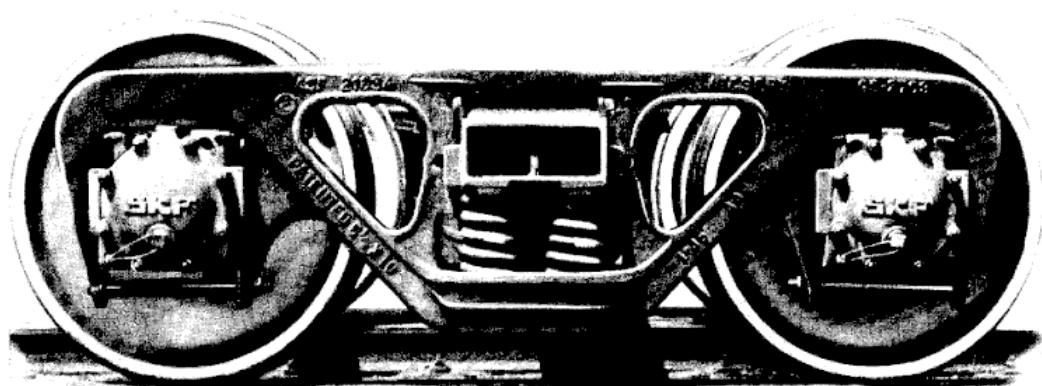


Fig. 32

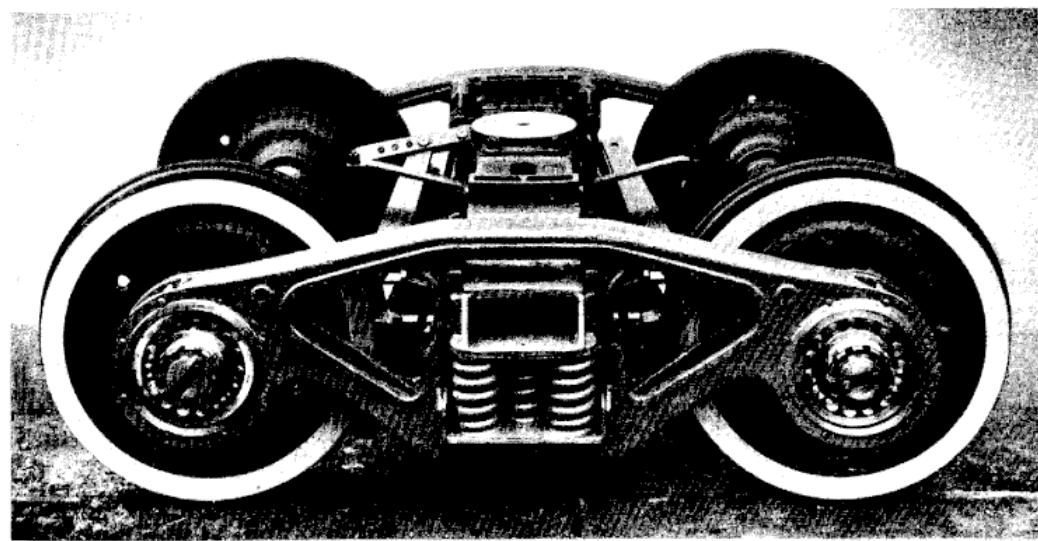
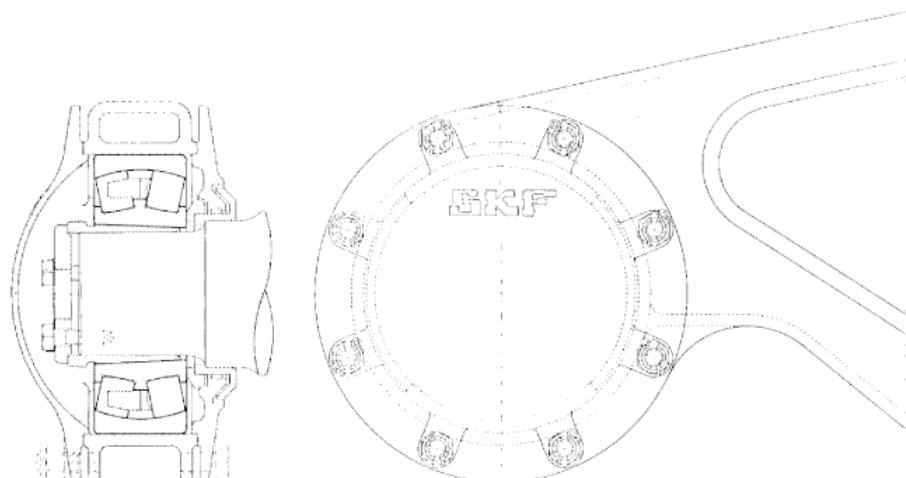


Fig. 33

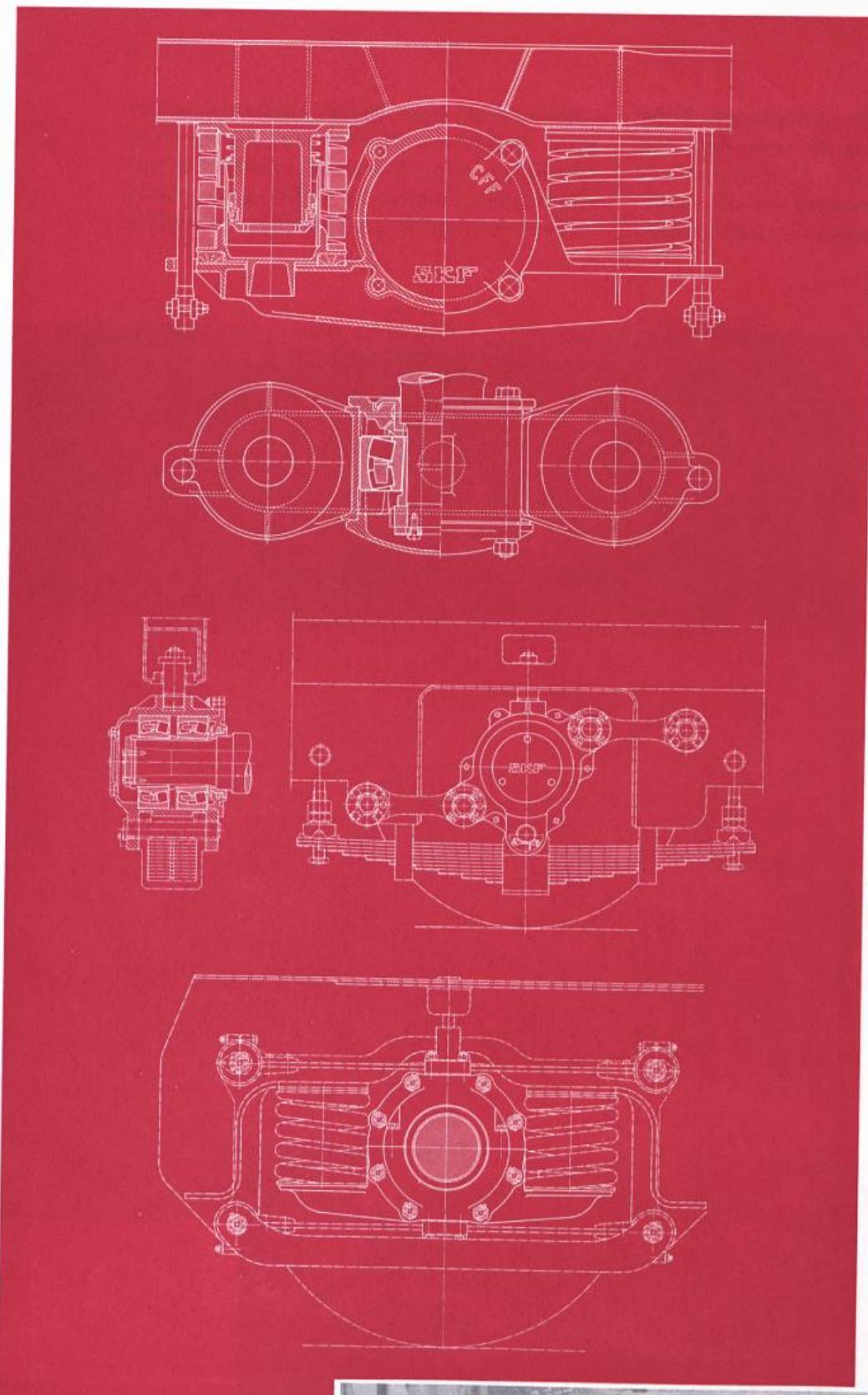


Fig. 34

Fig. 35

Fig. 36

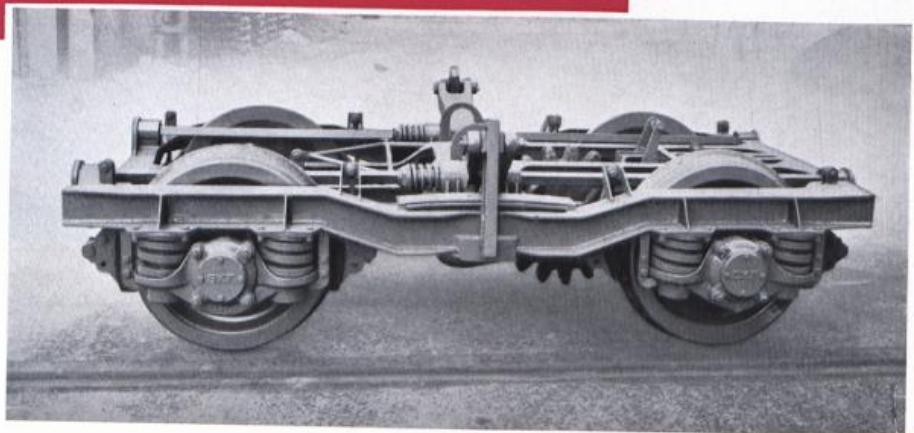


Fig. 37

Fig. 38

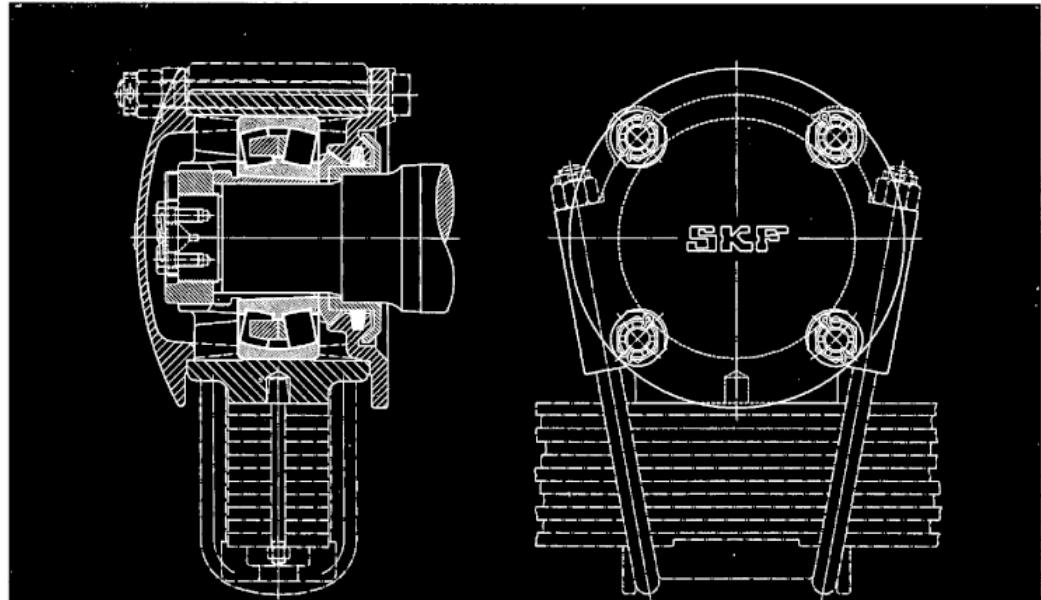


Fig. 39

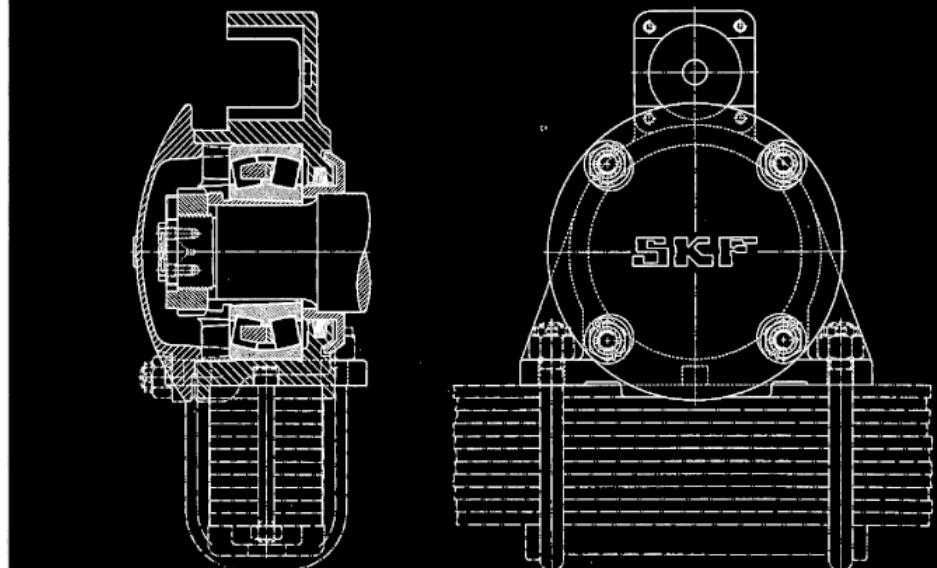
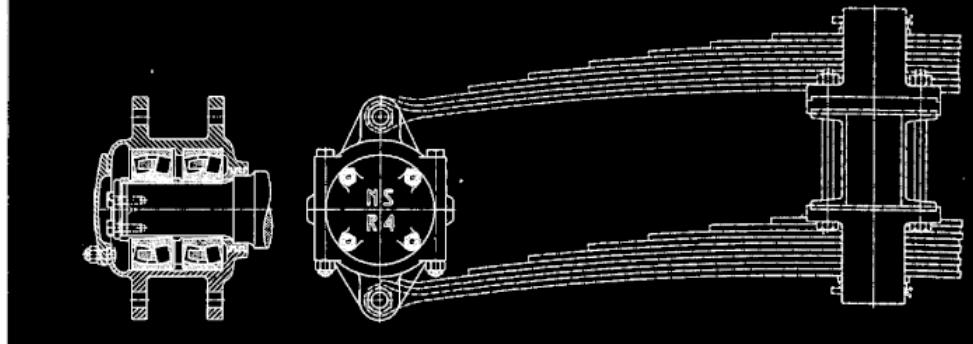


Fig. 40



de la boîte est en deux pièces. La fig. 43 est relative à une boîte sans joint diamétral, avec couvercles intérieur et extérieur. La charge est transmise par un ressort à boudin s'appuyant sur une cou-

pelle latérale. La fig. 45 montre une boîte à un roulement, destinée à un bogie de locomotive électrique: elle comporte deux bras latéraux et elle est reliée au châssis du bogie par un système de biel-

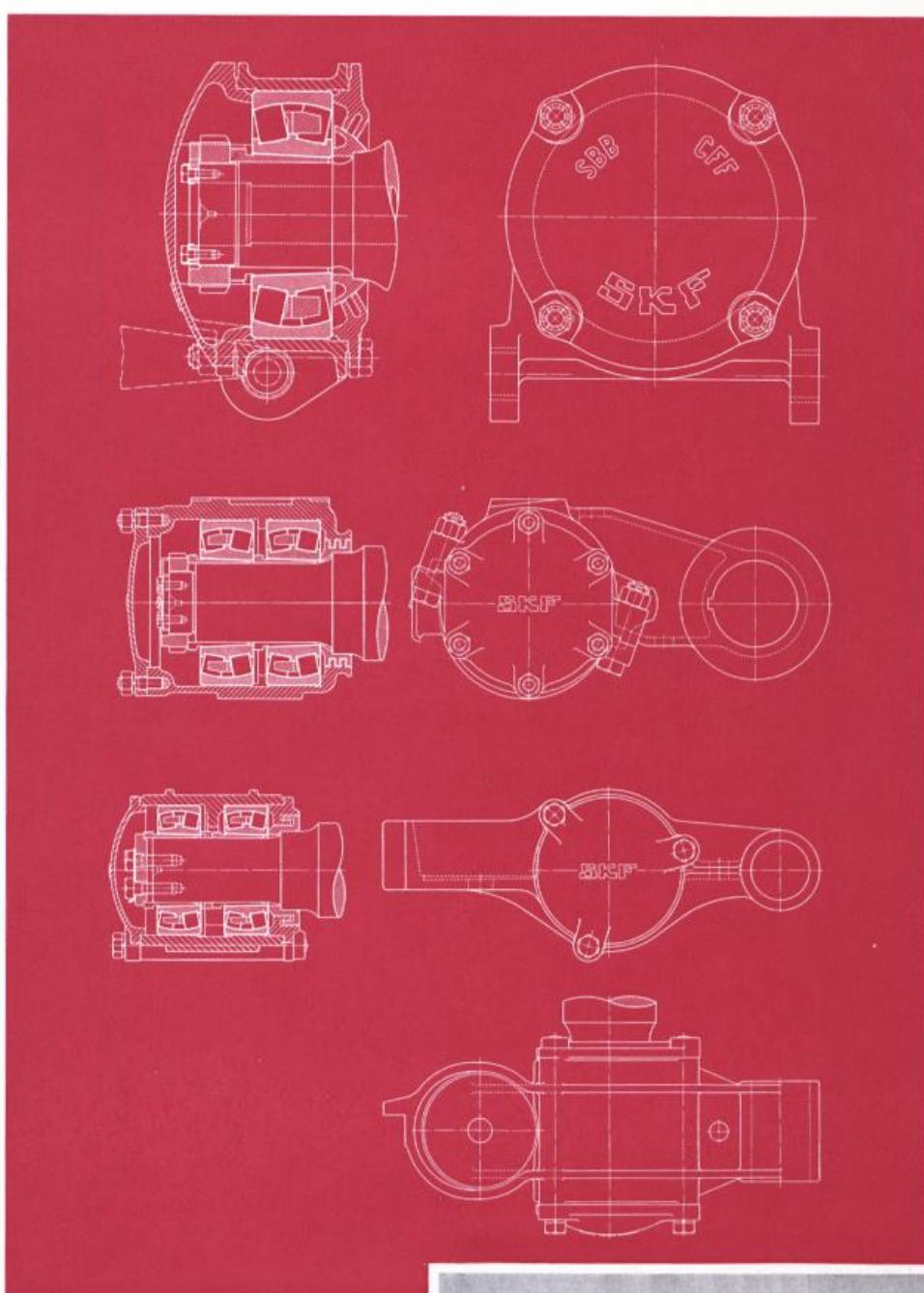


Fig. 41

Fig. 42

Fig. 43

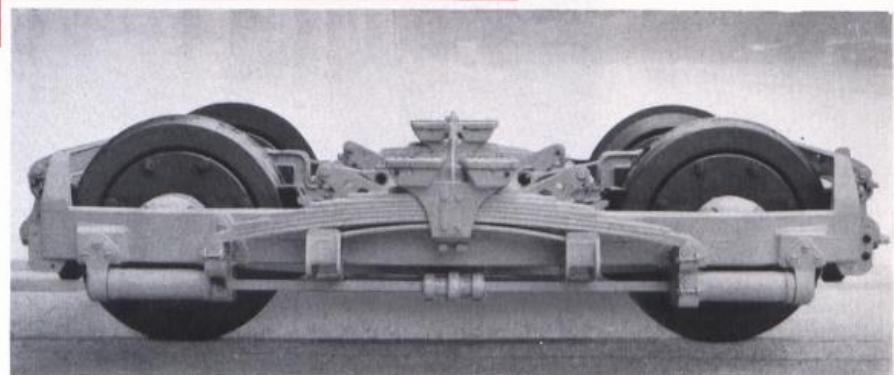


Fig. 44

lettes. La boîte et, par conséquent, l'essieu sont donc mobiles aussi bien dans le sens de l'axe de l'essieu que dans le sens vertical. La charge est transmise à la boîte par deux ressorts à boudin,

voir fig. 48. La boîte, suivant fig. 46, est chargée à la partie supérieure et elle est, comme la boîte fig. 45, reliée au châssis par un système de bielles.

Fig. 45

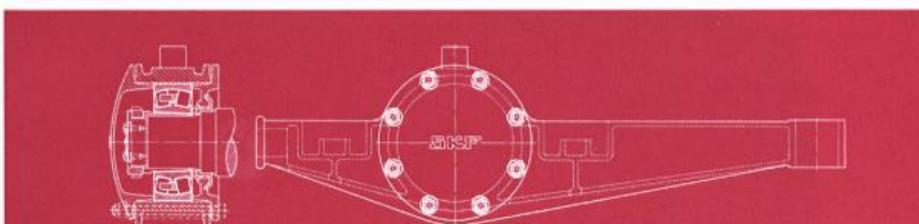


Fig. 46

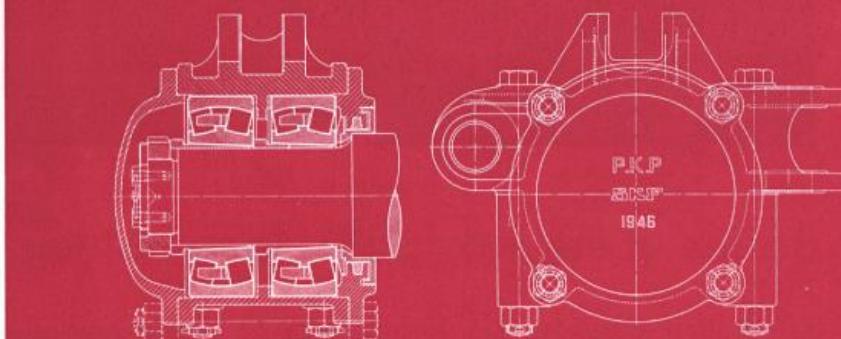


Fig. 47

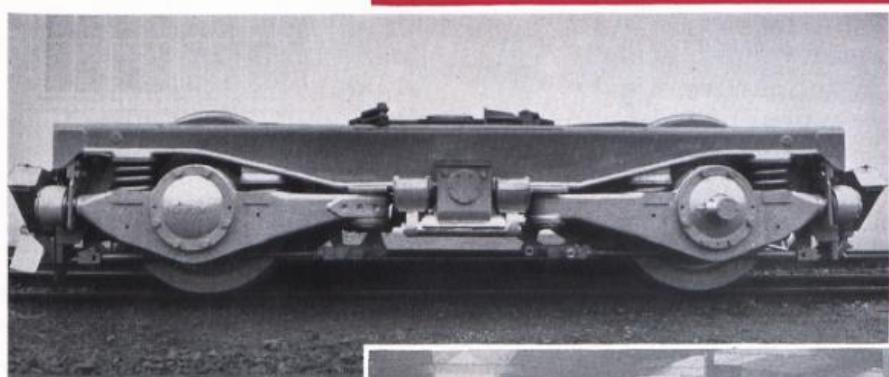
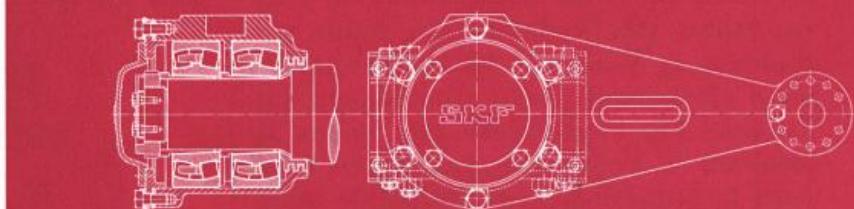


Fig. 48

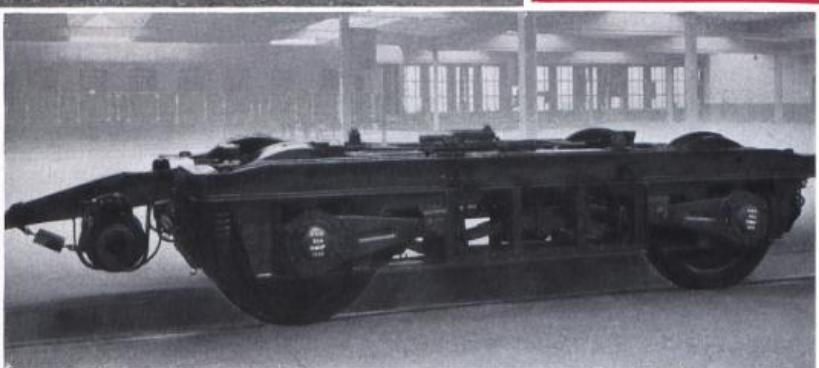
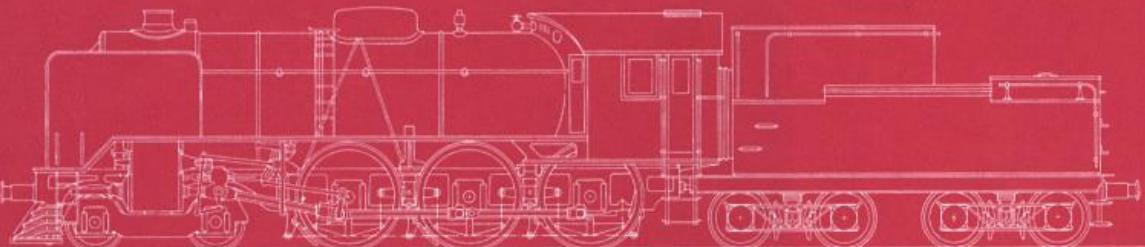


Fig. 49

La fig. 47 montre une boîte à deux roulements avec bras élastique en tôle d'acier faisant ressort, ce qui donne à la boîte et à la fusée une certaine liberté de mouvement dans le sens axial. Ce bras

est relié d'une part au couvercle latéral de la boîte et d'autre part, par l'intermédiaire d'un bloc amortisseur en caoutchouc, au châssis du bogie. La fig. 49 représente un bogie, muni de telles boîtes.



Boîtes d'essieux pour locomotives à vapeur

Les boîtes d'essieux des locomotives à vapeur sont généralement placées entre les roues. On utilise habituellement, pour ces boîtes, des roulements à rotule sur rouleaux et à alésage cylindrique, montés à ajustement pressé directement sur l'essieu. Les roulements des boîtes se trouvant à l'extérieur des roues sont, dans la plupart des cas, munis de manchons de démontage.

L'essieu moteur des locomotives à vapeur ainsi que les essieux couplés sont reliés au châssis de la locomotive. Un certain nombre de ces essieux doivent, lorsqu'il y en a plus de trois, pouvoir se déplacer latéralement lors du passage en courbe. Dans la fig. 50, le premier et le dernier des cinq essieux couplés admettent ce mouvement latéral et les boudins des roues de l'essieu central sont amincis. Quand on n'a que trois essieux cou-

plés, les roues de l'essieu central ont aussi, en général, des boudins amincis, voir fig. 51.

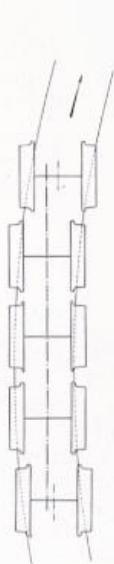


Fig. 50

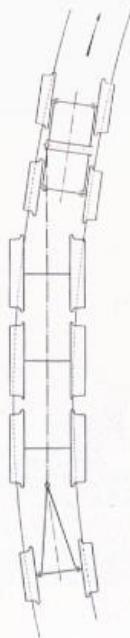


Fig. 51

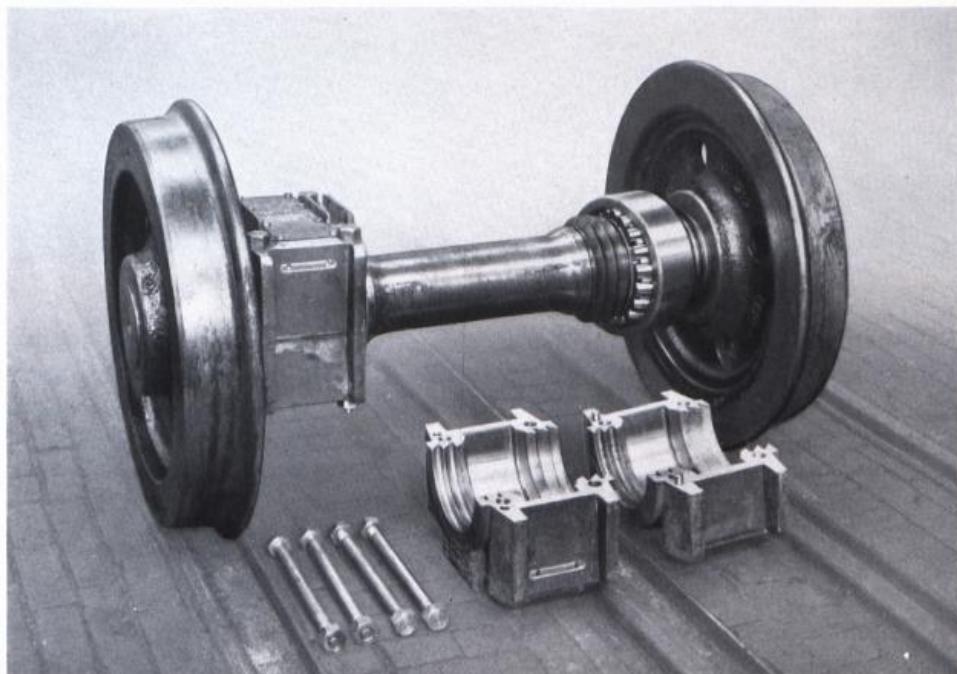


Fig. 52

Fig. 53

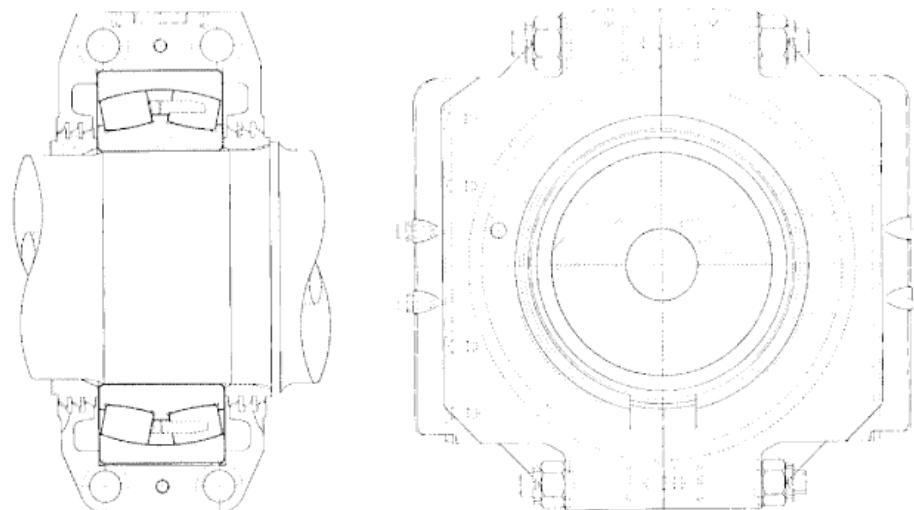


Fig. 54

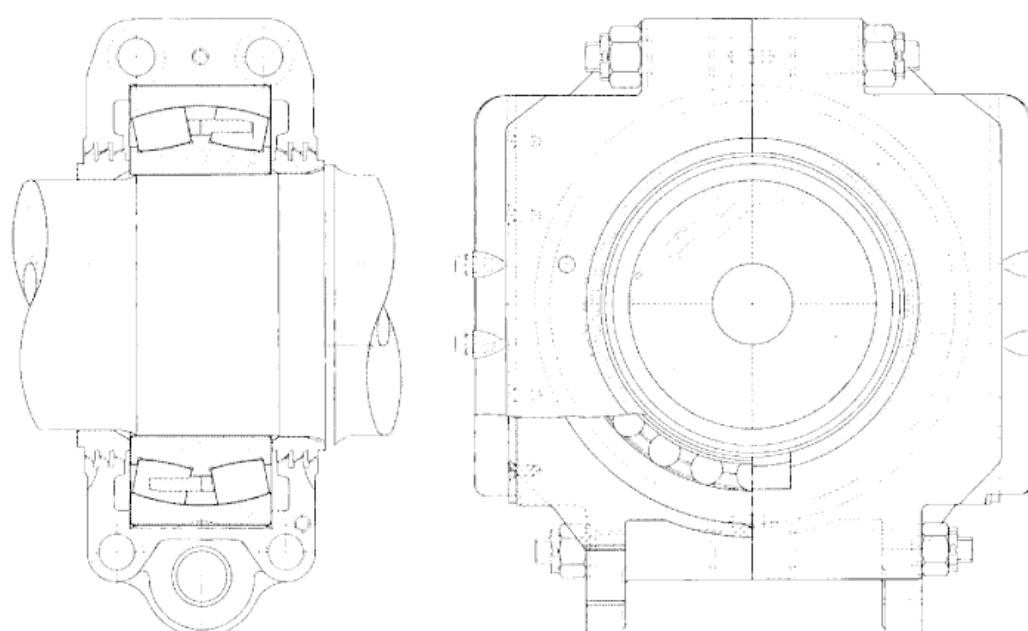
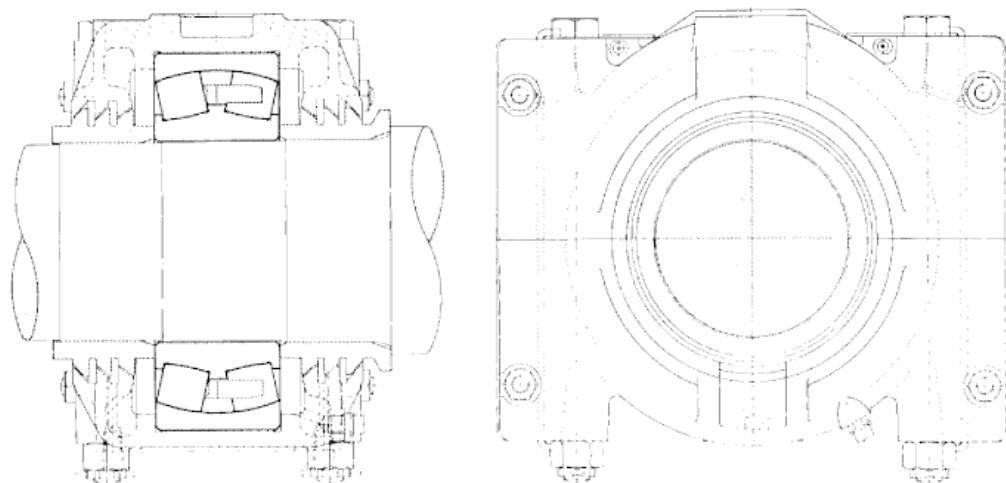


Fig. 55



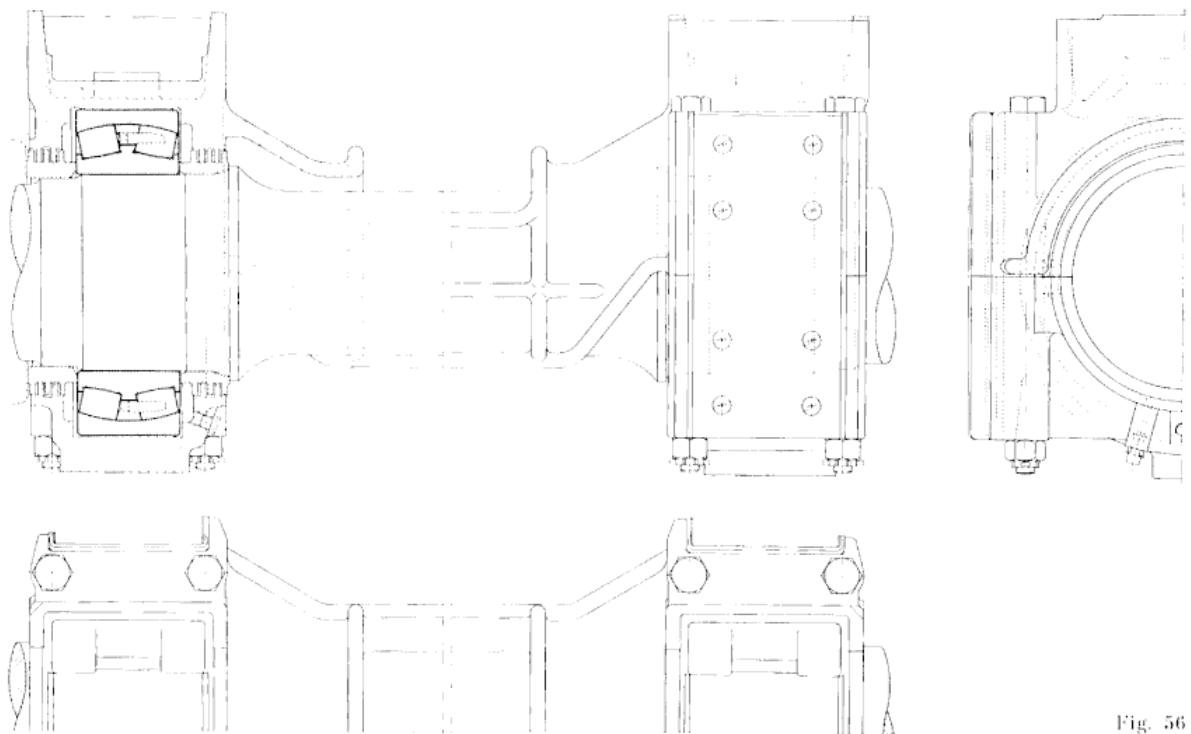


Fig. 56

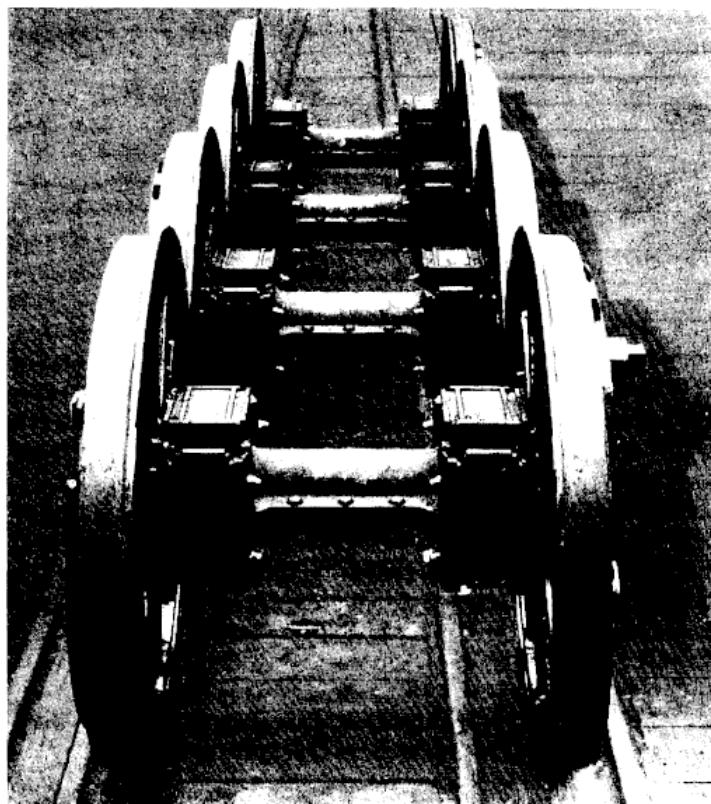
En dehors des essieux couplés, les locomotives à vapeur possèdent, généralement à l'avant et éventuellement à l'arrière, des essieux porteurs. Ceux-ci sont disposés de manière à pouvoir s'orienter dans les passages en courbe. On utilise aussi bien des bissels que des bogies, fig. 51.

Les boîtes guidées dans le châssis de la locomotive sont habituellement mu-

nies de plaques d'usure en acier ou en bronze phosphoreux; elles sont elles-mêmes en acier coulé.

Les boîtes pour les essieux couplés fixes et pour l'essieu moteur sont guidées pratiquement sans aucun jeu dans le sens de l'axe de l'essieu et l'on peut donc employer des boîtes à un seul roulement. Les fig. 53 et 54 représentent de telles boîtes avec joint vertical et suspension par ressort, soit à la partie supérieure, soit à la partie inférieure. Les boîtes sont assemblées par quatre forts boulons horizontaux centrés dans les deux parties de la boîte. Une boîte à joint vertical peut avoir une largeur plus petite que celle d'une boîte à joint horizontal et ceci peut être avantageux pour la résistance du châssis. De plus, l'ouverture d'une telle boîte ne nécessite pas l'enlèvement préalable des plaques d'usure. Des boîtes à un seul roulement peuvent également être montées sur des essieux de bogies porteurs à condition qu'elles soient guidées sans jeu latéral dans le châssis du bogie. La fig. 55 représente une boîte à un seul roulement destinée surtout à des essieux de bogies porteurs. Cette boîte comporte un joint horizontal et elle est assemblée par qua-

Fig. 57



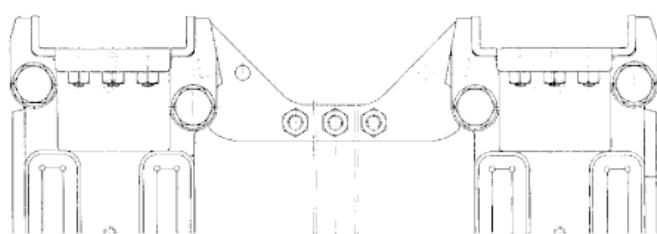
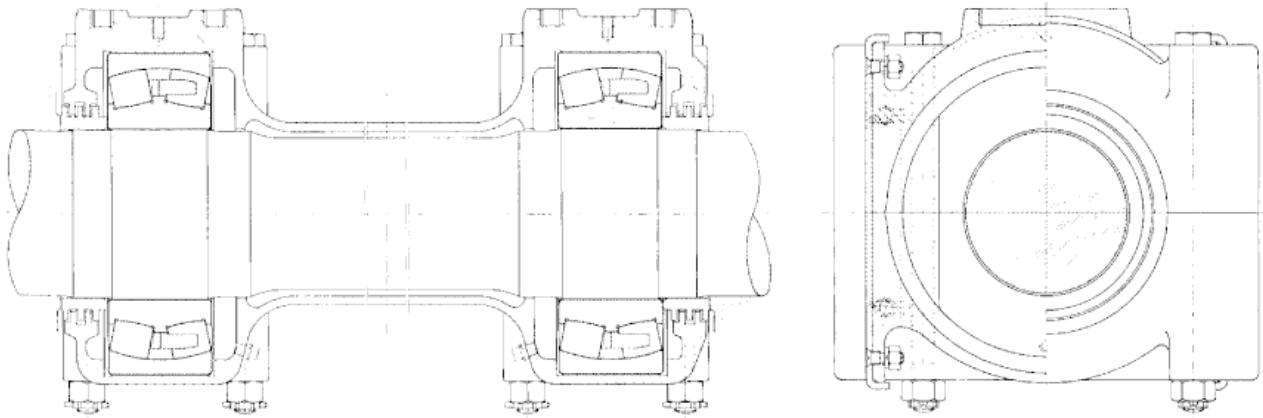


Fig. 58

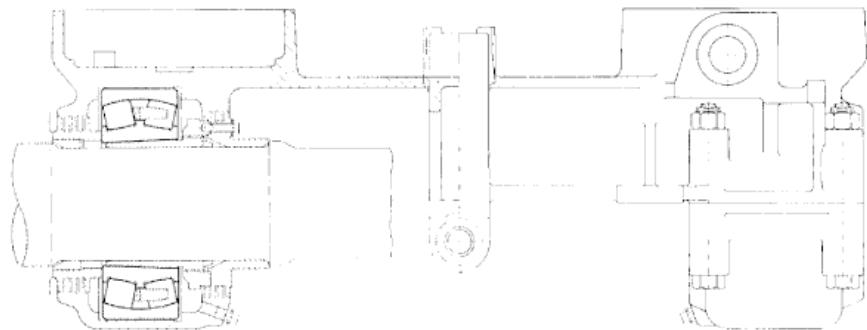
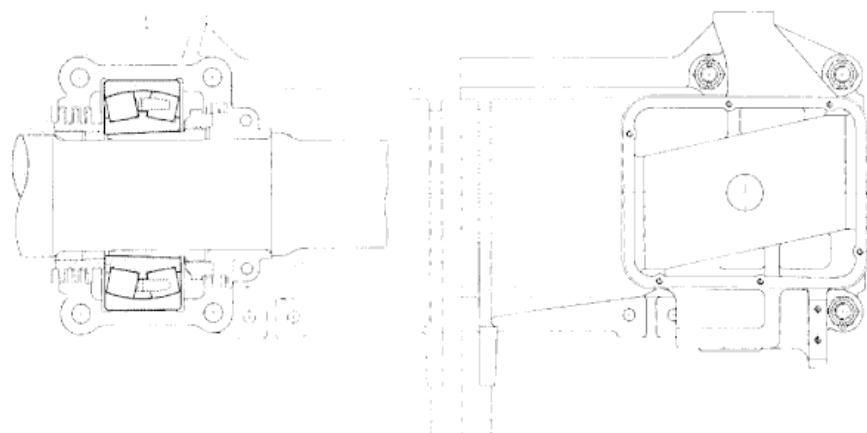


Fig. 59



tre boulons. Les chicanes du dispositif d'obturation ont une forme sphérique de manière à permettre une certaine position oblique de la boîte. Afin d'améliorer l'efficacité de l'obturation, on a prévu une arrivée spéciale de graisse dans les chicanes. La fig. 52 concerne un essieu porteur muni de telles boîtes.

Pour les essieux couplés déplaçables, les boîtes possèdent un jeu dans le sens de l'axe de l'essieu et on ne doit donc pas employer de boîtes à un seul roulement. La boîte dite jumelée, fig. 56 et 58, constitue la construction la plus appropriée pour ces essieux. Ce type de boîtes peut évidemment être aussi utilisé

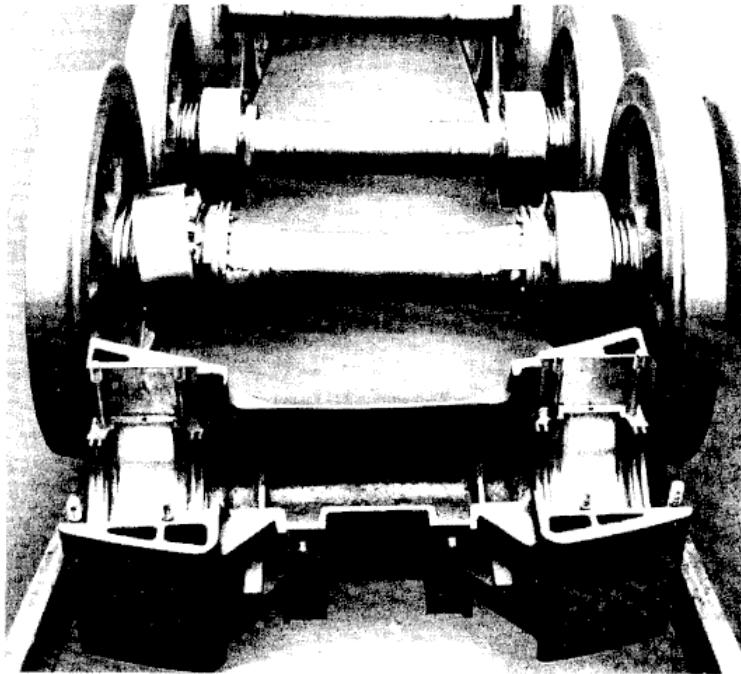


Fig. 60

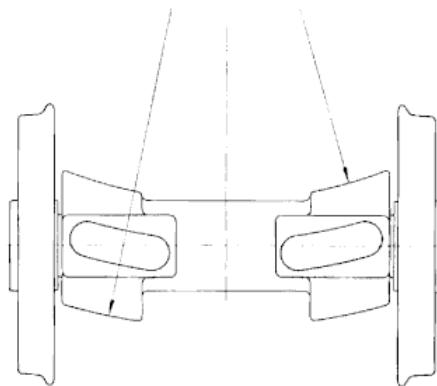
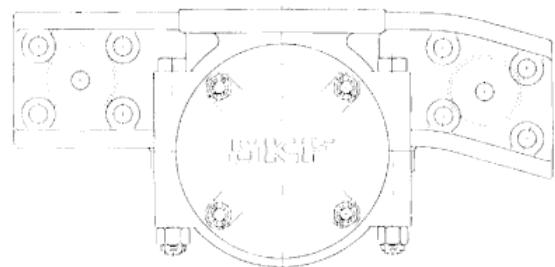
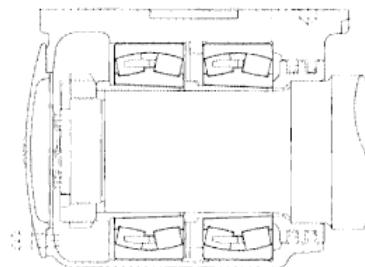


Fig. 61



pour les essieux couplés fixes et pour les essieux moteurs des locomotives à deux cylindres, voir fig. 57.

La boîte jumelée suivant fig. 56 n'a que sa partie supérieure en une seule pièce. Les parties inférieures ne sont pas solidaires l'une de l'autre et peuvent être enlevées séparément. La partie centrale de la boîte jumelée est établie de manière à laisser le passage de la bielle du cylindre central et de la tige d'excentrique. La partie supérieure de la boîte a été construite avec des réservoirs pour l'huile destinée à la lubrification des plaques de glissement des supports des ressorts. La boîte jumelée suivant fig. 58 est destinée à des essieux fixes; la partie centrale de cette boîte est tubulaire et entoure l'essieu.

Pour l'essieu du bissel, fig. 51, qui peut osciller autour d'un pivot solidaire du châssis de la locomotive, on se sert souvent d'une boîte jumelée qui n'est pas guidée dans le châssis mais qui est fixée

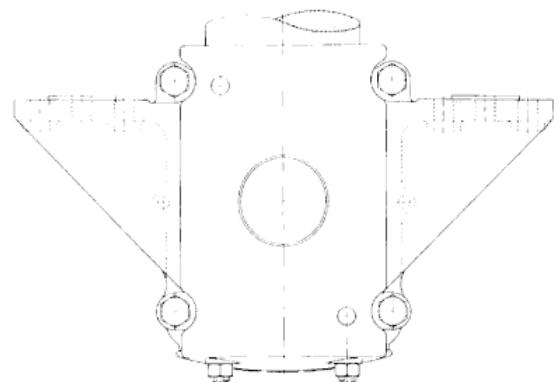


Fig. 62

aux bras du bissel. La fig. 59 montre une telle boîte dont la partie supérieure seule est en une pièce. Cette boîte possède deux plaques verticales pour la fixation des bras du bissel. La charge, provenant du poids de la locomotive, est transmise à la boîte par les plaques de glissement des supports des ressorts, plaques qui sont placées dans des réservoirs d'huile prévus à la partie supérieure de la boîte. Sur la partie centrale de la boîte, on fixe le

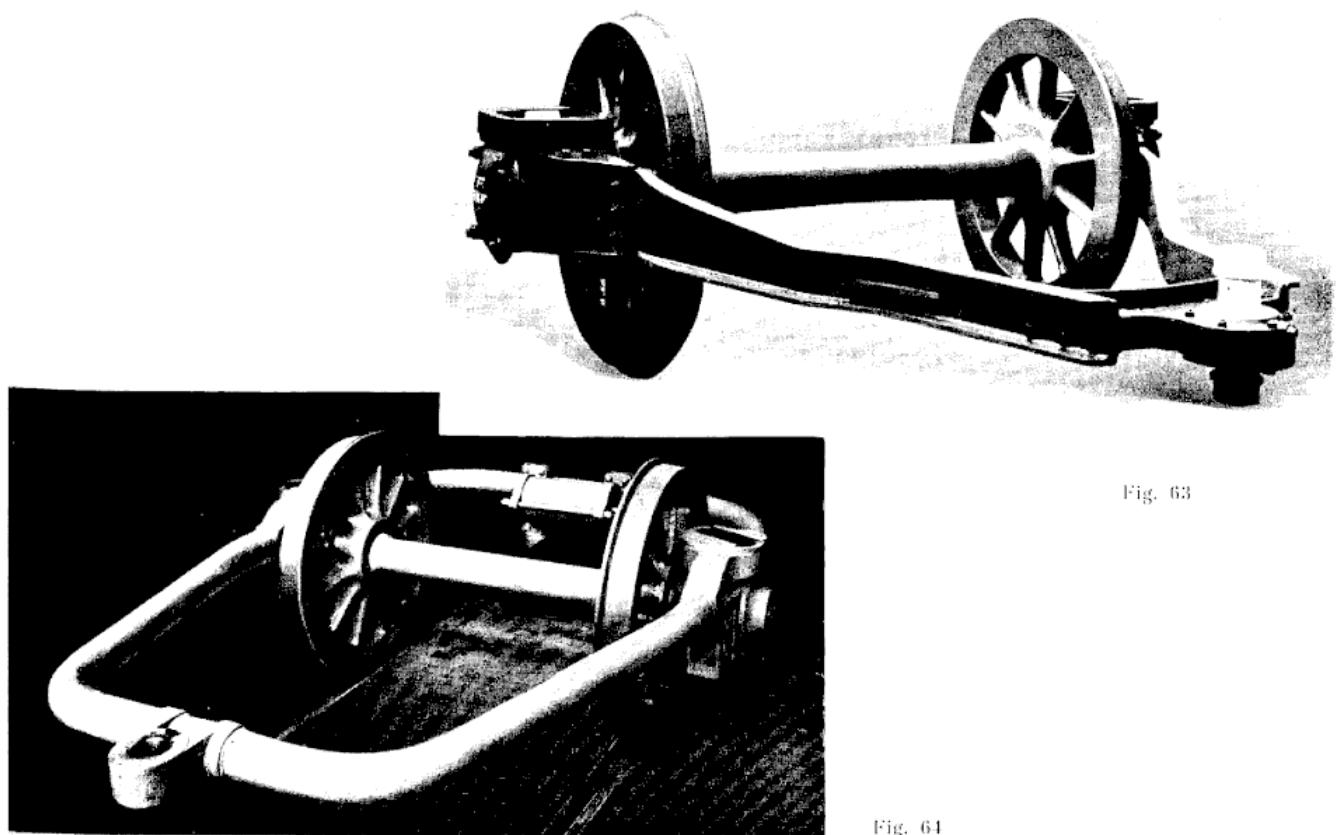


Fig. 63

Fig. 64

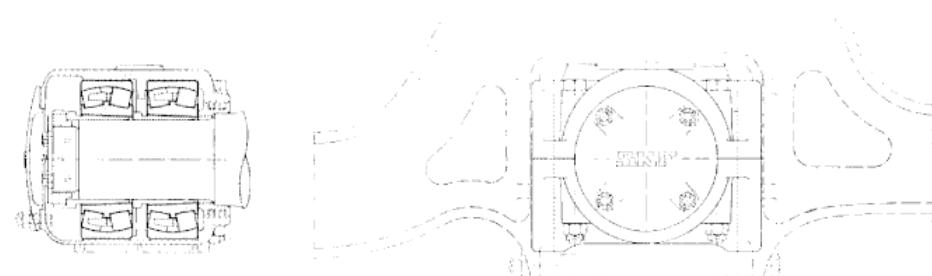


Fig. 65

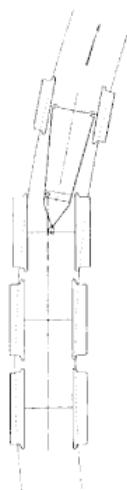


Fig. 66

dispositif de rappel. Les roulements sont montés sur manchons de démontage mais il est évidemment possible de les emmancher à la presse directement sur l'essieu et conformément aux fig. 56 et 58. La colerette d'étanchéité, côté roue, vient coiffer avec ajustement à la presse une bague en deux pièces. Le manchon de démontage et la colerette d'étanchéité intérieure sont également en deux pièces.

A l'arrière de la locomotive, on emploie souvent un bissel Adam. La boîte jumelée de ce bissel, fig. 60, est guidée dans le châssis de la machine par des surfaces de glissement, constituées par des portions de surfaces cylindriques concentriques. Le bissel oscille autour du centre de ces surfaces, voir fig. 61.

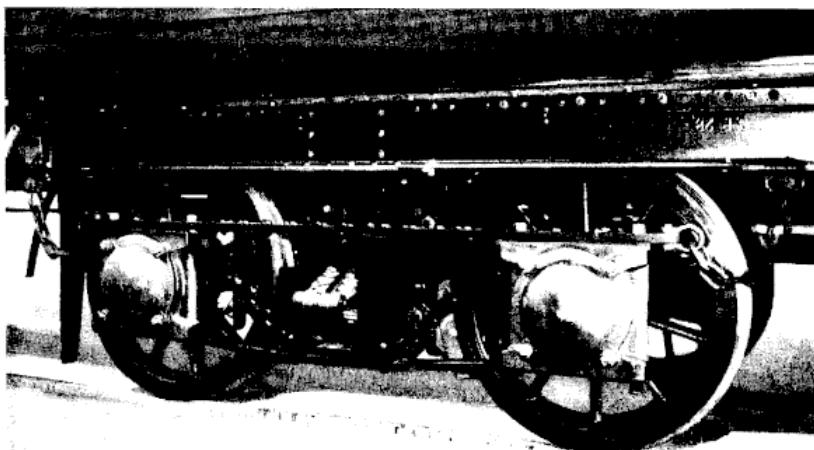


Fig. 67

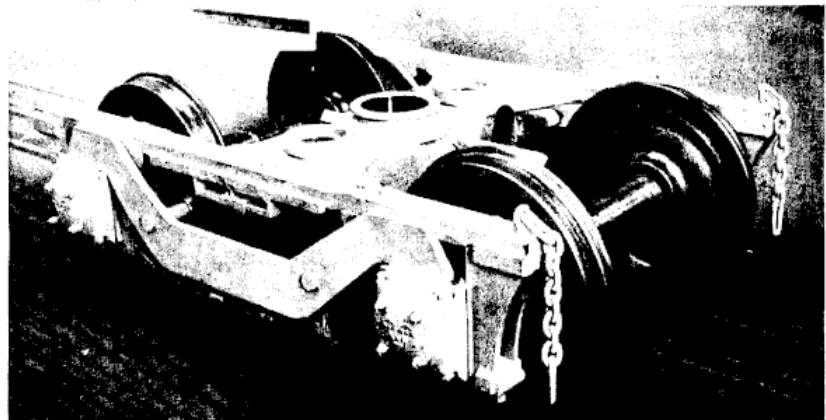


Fig. 68

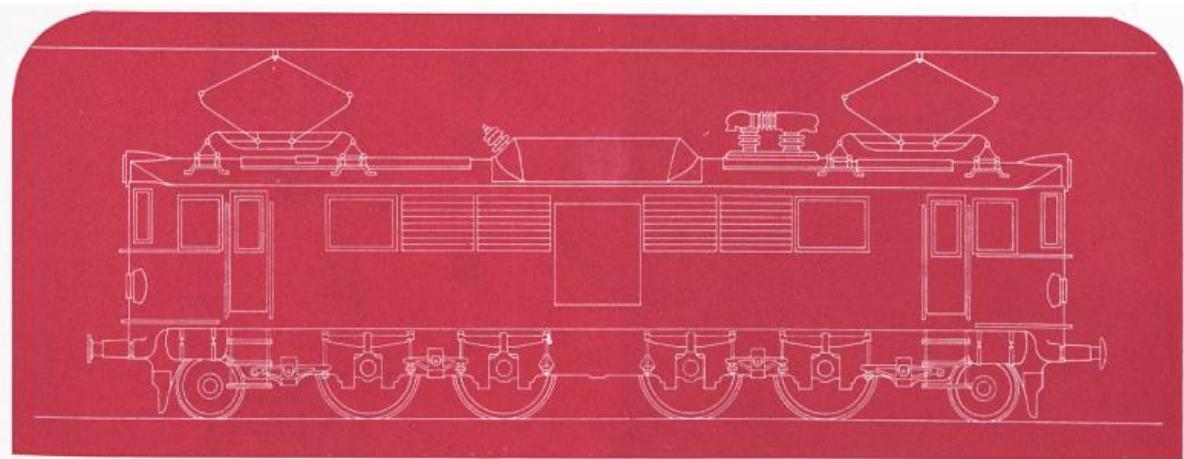
La fig. 62 représente une boîte extérieure à joint horizontal d'un bissel. Le corps de la boîte comporte deux courtes brides latérales pour la fixation au châssis du bissel et il possède, à sa partie supérieure, un emplacement pour la plaque de glissement. Toutefois la boîte est souvent exécutée en une seule pièce suivant fig. 63. La boîte représentée par la fig. 65 est montée directement entre glissières du châssis. La fig. 64 représente un bogie avec des boîtes du même modèle.

Un bogie porteur à deux essieux est généralement équipé de boîtes intérieures à un seul roulement, voir fig. 55. Cependant, les boîtes sont parfois extérieures aux roues et l'on adopte, dans ce cas, des boîtes à deux roulements analogues à celles utilisées pour les bogies des voitures.

Le bogie à deux essieux, fig. 51, s'oriente autour d'un pivot solidaire du châssis de la locomotive. Ce pivot peut se déplacer latéralement dans le châssis du bogie et il obéit à l'action de forts ressorts de rappel. Lorsqu'il n'existe, à l'avant, qu'un seul essieu porteur, on relie quelquefois cet essieu au premier essieu couplé pour constituer un bogie à deux essieux (bogie Krauss-Helmholz), fig. 66, qui peut tourner autour d'un pivot généralement susceptible de se déplacer latéralement. Lorsque l'essieu porteur s'engage dans une courbe, l'essieu couplé le plus proche se déplace dans le sens latéral. La fig. 67 montre un bogie Diamond pour tender, muni de boîtes sans joint diamétral, du type suivant la fig. 27. Les fig. 68 et 69 représentent deux autres modèles de bogie pour tender.



Fig. 69



Boîtes d'essieux pour locomotives électriques

Dans les locomotives électriques à commande par bielles d'accouplement, le châssis de la machine et, par conséquent, les boîtes d'essieux se trouvent entre les roues. Comme pour les locomotives à vapeur, les essieux fixes peuvent être munis de boîtes à un seul roulement ou de boîtes jumelées. Pour les essieux

déplaçables, il est nécessaire de prévoir des boîtes jumelées.

Dans les locomotives électriques avec commande individuelle des essieux, ces derniers sont reliés au châssis qui se trouve en dehors des roues, ou comme c'est souvent le cas pour des locomotives de trains de marchandises, montés dans

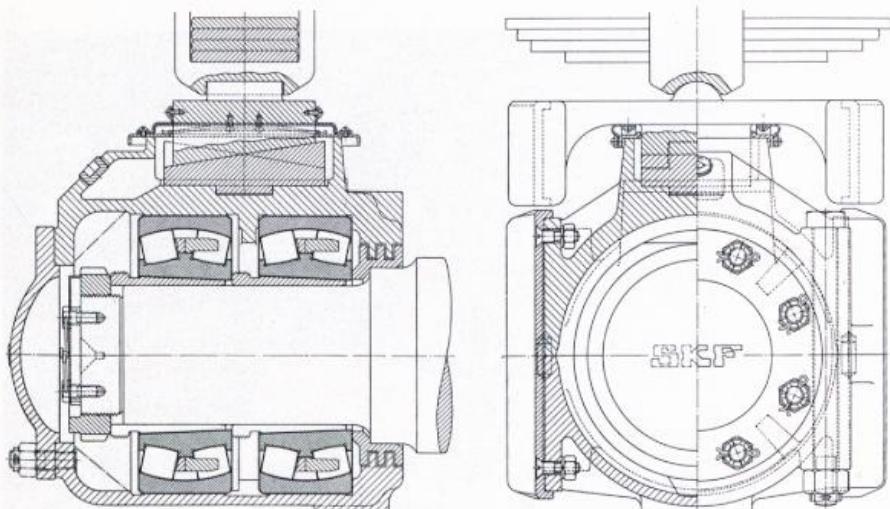


Fig. 70

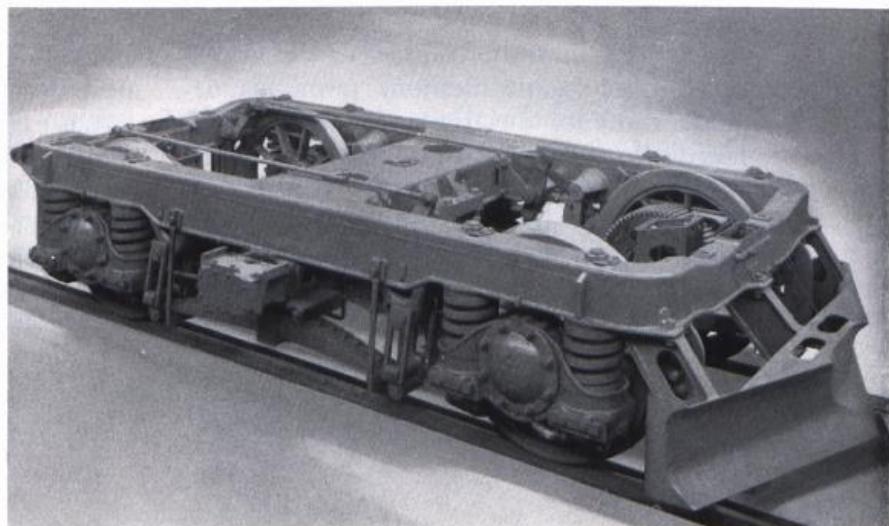


Fig. 71

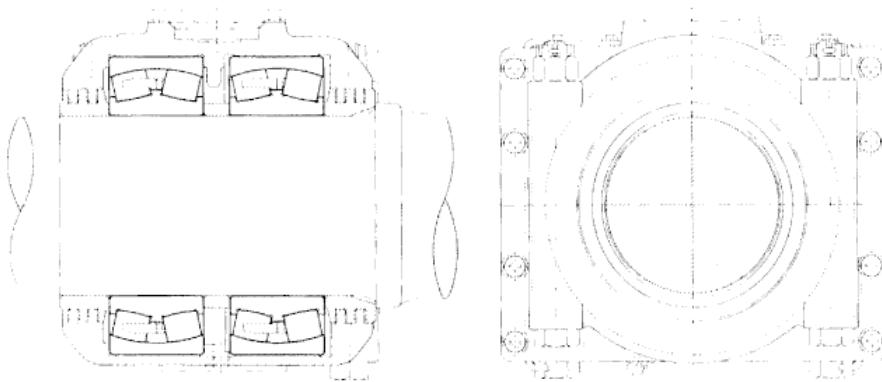


Fig. 72

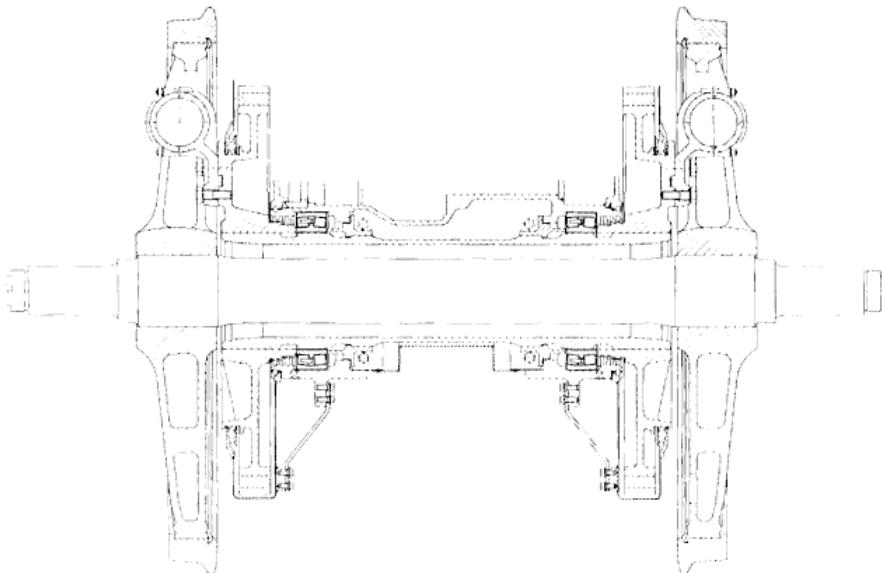


Fig. 73

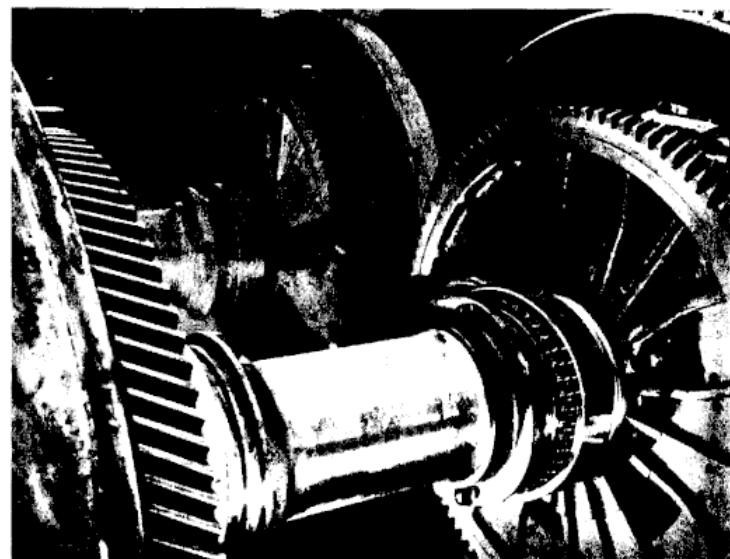


Fig. 74

des bogies moteurs. Dans ces deux cas, on emploie généralement pour les essieux moteurs des boîtes à deux roulements du même modèle que celui habituellement adopté pour les voitures et wagons. Par exemple, la fig. 76 montre un essieu avec arbre creux, muni de boîtes à rouleaux, commandé par un moteur au moyen d'un seul engrenage

latéral. Toutefois, on utilise également, pour les bogies moteurs, des boîtes d'une autre exécution, par exemple des boîtes à un seul roulement suivant fig. 34 avec les guidages cylindriques, lubrifiés à l'huile et étanches aux poussières, placés à l'intérieur des deux ressorts à boudin. La fig. 71 montre un bogie moteur avec boîtes de ce modèle.

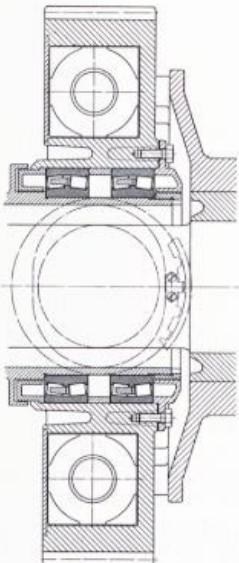


Fig. 75

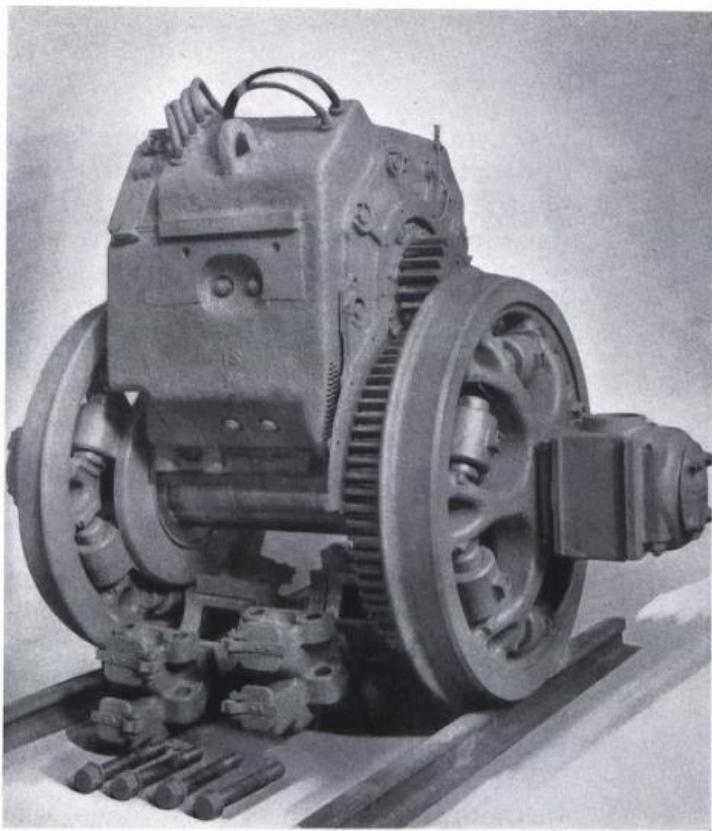


Fig. 76

La fig. 70 montre une boîte pour un essieu moteur à déplacement axial. Le dessus de la boîte possède un emplacement réservé à l'huile et dans lequel se trouvent deux patins de glissement en contact suivant des surfaces obliques de pentes contraires. Le patin inférieur est relié à la boîte d'essieu et le patin supérieur à une bride guidée dans le châssis. Dans les courbes, lors du déplacement de l'essieu et de la boîte, il se produit, par suite de l'action des surfaces obliques, une force qui tend à ramener l'essieu dans sa position normale.

Les locomotives électriques avec essieux moteurs appliqués au châssis de la locomotive ont généralement un seul essieu porteur à chaque extrémité. Ces essieux porteurs sont judicieusement munis de boîtes jumelées.

Lorsque l'essieu commandé traverse un arbre creux muni d'engrenages frettés actionnant les roues à l'aide de dispositifs à ressorts, on peut monter l'arbre creux dans le bâti du moteur suivant les

fig. 73 et 74. L'un des deux roulements de l'arbre creux est monté sans jeu latéral dans son logement et, dans ce cas, les deux roulements du rotor du moteur doivent permettre un certain déplacement axial puisque l'arbre du rotor se centre, par suite de la taille hélicoïdale des engrenages, suivant la position de l'arbre creux. La fig. 75 représente le montage des engrenages lorsque ceux-ci sont montés fous sur un arbre creux solidaire du bâti du moteur.

La fig. 72 concerne une boîte intérieure de bogie porteur de locomotive électrique. Cette boîte, chargée à la partie supérieure, renferme deux roulements **SKF** à rotule sur rouleaux, montés directement sur une portée cylindrique.

PASSAGE DE COURANT ELECTRIQUE DANS LES BOITES D'ESSIEUX A ROULEMENTS A ROULEAUX

Dans la traction électrique, on utilise généralement le rail comme conducteur de retour du courant. Ce courant doit donc parvenir aux essieux et aux roues, soit en traversant les boîtes d'essieux et les paliers de suspension, soit, en suivant un autre circuit, en passant par des con-

tacts prévus à cet effet. Dans le premier cas, la puissance du courant ne doit pas être trop élevée car il se produirait, à la suite de la formation d'étincelles lors du mouvement des rouleaux, des petites traces de brûlures ou des cratères sur les rouleaux et les chemins de roulement et

ces avaries peuvent même amener la destruction totale du roulement. Dans l'autre alternative, la chute de tension dans les contacts glissants doit être plus petite, si l'on veut que ces contacts soient efficaces, que la tension nécessaire pour le claquage de la pellicule de lubrifiant existant dans le roulement à rouleaux (au maximum 0,5 volt environ). Les

frotteurs peuvent aussi être isolés convenablement du châssis du véhicule et des boîtes d'essieux de manière que le courant soit forcé de passer, dans des conditions normales, par le contact glissant. L'exécution de contacts de ce genre doit être établie en collaboration avec des techniciens de l'industrie électrique.

PLAQUES D'USURE POUR BOITES D'ESSIEUX **SKF**

Les boîtes d'essieux de chemins de fer sont généralement munies de plaques d'usure venant en contact avec les plaques de garde. Ces plaques d'usure peuvent être en acier (acier au carbone ou acier spécial), en bronze ou en matière non métallique.

Les boîtes d'essieux **SKF** pour voitures ont des plaques d'usure en tôle d'acier emboutie ($C = 0,60\%$) ou en acier spécial, généralement de l'acier au manganèse. L'épaisseur des plaques d'usure est habituellement, après usinage, de 5 ou 6 mm. Des plaques plus minces en tôle d'acier, parfois trempé, sont aussi employées. Les plaques en acier au manganèse peuvent être difficilement usinées après trempe et leur précision n'est pas, de ce fait, aussi grande que celle de plaques en acier au carbone.

Les plaques d'usure des boîtes d'essieux de locomotives sont généralement en bronze (bronze phosphoreux). Elles sont habituellement usinées à la cote exacte après fixation sur la boîte.

Les plaques d'usure peuvent être d'une seule pièce avec leurs faces latérales, mais ces faces latérales sont le plus souvent rapportées. Pour des boîtes

à deux roulements, les faces latérales ont généralement une légère dépouille vers le haut et vers le bas, de manière qu'elles ne soient en contact avec la plaque de garde que vers leur partie centrale. Les plaques d'usure des boîtes d'essieux de locomotives sont généralement lubrifiées par l'huile provenant d'un réservoir ménagé à la partie supérieure de ces boîtes, fig. 55 et 72.

Les boîtes **SKF** pour wagons ont rarement des plaques d'usure étant donné le grand jeu existant entre les plaques de garde et la boîte des wagons à essieux orientables.

Les plaques d'usure sont généralement fixées à la boîte par vis ou rivets mais on peut également les maintenir par soudure. Il convient toutefois d'effectuer la soudure avec de grandes précautions afin que la boîte ne soit pas déformée par le chauffage de certaines de ses parties. En règle générale, il faut souder les plaques avant l'usinage des logements des roulements. Si les plaques sont fixées par vis, le frottement des surfaces en contact ne doit pas tendre à cisailler les vis. Les plaques d'usure sont, de ce fait, souvent recourbées en haut et en bas, voir fig. 70.

TOLES DE PROTECTION POUR BOITES D'ESSIEUX A ROULEMENTS A ROULEAUX

Des tôles de protection doivent être appliquées sur les boîtes d'essieux placées sous des écoulements d'eau ou aux endroits où des fuites d'eau chaude sont à craindre et sous les cendriers des locomotives à vapeur. Il en est de même pour

les boîtes exposées à un rayonnement de chaleur ou qui risquent d'être détériorées par des chutes de marchandises lors du chargement ou du déchargement de certains wagons pour le transport de minerai, de charbon ou de produits chimiques.

DETERMINATION DE LA DIMENSION DES ROULEMENTS **SKF** A ROTULE SUR ROULEAUX

Lors du calcul des roulements à rouleaux pour boîtes d'essieux, il faut considérer une multitude de facteurs qui influent plus ou moins directement sur le choix des roulements. Pour déterminer la dimension de roulement la plus appropriée dans un cas donné, il est donc nécessaire de connaître d'une façon précise les conditions de travail de la boîte d'essieu. En dehors de la charge statique agissant sur la boîte, on doit, par exemple, tenir compte lors du choix des roulements, des importants facteurs suivants:

- Nature du véhicule et conditions d'exploitation: wagon pour trafic ordinaire de marchandises, automotrice pour train de banlieue, locomotive à vapeur pour grande ligne etc.
- Disposition des essieux: bogie avec boîtes chargées par ressorts, roulements à rouleaux montés directement dans le châssis du bogie etc.
- Construction de la boîte d'essieu: boîte ordinaire à deux roulements, boîte oscillante à un seul roulement, boîte avec bras latéral etc.

Pour les constructions courantes de voitures de grandes lignes et de wagons, dans des conditions de fonctionnement

normales, les tableaux ci-après peuvent servir de guide lors du choix de roulements.

Les tableaux donnent, pour différents diamètres de fusées et différentes dimensions de roulements, les valeurs maxima de la charge statique sur rails et par essieu sous des conditions satisfaisantes de sécurité de fonctionnement et de durée des roulements. La charge permise d'après la résistance de la fusée est supérieure à celle indiquée pour les wagons.

Le tableau 1 n'est valable que pour des boîtes normales à deux roulements et avec des ressorts appliqués directement sur les boîtes.

D'après ce tableau 1, on peut employer, suivant la charge et le type de véhicule, deux différentes dimensions de roulements pour fusée de 115 mm et trois pour fusée de 125 mm. Les autres dimensions de la fusée, qui sont indiquées pages 58 et 59, sont toutefois indépendantes du roulement choisi parmi ceux donnés dans le tableau pour ces diamètres de fusée. Ceci est évidemment important au point de vue normalisation.

Le tableau 2 ne concerne que les boîtes à un seul roulement. Il s'applique

TABLEAU 1

Boîtes à deux roulements. Charge sur rails admissible par essieu, kg.

Diamètre de fusée mm	Roulements à rouleaux N°	Voiture avec ressort directement sur la boîte	Wagon
95	23220 K	7000	10000
105	23222 K	9000	13000
	I-37602	10500	15000
115	I-35156	12000	—
	23226 K	11500	16500
125	I-37603	12500	18000
	I-37906	13500	—
135	I-37604	14000	20000
145	I-37605	16000	23000

TABLEAU 2

Boîtes à un seul roulement. Charge sur rails admissible par essieu, kg.

Diamètre de fusée mm	Roulement à rouleaux N°	Voiture avec ressort directement sur la boîte	Wagon avec boîte directement dans le châssis du bogie
85	22318 K	5500	7000
95	22320 K	6700	9000
100	22322 K	8000	11000
110	22324 K	9700	13000
120	22326 K	11000	14500
130	22328 K	12500	16000
140	22330 K	13500	17500
150	22332 K	14500	19000
160	22334 K	16500	21000

aux voitures avec ressorts placés directement sur les boîtes et aux wagons avec boîtes ou roulements à rouleaux montés directement dans le châssis du bogie.

Pour les voitures avec suspension par balanciers, il convient de réduire de 5 % les charges données aussi bien pour les boîtes à un roulement que pour celles à deux roulements.

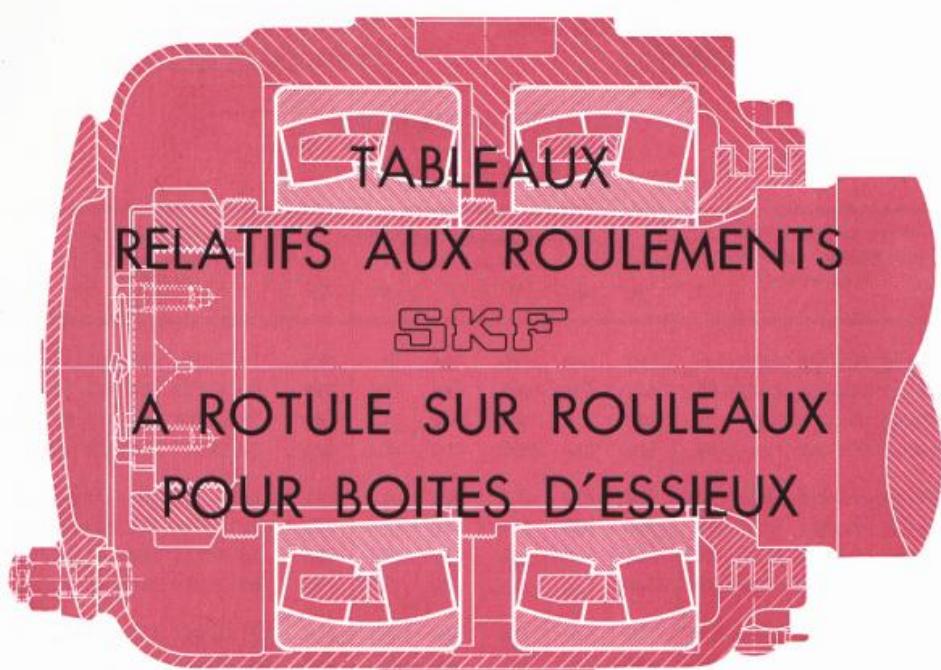
Pour les tenders, il convient de prendre, dans les deux tableaux, les charges relatives aux voitures. La charge sur rails est déterminée avec le tender portant 75 % de sa réserve maximum d'eau et de charbon.

Dans des cas spéciaux ou douteux, il convient de faire un calcul de contrôle de la dimension du roulement. Pour des dimensions de roulements ou pour des constructions de véhicules ou de boîtes autres que celles indiquées dans les tableaux, on peut effectuer un calcul spécial d'après les conditions de fonctionnement de chaque cas particulier. Ces calculs doivent être confiés au service technique **SKF**.

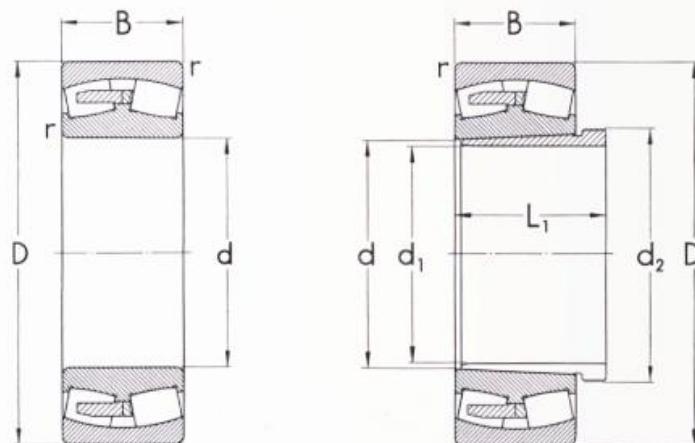
Les charges des tableaux ci-dessus ont été déterminées en prenant, pour les roulements, une durée d'environ 3 mil-

lions de kilomètres lorsqu'il s'agit de voitures et environ 0.85 millions de kilomètres pour des wagons. Ces durées sont des minima atteints par la plupart des roulements travaillant dans des conditions normales. La majeure partie des roulements, choisis d'après les tableaux, auront donc une durée réelle notablement plus grande que celle indiquée. De petits écarts par rapport aux charges données dans les tableaux peuvent donc être admis sans que les résultats escomptés soient aventurés. Les distances kilométriques ont été calculées avec des roues ayant un développement de 3 mètres.

Pour les boîtes d'essieux de voitures, wagons ou locomotives destinés à une vitesse atteignant jusqu'à 120 kilomètres à l'heure, on doit employer des roulements à jeu interne plus grand que le jeu normal. Ce jeu spécial est indiqué par la désignation C 3 après le numéro du roulement (exemple 23144/C 3, I-37603/C 3). En cas de plus grande vitesse, le jeu des roulements doit souvent être encore plus élevé, spécialement si les boîtes sont fortement refroidies par les courants d'air.



Roulements **SKF** à rotule sur rouleaux pour boîtes d'essieux

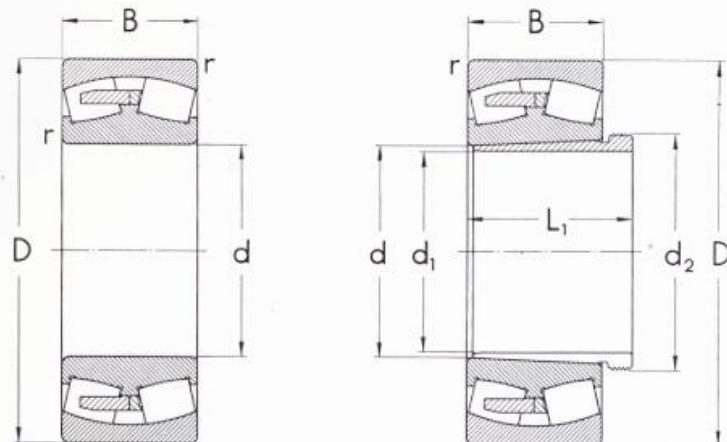


Séries 231 et 231 K+AH

Roulement à alésage cylindrique N°	Roulement à alésage conique et manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres							Filetage du manchon de démontage mm	Poids kg	
		d	d ₁	D	B	r ≈	d ₂	L ₁		Roulement ¹⁾	Roulement avec manchon
23122	23122 K+AH 3122	110	100	180	56	3	125	72	M 125×2	5,83	6,93
	23122 K+AH 3122/105	110	105	180	56	3	125	72	125×2	—	6,50
23124	23124 K+AH 3124	120	110	200	62	3	140	79	140×2	8,13	9,56
	23124 K+AH 3124/115	120	115	200	62	3	140	79	140×2	—	9,04
23126	23126 K+AH 3126	130	120	210	64	3	150	82	M 150×2	8,89	10,5
	23126 K+AH 3126/125	130	125	210	64	3	150	82	150×2	—	9,9
23128	23128 K+AH 3128	140	130	225	68	3,5	160	88	160×3	10,7	12,6
	23128 K+AH 3128/135	140	135	225	68	3,5	160	88	160×3	—	12,0
23130	23130 K+AH 3130	150	140	250	80	3,5	170	101	M 170×3	16,4	18,2
	23130 K+AH 3130/145	150	145	250	80	3,5	170	101	170×3	—	17,8
23132	23132 K+AH 3132	160	150	270	86	3,5	180	108	180×3	20,8	23,4
23134	23134 K+AH 3134	170	160	280	88	3,5	190	109	190×3	22,3	25,0
23136	23136 K+AH 3136	180	170	300	96	4	200	122	M 200×3	28,3	31,6
23138	23138 K+AH 3138	190	180	320	104	4	210	131	Tr 210×4	35,3	39,1
23140	23140 K+AH 3140	200	190	340	112	4	220	140	220×4	43,4	47,6
23144	23144 K+AH 3144	220	200	370	120	5	240	151	240×4	54,4	63,2
23148	23148 K+AH 3148	240	220	400	128	5	260	161	Tr 260×4	67,2	77,2
23152	23152 K+AH 3152	260	240	440	144	5	290	179	290×4	93,0	106
23156	23156 K+AH 3156	280	260	460	146	6	310	183	310×5	99,5	114
23160	23160 K+AH 3160	300	280	500	160	6	330	200	330×5	131	148
23164	23164 K+AH 3164	320	300	540	176	6	350	217	Tr 350×5	170	190
23168	23168 K+AH 3168	340	320	580	190	6	370	234	370×5	215	238
23172	23172 K+AH 3172	360	340	600	192	6	400	238	400×5	227	253

¹⁾ Poids des roulements à alésage cylindrique

Roulements **SKF** à rotule sur rouleaux pour boîtes d'essieux



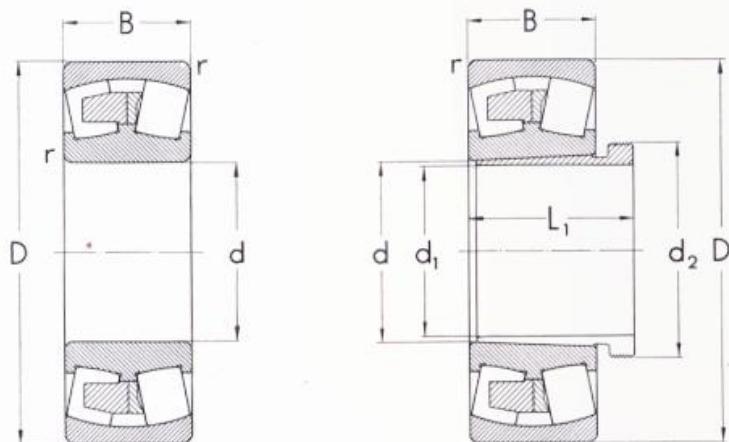
Séries 232 et 232 K+AH

Roulement à alésage cylindrique N°	Roulement à alésage conique et manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres							Filetage du manchon de démontage mm	Poids kg	
		d	d ₁	D	B	r	d ₂	L ₁		Roulement ¹⁾	Roulement avec manchon
23218	23218 K+AH 23218	90	85	160	52,4	3	105	66,5	M 105×2	4,7	5,1
23220	23220 K+AH 23220	100	95	180	60,3	3,5	115	78,5	115×2	6,9	7,5
23222	23222 K+AH 23222	110	100	200	69,8	3,5	130	86	130×2	9,9	11,3
	23222 K+AH 23222/105	110	105	200	69,8	3,5	130	86	130×2	—	10,8
23224	23224 K+AH 23224	120	110	215	76	3,5	140	94	M 140×2	12,3	13,9
	23224 K+AH 23224/115	120	115	215	76	3,5	140	94	140×2	—	13,3
23226	23226 K+AH 23226 ²⁾	130	120	230	80	4	150	102	150×2	14,6	16,6
	23226 K-AH 23226/125	130	125	230	80	4	150	102	150×2	—	15,8
23228	23228 K+AH 23228	140	130	250	88	4	160	109	M 160×3	19,2	21,4
	23228 K+AH 23228/135	140	135	250	88	4	160	109	160×3	—	20,6
23230	23230 K+AH 23230	150	140	270	96	4	170	119	170×3	24,6	27,3
	23230 K+AH 23230/145	150	145	270	96	4	170	119	170×3	—	26,3
23232	23232 K+AH 23232	160	150	290	104	4	180	130	M 180×3	31,0	34,2
23234	23234 K+AH 23234	170	160	310	110	5	190	140	190×3	37,7	41,5
23236	23236 K+AH 23236	180	170	320	112	5	200	146	200×3	39,8	43,9
23238	23238 K+AH 23238	190	180	340	120	5	210	152	Tr 210×4	48,5	53,0
23240	23240 K+AH 23240	200	190	360	128	5	220	160	Tr 220×4	58,4	63,4
23244	23244 K+AH 2344	220	200	400	144	5	240	189	240×4	82,0	93,1
23248	23248 K+AH 2348	240	220	440	160	5	260	197	260×4	111	124
23252	23252 K+AH 2352	260	240	480	174	6	290	213	290×4	144	160
23256	23256 K+AH 2356	280	260	500	176	6	310	220	Tr 310×5	154	172
23260	23260 K+AH 3260	300	280	540	192	6	330	236	330×5	198	218
23264	23264 K+AH 3264	320	300	580	208	6	350	254	350×5	248	272
23268	23268 K+AH 3268	340	320	620	224	8	370	273	370×5	308	334
23272	23272 K+AH 3272	360	340	650	232	8	400	283	Tr 400×5	347	378

¹⁾ Poids des roulements à alésage cylindrique

²⁾ Si le roulement 23226 K est monté sur une fusée normale suivant les tableaux des pages 58 et 59, le manchon AH 37603/125 (d₁=125, L₁=107) sera utilisé à la place de AH 23226/125

Roulements SKF à rotule sur rouleaux pour boîtes d'essieux

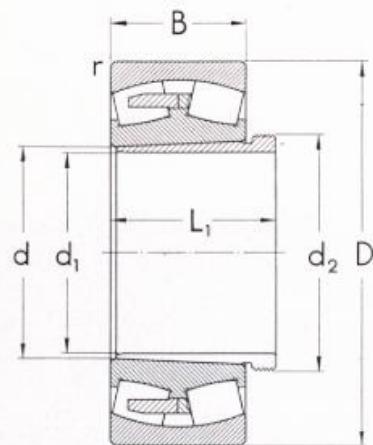


Séries 223 et 223 K+AH

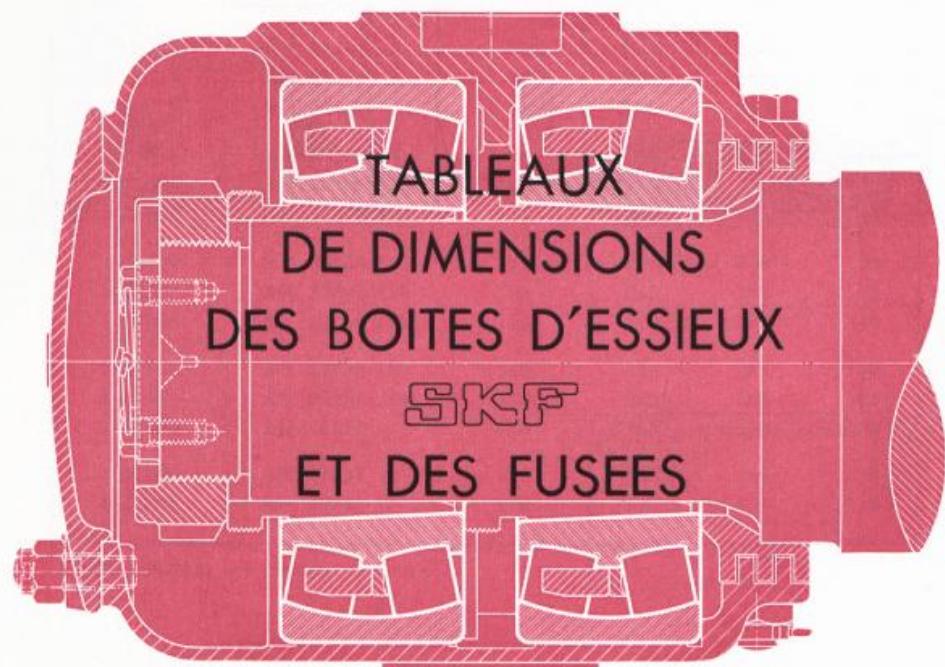
Roulement à alésage cylindrique N°	Roulement à alésage conique et manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres							Filetage du manchon de démontage mm	Poids kg	
		d	d_1	D	B	r	d_2	L_1		Roulement ¹⁾	Roulement avec manchon
22312	22312 K+AH 2312	60	55	130	46	3,5	70	60,5	M 70×2	3	3,27
22313	22313 K+AH 2313	65	60	140	48	3,5	75	64,5	75×2	3,6	3,92
22314	22314 K+AH 2314	70	65	150	51	3,5	85	68,5	85×2	4,35	4,79
22315	22315 K+AH 2315	75	70	160	55	3,5	90	72,5	M 90×2	5,4	5,88
22316	22316 K+AH 2316	80	75	170	58	3,5	95	75,5	95×2	6,37	6,90
22317	22317 K+AH 2317	85	80	180	60	4	100	78,5	100×2	7,4	7,99
22318	22318 K+AH 2318	90	85	190	64	4	105	83,5	105×2	8,8	9,46
22319	22319 K+AH 2319	95	90	200	67	4	110	89	M 110×2	10,3	11,1
22320	22320 K+AH 2320	100	95	215	73	4	120	94	120×2	13,0	13,9
22322	22322 K+AH 2322	110	100	240	80	4	130	102	130×2	18,1	19,8
	22322 K+AH 2322/105	110	105	240	80	4	130	102	130×2	—	19,2
22324	22324 K+AH 2324	120	110	260	86	4	140	109	M 140×2	22,1	24,1
	22324 K+AH 2324/115	120	115	260	86	4	140	109	140×2	—	23,4
22326	22326 K+AH 2326	130	120	280	93	5	150	119	150×2	28,5	30,9
	22326 K+AH 2326/125	130	125	280	93	5	150	119	150×2	—	30,0
22328	22328 K+AH 2328	140	130	300	102	5	160	130	M 160×3	35,6	38,4
	22328 K+AH 2328/135	140	135	300	102	5	160	130	160×3	—	37,4
22330	22330 K+AH 2330	150	140	320	108	5	170	140	170×3	42,5	45,8
	22330 K+AH 2330/145	150	145	320	108	5	170	140	170×3	—	44,6
22332	22332 K+AH 2332	160	150	340	114	5	180	146	M 180×3	51,2	54,7
22334	22334 K+AH 2334	170	160	360	120	5	190	152	190×3	59,5	63,4
22336	22336 K+AH 2336	180	170	380	126	5	200	160	200×3	70,0	74,3
22338	22338 K+AH 2338	190	180	400	132	6	210	167	Tr 210×4	81,0	86,0

¹⁾ Poids des roulements à alésage cylindrique

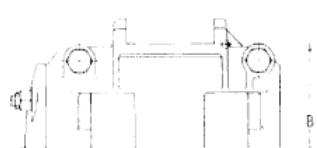
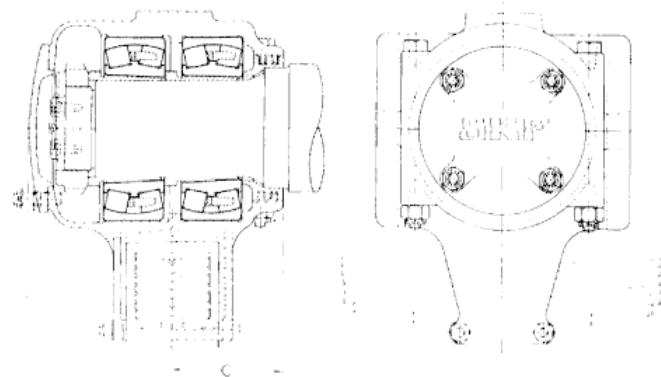
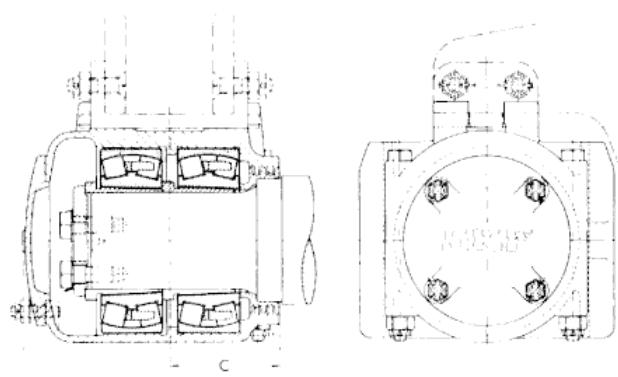
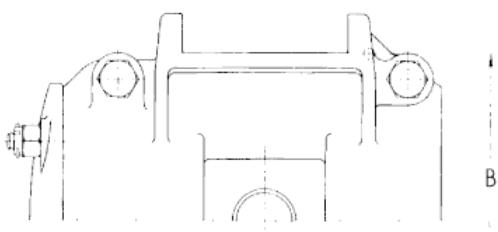
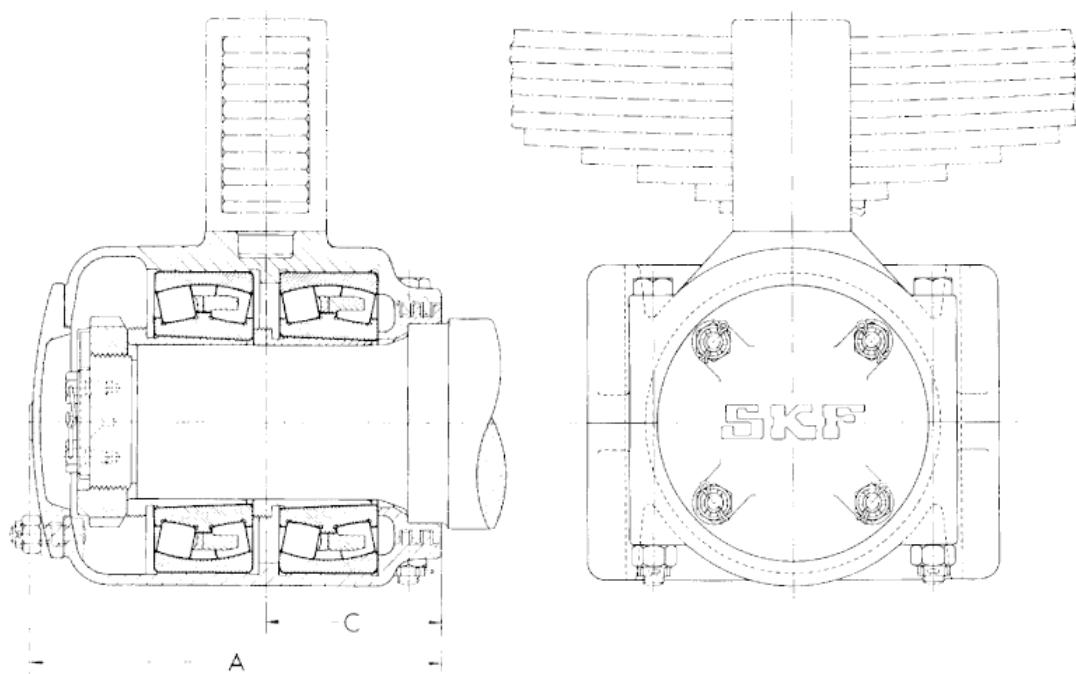
Roulements **SKF** à rotule sur rouleaux pour boîtes d'essieux



Roulement avec manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres							Filetage du manchon de démontage mm	Poids, kg, roulement avec Fmanchon ⁵
	d	d ₁	D	B	r ≈	d ₂	L ₁		
I-37602 + AH 37602	120	110	220	73	4	140	99	M 140×2	14,3
I-37602 + AH 37602/115	120	115	220	73	4	140	99	140×2	13,6
I-35156 + AH 35156	120	110	240	80	4	140	102	140×2	19,5
I-35156 + AH 35156/115	120	115	240	80	4	140	102	140×2	18,8
I-37603 + AH 37603	130	120	240	80	4	150	107	M 150×2	18,4
I-37603 + AH 37603/125	130	125	240	80	4	150	107	150×2	17,7
I-37906 + AH 37906	130	120	260	86	4	150	109	150×2	24,2
I-37906 + AH 37906/125	130	125	260	86	4	150	109	150×2	23,4
I-37604 + AH 23228	140	130	260	86	4	160	109	M 160×3	23,2
I-37604 + AH 23228/135	140	135	260	86	4	160	109	160×3	22,4
I-37605 + AH 23230	150	140	280	93	5	170	119	170×3	29,4
I-37605 + AH 23230/145	150	145	280	93	5	170	119	170×3	28,4
I-37606 + AH 23232	160	150	300	102	5	180	130	M 180×3	36,4
I-37607 + AH 23234	170	160	320	108	5	190	140	190×3	43,6
I-37608 + AH 23236	180	170	340	114	5	200	146	200×3	51,8
I-37609 + AH 23238	190	180	360	120	5	210	152	210×4	60,9
I-37610 + AH 23240	200	190	380	126	5	220	160	M 220×4	71,2



*Les tableaux ci-après donnent les cotes principales de quelques dimensions de boîtes d'essieux **SKF** de modèles différents, à un ou deux roulements, avec ou sans joint diamétral, ainsi que les dimensions normales des fusées correspondantes avec leurs dispositifs de verrouillage.*



Boîtes d'essieux **SKF** à deux roulements à rotule sur rouleaux

Boîtes à joint horizontal

Roulements à rouleaux N°	Manchon de démontage N°	Diamètre de la fusée mm	Cotes de la boîte millimètres		
			A	B ¹⁾	C
22316 K	AH 2316	75	245	190	105
22317 K	AH 2317	80	255	200	110
22318 K	AH 2318	85	270	210	115
23220 K	AH 23220/95	95	260	200	110
23222 K	AH 23222/105	105	285	220	122
I-37602	AH 37602/115	115	320	240	135
I-35156	AH 35156/115	115	320	260	135
I-37603	AH 37603/125	125	345	260	145
I-37906	AH 37906/125	125	345	285	145
I-37604	AH 23228/135	135	355	285	150
I-37605	AH 23230/145	145	380	305	160
I-37606	AH 23232	150	400	330	170
I-37607	AH 23234	160	430	350	180
I-37608	AH 23236	170	450	370	190

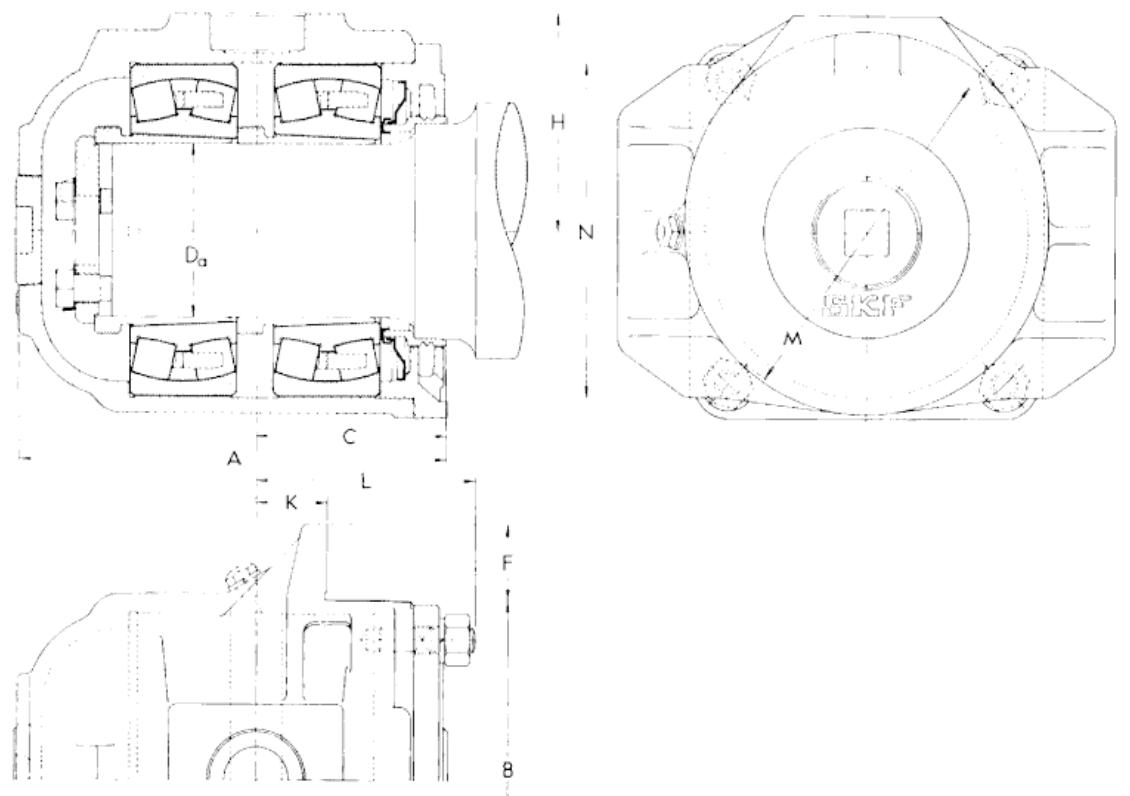
¹⁾ Non compris les plaques d'usure

Les boîtes d'essieux de ce type sont employées pour voitures, pour certains wagons et automotrices ainsi que pour tenders et essieux porteurs de locomotives. Elles sont généralement en acier coulé.

Les diamètres de fusées indiqués dans le tableau sont les plus courants, mais des diamètres différent légèrement de ceux-ci peuvent également être permis.

L'exécution de la fixation des ressorts et celle du guidage par glissières peuvent varier entre certaines limites.

Les dimensions des roulements à rouleaux et des manchons de démontage sont données pages 43—45. Les tableaux pages 58—59 donnent les cotes des fusées correspondant à ces boîtes.



Boîtes d'essieux **SKF** à deux roulements à rotule sur rouleaux

Boîtes sans joint diamétral

Roulements à rouleaux	Manchon de démontage	D_a	Cotes de la boîte, millimètres								
			A	B	C	F	H	K	L	M ¹⁾	N
23220 K	AH 23220	95	255	200	110	50	120	40	130	180	180
23222 K	AH 23222/105	105	280	220	122	50	132	40	140	190	200
I-37602	AH 37602/115	115	300	245	135	55	142	45	150	210	220
23226 K	AH 37603/125	125	325	260	145	55	152	55	165	230	230
I-37603	AH 37603/125	125	325	270	145	55	157	55	165	250	240
I-37604	AH 23228/135	135	340	290	150	60	170	60	175	270	260
I-37605	AH 23230/145	145	360	310	160	60	180	60	185	290	280

¹⁾ Plus grand diamètre admissible entre les écrous de fixation du couvercle

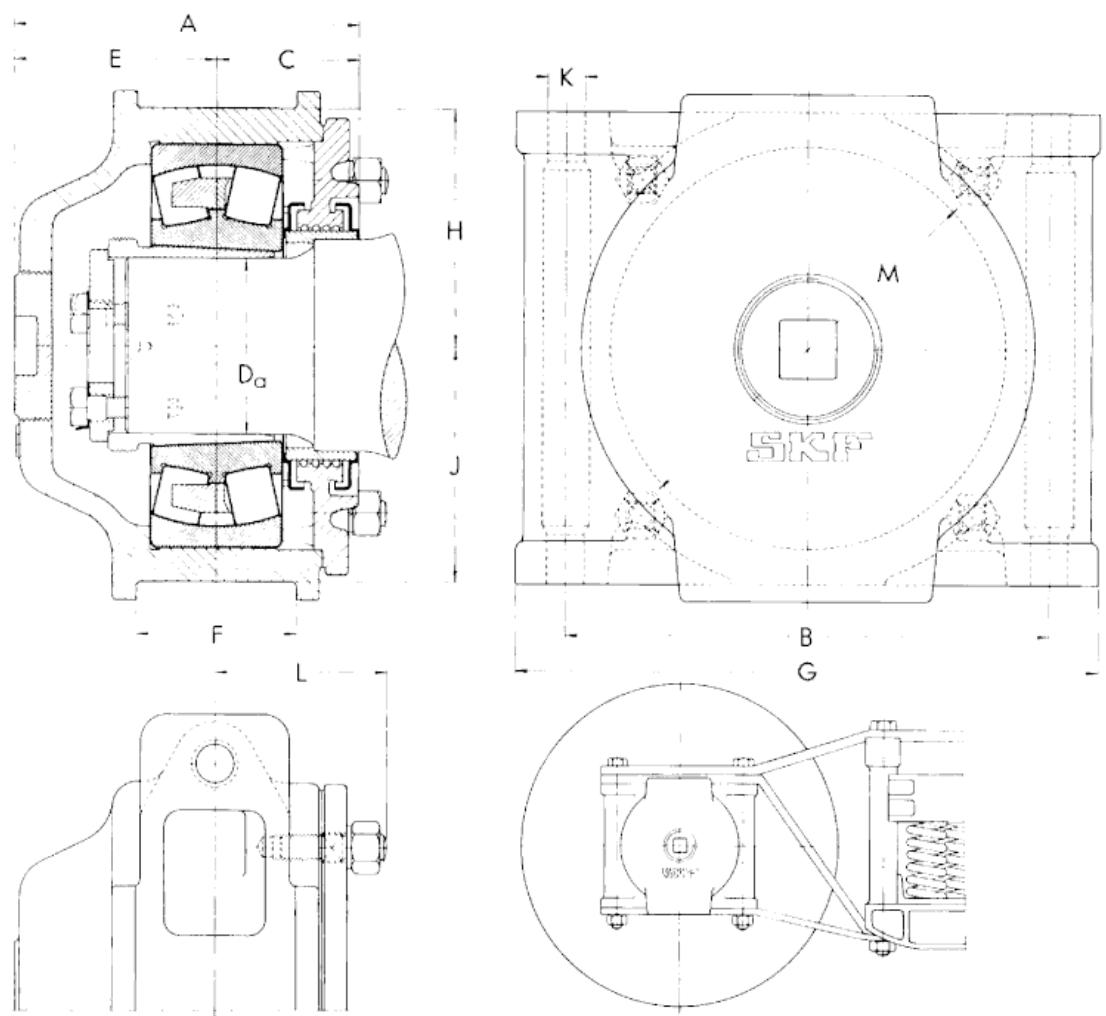
Des boîtes d'essieux de ce type sont employées pour des essieux orientables surtout de wagons. Elles sont généralement en fonte spéciale **SKF** dite GM qui possède une grande résistance à la traction et au choc.

Par suite du jeu important entre les plaques de garde et la boîte, les glissières de la boîte ne sont généralement pas usinées. Des plaques d'usure ne sont prévues que dans des cas exceptionnels.

L'exécution de la fixation des ressorts et celle du guidage par glissières peuvent varier entre certaines limites.

Les diamètres de fusées indiqués dans le tableau sont les plus courants, mais des diamètres différentant légèrement de ceux-ci peuvent également être permis.

Les dimensions des roulements à rouleaux et des manchons de démontage sont données pages 43—45. Le tableau page 59 donne les cotes des fusées correspondant à ces boîtes.



Boîtes d'essieux **SKF** à un roulement à rotule sur rouleaux

Boîtes sans joint diamétral

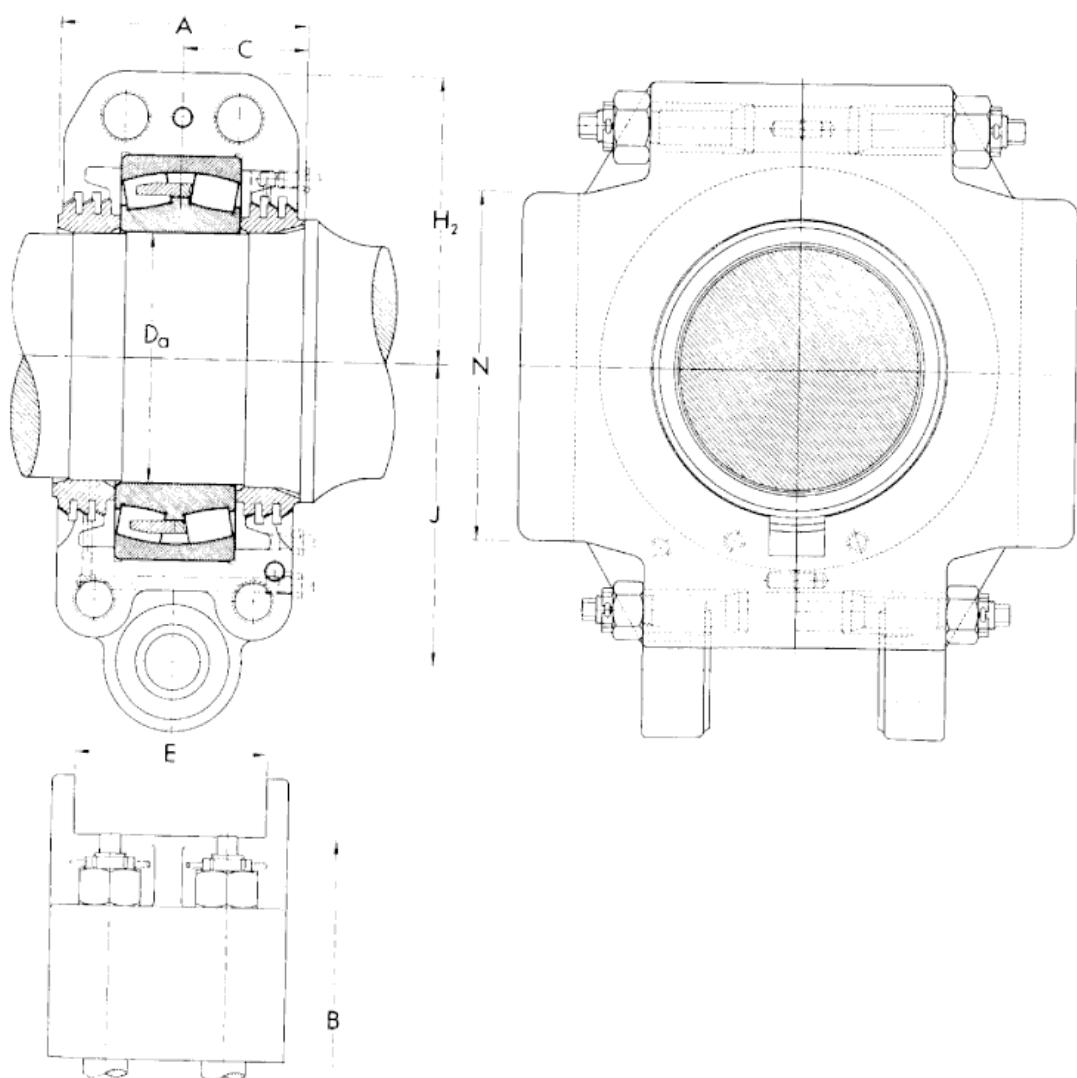
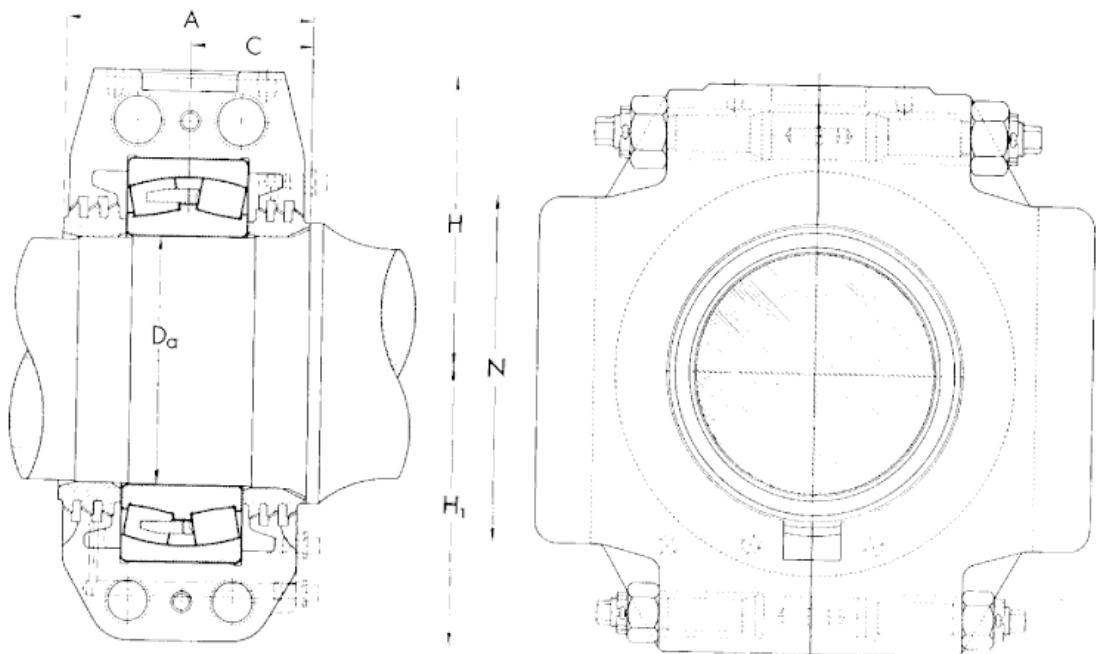
Roulement à rouleaux N°	Manchon de démontage N°	D _A	Cotes de la boîte, millimètres										
			A	B	C	E	F	G	H	J	K	L	M ¹⁾
22320 K	AH 2320	95	200	270	85	115	98	330	125	125	1"	110	210
22322 K	AH 2322	100	210	300	94	116	105	360	140	140	1"	115	235
22324 K	AH 2324	110	225	325	97	128	112	390	152	152	1 ¹ / ₈ "	125	255
22326 K	AH 2326	120	240	345	107	133	118	415	165	165	1 ¹ / ₈ "	130	275
22328 K	AH 2328	130	250	370	113	137	125	440	175	175	1 ¹ / ₄ "	140	295
22330 K	AH 2330	140	265	390	116	149	130	470	185	185	1 ³ / ₈ "	145	315
22332 K	AH 2332	150	275	415	120	155	136	500	200	200	1 ⁵ / ₈ "	155	335

¹⁾ Plus grand diamètre admissible entre les écrous de fixation du couvercle

Des boîtes d'essieux de ce type sont employées pour des bogies Diamond de wagons et de tenders. Elles sont en fonte **SKF** dite GM ou en acier coulé.

Les diamètres de fusées indiqués dans le tableau sont les plus courants, mais des diamètres différentant légèrement de ceux-ci peuvent également être permis.

Les dimensions des roulements à rouleaux et des manchons de démontage sont données page 44. Le tableau page 60 donne les cotes des fusées correspondant à ces boîtes.



Boîtes d'essieux **SKF** à un roulement à rotule sur rouleaux

Boîtes à joint vertical

Roulement à rouleaux N°	D_a	Cotes de la boîte, millimètres								
		A	B ¹⁾	C	E ¹⁾	H	H_1	H_2	J	N
23132	160	150	295	75	110	185	180	180	190	230
23134	170	150	305	75	110	195	190	190	200	250
23136	180	180	325	90	130	205	200	200	220	270
23138	190	190	350	95	130	215	215	215	235	280
23140	200	230	380	115	160	230	225	225	240	300
23144	220	230	410	115	160	250	240	245	250	330
23148	240	230	440	115	160	275	260	270	260	370
23152	260	250	480	125	180	295	275	285	280	410
23156	280	250	500	125	180	310	295	305	300	430
23160	300	280	540	140	200	335	320	330	330	460

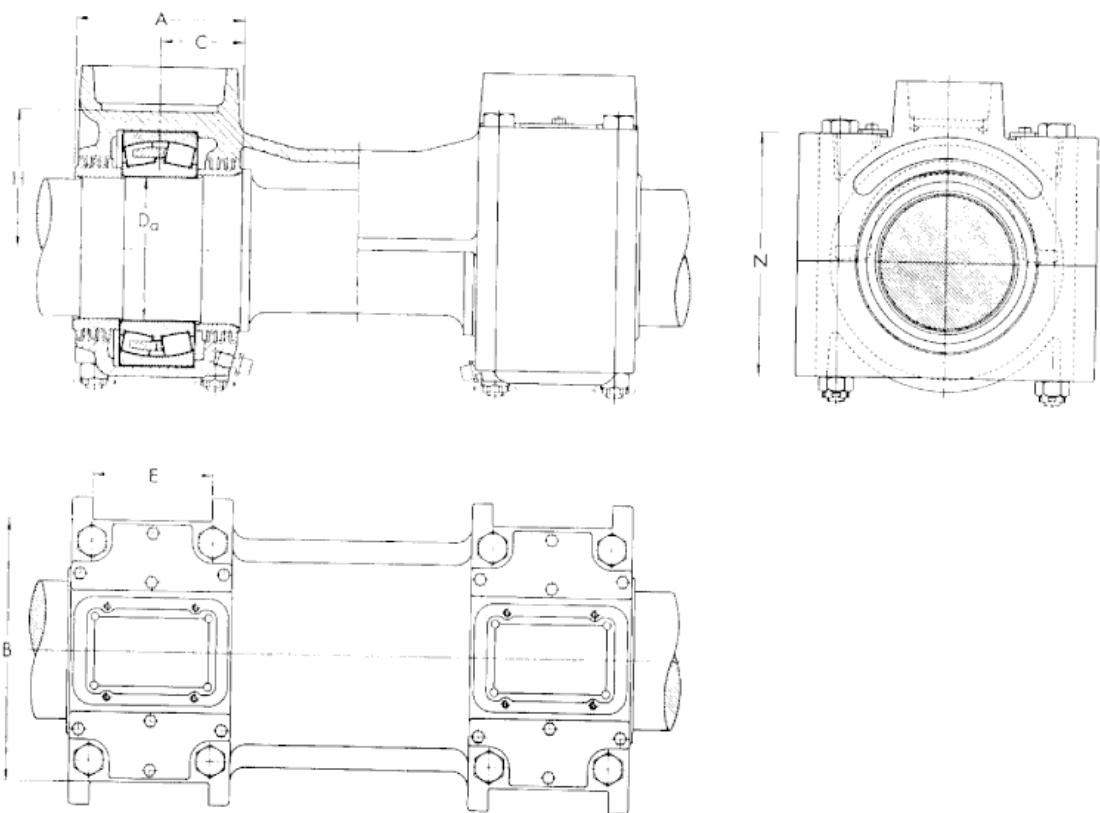
¹⁾ Non compris les plaques d'usure

Ces boîtes sont utilisées pour les essieux moteurs aussi bien que pour les essieux porteurs de locomotives. Elles sont en acier coulé.

L'exécution de la fixation des ressorts et celle du guidage par glissières peuvent varier entre certaines limites.

Les dimensions des roulements à rouleaux sont données page 42.

Le tableau page 61 donne les cotes des fusées correspondant à ces boîtes.



Boîtes d'essieux jumelées **SKF** avec roulements à rotule sur rouleaux

Roulements à rouleaux N°	D _a	Cotes de la boîte, millimètres					
		A	B ¹⁾	C	E ¹⁾	H	N
23132	160	150	295	75	110	155	230
23134	170	150	305	75	110	160	250
23136	180	180	325	90	130	170	270
23138	190	190	350	95	130	180	280
23140	200	230	380	115	160	195	300
23144	220	230	410	115	160	210	330
23148	240	230	440	115	160	225	370
23152	260	250	480	125	180	250	410
23156	280	250	500	125	180	260	430
23160	300	280	540	140	200	280	460

¹⁾ Non compris les plaques d'usure

Les boîtes jumelées représentées sur la figure ci-contre sont utilisées pour les essieux couplés et les essieux moteurs de locomotives. Pour des essieux non déplaçables cette boîte peut être exécutée de la même façon, ou bien comme il est indiqué fig. 58.

L'exécution de la fixation des ressorts et celle du guidage par glissières peuvent varier entre certaines limites.

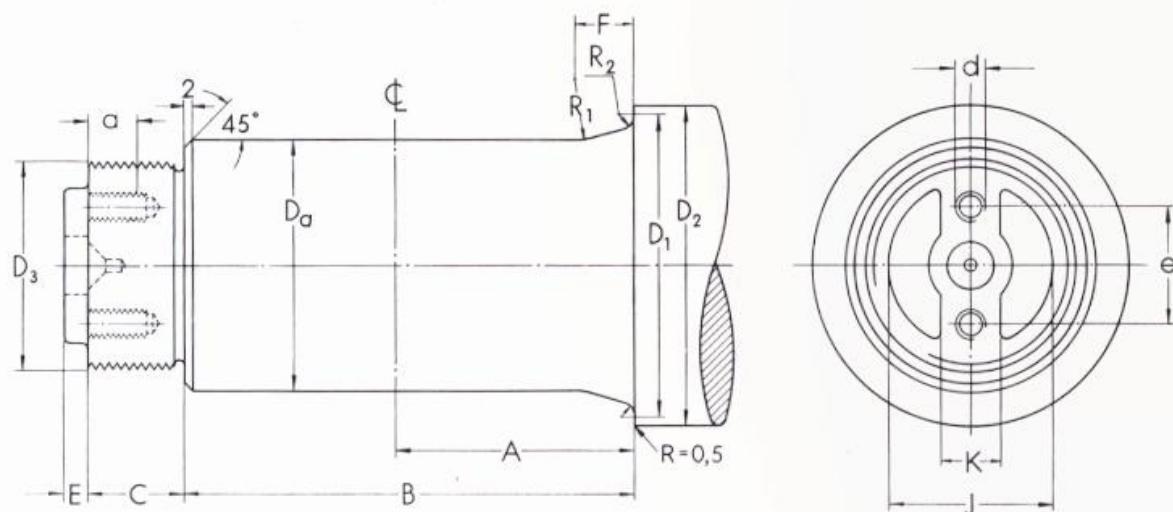
Les dimensions des roulements à rouleaux sont données page 42.

Le tableau page 61 donne les cotes des fusées correspondant à ces boîtes.

Fusées

pour boîtes d'essieux **SKF**

à deux roulements à rotule sur rouleaux et manchons de démontage



Fusée pour blocage à écrou

Roulement à rouleaux N°	Manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres																			
		D _a	D ₁	D ₂	D ₃		A	B	C	E	R ₁	R ₂	F	J	K	d	e	a ¹⁾			
23220 K	AH 23220	95	114	120	M	70×3	W	70-8	91	168	33	8	20	6	20	63	24,5	M 12	W $\frac{7}{16}$ "	35	25
23222 K	AH 23222/105	105	127	135		80×3		80-8	100	183	35	10	25	8	20	70	24,5	12	W $\frac{7}{16}$ "	40	25
I-37602	AH 37602/115	115	137	145		90×4		90-6	110	210	39	10	25	8	20	80	28,5	12	1/2"	46	30
I-35156	AH 35156/115	115	137	145	M	90×4	W	90-6	110	210	39	10	25	8	20	80	28,5	M 12	W 1/2"	46	30
23226 K	AH 37603/125	125	147	155		100×4		100-6	117	225	42	10	25	8	20	87	28,5	12	1/2"	54	30
I-37603	AH 37603/125	125	147	155		100×4		100-6	117	225	42	10	25	8	20	87	28,5	12	1/2"	54	30
I-37906	AH 37906/125	125	147	155	M	100×4	W	100-6	117	225	42	10	25	8	20	87	28,5	M 12	W 1/2"	54	30
I-37604	AH 23228/135	135	162	170		110×4		110-6	122	230	40	10	25	10	25	95	30,5	12	1/2"	60	30
I-37605	AH 23230/145	145	172	180		120×4		120-6	134	250	46	10	25	10	25	105	32,5	12	1/2"	70	30
I-37606	AH 23232	150	178	190	M	130×4	W	130-6	143	270	47	10	30	10	28	115	32,5	M 12	W 1/2"	80	30
I-37607	AH 23234	160	188	200		140×4		140-6	151	290	49	10	30	10	28	120	36,5	16	5/8"	80	35
I-37608	AH 23236	170	200	215		150×4		150-6	157	300	51	10	30	10	28	125	36,5	16	5/8"	86	35

¹⁾ Longueur utile du filetage

²⁾ Nombre de filets au pouce

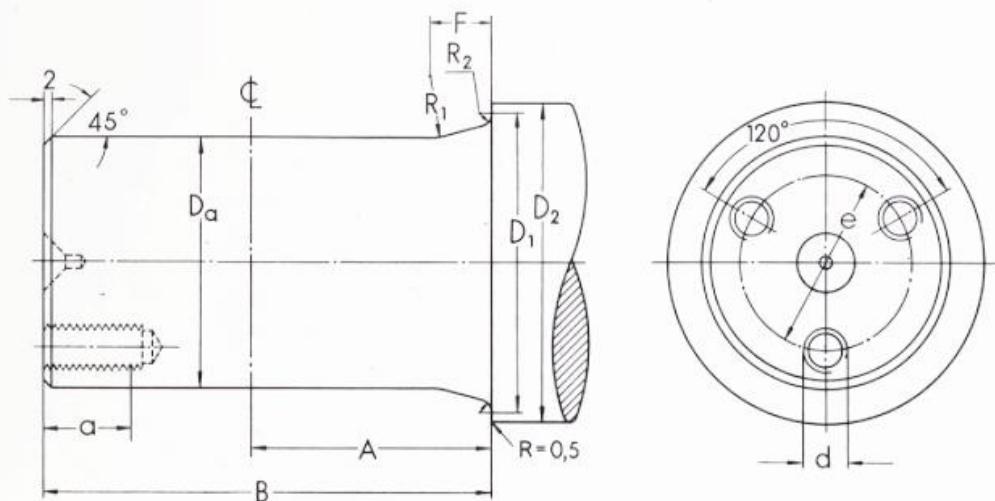
Tolérance d'exécution pour D_a: h9/IT5

Tolérance d'exécution pour D₂: t7

Fusées

pour boîtes d'essieux **SKF**

à deux roulements à rotule sur rouleaux et manchons de démontage



Fusée pour blocage avec rondelle en bout

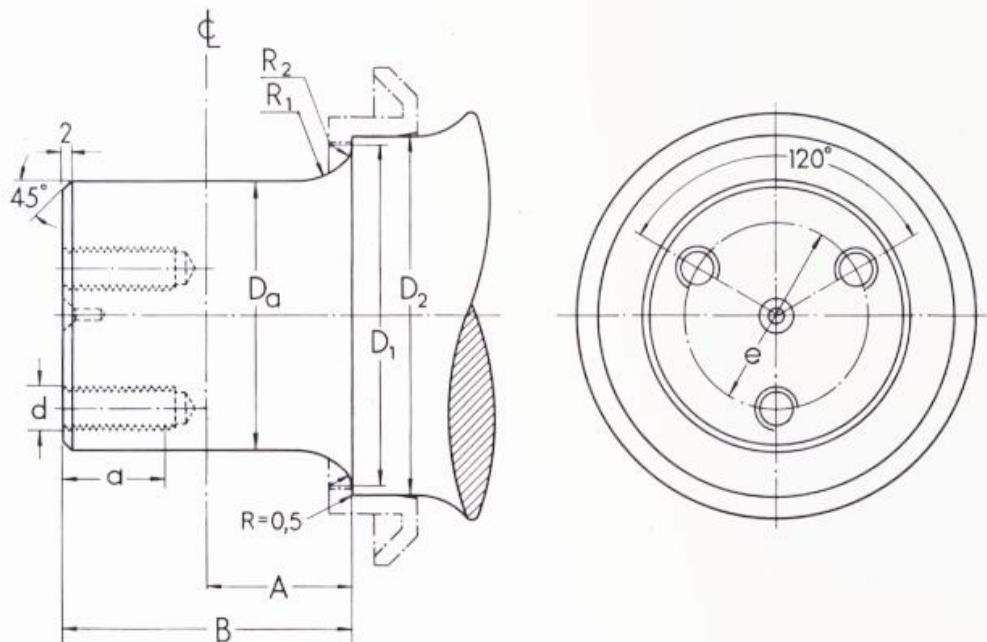
Roulement à rouleaux N°	Manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres											
		D _a	D ₁	D ₂	A	B	R ₁	R ₂	F	d	e	a ¹⁾	
23220 K	AH 23220	95	114	120	91	168	20	6	20	M 16	W $\frac{5}{8}$ "	66	35
23222 K	AH 23222/105	105	127	135	100	183	25	8	20		W $\frac{5}{8}$ "	72	35
I-37602	AH 37602/115	115	137	145	110	210	25	8	20		W $\frac{3}{4}$ "	78	40
I-35156	AH 35156/115	115	137	145	110	210	25	8	20	M 20	W $\frac{3}{4}$ "	78	40
23226 K	AH 37603/125	125	147	155	117	225	25	8	20		W $\frac{3}{4}$ "	84	40
I-37603	AH 37603/125	125	147	155	117	225	25	8	20		W $\frac{3}{4}$ "	84	40
I-37906	AH 37906/125	125	147	155	117	225	25	8	20	M 20	W $\frac{3}{4}$ "	84	40
I-37604	AH 23228/135	135	162	170	122	230	25	10	25		W $\frac{7}{8}$ "	90	50
I-37605	AH 23230/145	145	172	180	134	250	25	10	25		W $\frac{7}{8}$ "	100	50
I-37606	AH 23232	150	178	190	143	270	30	10	28	M 24	W $\frac{7}{8}$ "	105	50
I-37607	AH 23234	160	188	200	151	290	30	10	28		1"	115	55
I-37608	AH 23266	170	200	215	157	300	30	10	28		1"	125	55

¹⁾ Longueur utile de filetage

Tolérance d'exécution pour D_a: h9/IT5

Tolérance d'exécution pour D₂: t7

Fusées
 pour boîtes d'essieux **SKF**
 à un roulement à rotule sur rouleaux et manchon de démontage



Fusée pour blocage avec rondelle en bout

Roulement à rouleaux N°	Manchon de démontage N°	Dimensions, millimètres										
		D _a	D ₁	D ₂	A	B	R ₁	R ₂	d		e	a ¹⁾
22320 K	AH 2320	95	109	115	55	103	16	4	M 16	W $\frac{5}{8}$ "	66	35
22322 K	AH 2322	100	114	120	59	112	16	4	16	$\frac{5}{8}$ "	72	35
22324 K	AH 2324	110	124	130	62	118	18	4	20	$\frac{3}{4}$ "	78	40
22326 K	AH 2326	120	137	145	67	128	20	5	M 20	W $\frac{3}{4}$ "	84	40
22328 K	AH 2328	130	147	155	73	140	22	5	24	$\frac{7}{8}$ "	90	50
22330 K	AH 2330	140	160	170	76	150	24	6	24	$\frac{7}{8}$ "	100	50
22332 K	AH 2332	150	170	180	80	155	26	6	M 24	W $\frac{7}{8}$ "	105	50

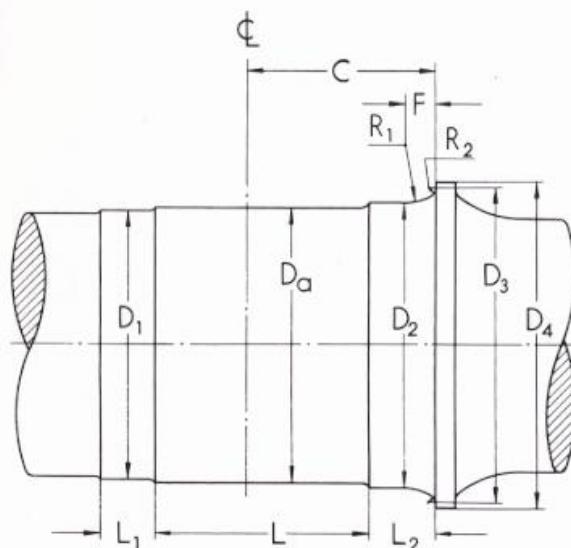
¹⁾ Longueur utile du filetage

Tolérance d'exécution pour D_a: h9/IT5
 Tolérance d'exécution pour D₂: t7

Fusées

pour boîtes d'essieux **SKF**

à un roulement à rotule sur rouleaux sans manchon de démontage



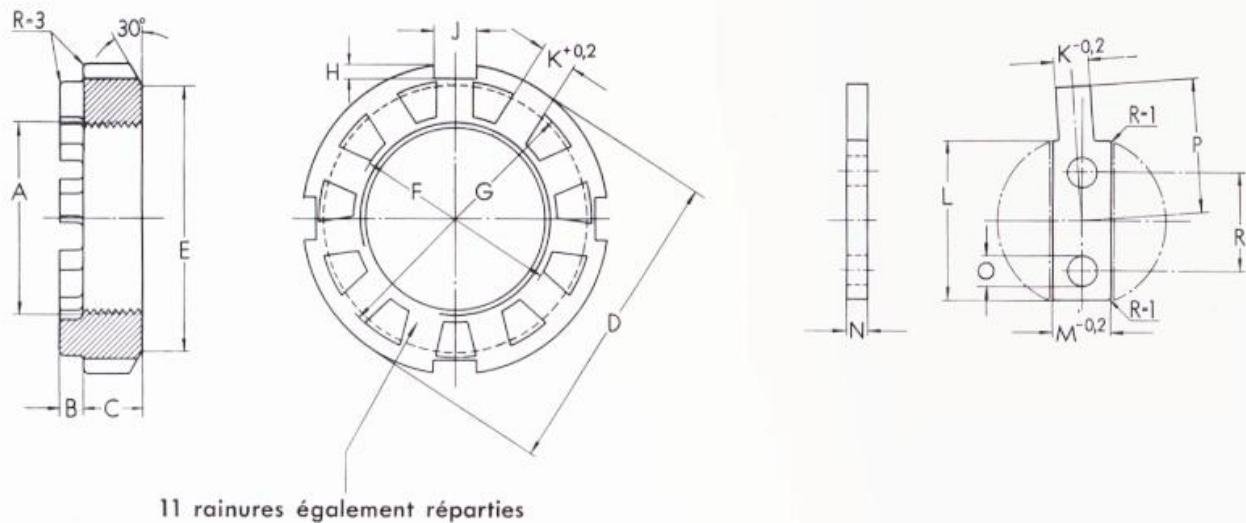
Fusée pour boîte intérieure

Roulement à rouleaux N°	Dimensions, millimètres											
	D _a	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	C	L	L ₁	L ₂	F	R ₁	R ₂
23132	160	158	162	170	180	75	86	24	28	15	25	3
23134	170	168	172	180	190	75	88	24	28	15	25	3
23136	180	178	182	190	200	90	96	34	38	15	25	3
23138	190	188	192	200	210	95	104	34	38	15	25	3
23140	200	198	202	210	220	115	112	45	50	15	25	3
23144	220	218	222	230	240	115	120	45	50	15	25	3
23148	240	238	242	250	260	115	128	42	47	15	25	3
23152	260	258	262	270	280	125	144	42	47	15	25	3
23156	280	278	282	290	300	125	146	42	47	15	25	3
23160	300	298	302	310	320	140	160	50	55	15	25	3

Tolérance d'exécution pour $D_a \leq 200$ mm : p6
 $D_a > 200$ mm : r6

Tolérance d'exécution pour D_1 et D_2 : t7

Ecrous et clavettes de blocage pour fusées à roulements SKF

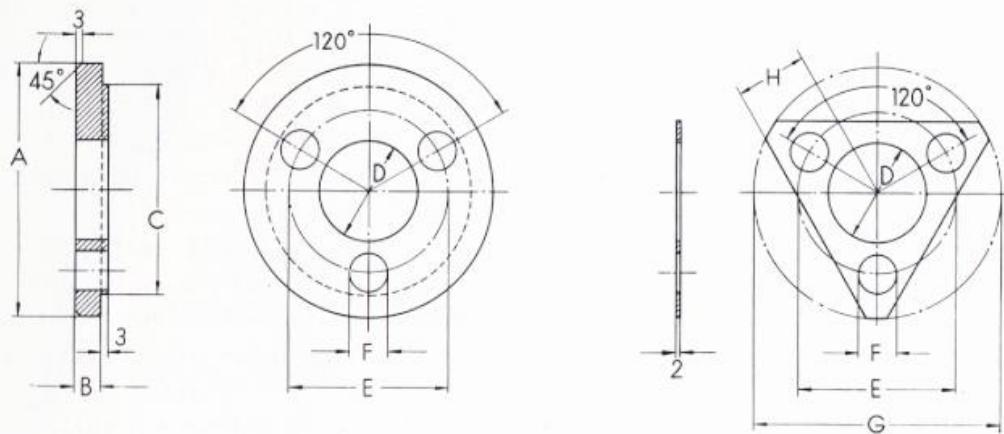


Les écrous et clavettes de blocage seront fabriqués en acier à, au moins, 0,25 % de carbone. Toutes les faces doivent être usinées sans présenter de baures ni d'amorces de rupture. La face d'appui de l'écrou doit être bien perpendiculaire à l'axe du filetage. Les deux vis de fixation de la clavette doivent être usinées partout avec un filetage soigneusement exécuté et un bon arrondi entre la tige et la tête.

Diamètre de la fusée mm	A		Dimensions, millimètres																
			B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	R		
70-75	M	60×3	W	60-8 ¹⁾	9	22	100	90	63	90	5	15	13	50	20	8	11	43	30
80-95	M	70×3	W	70-8	10	23	120	106	74	103	6	17	14	59	24	9	13	50	35
100-105	M	80×3	W	80-8	10	24	130	116	84	117	6	17	15	65	24	9	13	57	40
110-115	M	90×4	W	90-6	11	26	145	128	95	130	7	20	17	74	28	10	14	63	46
120-125	M	100×4	W	100-6	11	28	155	138	105	140	7	20	18	82	28	10	14	68	54
130-135	M	110×4	W	110-6	11	28	165	148	115	150	7	20	20	90	30	10	14	73	60
140-145	M	120×4	W	120-6	11	30	177	158	125	160	8	22	21	100	32	11	14	78	70
150	M	130×4	W	130-6	11	30	187	168	135	170	8	22	22	110	32	11	14	83	80
160	M	140×4	W	140-6	13	32	202	180	145	182	9	25	25	114	36	12	18	88	80
170	M	150×4	W	150-6	13	32	212	190	155	192	9	25	25	120	36	12	18	93	86
180	M	160×4	W	160-6	13	36	230	205	165	205	10	28	28	124	38	13	18	100	90
190	M	170×4	W	170-6	13	36	240	215	175	215	10	28	28	130	38	13	18	105	96

¹⁾ Nombre de filets au pouce

Rondelles en bout et tôles d'arrêt pour fusées à roulements SKF



Les rondelles en bout de fusée doivent être en acier et usinées partout et les tôles d'arrêt en acier doux laminé à froid. Les trois vis de fixation peuvent être en acier à 0,35 % de carbone ou davantage, elles doivent avoir un filetage soigneusement exécuté et un bon arrondi entre la tige et la tête.

Diamètre de la fusée mm	Dimensions, millimètres							
	A	B	C	D	E	F	G	H
80-85	95	10	78	35	60	14	94	28
90-95	105	12	88	40	66	18	105	31
100-105	115	12	95	45	72	18	115	33
110-115	130	14	105	45	78	22	125	37
120-125	140	14	115	50	84	22	130	38
130-135	150	15	125	50	90	25	140	42
140-145	160	15	135	60	100	25	150	45
150	165	15	140	60	105	25	158	49
160	175	16	150	70	115	27	175	52
170	185	16	160	75	125	27	185	54

MONTAGE ET LUBRIFICATION

Avant de monter les roulements à rouleaux, on vérifie que les fusées ont été usinées suivant les tolérances prescrites. Les boîtes, les roulements et autres éléments sont préalablement nettoyés si besoin est. Les roulements neufs doivent être laissés dans leur emballage d'origine aussi longtemps que possible et aucun nettoyage de ces roulements n'est alors nécessaire.

Les collierettes d'obturation sont frettées sur leurs portées. Les roulements à rouleaux doivent être montés à ajustement fixe sur la fusée et celle-ci doit donc présenter, lorsqu'elle est cylindrique et qu'elle reçoit directement les roulements, un certain surplus par rapport à l'alésage de ces roulements. Dans ce cas et afin de faciliter le montage, on chauffe les roulements, soit dans un bain d'huile, soit à l'air chaud. Quand on utilise des manchons de démontage, ceux-ci sont poussés dans l'alésage des roulements jusqu'à obtention d'un ajustement suffisamment dur. L'ajustement des roulements à alésage conique n'est donc pas déterminé par la tolérance d'exécution de la fusée mais par l'intensité de l'effort suivant lequel les manchons coniques sont emmanchés dans les bagues des roulements. On vérifie l'enfoncement du manchon en mesurant, à l'aide de lames calibrées, le jeu radial des roulements avant et après

montage. La diminution du jeu du roulement, par suite de la dilatation de la bague intérieure lors de l'enfoncement du manchon de démontage, doit se trouver entre les limites prescrites. En général, la diminution du jeu initial doit être de 0.6 à 0.7 % du diamètre de la fusée. Après le montage des roulements sur la fusée, on fixe le dispositif de blocage en bout d'essieu.

Les roulements à rouleaux sont, de préférence, lubrifiés avec une graisse spéciale pour roulements. La graisse assure une meilleure protection que l'huile contre les pénétrations d'impuretés à travers les interstices du dispositif d'obturation. Une graisse pour roulements s'oppose également à la formation de rouille lorsque des gouttes d'eau ont pu pénétrer dans la boîte ou qu'elles s'y sont déposées par condensation. De plus, sa consommation étant moindre, on n'a pas à renouveler aussi souvent la graisse que l'huile.

La graisse est introduite à la main entre les rouleaux; l'espace entre les roulements ainsi qu'une partie du vide en dehors des roulements sont également remplis de graisse. Aucune inspection des roulements n'est nécessaire entre les révisions normales des véhicules.

Des instructions détaillées au sujet du montage et de l'entretien des boîtes d'essieux **SKF** sont données sur demande.



DONNEES A FOURNIR LORS D'UNE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

BKF donne volontiers des renseignements complémentaires relatifs à la construction, au choix et à l'emploi des boîtes d'essieux à roulements à rouleaux.

Les projets d'application de ces boîtes à des constructions nouvelles ou à un matériel ancien, sont établis sans frais et n'engagent aucunement le consultant.

Toute demande doit être accompagnée des données indispensables pour une étude précise. Parmi ces données, on peut citer:

- Type de véhicule (voiture, wagon, automotrice, locomotive etc.).
- Charge statique maximum par boîte.
- Poids des roues et de l'essieu, non compris les boîtes.
- Description du dispositif de suspension et du guidage de la boîte.
- Plan de l'essieu et, lorsqu'il s'agit d'une transformation, dessin de la boîte existante.
- Description du système de commande (pignons, bielles, barres d'accouplement).
- Charge maximum sur les pistons (produit de la surface du piston par la pression de la vapeur).
- Distance entre le centre de la boîte et le milieu de la bielle ou de la barre d'accouplement.
- Rayon de manivelle.
- Diamètre des roues.
- Vitesse maximum et trajet annuel envisagé.
- Intervalle de temps entre les révisions.



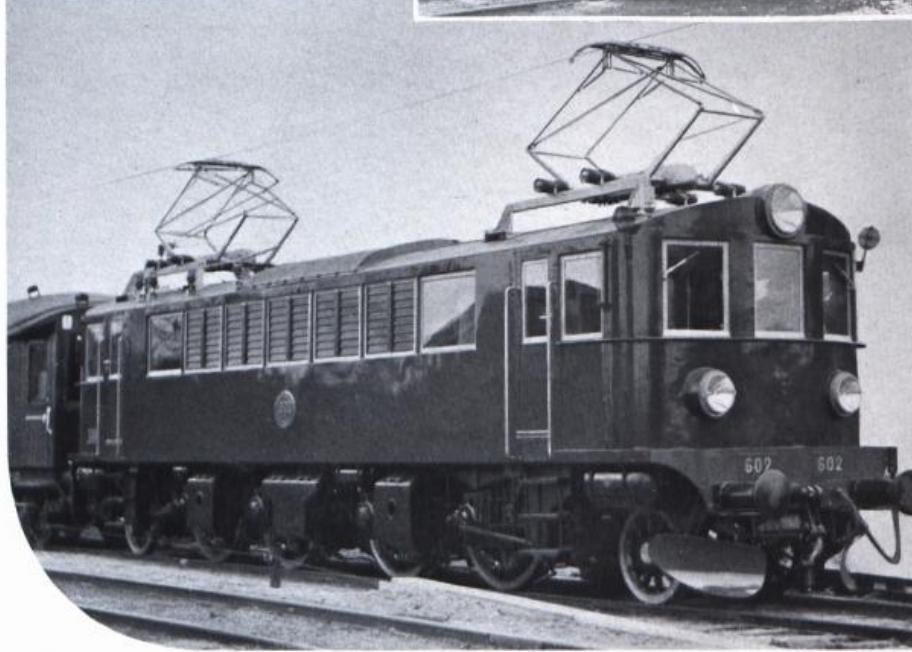
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Locomotive électrique construite par CEM et Cie de Fives-Lille. Des boîtes à rouleaux, du type représenté par la figure 72, sont utilisées sur les essieux des bogies porteurs. Puissance 3520 ch, vitesse maximum 150 km/h. Poids en ordre de marche 132 tonnes.

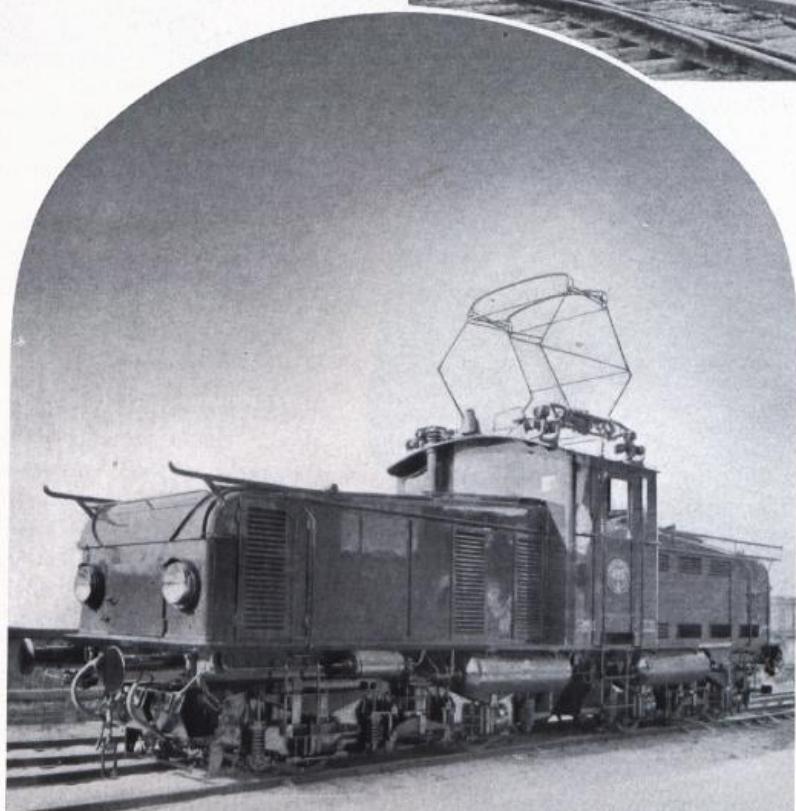
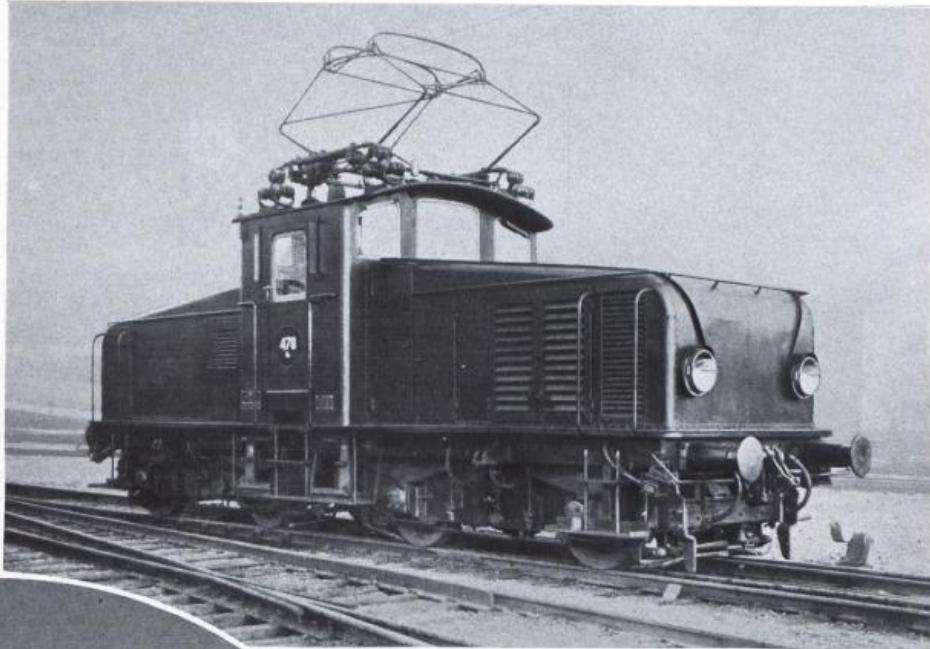


CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Locomotive électrique construite par NOHAB et ASEA, Suède, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 2500 ch, vitesse 80 km/h. Poids en ordre de marche 71 tonnes.



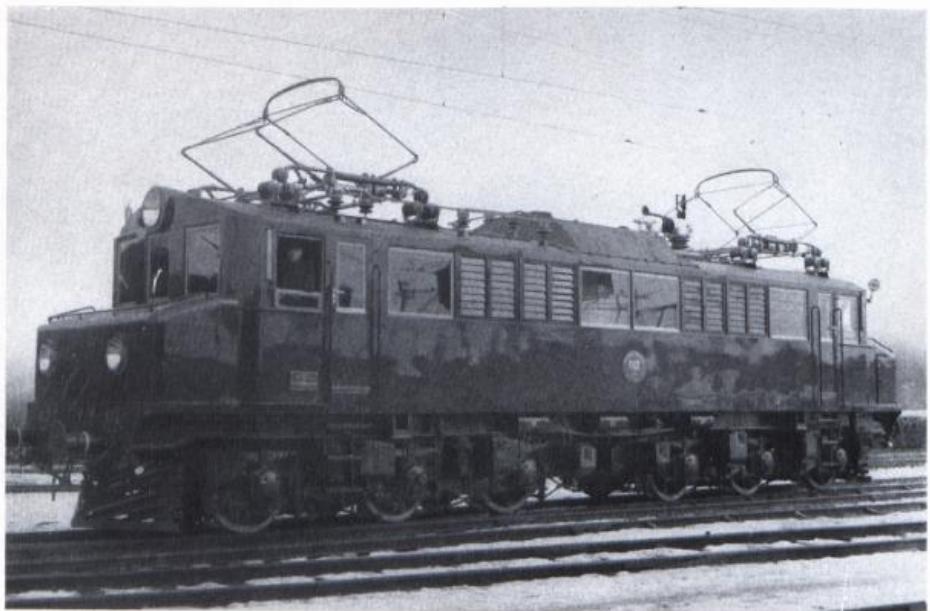
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Locomotive électrique construite par le Consortium Suédois pour la Fabrication de Locomotives, Trollhättan, et par ASEA, Suède. Puissance 3500 ch, vitesse maximum 135 km/h. Poids en ordre de marche 102 tonnes. La locomotive est entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Les arbres creux ainsi que les rotors des moteurs de traction sont montés sur roulements à rouleaux.

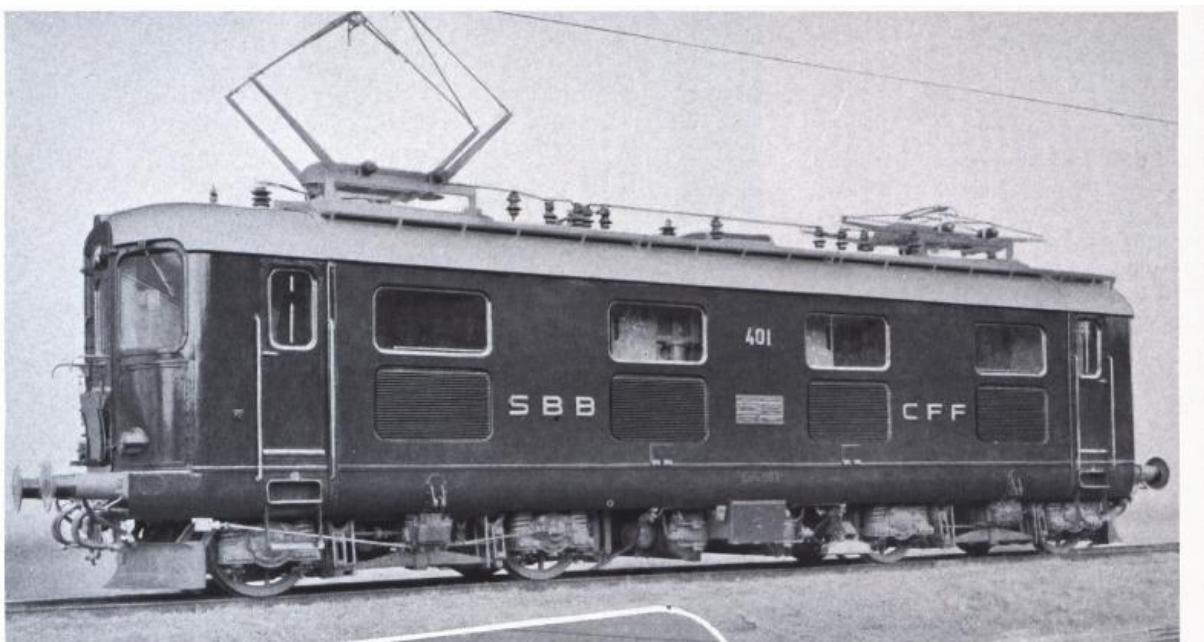
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Locomotive électrique construite par NOHAB et ASEA, Suède, et entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 4×400 ch, vitesse maximum 90 km/h. Poids 51 tonnes.



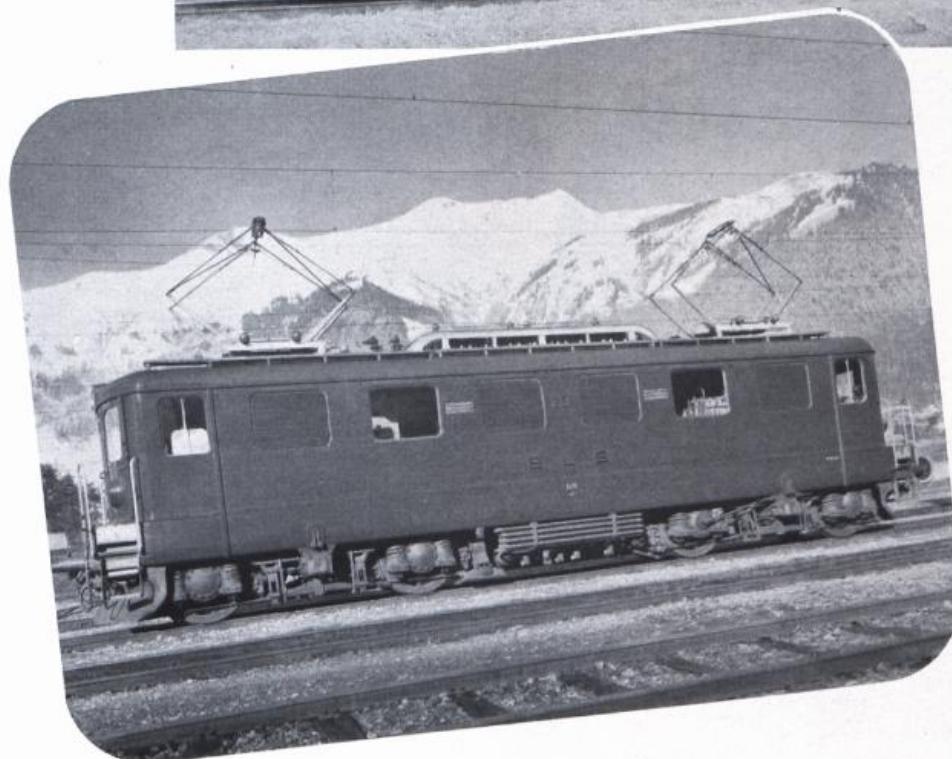
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Locomotive électrique construite par ASEA, Suède. Puissance 1000 ch, vitesse 40 km/h. Cette machine, munie d'accumulateurs pour 160 kWh, pèse 60,8 tonnes. Elle est entièrement équipée de boîtes à rouleaux.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Locomotive électrique construite par le Consortium Suédois pour la Fabrication de Locomotives, Trollhättan, et par ASEA, Suède. Puissance 6×600 ch, vitesse 80 km/h. Poids en ordre de marche 102 tonnes. La locomotive est entièrement équipée de boîtes à rouleaux.



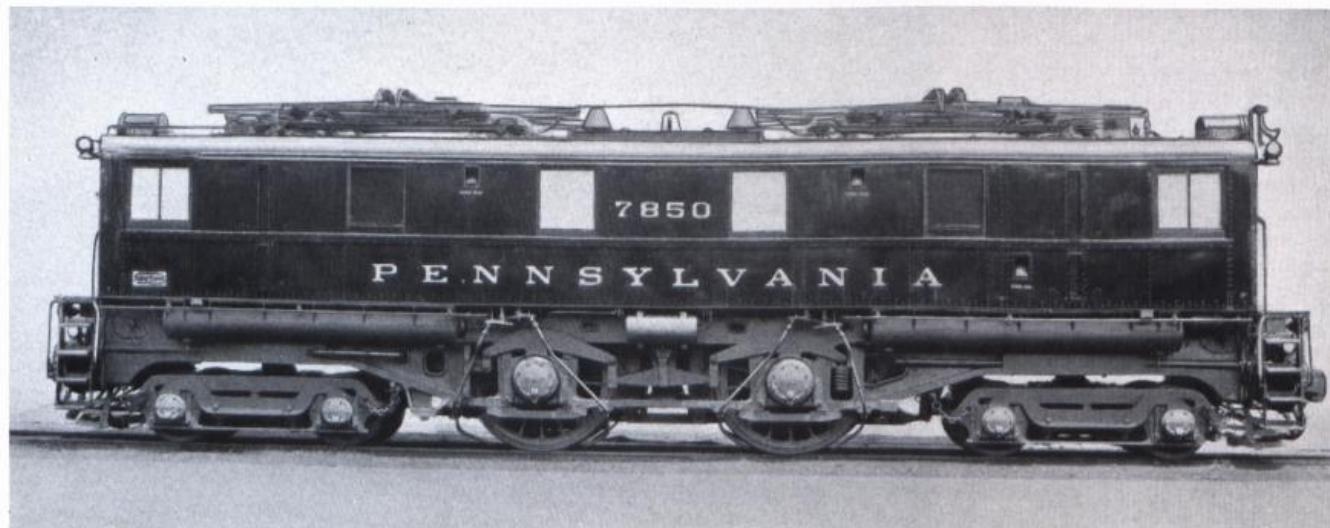


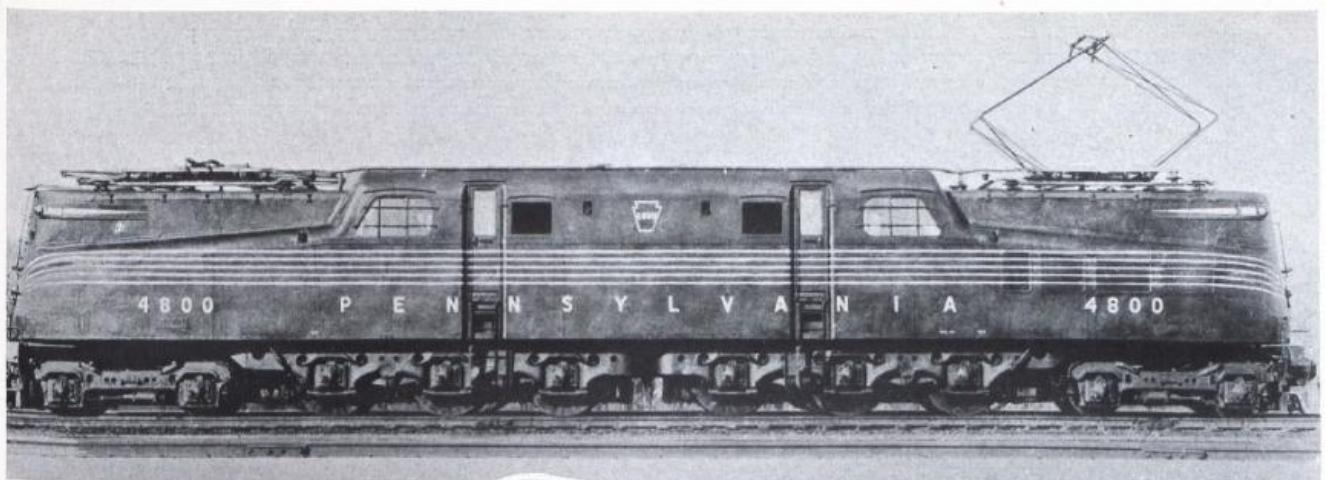
CHEMINS DE FER FEDERAUX,
SUISSE. Locomotive électrique construite par SLM et BBC, Suisse, et entièrement équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 34. Puissance 2300 ch, vitesse maximum 125 km/h. Poids en ordre de marche 56 tonnes.



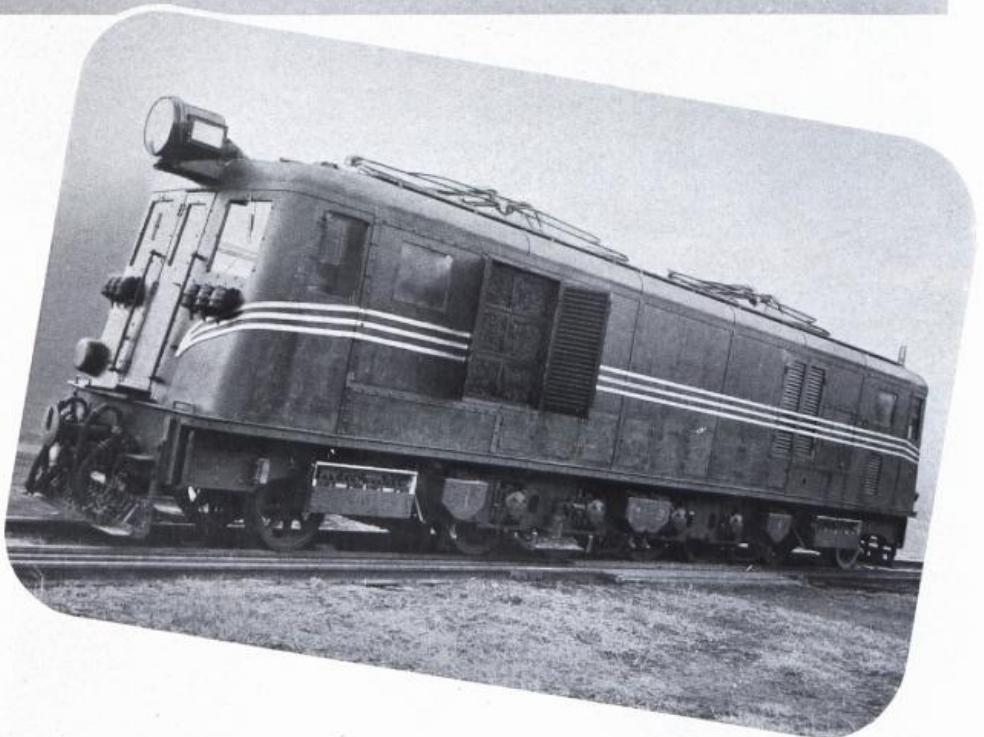
CHEMINS DE FER BLS, SUISSE.
Locomotive électrique construite par SLM et BBC, Suisse, et entièrement équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 34. Puissance 4×1000 ch, vitesse maximum 125 km/h. Poids en ordre de marche 80 tonnes.

CHEMINS DE FER DE PENNSYLVANIE, ETATS-UNIS.
Locomotive électrique entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Effort de traction 15,5 tonnes. Poids en ordre de marche 190 tonnes.

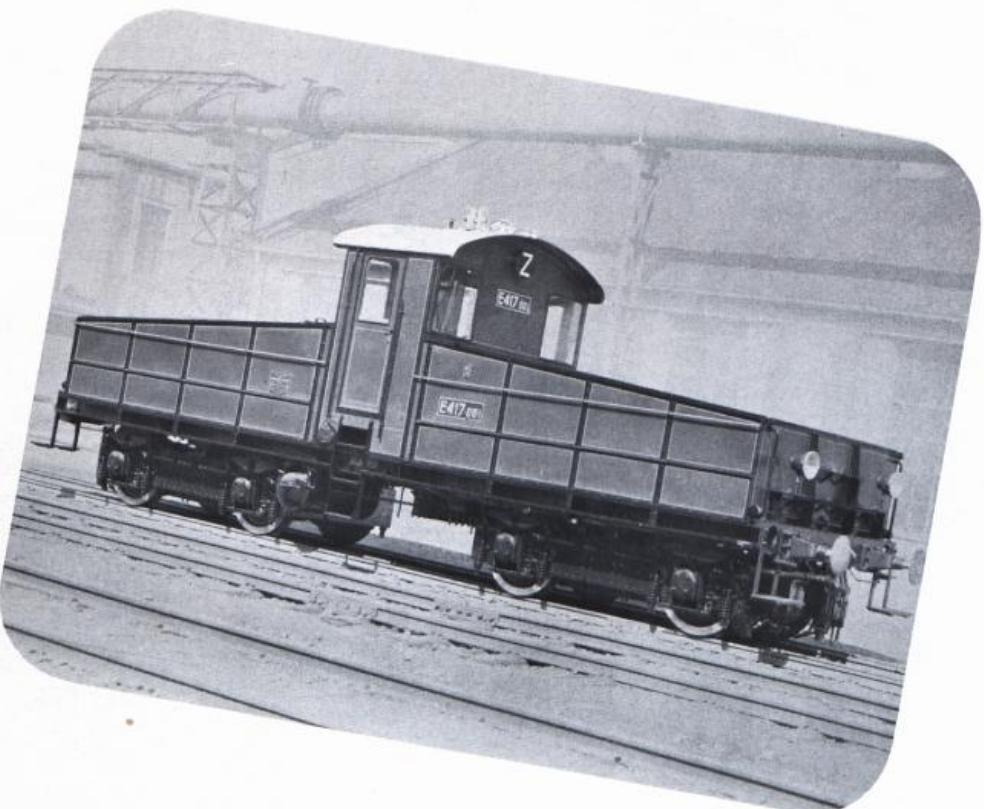




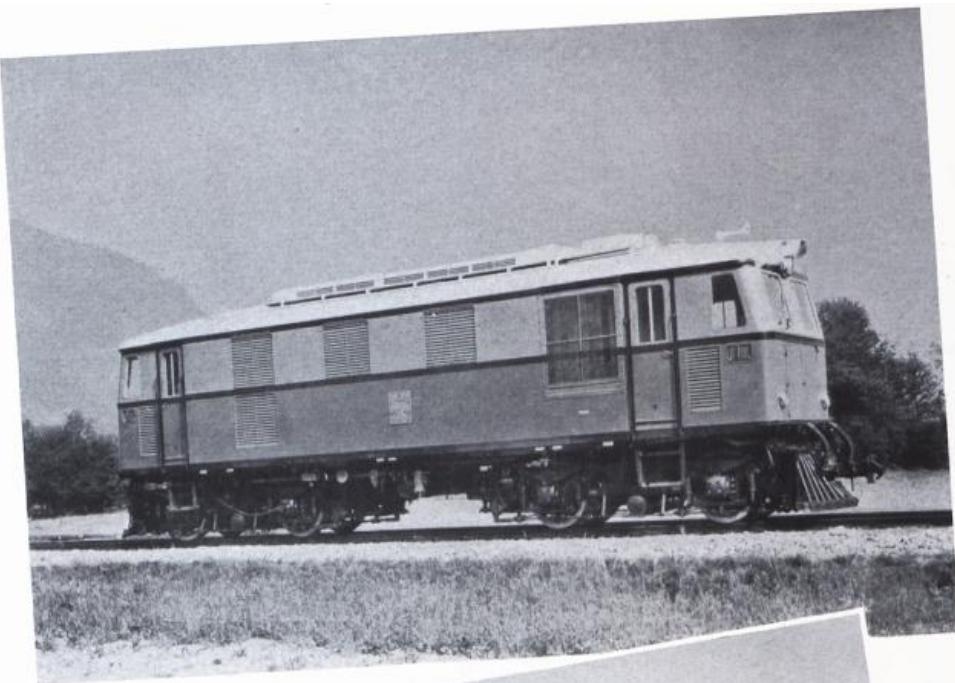
CHEMINS DE FER DE PENNSYLVANIE, ETATS-UNIS. Locomotive électrique entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 4600 ch, vitesse maximum 145 km/h. Poids en ordre de marche 212 tonnes.



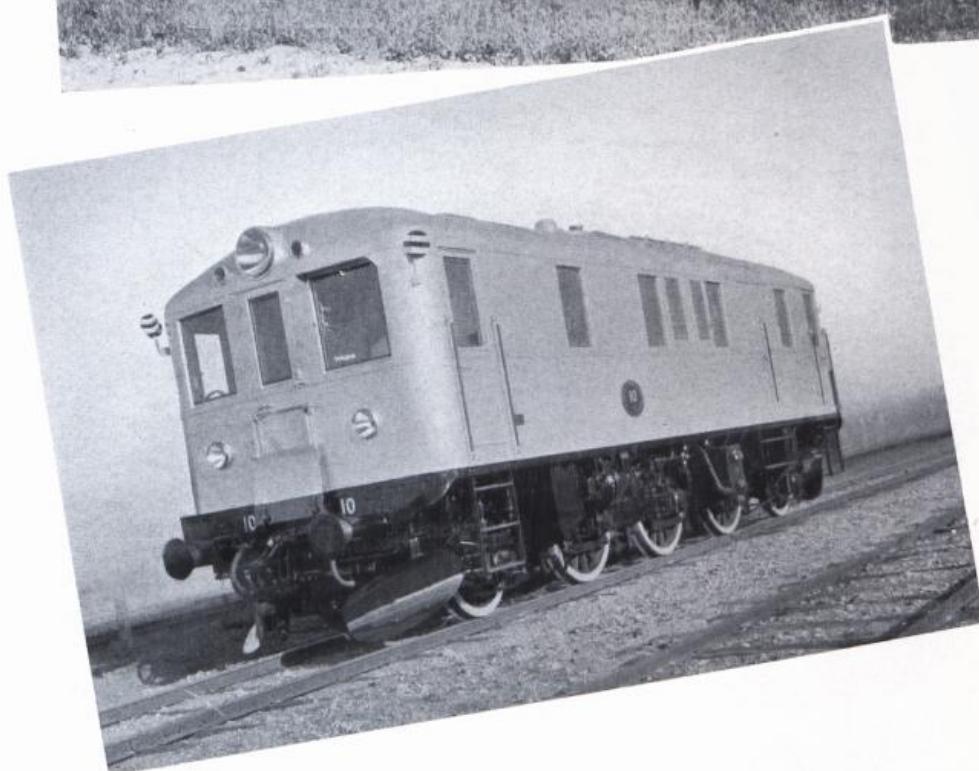
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Locomotive électrique, construite par Hawthorn-Leslie, Ltd, et EEC, Angleterre, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 1240 ch. Poids adhérent 64 tonnes, poids total en ordre de marche 88 tonnes.



CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Locomotive à accumulateurs, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en ordre de marche 70 tonnes.

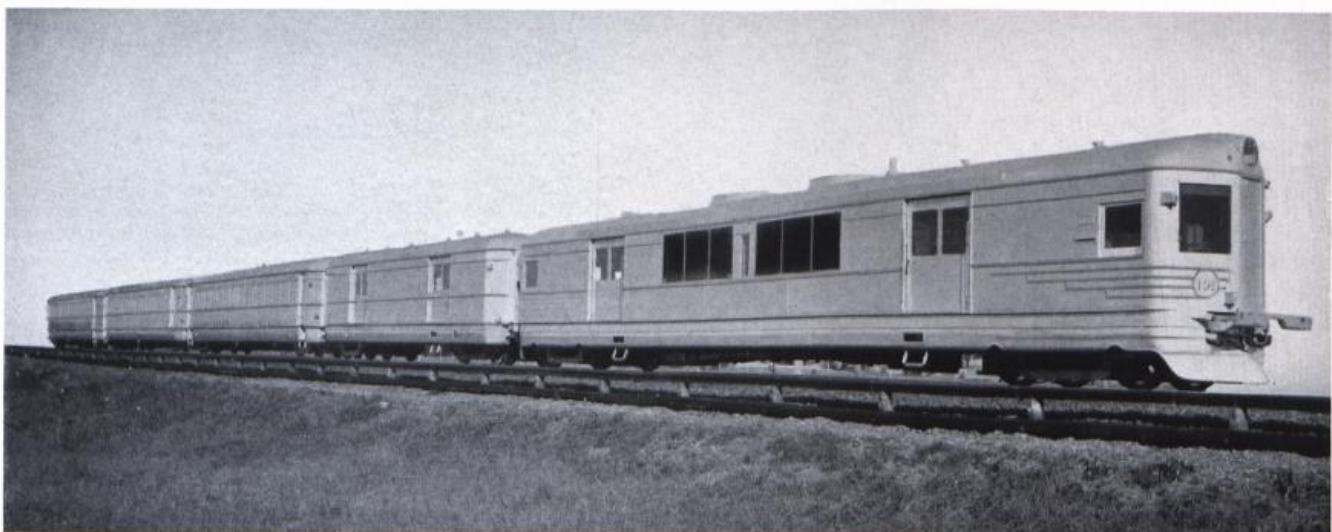


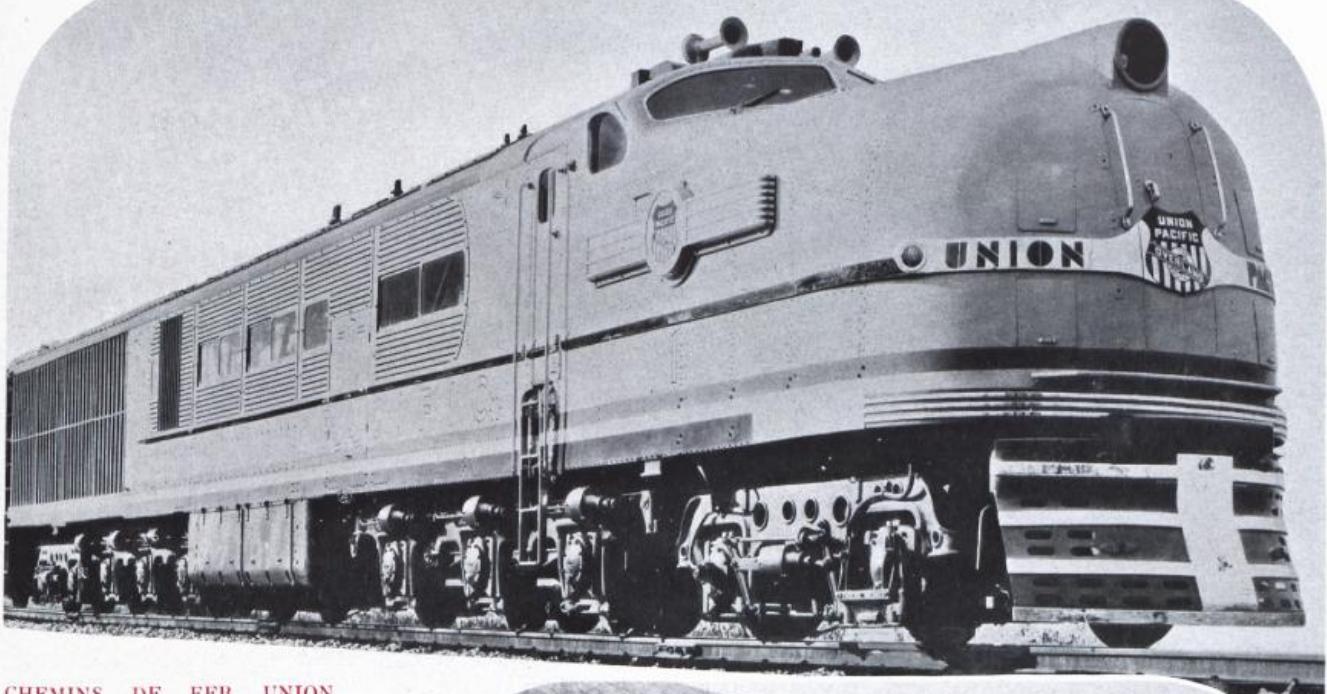
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, THAILAND. Locomotive diesel-électrique construite par Sulzer, Winterthur, Suisse, et entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 735 ch, vitesse maximum 65 km/h. Poids en ordre de marche 48 tonnes.



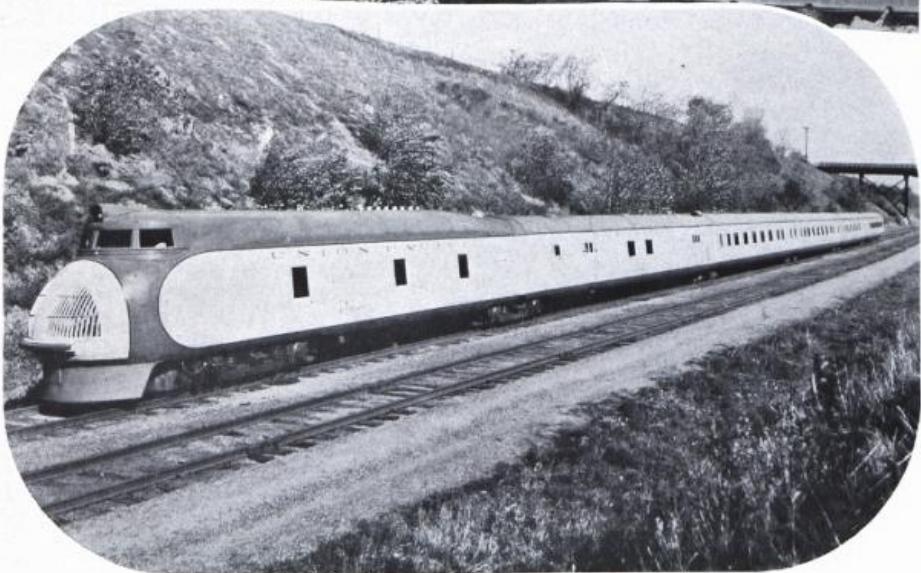
CHEMINS DE FER STOCKHOLM-NYNÄS, SUEDE. Locomotive diesel-électrique construite par Kockum, Suède, et entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 550 ch, vitesse 100 km/h. Poids en ordre de marche 59 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE GALLES DU SUD, AUSTRALIE. Train à locomotive diesel-électrique "Silver-City Comet" entièrement équipé de boîtes à rouleaux.

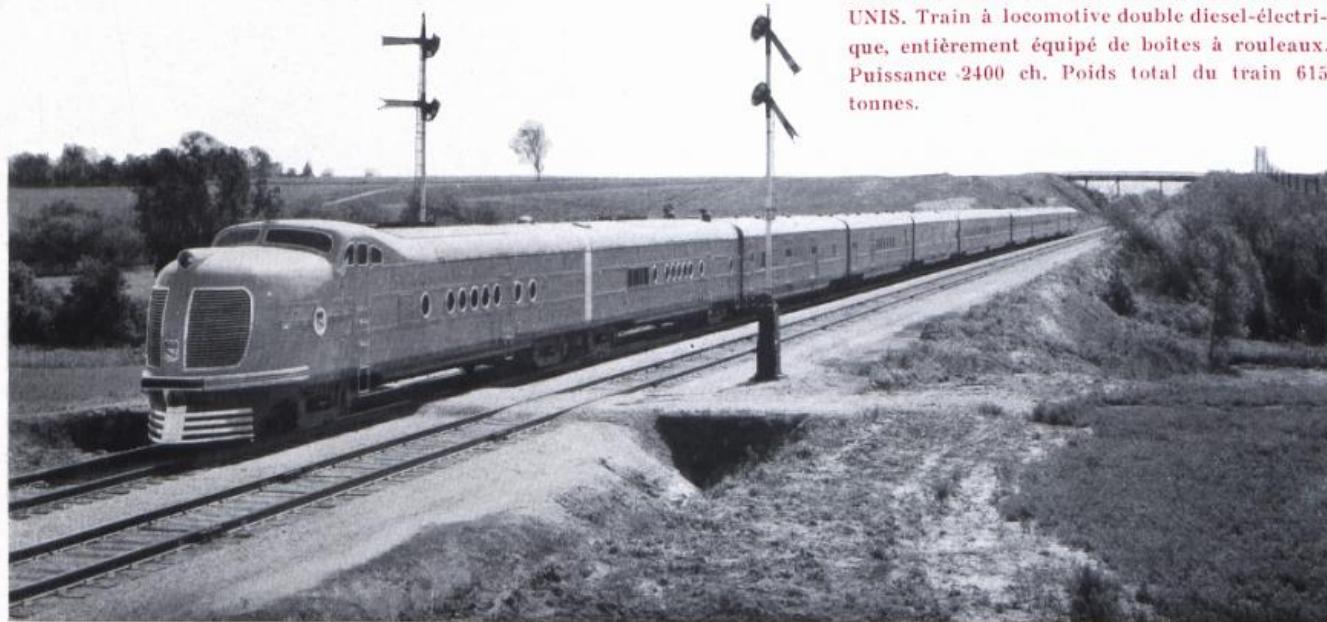




CHEMINS DE FER UNION
PACIFIC, ETATS-UNIS. Loco-
motive électrique avec turbine
à vapeur, entièrement équipée
de boîtes à rouleaux.



CHEMINS DE FER UNION PACI-
FIC, ETATS-UNIS. Train arti-
culé à locomotive diesel-électri-
que, entièrement équipé de boî-
tes à rouleaux. Puissance 1200
ch. Poids total du train 275 ton-
nes.



CHEMINS DE FER UNION PACIFIC, ETATS-
UNIS. Train à locomotive double diesel-électri-
que, entièrement équipé de boîtes à rouleaux.
Puissance 2400 ch. Poids total du train 615
tonnes.



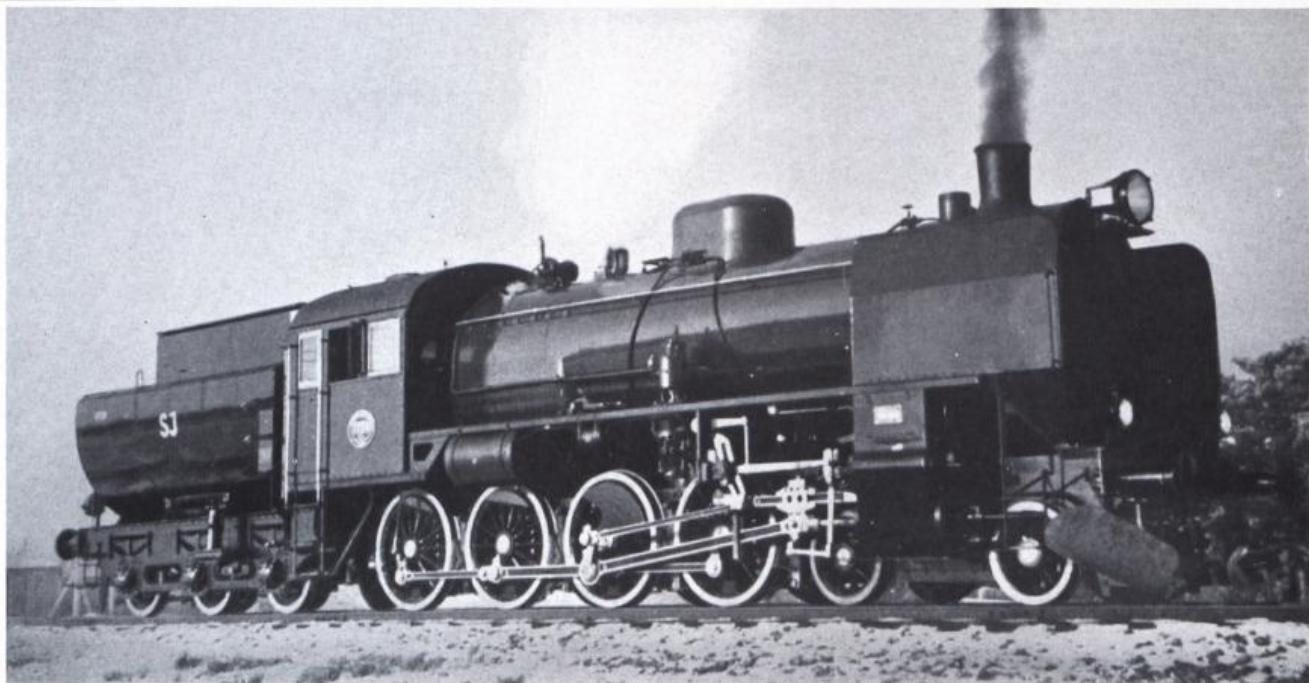
CHEMINS DE FER ATCHISON,
TOPEKA & SANTA FE, ETATS-
UNIS. Locomotive diesel-élec-
trique, entièrement équipée de
boîtes à rouleaux. Puissance
3600 ch, vitesse 188 km/h.



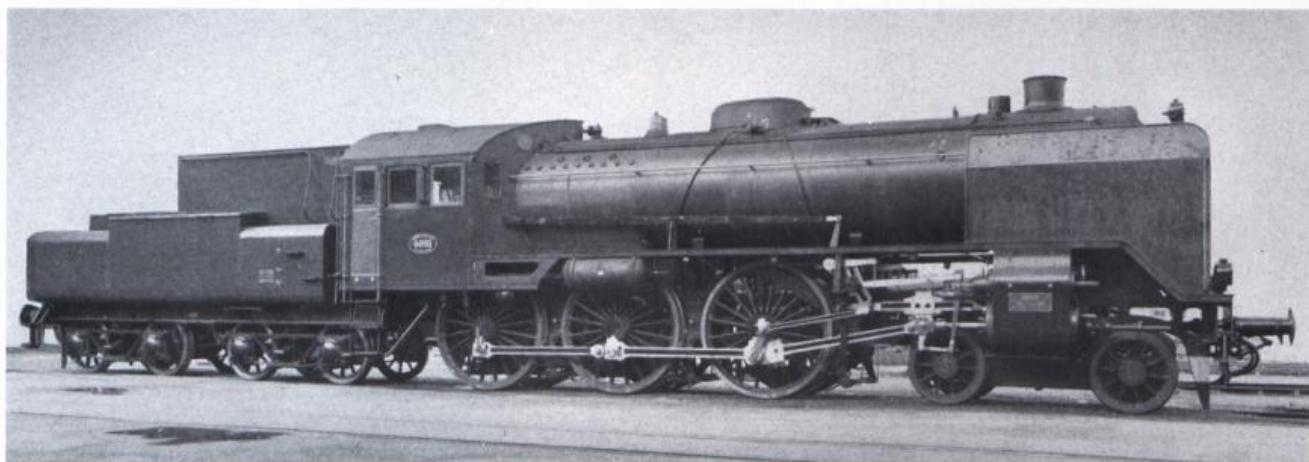
CHEMINS DE FER SEABORD, ETATS-UNIS. Locomo-
tive diesel-électrique, construite par Baldwin, Etats-
Unis, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puis-
sance 3000 ch, vitesse 188 km/h. Poids en ordre de
marche 265 tonnes.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



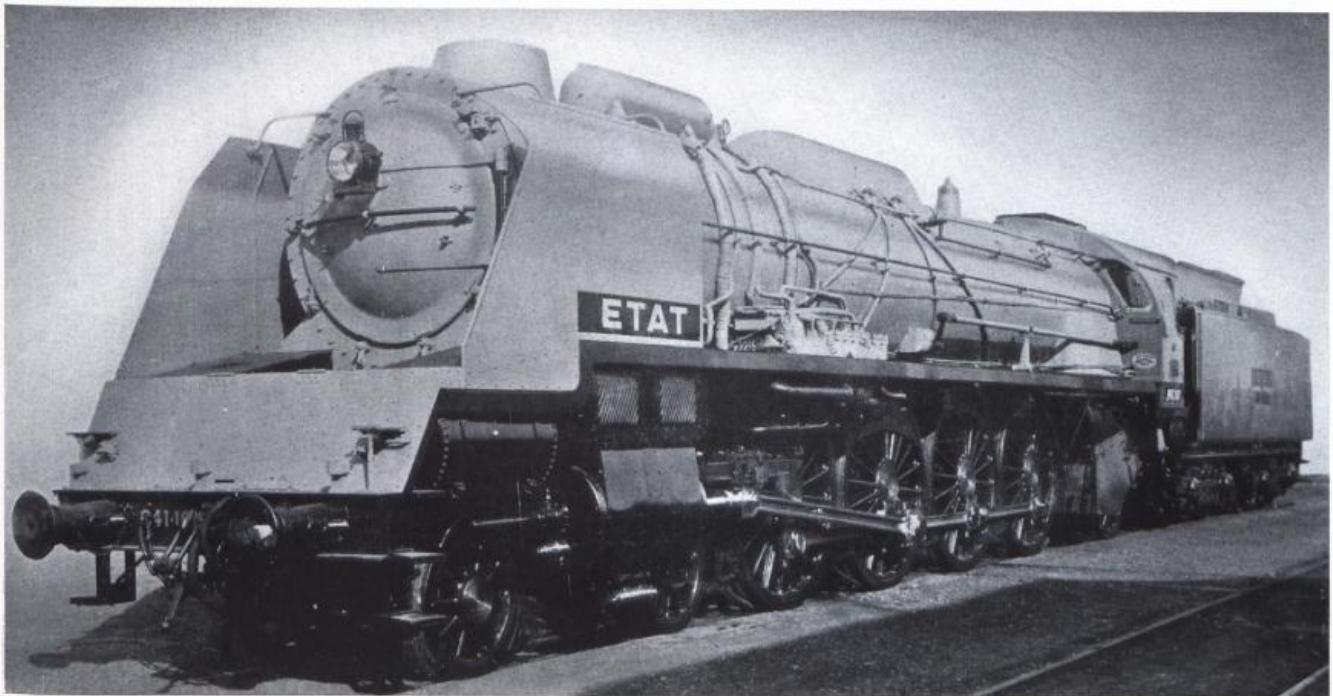
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. La locomotive, construite par NOHAB, Suède, est entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 74 tonnes, du tender 42 tonnes.



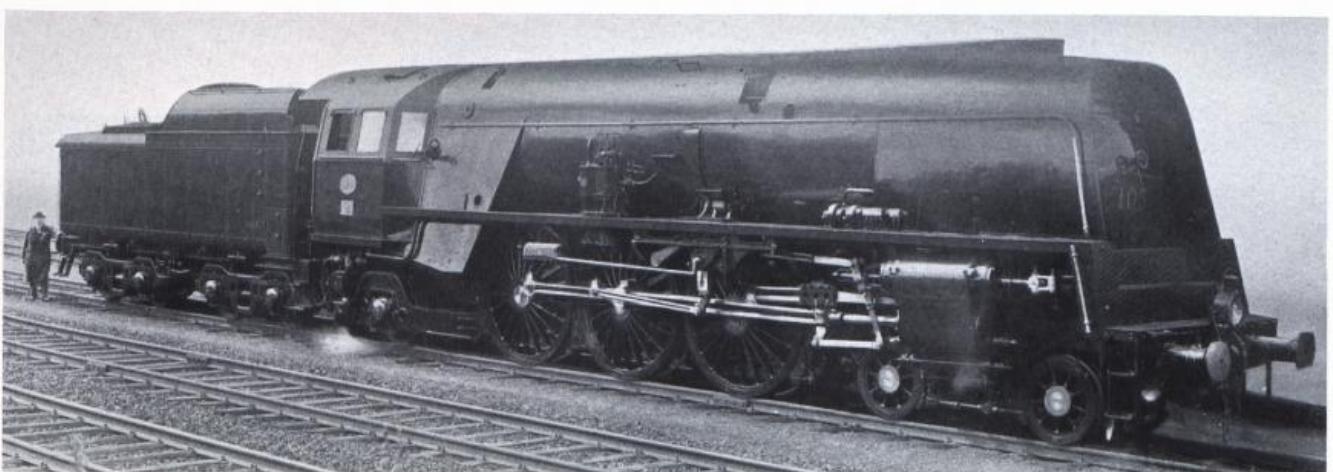
CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. La locomotive construite par NOHAB, Suède, est entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 84 tonnes, du tender 53 tonnes.

CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. La locomotive, construite par NOHAB, Suède, est entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 74 tonnes, du tender 23,5 tonnes.



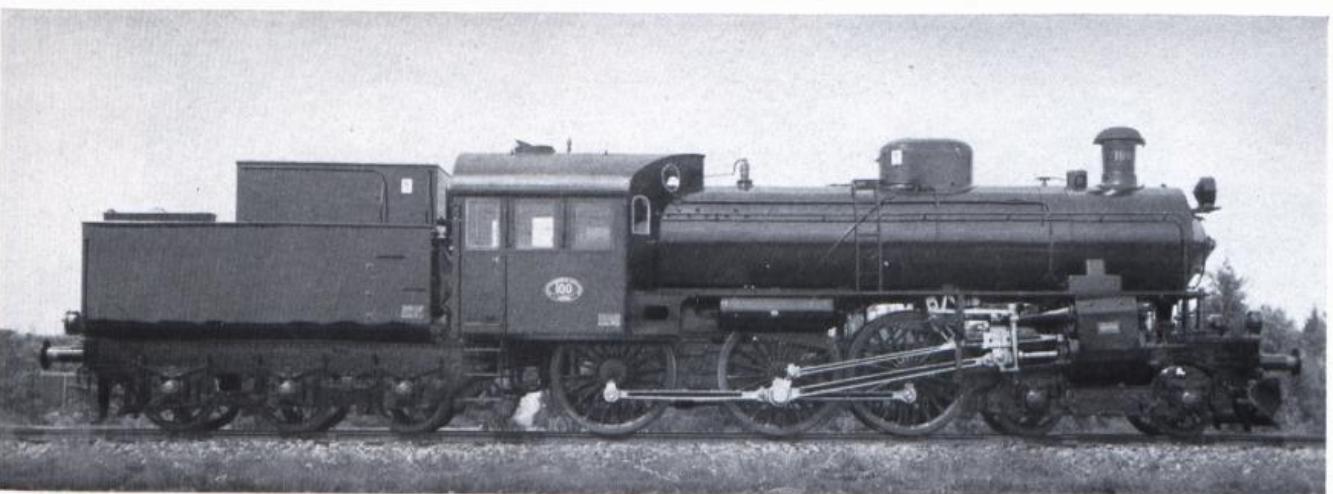


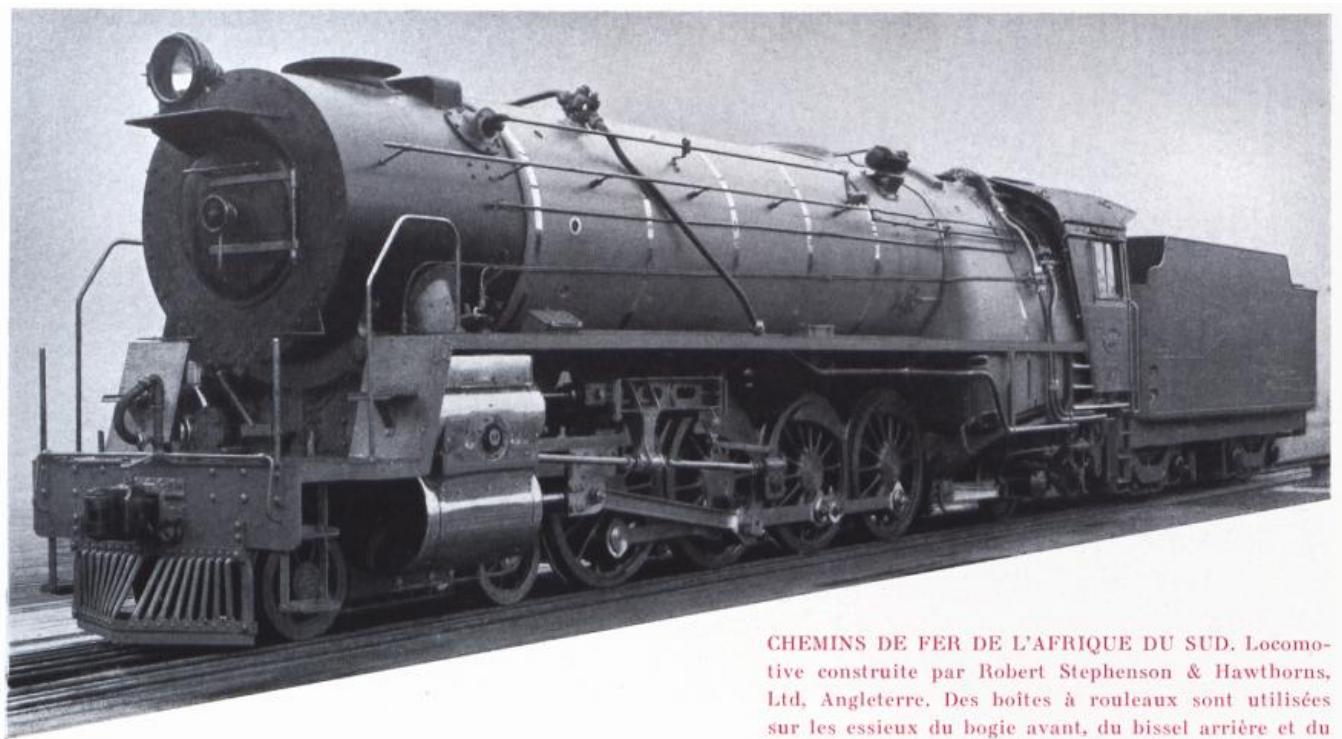
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Locomotive dont le tender à bogies est équipé de boîtes à rouleaux. La commande des soupapes de cette locomotive est montée sur roulements à rouleaux.



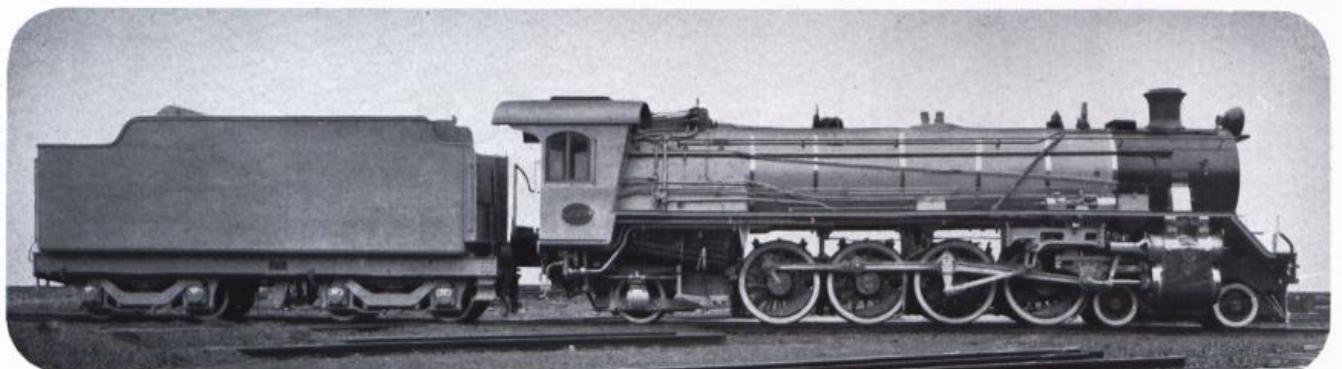
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES. Locomotive Pacific construite par le Consortium de Constructeurs de Locomotives Cockerill, AM Tubize, Haine-Saint-Pierre, La Meuse. Les essieux du bogie avant du bissel et du tender sont montés sur boîtes à rouleaux. Le poids total de la locomotive en ordre de marche sans le tender, est de 124 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Locomotive construite par NOHAB, Suède. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant et du tender. Poids en service de la locomotive 70 tonnes, du tender 37 tonnes.



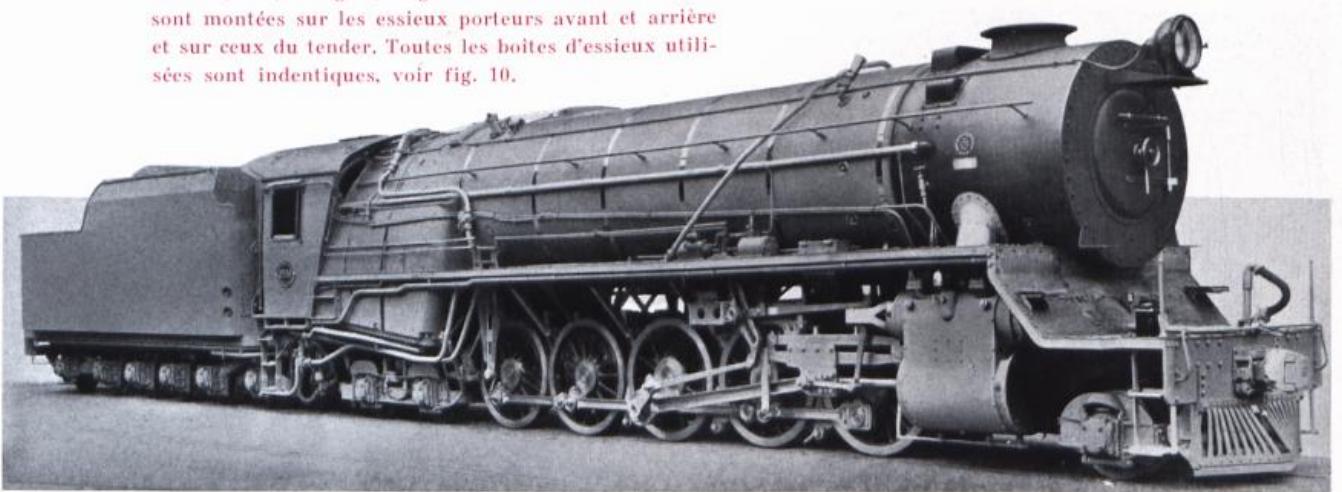


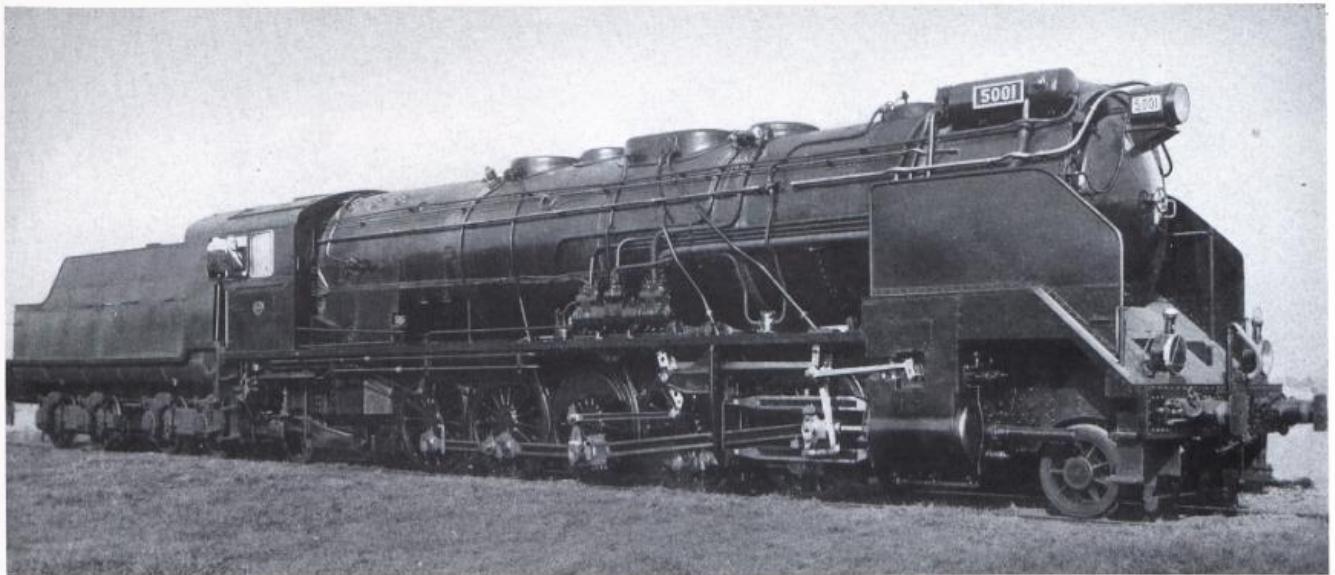
CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD. Locomotive construite par Robert Stephenson & Hawthorns, Ltd, Angleterre. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender. Poids en service de la locomotive 107 tonnes, du tender 70 tonnes.



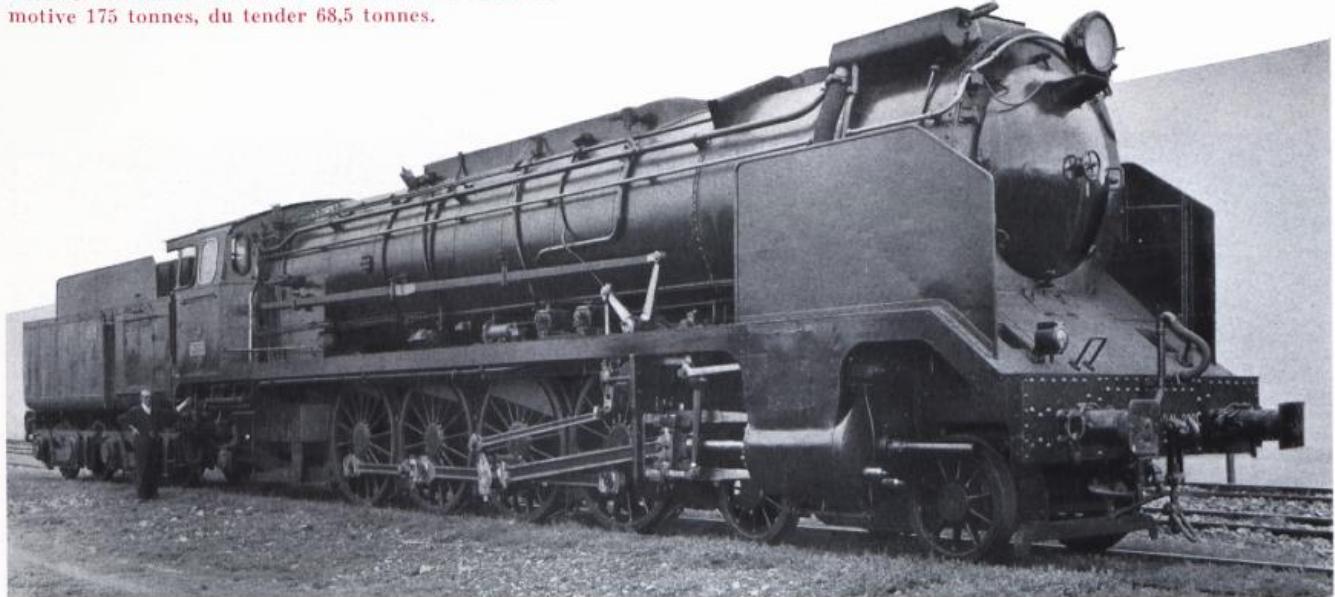
CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD. Locomotive construite par Fr. Krupp A.G., Allemagne. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender.

CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD, AFRIQUE. Locomotive construite par The North British Locomotive Co, Ltd, Glasgow, Angleterre. Des boîtes d'essieux sont montées sur les essieux porteurs avant et arrière et sur ceux du tender. Toutes les boîtes d'essieux utilisées sont identiques, voir fig. 10.



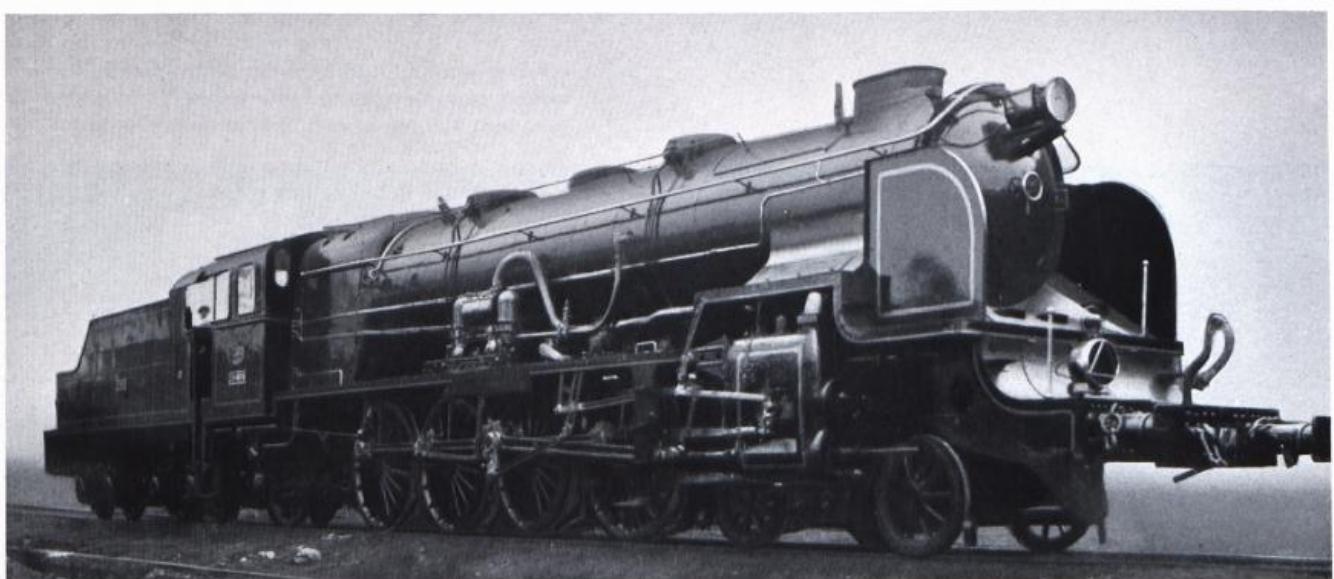


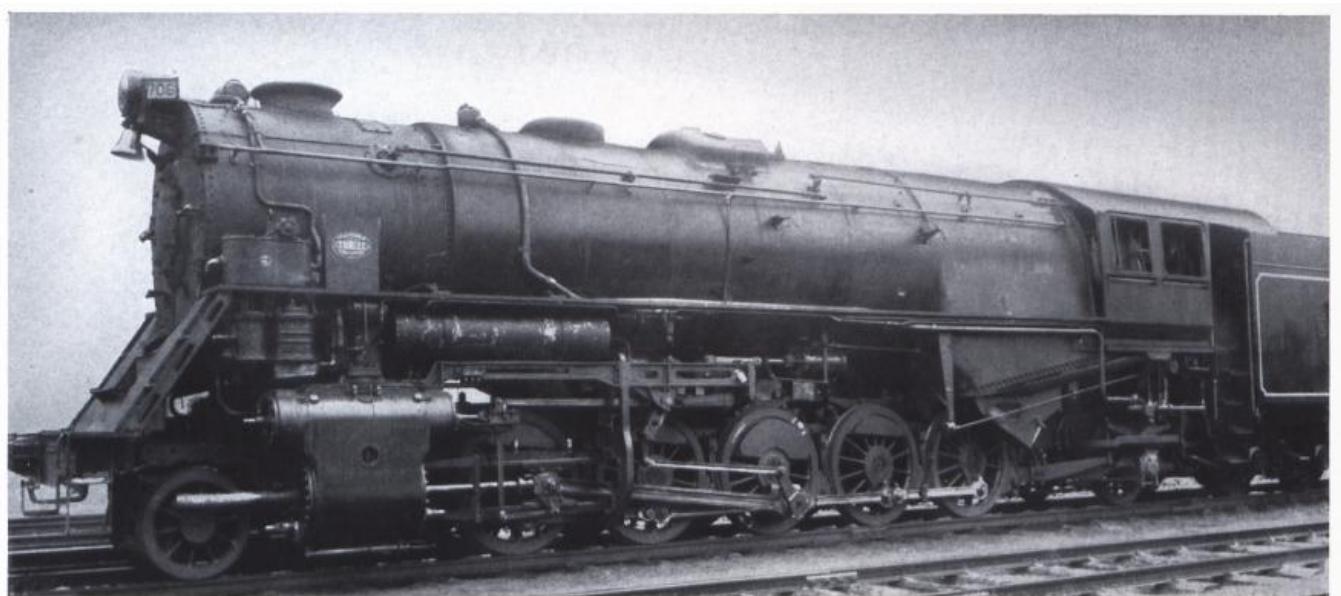
CHEMINS DE FER DE L'ETAT ESPAGNOL. Locomotive, type Santa Fé, construite par La Maquinista Terrestre y Marítima, Espagne. Poids en service de la locomotive 175 tonnes, du tender 68,5 tonnes.



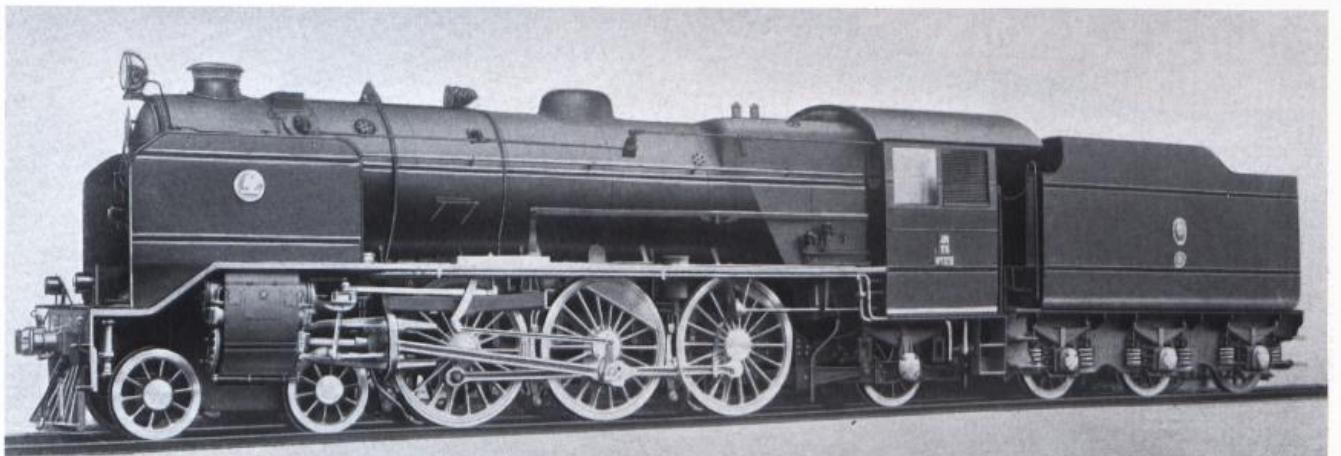
CHEMINS DE FER DE L'ETAT ESPAGNOL. Locomotive construite par La Maquinista Terrestre y Marítima, Espagne. Poids en service de la locomotive 133 tonnes, du tender 71 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT ESPAGNOL. Locomotive construite par Babcock & Wilcox. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender. Poids en service de la locomotive 119 tonnes, du tender 68 tonnes.



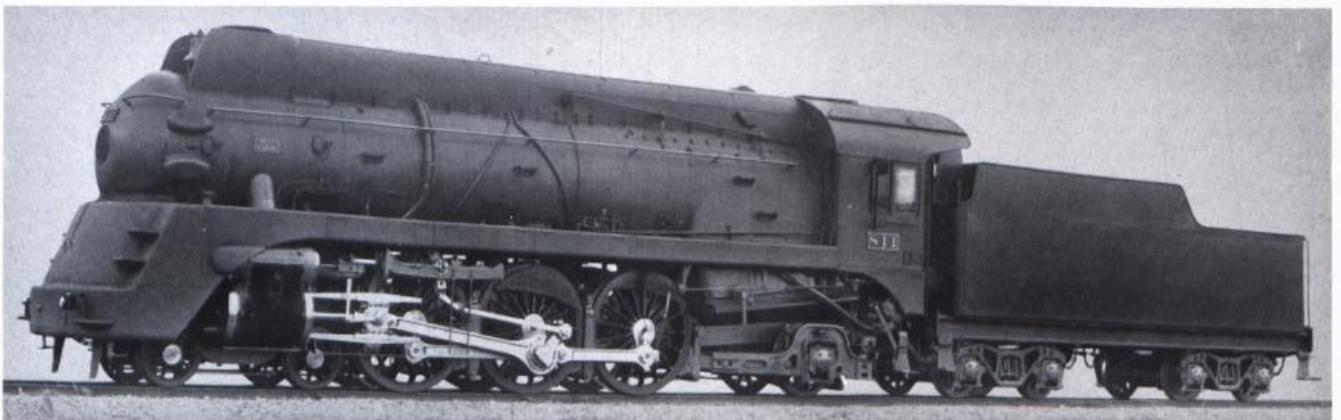


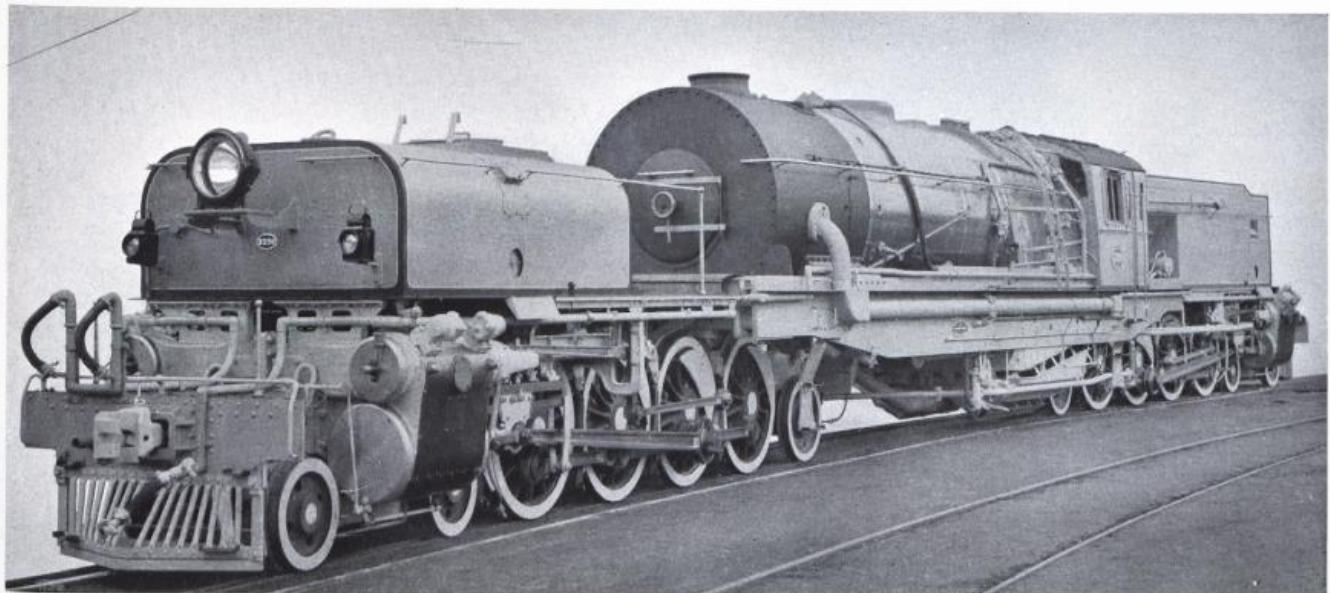
CHEMINS DE FER DE LUNGHAÏ, CHINE. Locomotive construite par Les Ateliers Métallurgiques de Tubize, Belgique. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux porteurs avant et arrière.



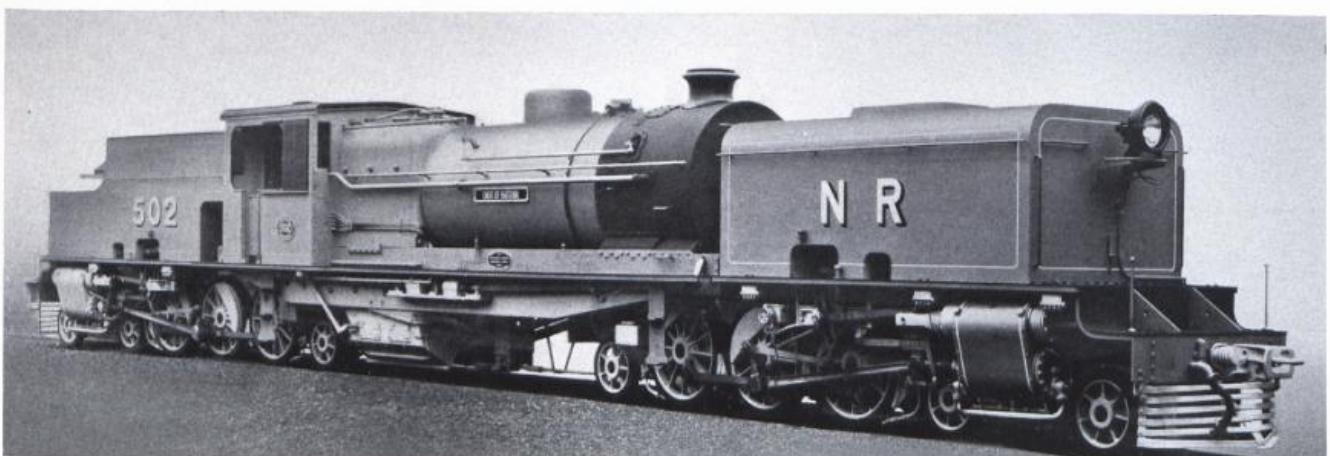
CHEMINS DE FER DE LA CHINE DU SUD. Locomotive construite par les usines Škoda, Tchécoslovaquie. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender.

CHEMINS DE FER DE LA MANDCHOURIE DU SUD. La locomotive est entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Les têtes des bielles motrices et des bielles d'ac-couplement, ainsi que celles des contre-manivelles sont munies de roulements à rouleaux. Poids en service de la locomotive 116 tonnes, du tender 68 tonnes.





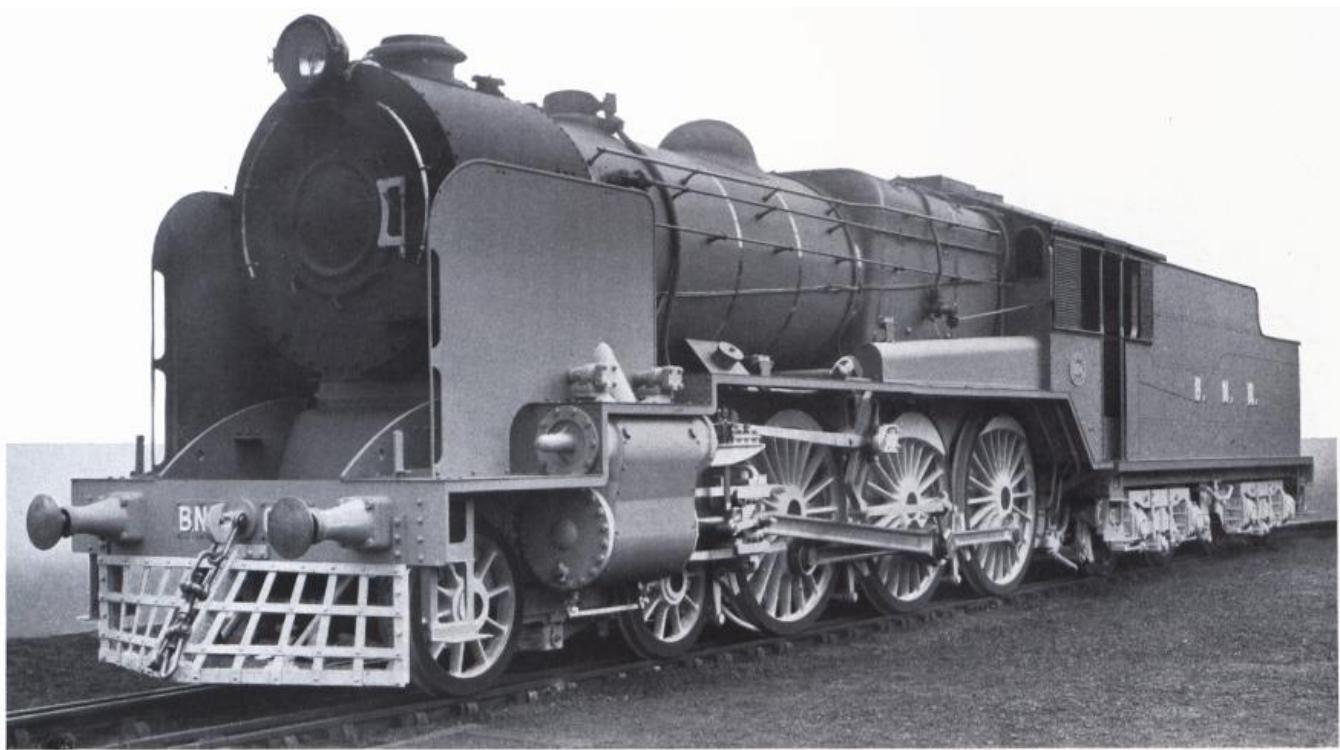
CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD. Locomotive Beyer-Garrat, construite par Beyer, Peacock & Co, Ltd, Angleterre. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux porteurs. Poids de la locomotive en service 175 tonnes.



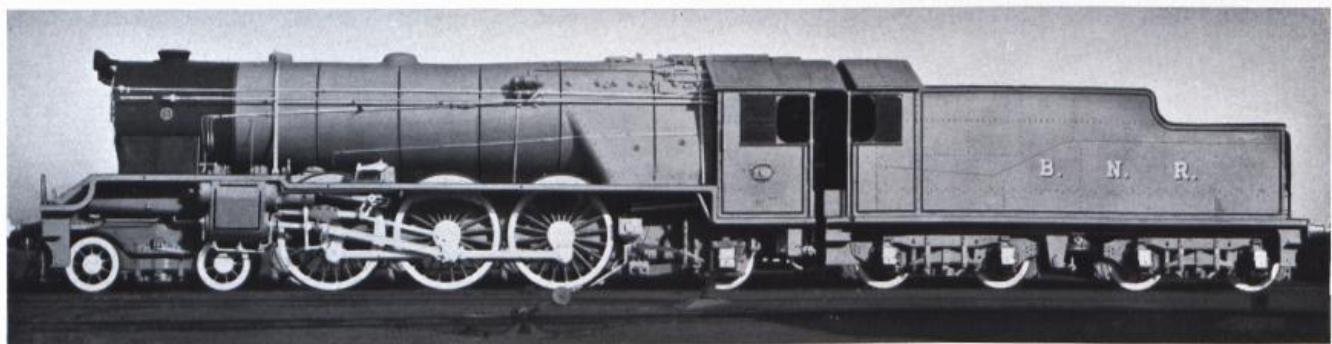
CHEMINS DE FER DE NIGERIA. La locomotive qui est construite par Beyer, Peacock & Co, Ltd, est équipée de boîtes à rouleaux sur les essieux porteurs.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT, TASMANIE, AUSTRALIE. Locomotive équipée de boîtes à rouleaux sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender.



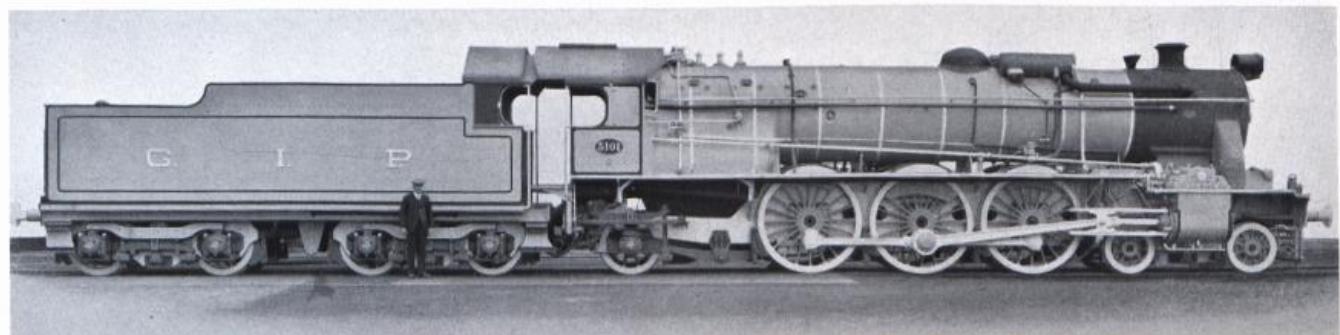


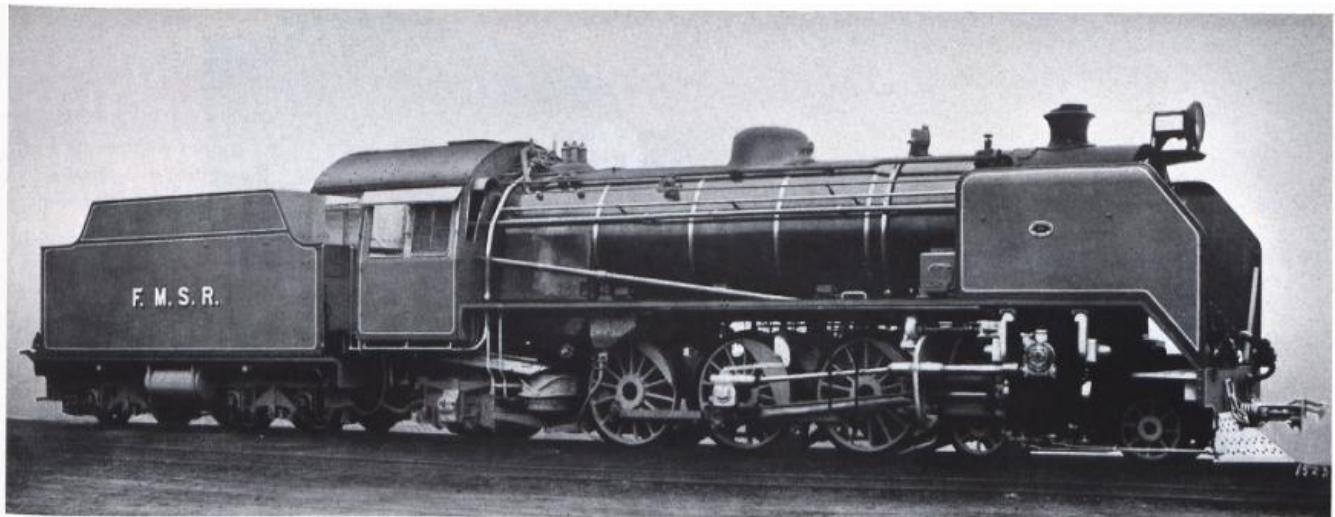
CHEMINS DE FER BENGALE-NAGPOUR, INDES. Locomotive construite par Robert Stephenson & Hawthorns Ltd, Angleterre, équipée de boîtes à rouleaux sur les essieux du bogie avant et du tender. Poids en service de la locomotive 75 tonnes et du tender 65.5 tonnes.



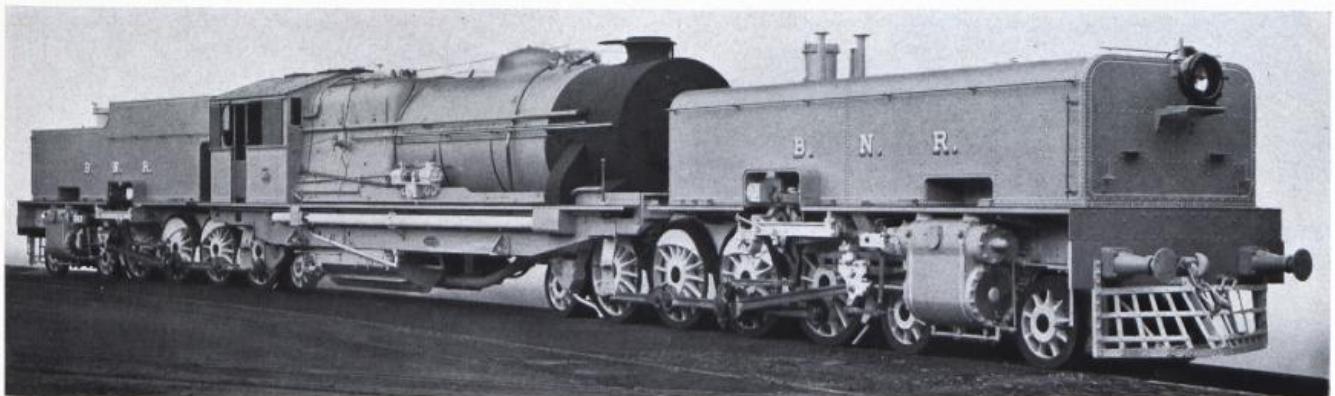
CHEMIN DE FER BENGALE-NAGPOUR, INDES. Les essieux du bogie avant sont équipés de boîtes à rouleaux.

CHEMINS DE FER GIP, INDES. Locomotive construite par The Vulcan Foundry, Ltd, Angleterre. Tous les essieux sont montés sur boîtes à rouleaux. Les têtes des bielles motrices sont munies de roulements à rouleaux. Poids en service de la locomotive 99 tonnes, du tender 74 tonnes.



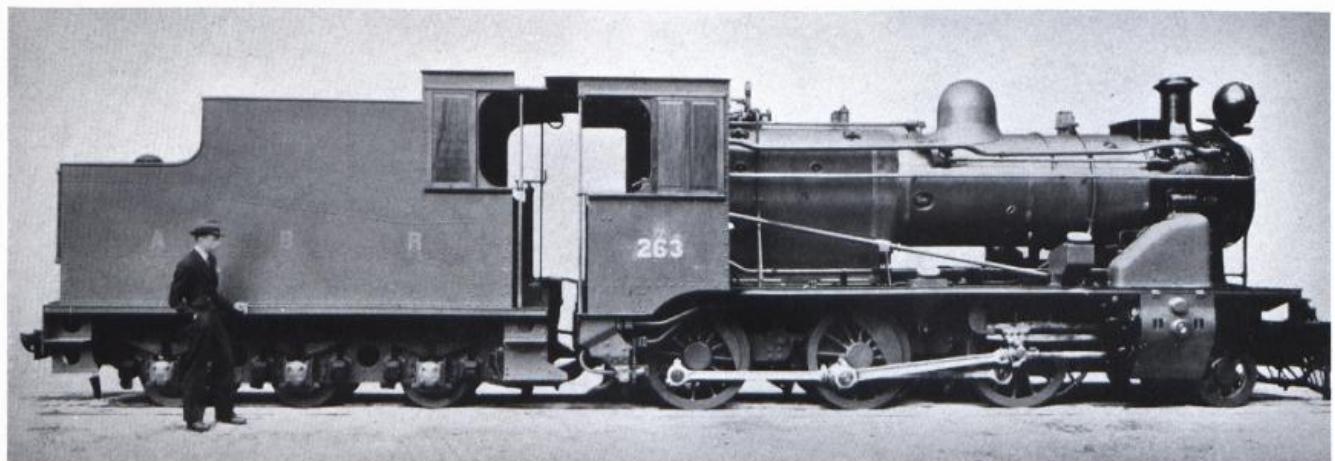


CHEMINS DE FER MALAIS. Locomotive dont le tender à bogies est équipé de boîtes à rouleaux.

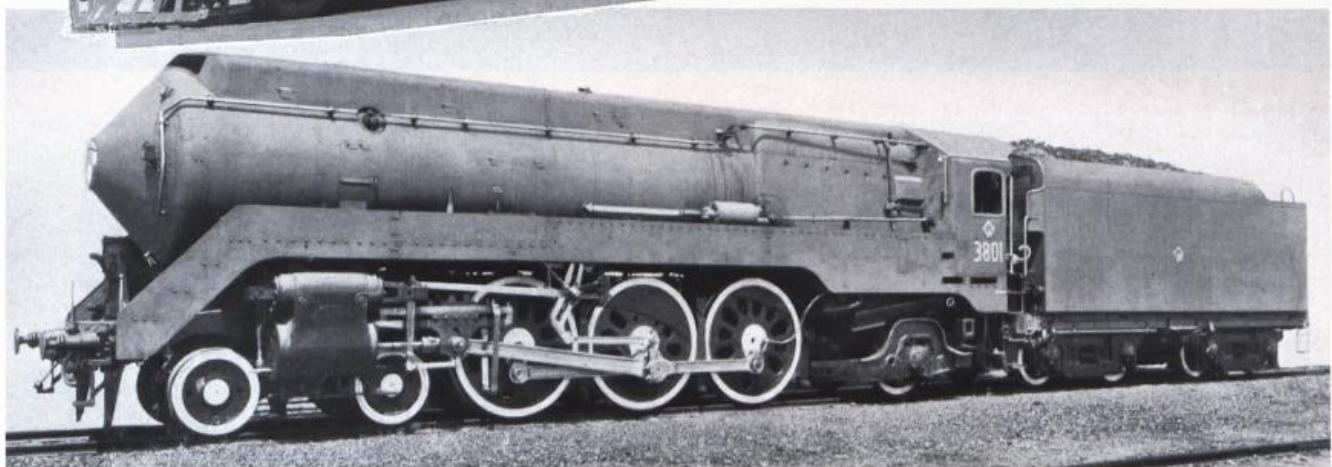
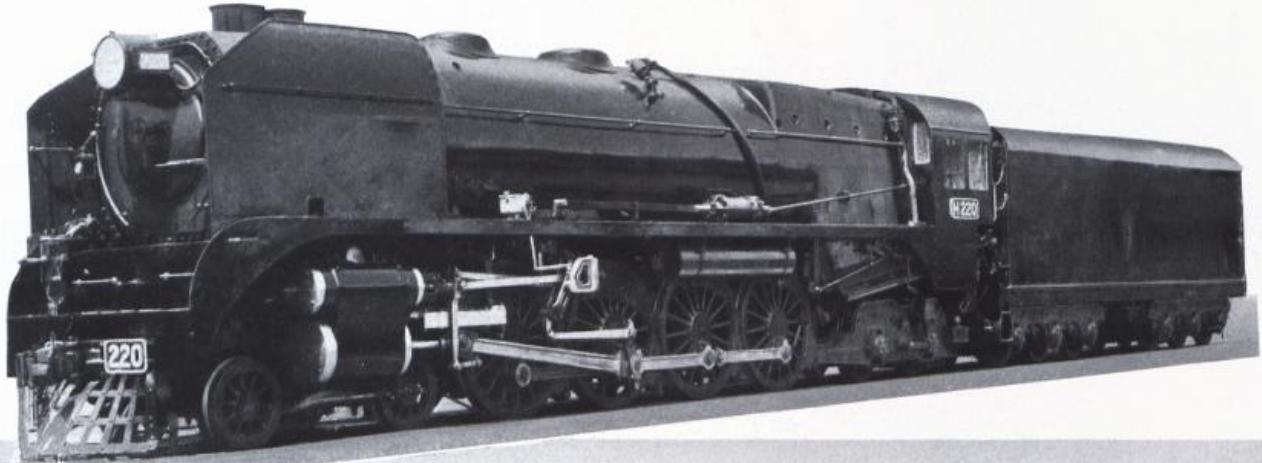


CHEMINS DE FER BENGALE-NAGPOUR, INDES. Locomotive Beyer-Garrat construite par Beyer, Peacock & Co, Ltd, Angleterre. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux porteurs. Poids de la locomotive en service 230 tonnes.

CHEMINS DE FER ASSAM-BENGALE. Locomotive construite par Hunslet Engine Co Ltd, Leeds, Angleterre. Le tender est équipé de boîtes à rouleaux dont le type est montré par la figure de la page 48. Poids sur rails pour le tender: 9 tonnes par essieu.

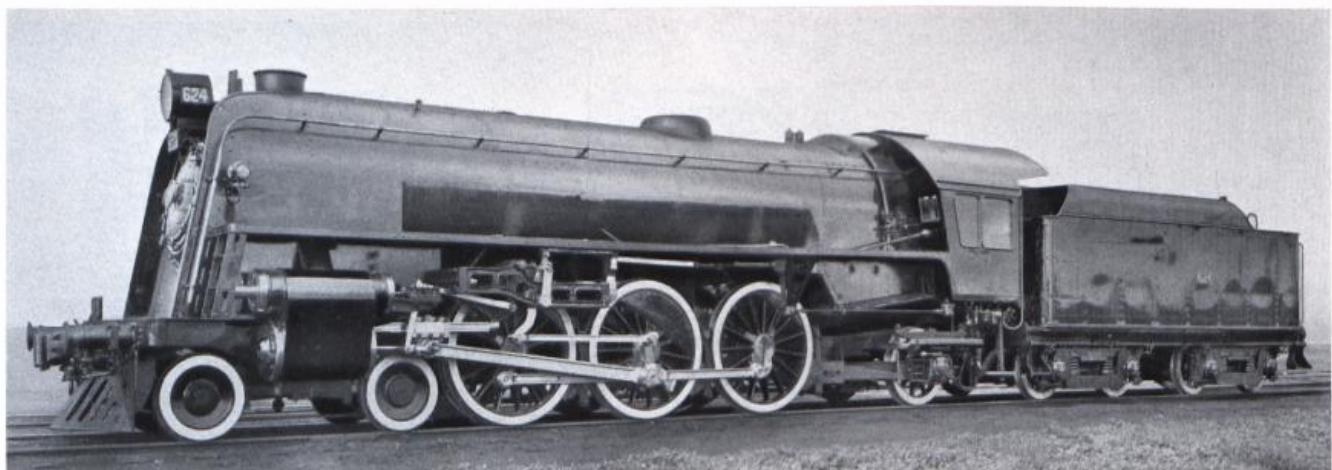


CHEMINS DE FER DE VICTORIA, AUSTRALIE. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bogie arrière et du tender. Poids total en service de la locomotive 147 tonnes, du tender 114 tonnes.



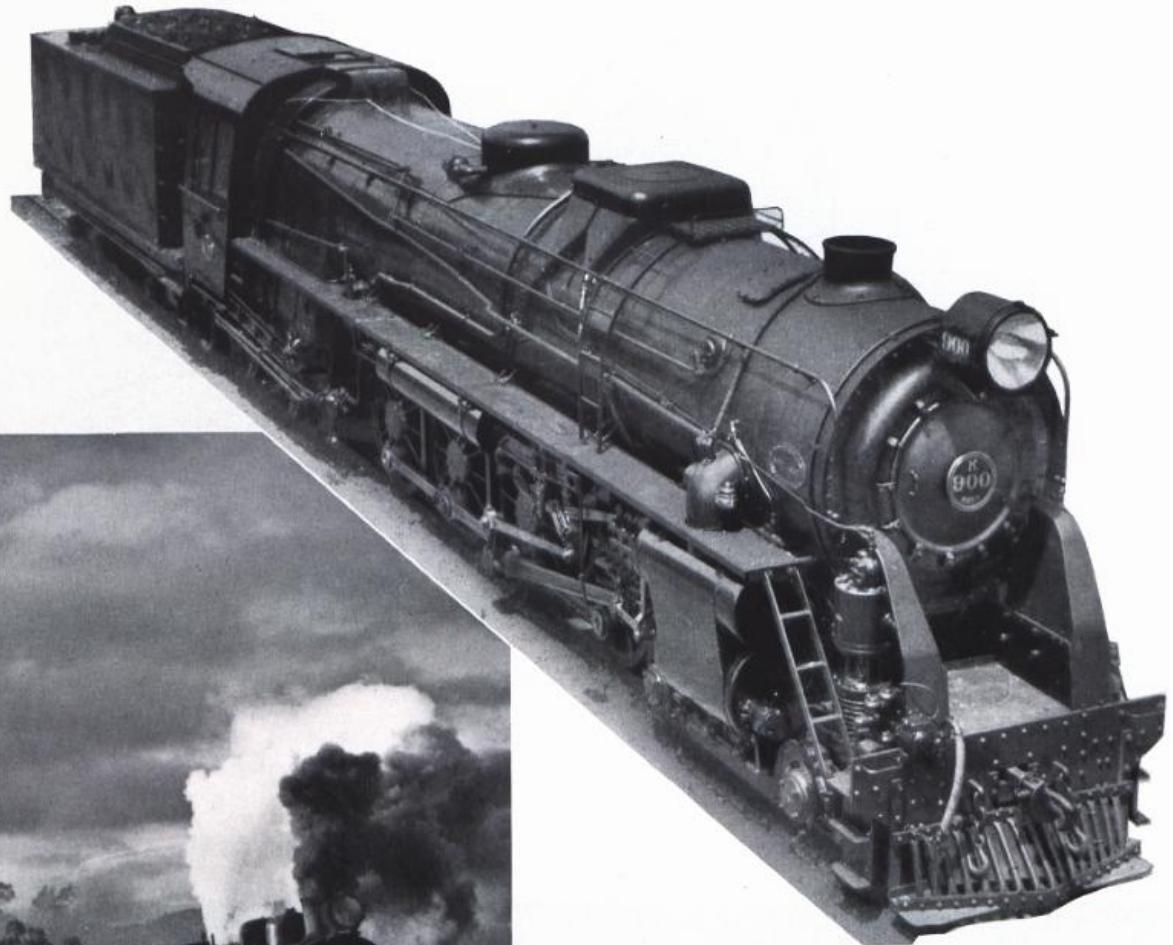
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE GALLES DU SUD, AUSTRALIE. Locomotive entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 100 tonnes, du tender 80 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT, AUSTRALIE DU SUD. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender.



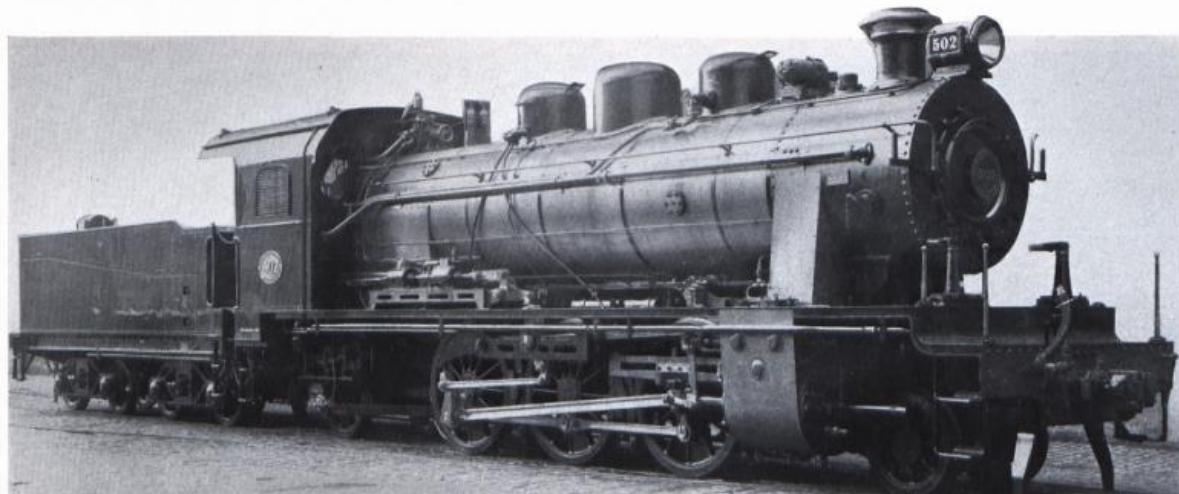


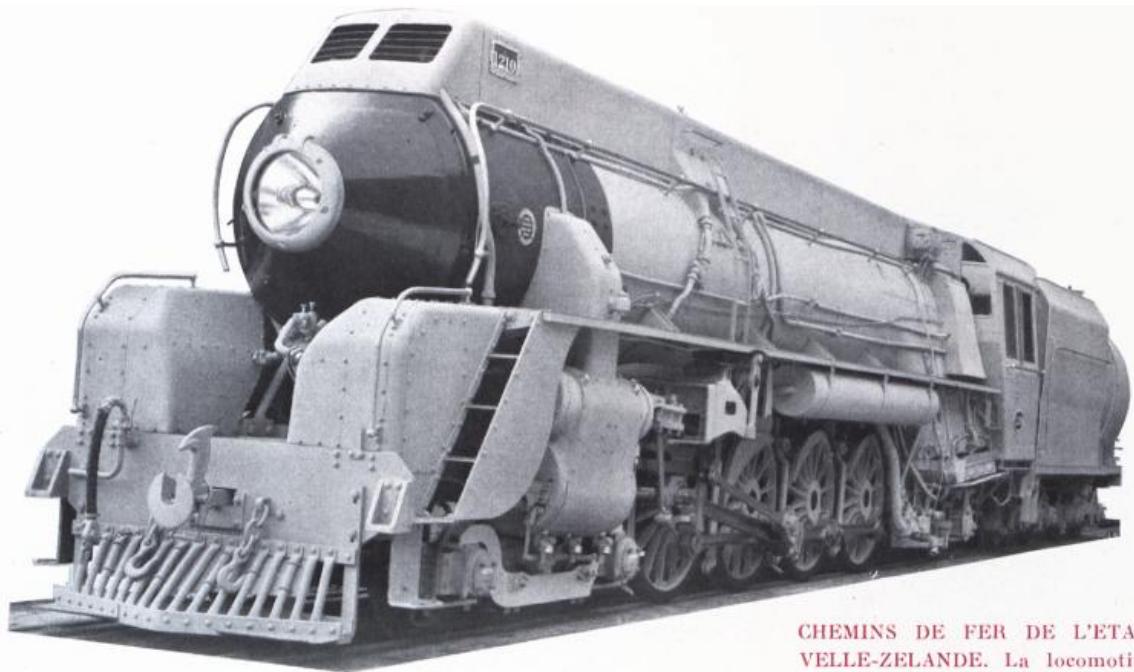
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, TASMANIE, AUSTRALIE. La locomotive est équipée de boîtes à rouleaux sur les essieux du bogie avant, du bogie arrière et du tender.



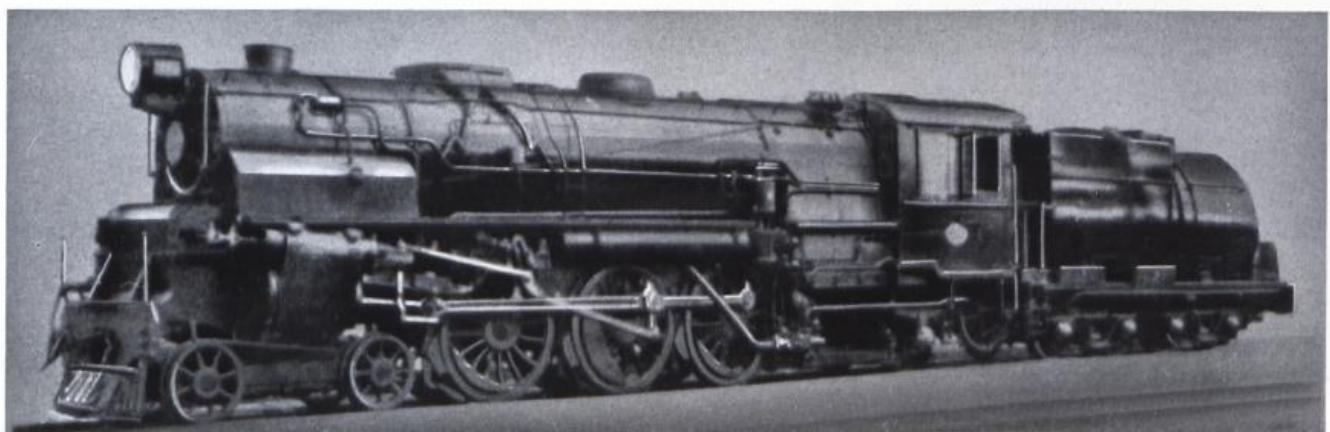
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Les essieux du bogie avant et du tender sont montés sur boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 84,5 tonnes, du tender 50 tonnes.

CHEMINS DE FER DE MOZAMBIQUE. Locomotive construite par Henschel & Sohn, Allemagne. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux porteurs avant et arrière et sur ceux du tender.



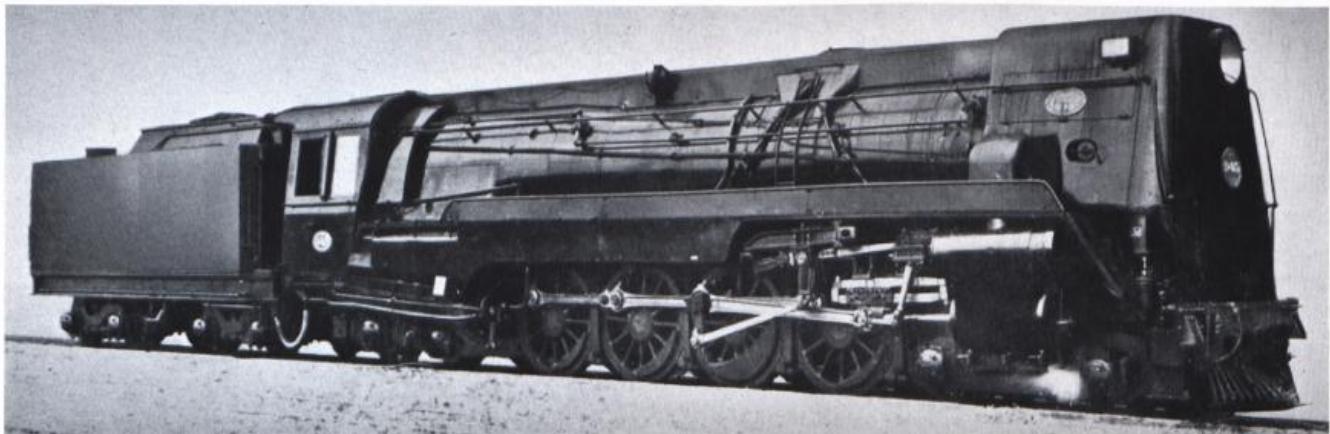


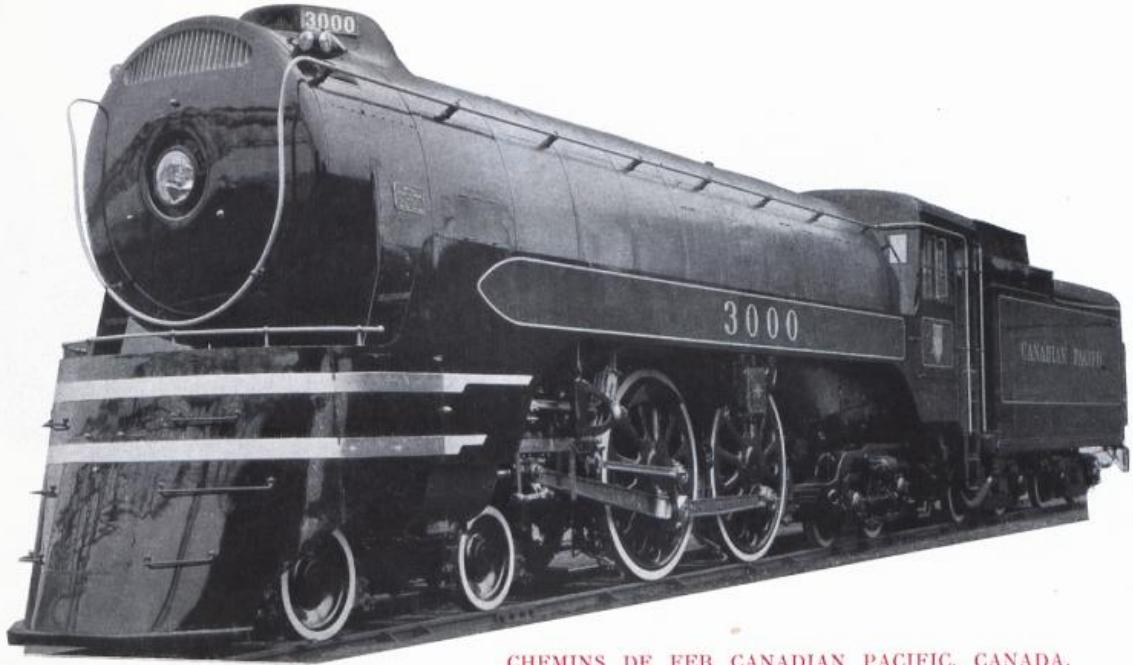
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. La locomotive, construite par The North British Locomotive Co Ltd, est entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 68 tonnes, du tender 40 tonnes.



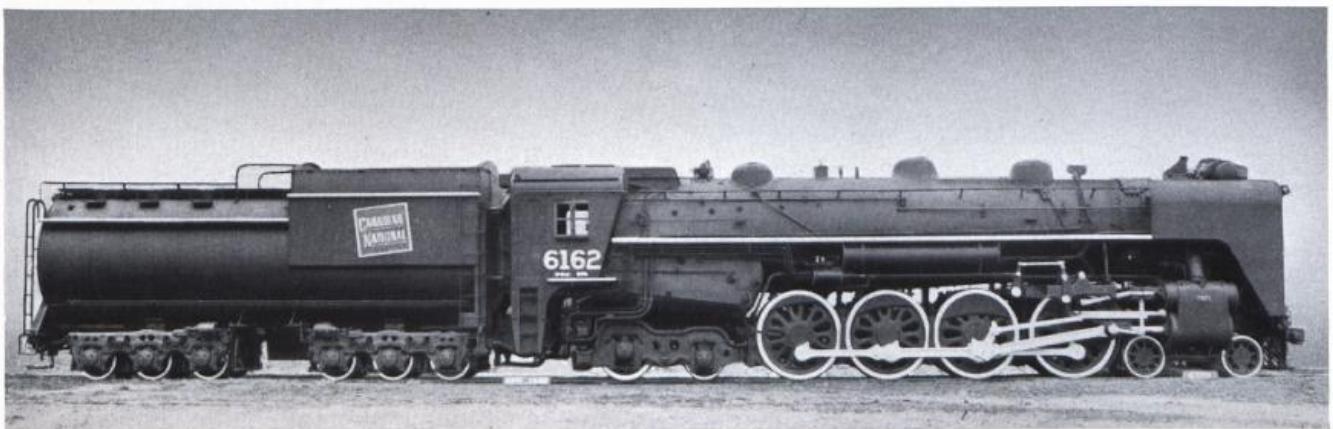
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière et du tender. Poids en service de la locomotive 62 tonnes, du tender 35 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Locomotive, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids en service de la locomotive 85 tonnes, du tender 50 tonnes. 26 locomotives de ce type ont été construites en Nouvelle-Zélande, et 15 en Angleterre.

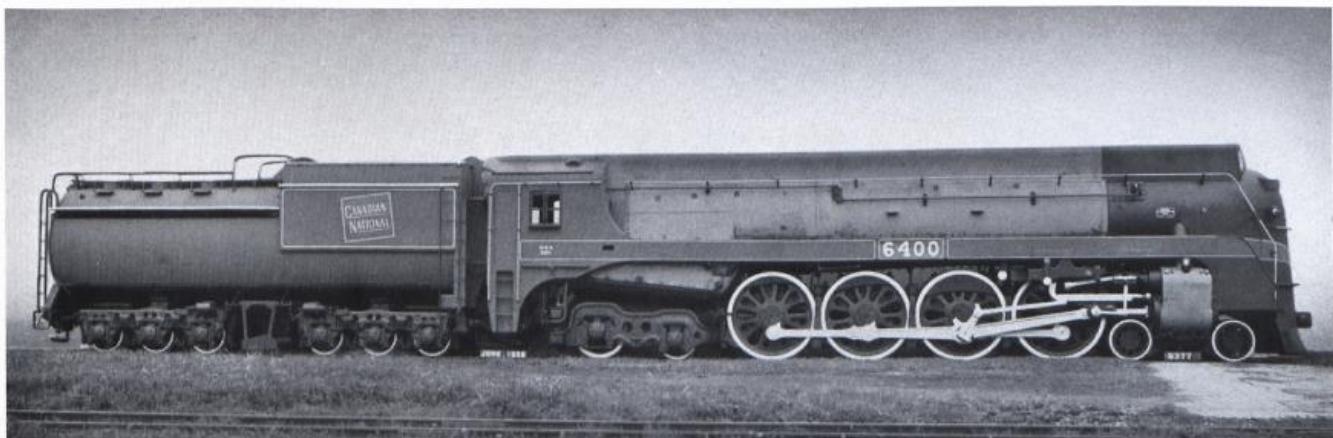


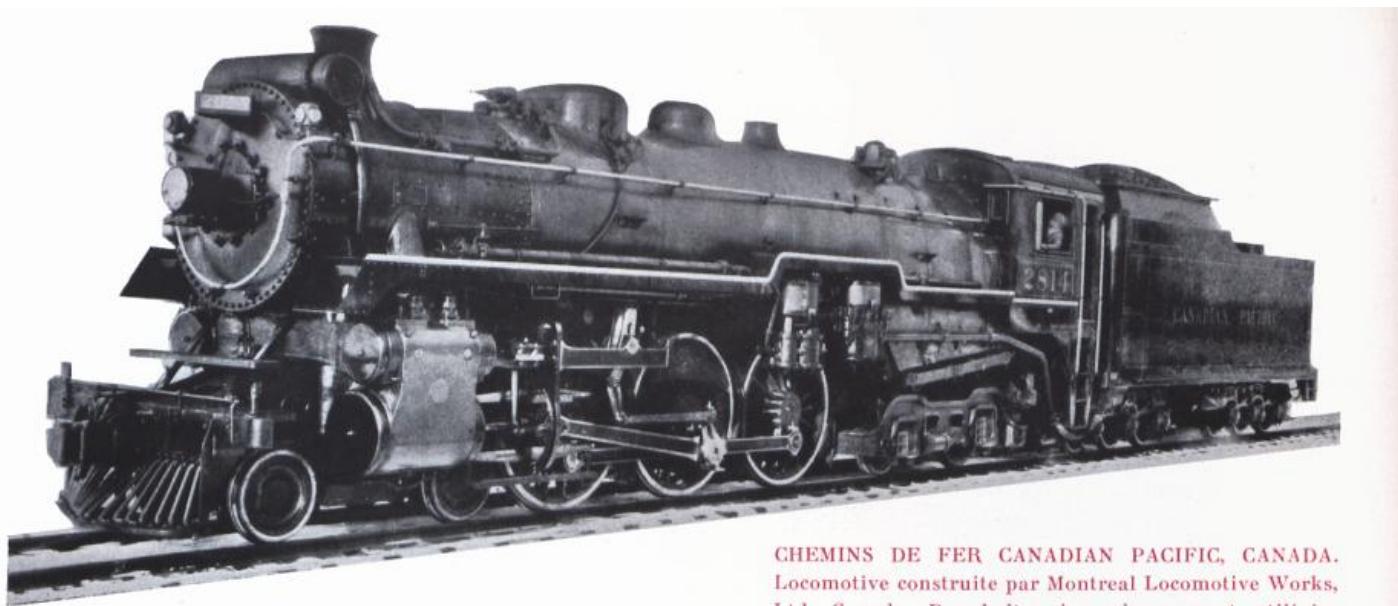


CHEMINS DE FER CANADIAN PACIFIC, CANADA.
Locomotive construite par Montreal Locomotive Works,
Ltd, Canada. Des boîtes à rouleaux sont utilisées
sur les essieux du bogie avant, du bogie arrière et du
tender. Poids total en service de la locomotive 120 ton-
nes, du tender 90 tonnes.

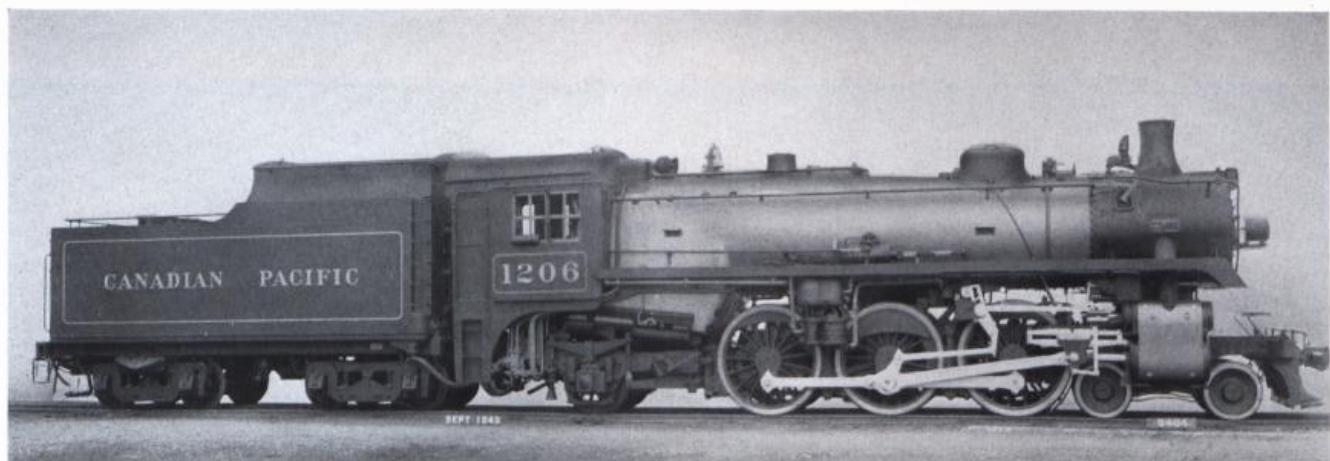


CHEMINS DE FER CANADIAN NATIONAL, CANADA.
Locomotive construite par Montreal Locomotive Works,
Ltd, Canada. Des boîtes à rouleaux sont utilisées
sur les essieux du bogie avant, du bogie arrière et du
tender. Poids total en ordre de marche de la locomotive
172 tonnes, du tender 130 tonnes.



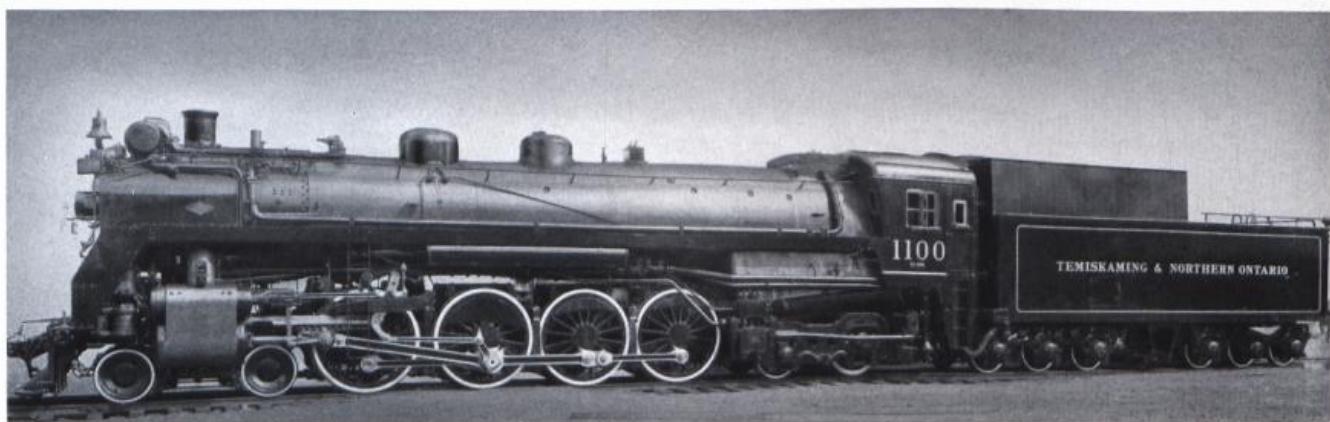


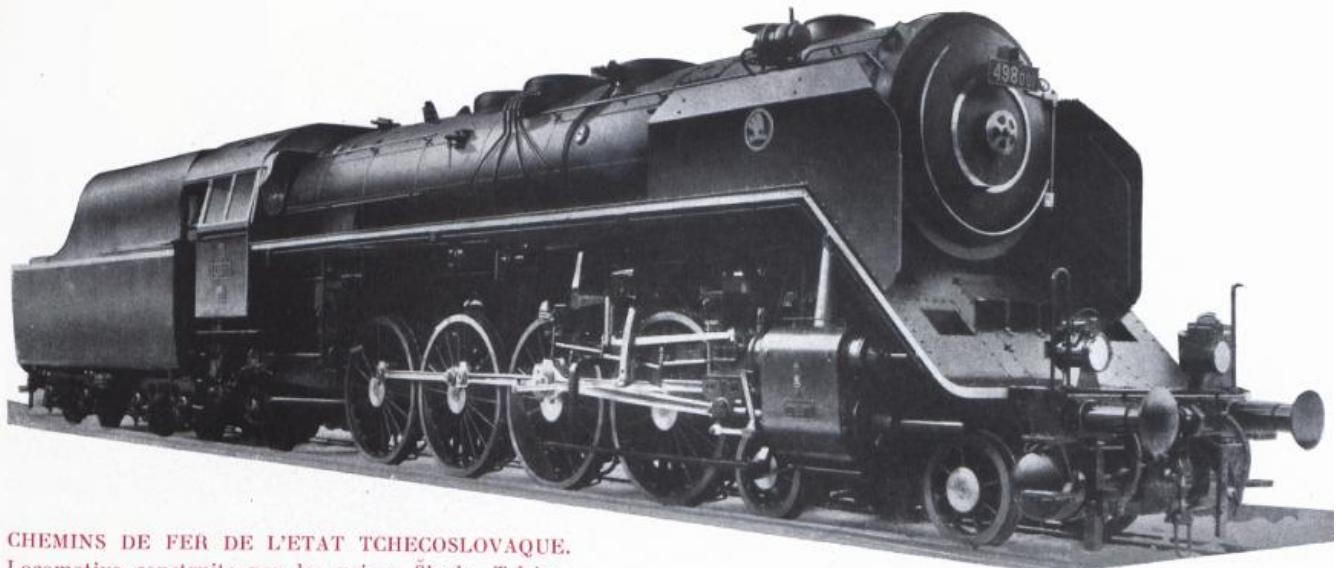
CHEMINS DE FER CANADIAN PACIFIC, CANADA.
Locomotive construite par Montreal Locomotive Works,
Ltd, Canada. Des boîtes à rouleaux sont utilisées
sur les essieux du bogie avant, du bogie arrière et du
tender. Poids total en service de la locomotive 162 tonnes,
du tender 137 tonnes.



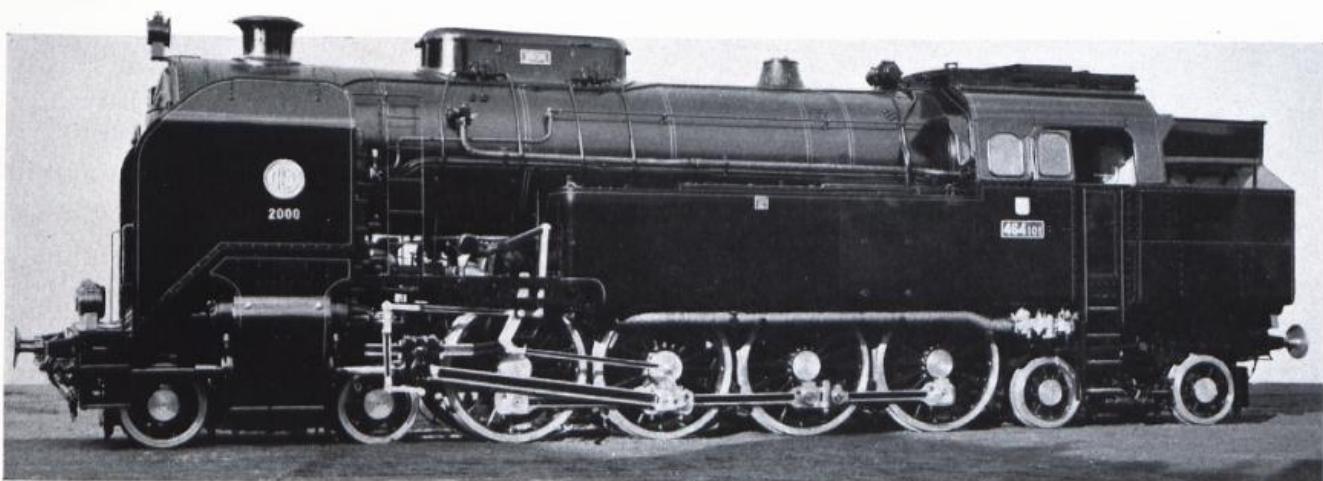
CHEMINS DE FER CANADIAN PACIFIC, CANADA.
Locomotive dont le bogie avant est muni de boîtes d'es-
sieux à roulements à rouleaux.

CHEMINS DE FER DE TEMISKAMING & ONTARIO DU
NORD, CANADA. Les essieux du bogie avant, du bogie
arrière et du tender sont montés sur boîtes à rouleaux.





CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE.
Locomotive construite par les usines Škoda, Tchécoslovaquie. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur les essieux du bogie avant, du bissel arrière (voir fig. 64) et du tender. Poids en service de la locomotive 106 tonnes, du tender 64 tonnes.



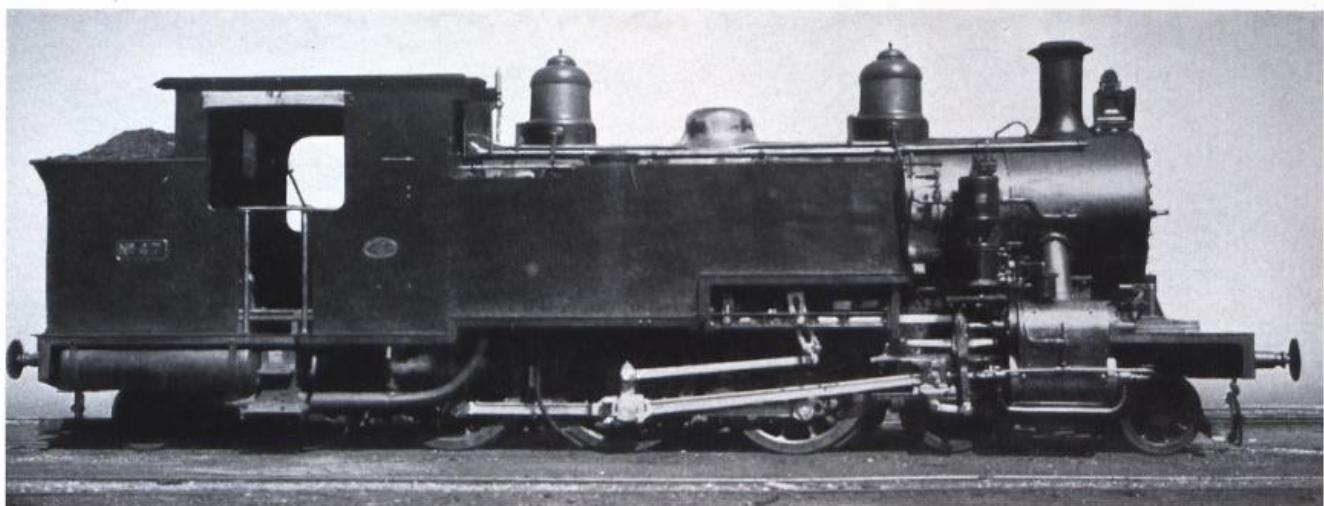
CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE.
La locomotive construite par ČKD, Prague, équipée de boîtes à rouleaux sur les essieux porteurs. Poids en service de la locomotive 114 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE.
Locomotive construite par ČKD, Prague, équipée de boîtes à rouleaux sur l'essieu porteur avant et sur les essieux du tender. Poids en service de la locomotive 83 tonnes, du tender 69 tonnes.



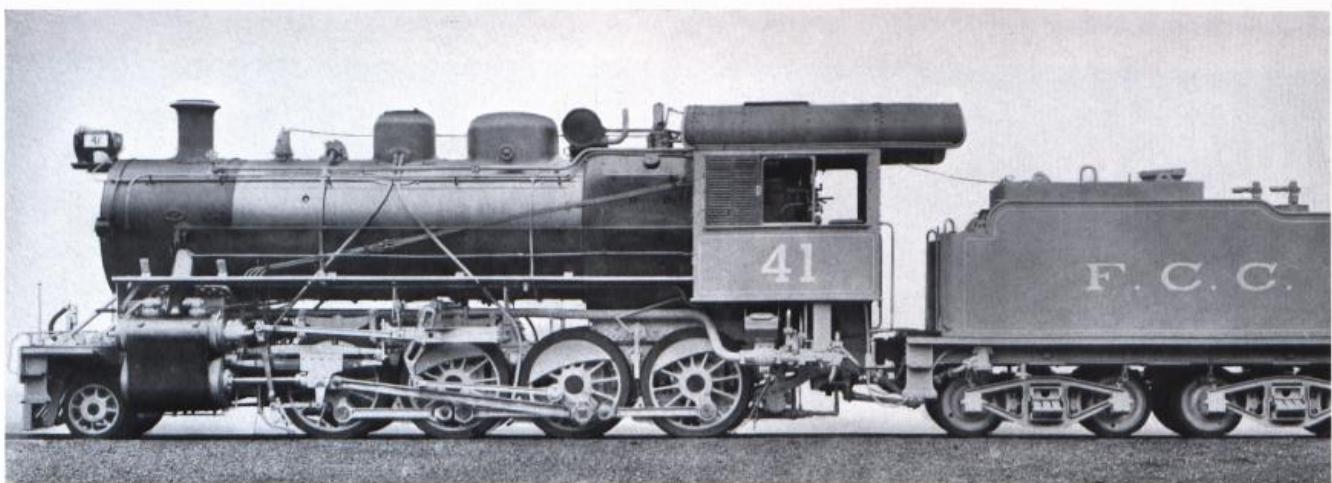


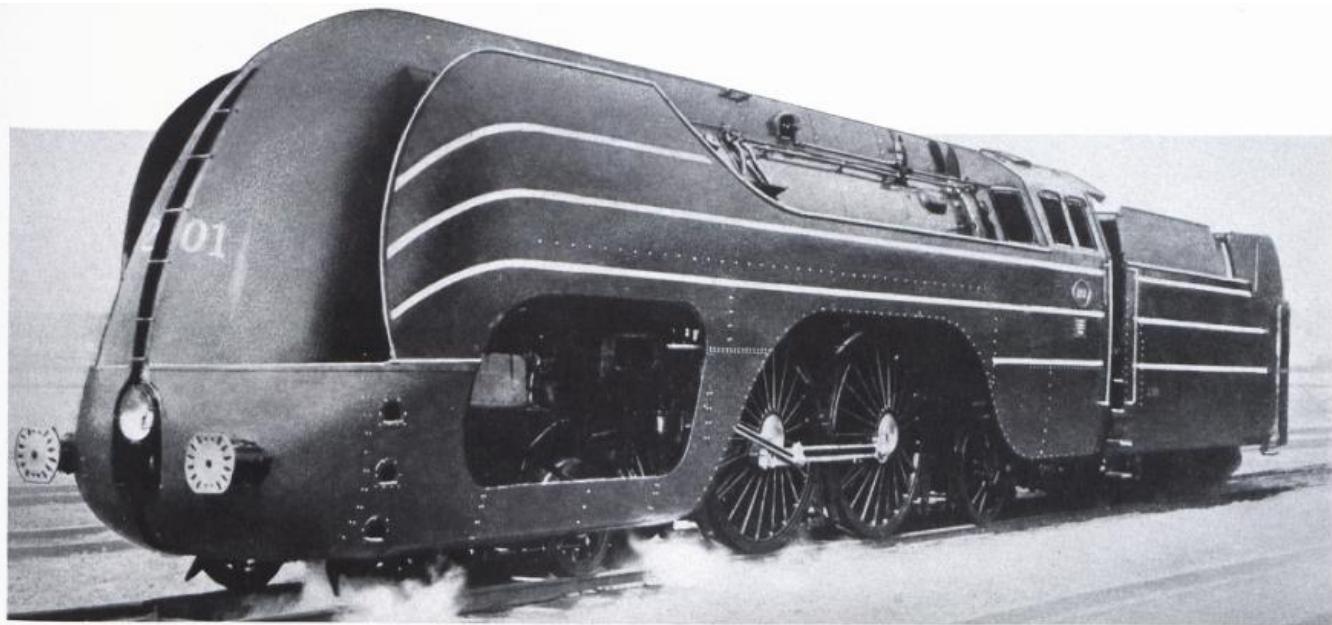
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Locomotive construite par The North British Locomotive Co, Ltd, Angleterre. Des boîtes à rouleaux sont utilisées sur tous les essieux. Les têtes des bielles motrices sont également munies de roulements à rouleaux. Poids en service de la locomotive 68,5 tonnes, du tender, 40 tonnes.



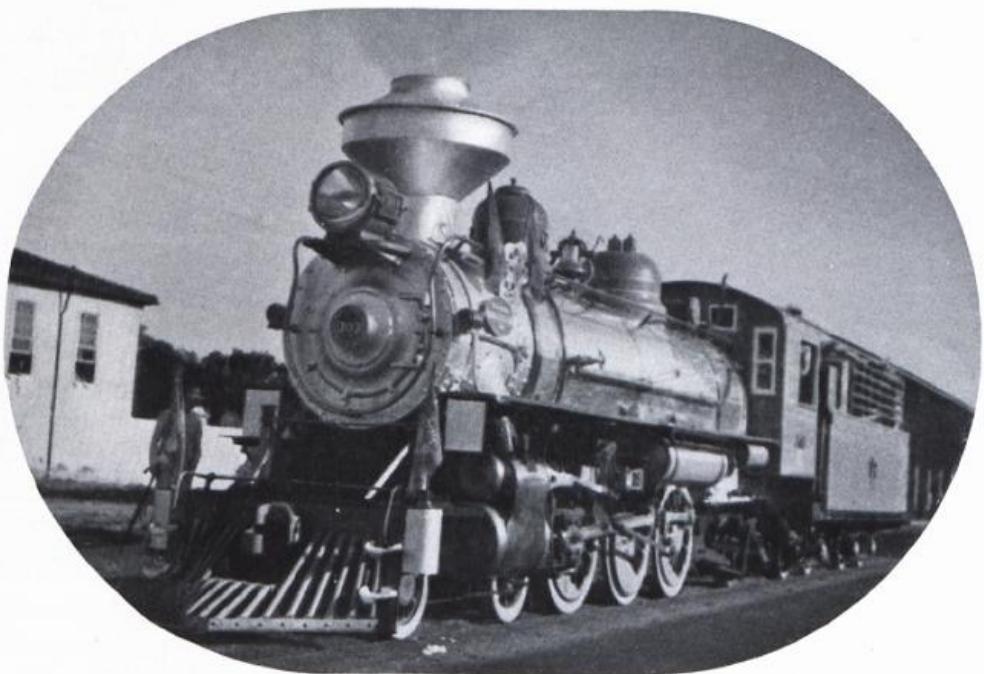
CHEMIN DE FER FCC, PEROU. Locomotive construite par Beyer Peacock & Co, Ltd, Angleterre. L'essieu porteur avant est muni de boîtes à rouleaux. Des roulements sont utilisées également pour les contre-manivelles. Poids en service de la locomotive 74 tonnes, du tender 40 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT, QUEENSLAND, AUSTRALIE. Locomotive entièrement équipée de boîtes à rouleaux.





SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES. Locomotive construite par le Consortium Belge des Constructeurs de Locomotives. Les essieux du bogie avant sont montés sur boîtes à rouleaux.



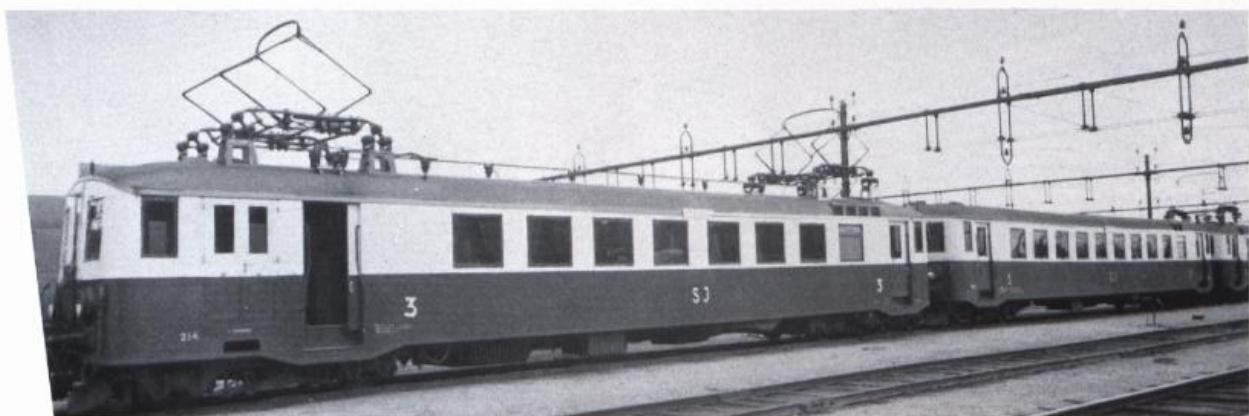
CHEMINS DE FER DE L'EST DU BRESIL. Locomotive dont le tender est équipé de boîtes à rouleaux. La locomotive est construite par les ateliers de cette compagnie.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

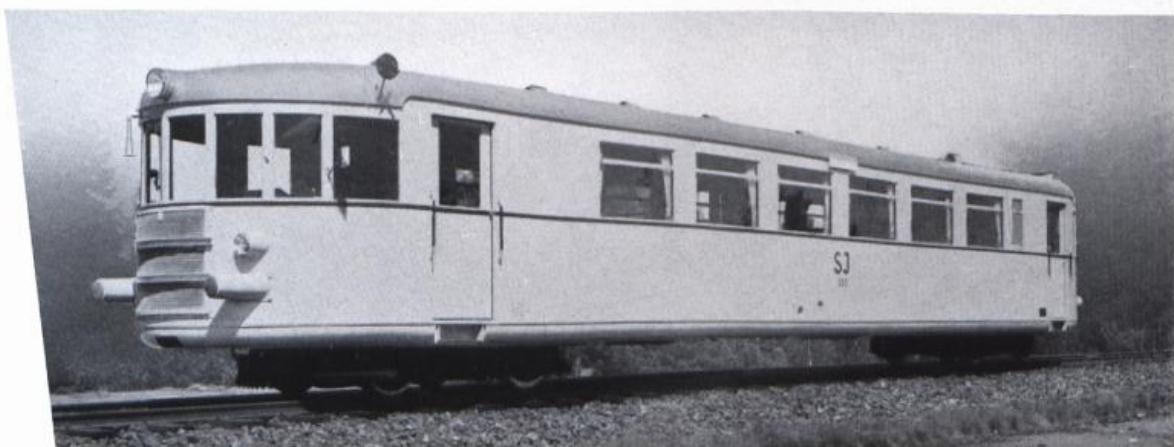


CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Rame électrique, construite par ASEA, Suède, entièrement équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 42. Puissance 1200 ch, vitesse maximum 115 km/h. Poids total des trois voitures en charge 144 tonnes.



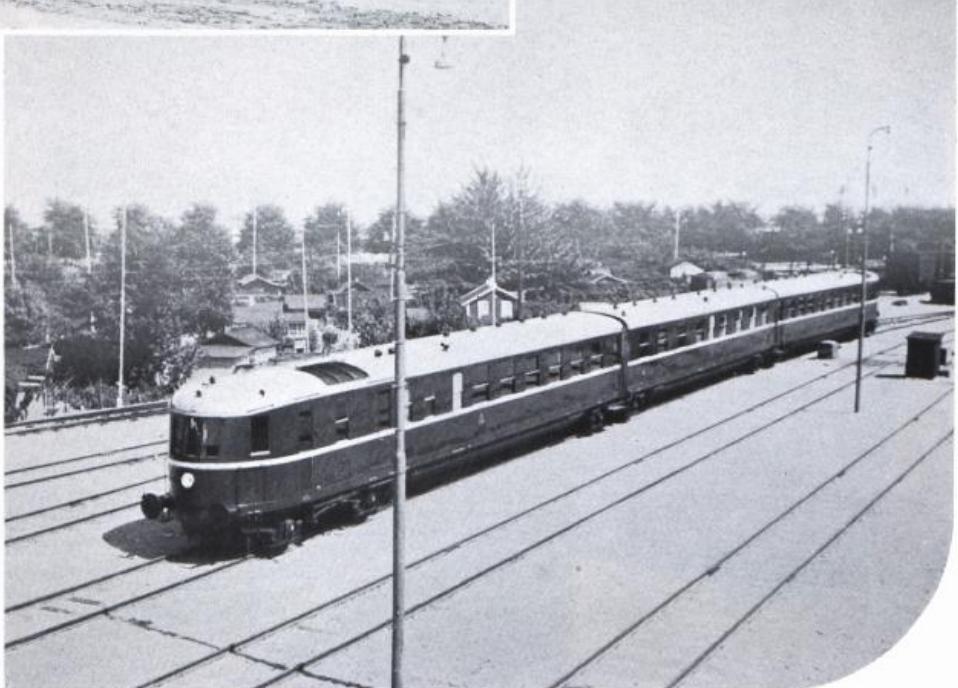
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Train électrique de banlieue équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure de la page 48. Poids sur rails: 12 tonnes par essieu. Vitesse 100 km/h.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Autorail diesel construit par NOHAB, Suède, équipé de boîtes à rouleaux. Nombre de passagers 80. Tare 26,6 tonnes. Puissance 2 × 160 ch, vitesse maximum 120 km/h.



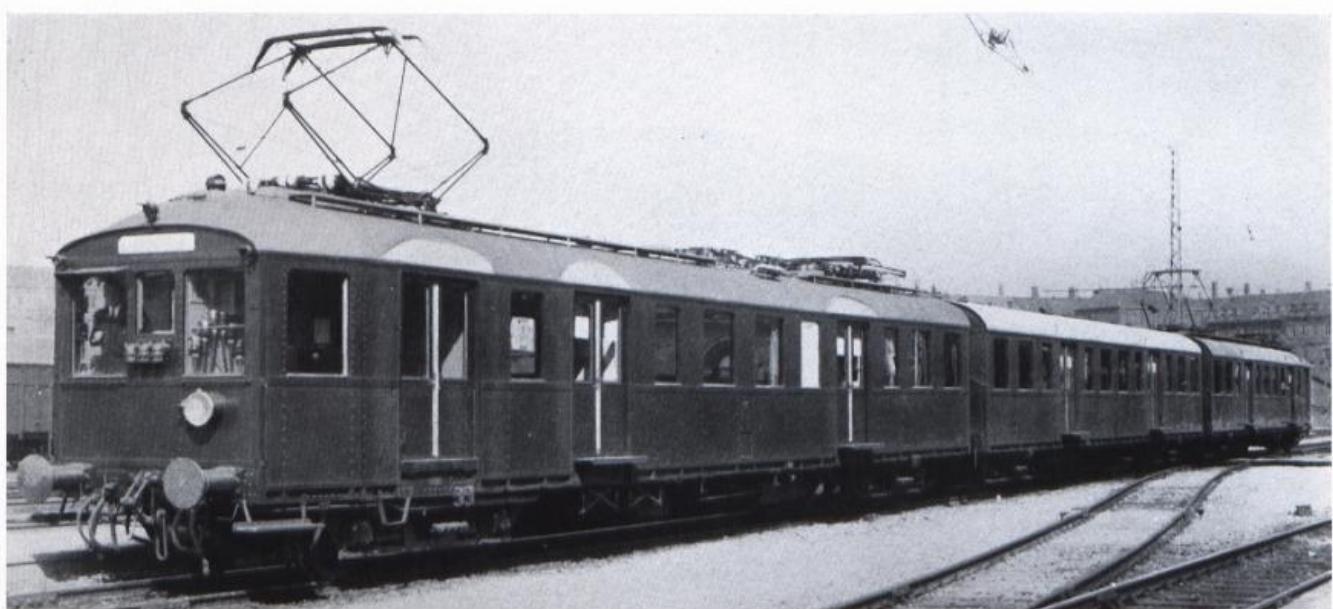


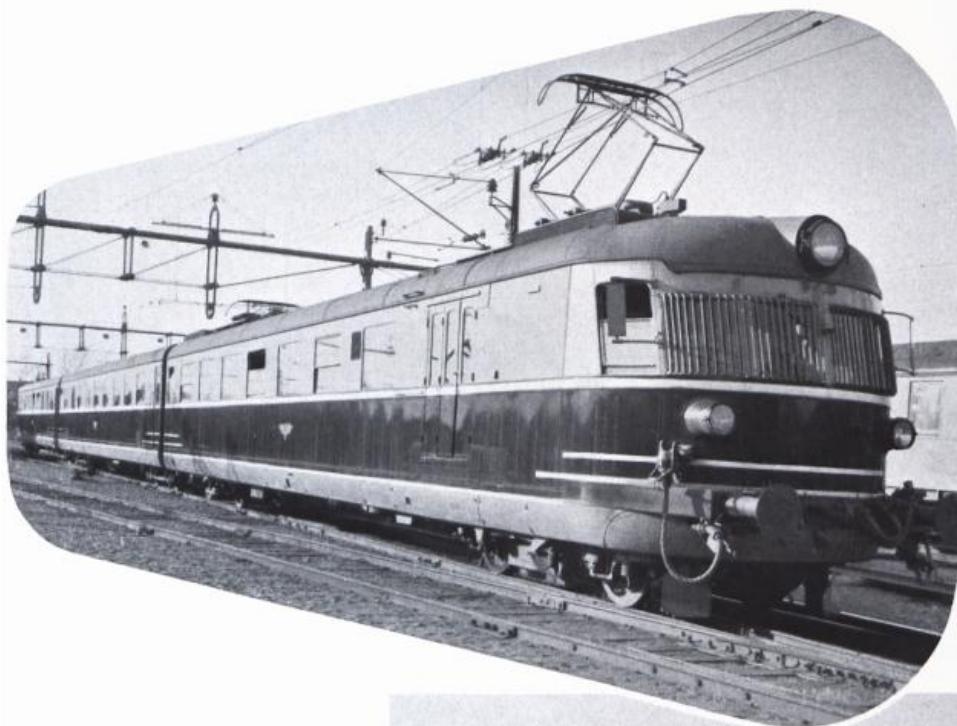
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Auto-rail construit par ASJ, Suède, équipé de roues folles munies de roulements à rouleaux. Puissance 140 ch, vitesse maximum 80 km/h, 48 places assises et 45 places debout. Tare 14 tonnes, charge utile 8 tonnes.



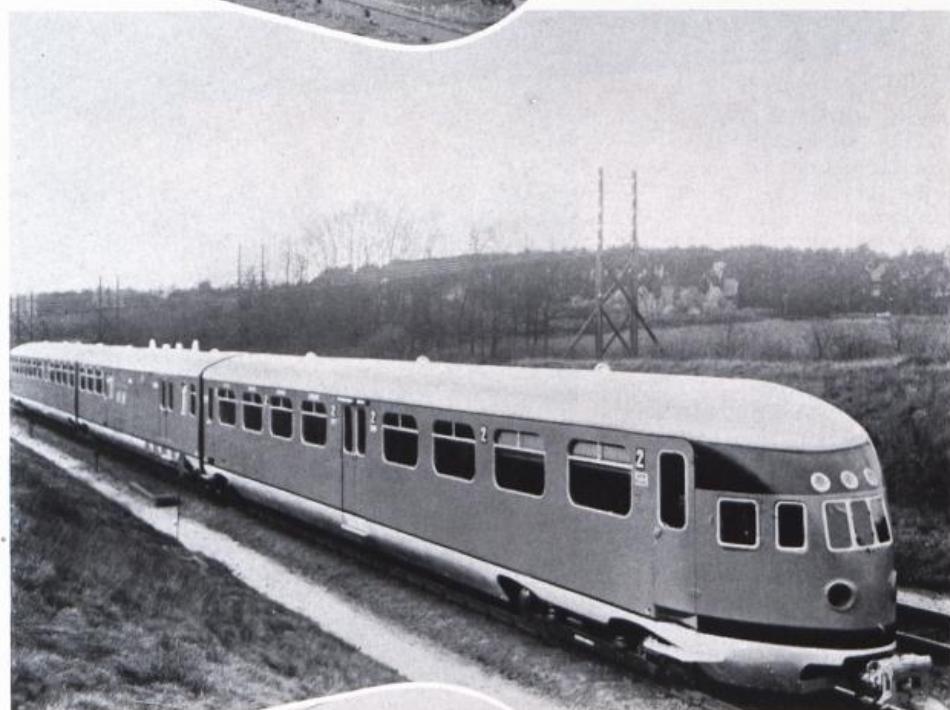
CHEMINS DE FER DE L'ETAT DANOIS. Rame articulée diesel-électrique, construite par A/S Frichs, Danemark, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 4×250 ch, vitesse maximum 120 km/h.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT DANOIS. Train électrique entièrement équipé de boîtes à rouleaux. Vitesse 90 km/h.

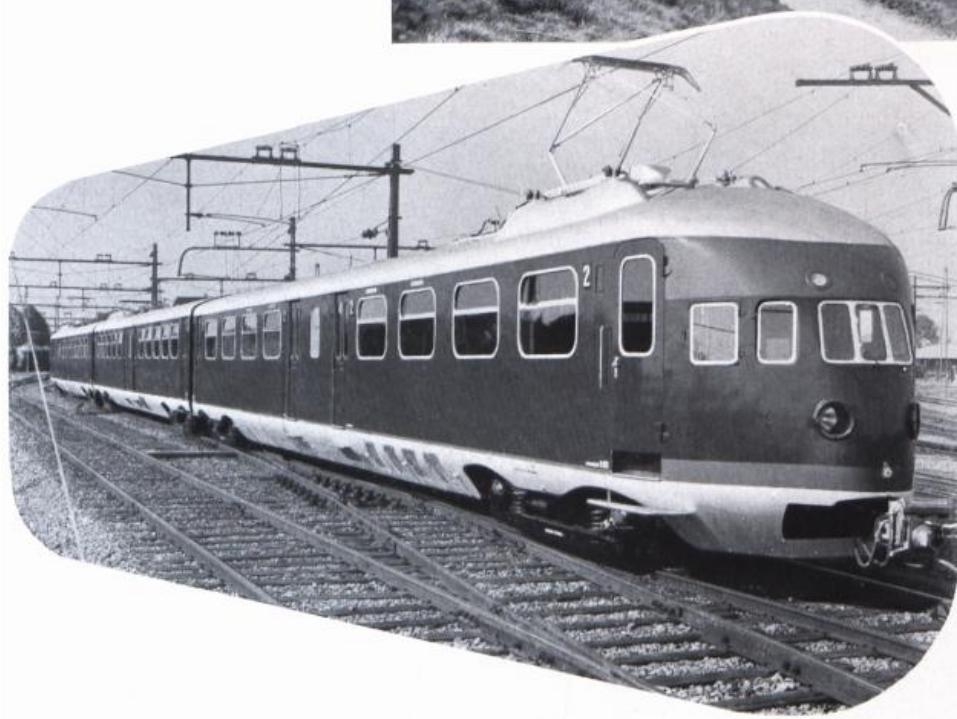




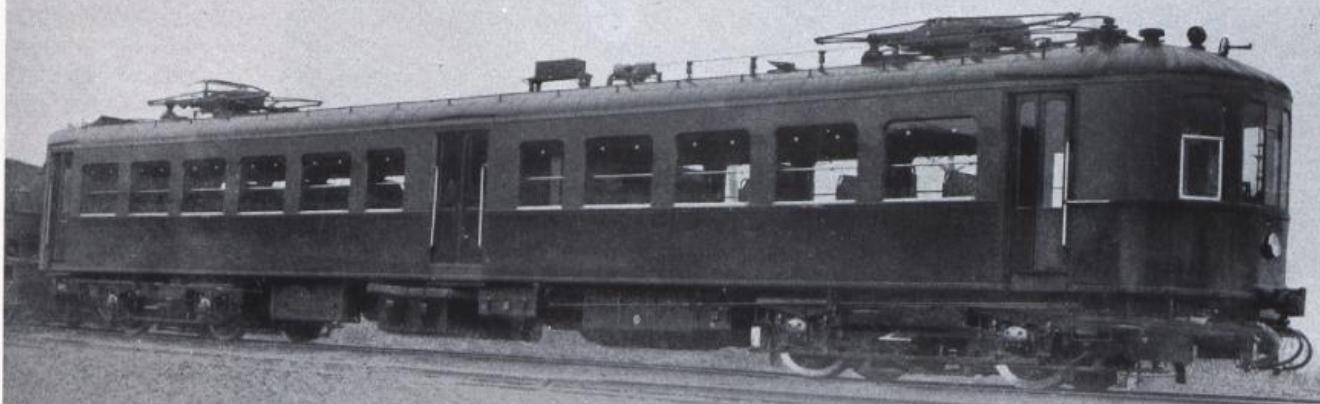
CHEMINS DE FER DE L'ETAT NORVEGIEN. Rame électrique de 165 places assises, équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure de la page 48. Poids total des trois voitures 102 tonnes. Puissance 980 ch, vitesse maximum 130 km/h.



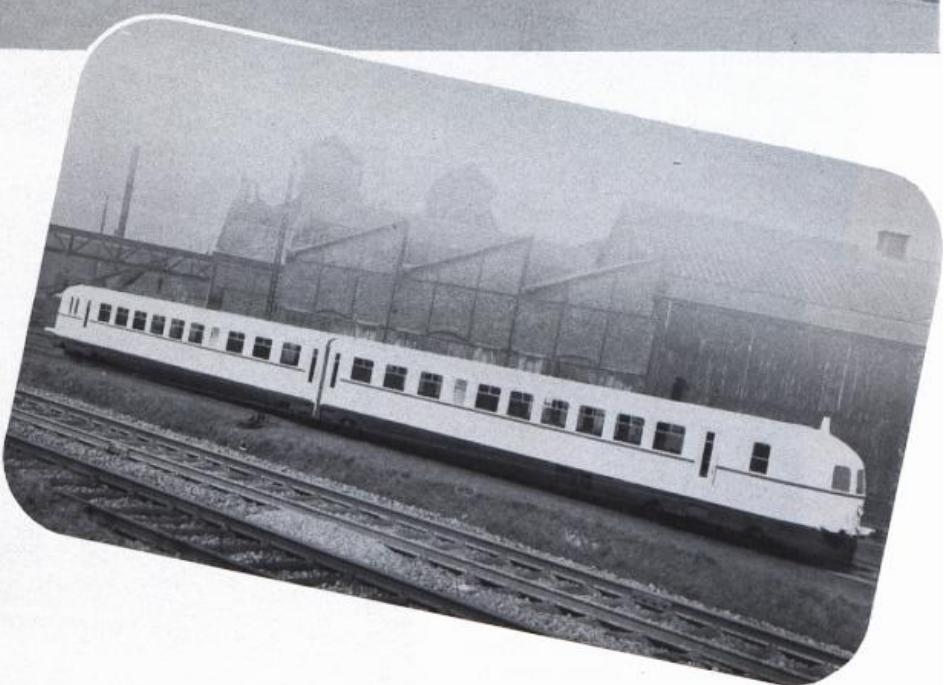
CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. Rame articulée diesel-électrique, construite par Werkspoor N. V., Amsterdam, entièrement équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 17. Puissance 2×410 ch, vitesse maximum 140 km/h. Poids total des trois voitures à vide 95 tonnes. 160 places assises.



CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. Rame électrique de 3 voitures, construite par Werkspoor N. V., Amsterdam, entièrement équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 19. Puissance 4×270 ch, vitesse maximum 165 km/h.

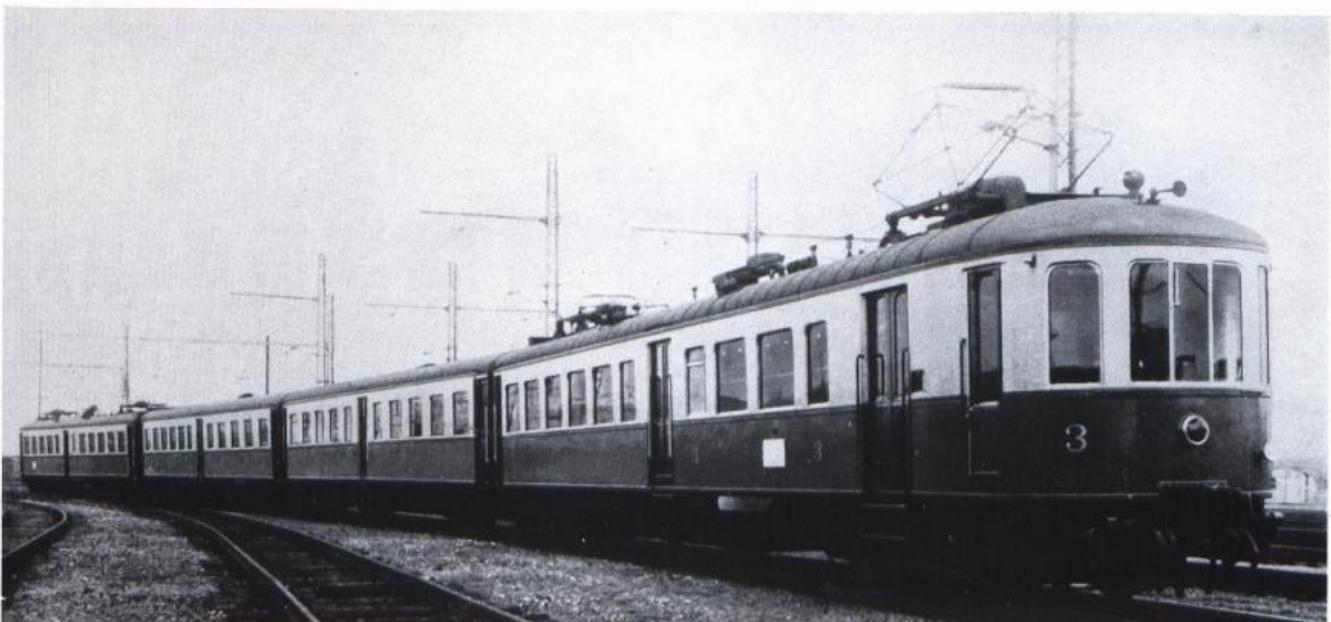


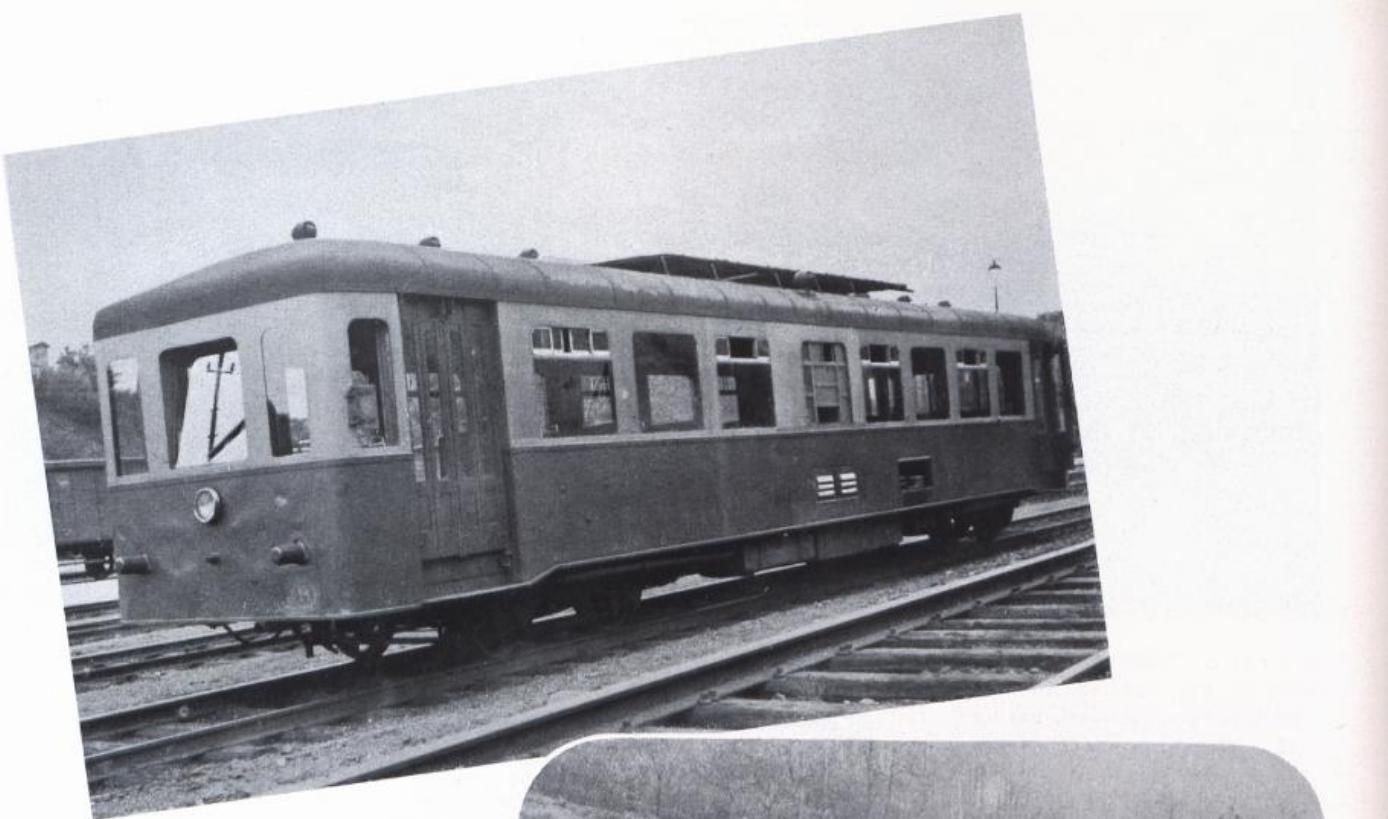
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES. Automotrice électrique, construite par les Ateliers Métallurgiques de Nivelles et les Ateliers de la Dyle, Belgique, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 900 ch, vitesse maximum 130 km/h. Poids maximum sur rails : 19 tonnes par essieu.



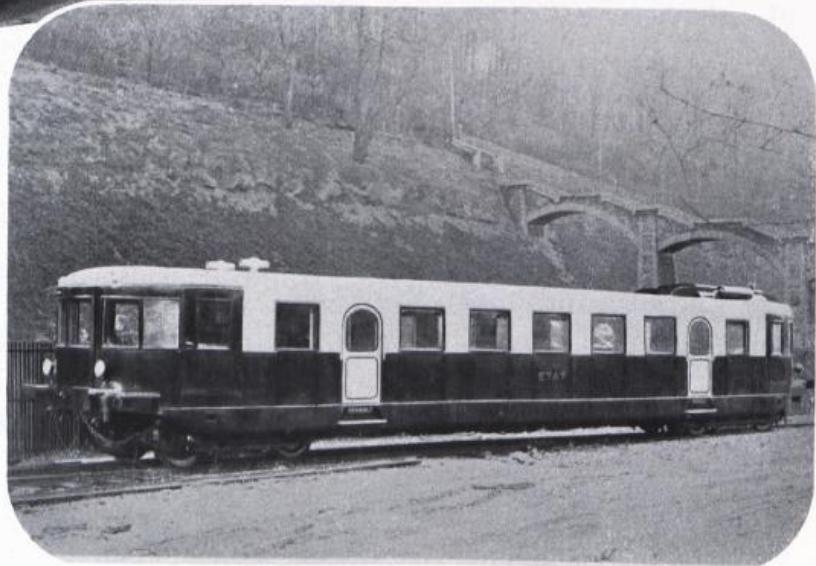
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES. Rame articulée diesel, construite par La Brugeoise, Nicaise & Delcuve, Belgique, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 410 ch, vitesse maximum 140 km/h.

SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES. Rame électrique, entièrement équipée de boîtes à rouleaux, construite par les Ateliers de la Dyle et les Ateliers Métallurgiques de Nivelles. Vitesse maximum 130 km/h.



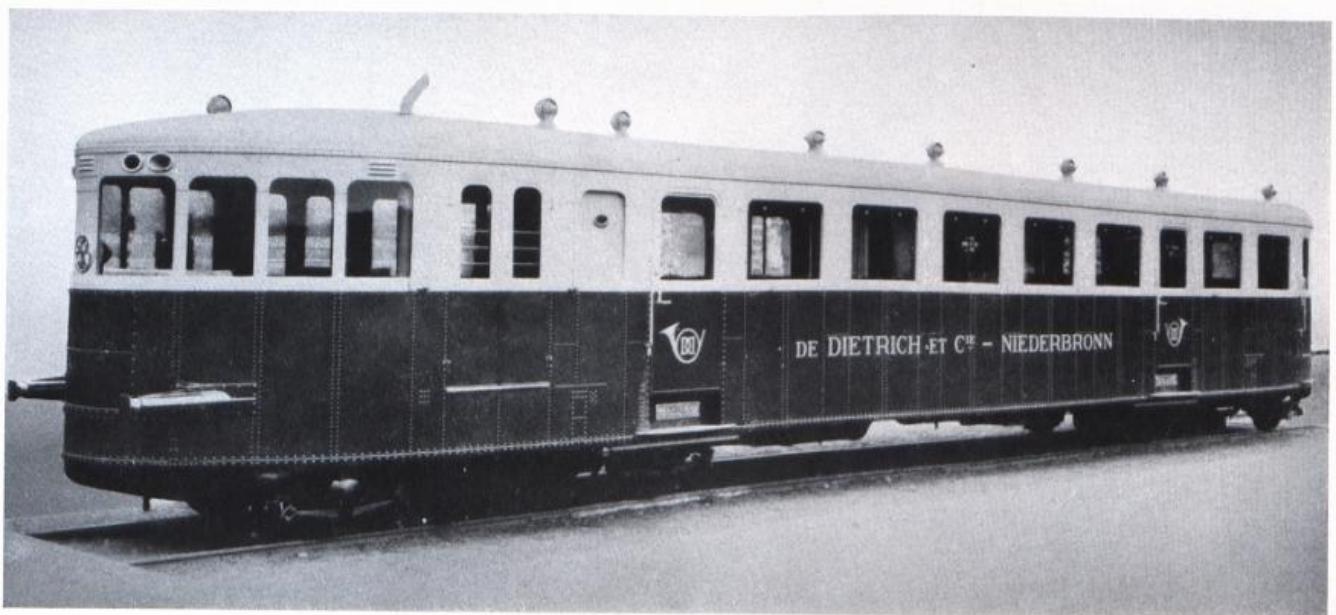


SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES.
Autorail diesel léger, équipé de boîtes à rouleaux. Poids total 43 tonnes.

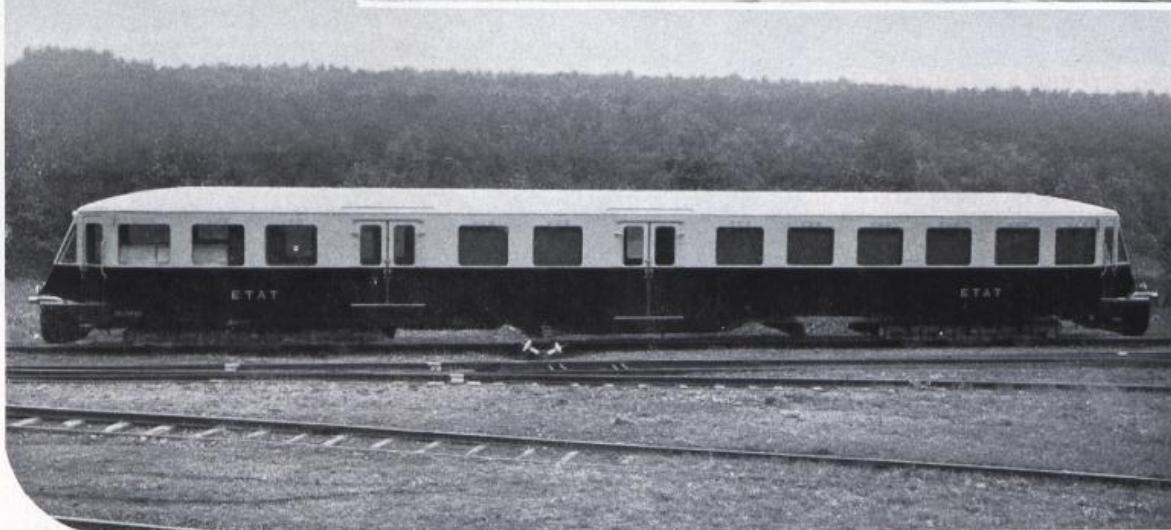
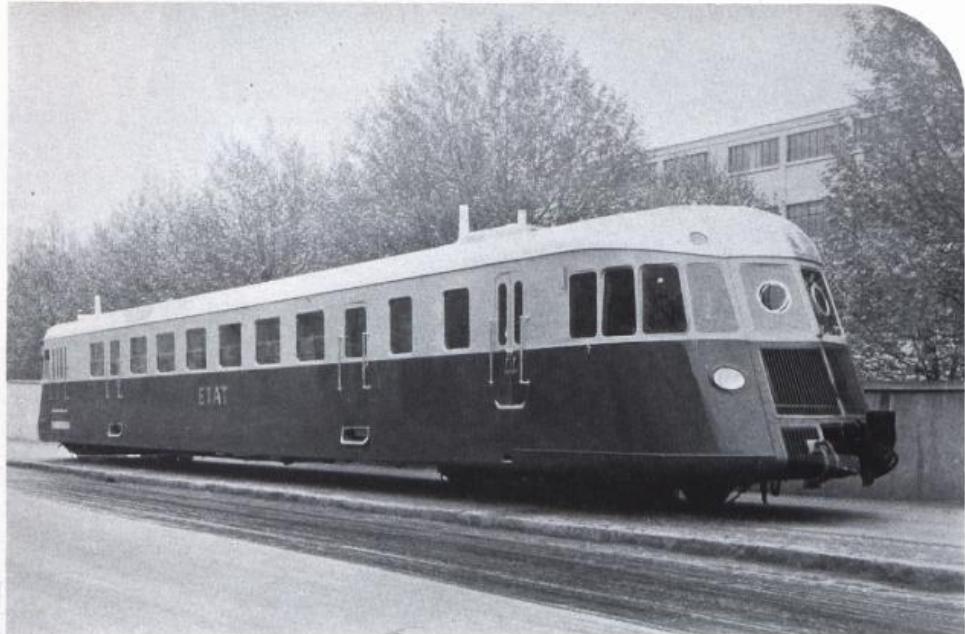


SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS.
Autorail Renault équipé de boîtes à rouleaux. Vitesse maximum 120 km/h. Tare 21 tonnes. Nombre de voyageurs 56.

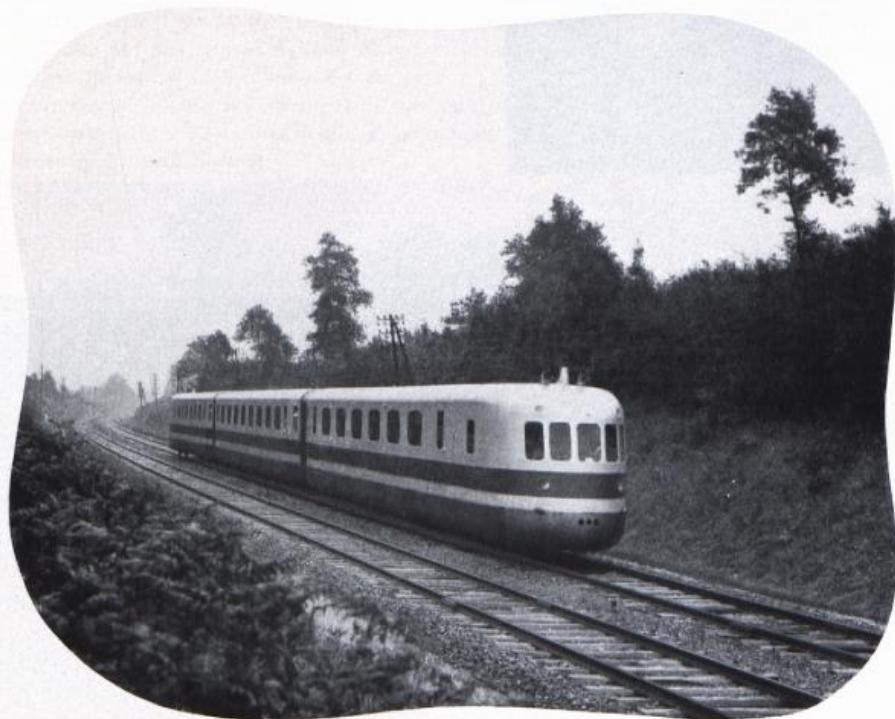
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Autorail diesel construit par De Dietrich et Cie, équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 16. 75 places assises. Tare 23,5 tonnes. Puissance 2×105 ch. vitesse maximum 115 km/h.



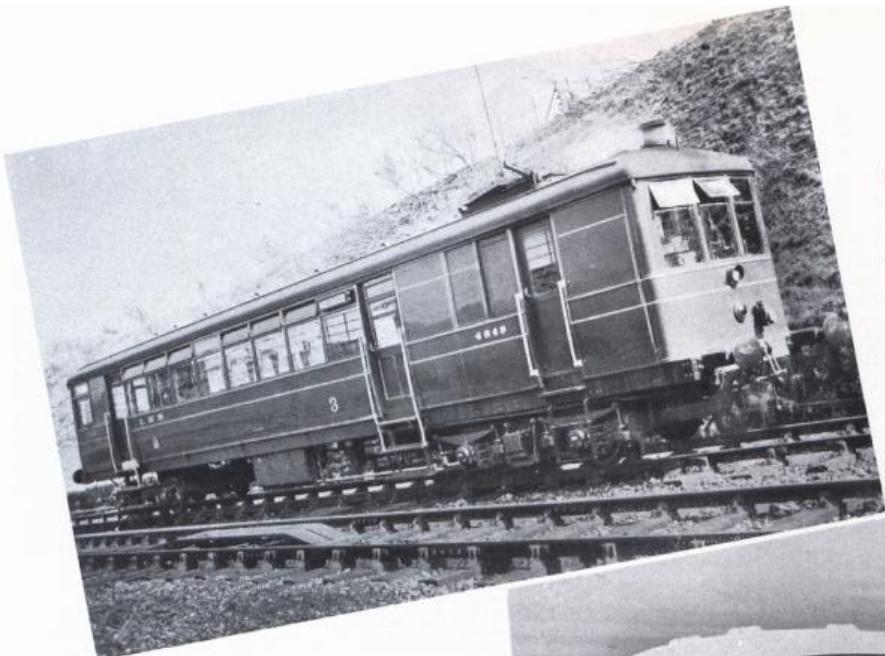
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS.
Autorail Renault équipé de boîtes à rouleaux. Poids total 37 tonnes. Puissance 2 × 300 ch. 68 places assises.



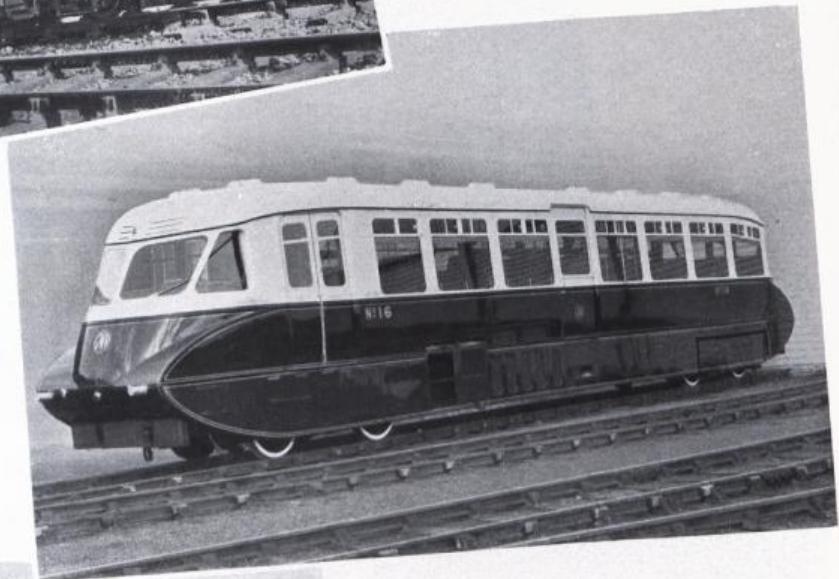
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Autorail diesel-électrique construit par les Aciéries du Nord, France. Les boîtes à rouleaux sont du type représenté par la figure 16. Puissance 300 ch, vitesse maximum 130 km/h. Poids total 40 tonnes.



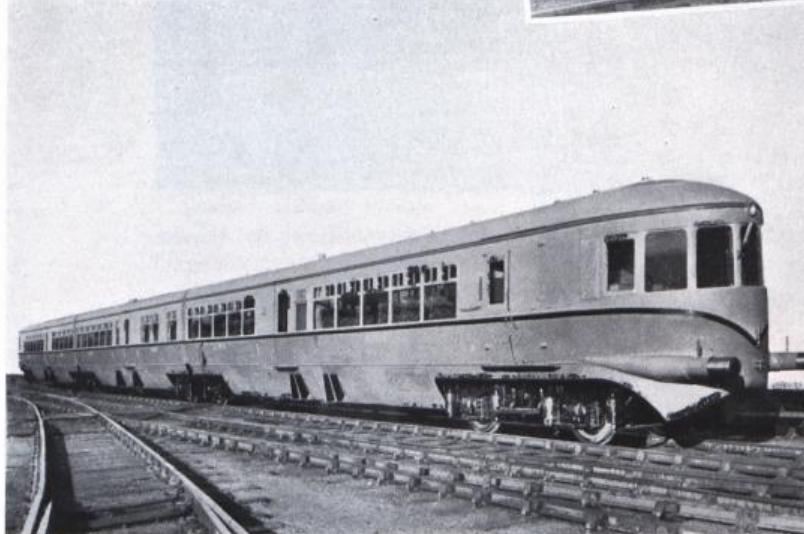
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Rame articulée diesel-électrique, construite par la Société Franco-Belge de Matériel de Chemins de Fer, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 410 ch, vitesse maximum 150 km/h.



CHEMINS DE FER LMS, ANGLETERRE.
Autorail à vapeur Sentinel-Cammel, entièrement équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure de la page 48. Tare 37 tonnes.



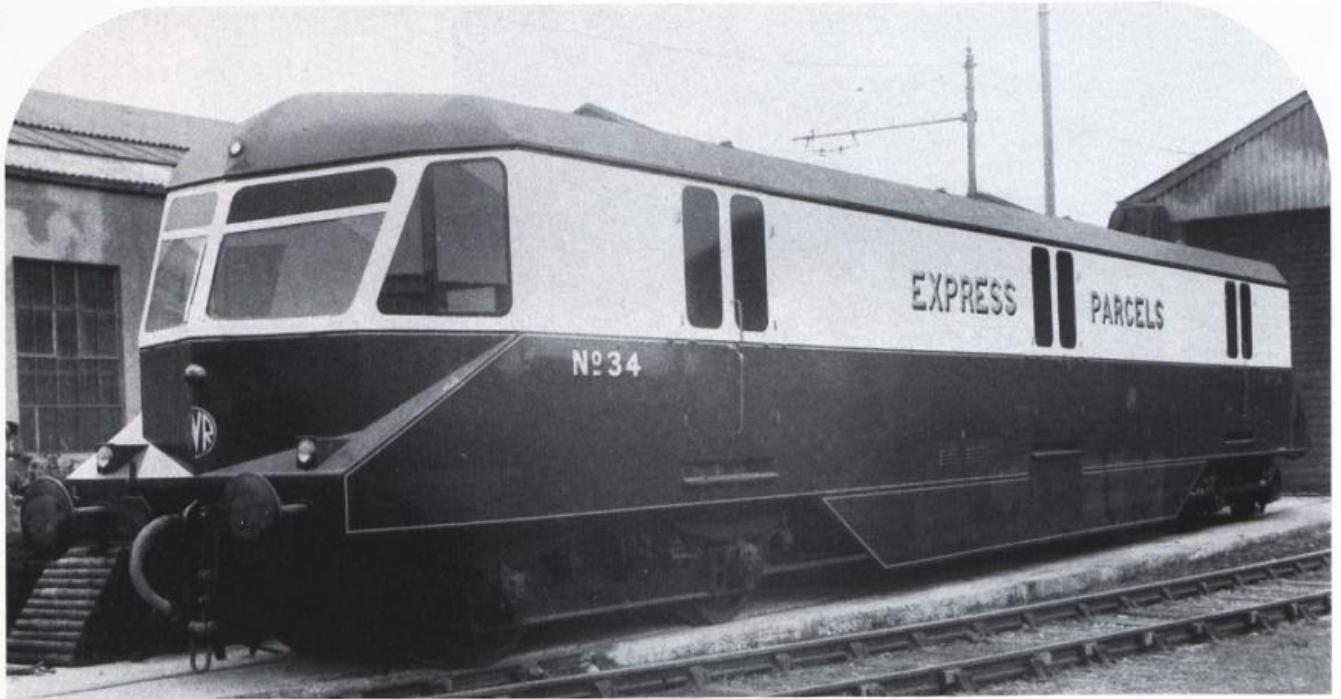
CHEMINS DE FER GWR,
ANGLETERRE. Autorail diesel, construit par Associated Equipment Co, Ltd., Angleterre, équipé de boîtes à rouleaux. Puissance 105 ch, vitesse maximum 120 km/h.



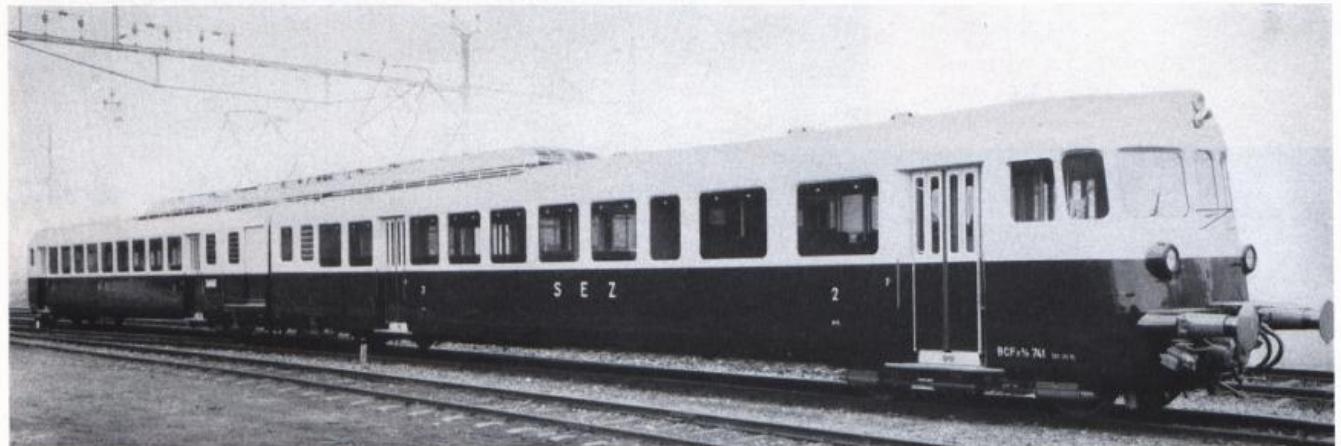
CHEMINS DE FER LMS, ANGLETERRE.
Rame diesel-électrique entièrement équipée de boîtes à rouleaux.



CHEMINS DE FER GWR,
ANGLETERRE. Automotrice, construite par AEC, Southall, Angleterre, entièrement montée sur boîtes à rouleaux.

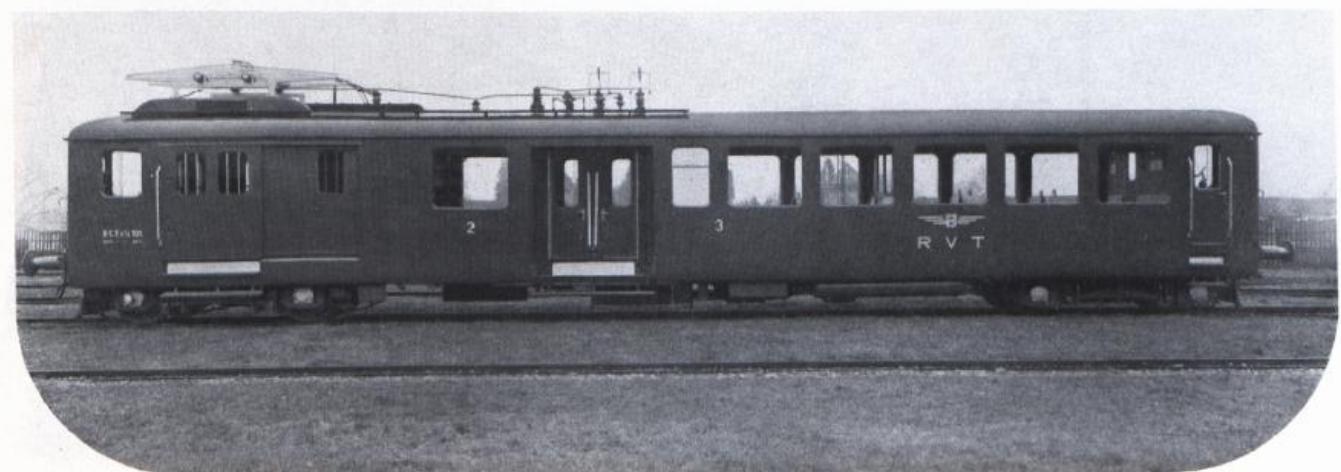


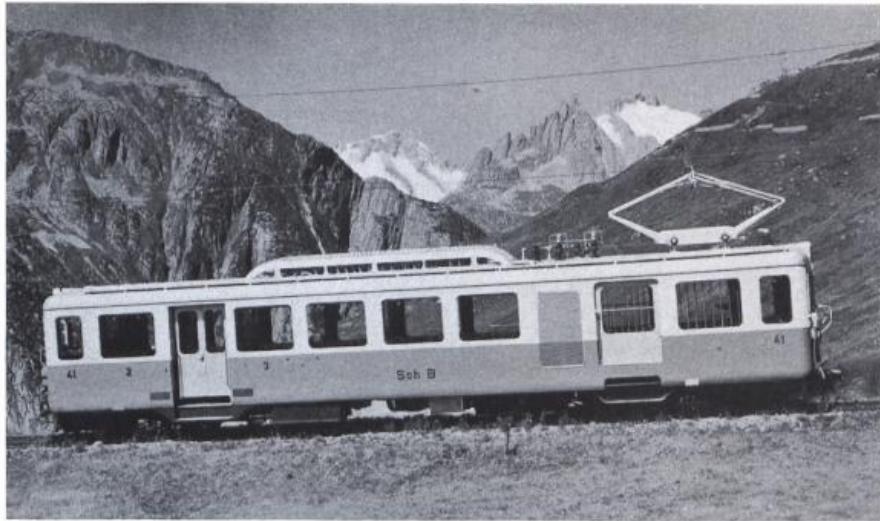
CHEMINS DE FER GWR, ANGLETERRE. Automotrice pour le transport rapide de marchandises, construite par AEC, Southall, Angleterre, entièrement équipée de boîtes à rouleaux.



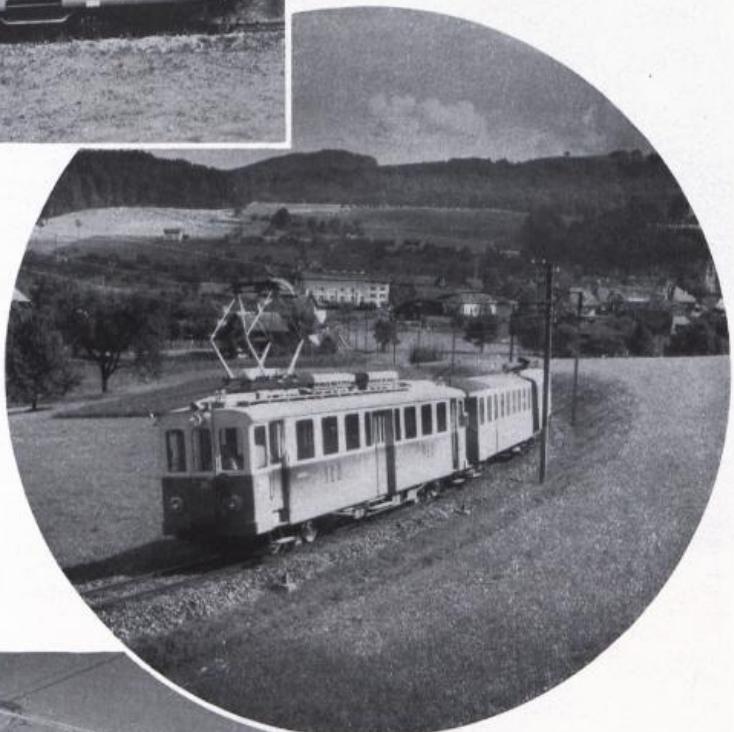
CHEMINS DE FER BLS, SUISSE. Rame électrique, construite par SIG, Suisse, équipée de boîtes à rouleaux suivant la figure 41. Le bogie est du type représenté par la fig. 44. Vitesse maximum 120 km/h. Poids maximum sur rails : 12 tonnes par essieu moteur et 9,2 tonnes par essieu porteur.

CHEMINS DE FER RVT, SUISSE. Automotrice électrique, construite par SWS, Suisse, équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 34. Puissance 2×300 ch, vitesse 75 km/h. Poids maximum sur rails : 12 tonnes par essieu moteur et 9 tonnes par essieu porteur.

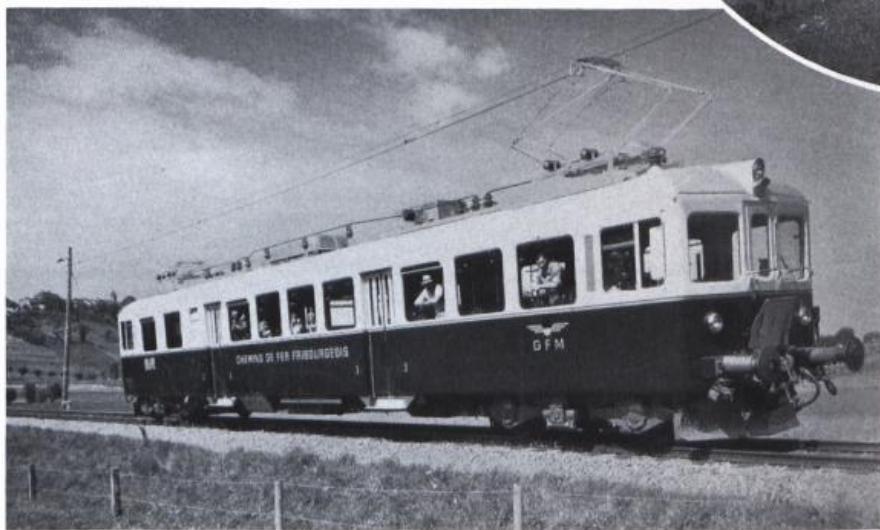




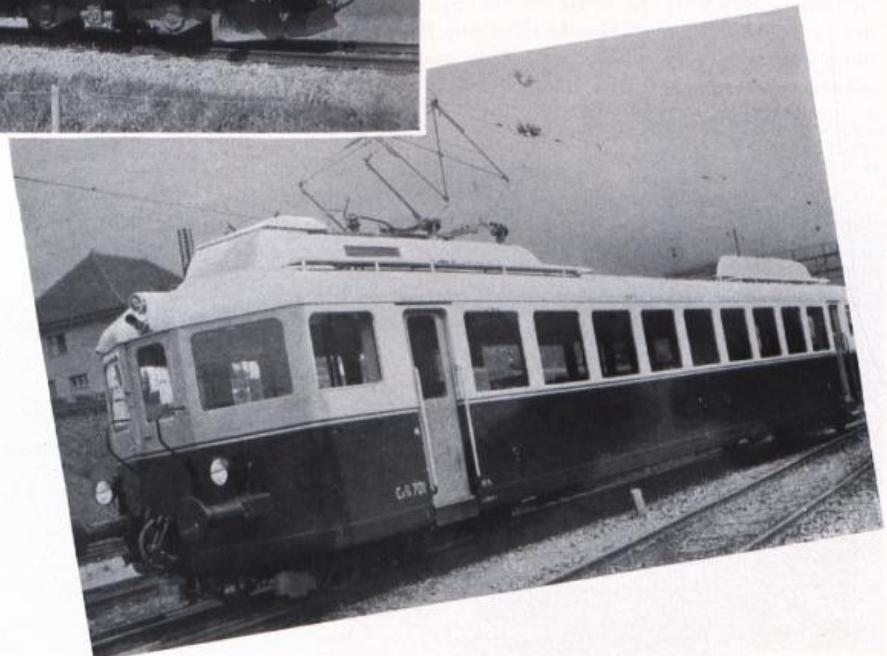
CHEMINS DE FER GÖSCHENEN-ANDERMATT, (SCHÖLLENENBAHN), SUISSE. Automotrice électrique, construite par SLM, Winterthur, Suisse, équipée de boîtes à rouleaux.



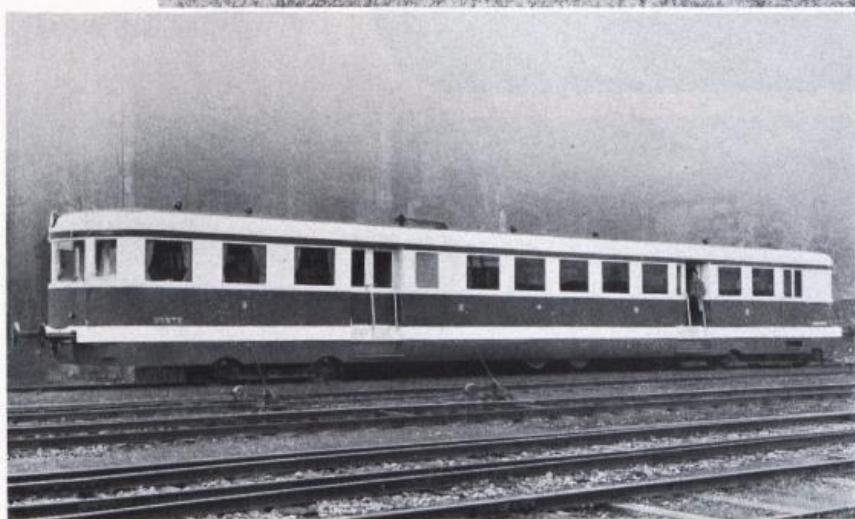
CHEMINS DE FER VBW, SUISSE. Automotrice électrique, construite par SWS et BBC, Suisse, équipée de boîtes à rouleaux. Poids maximum sur rails : 6,8 tonnes par essieu. Puissance 300 ch, vitesse 65 km/h.



CHEMINS DE FER FRIBOURGOIS, SUISSE. Automotrice électrique, construite par SIG et BBC, Suisse, équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 4×250 ch, vitesse maximum 100 km/h. Tare 57 tonnes. La figure 45 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



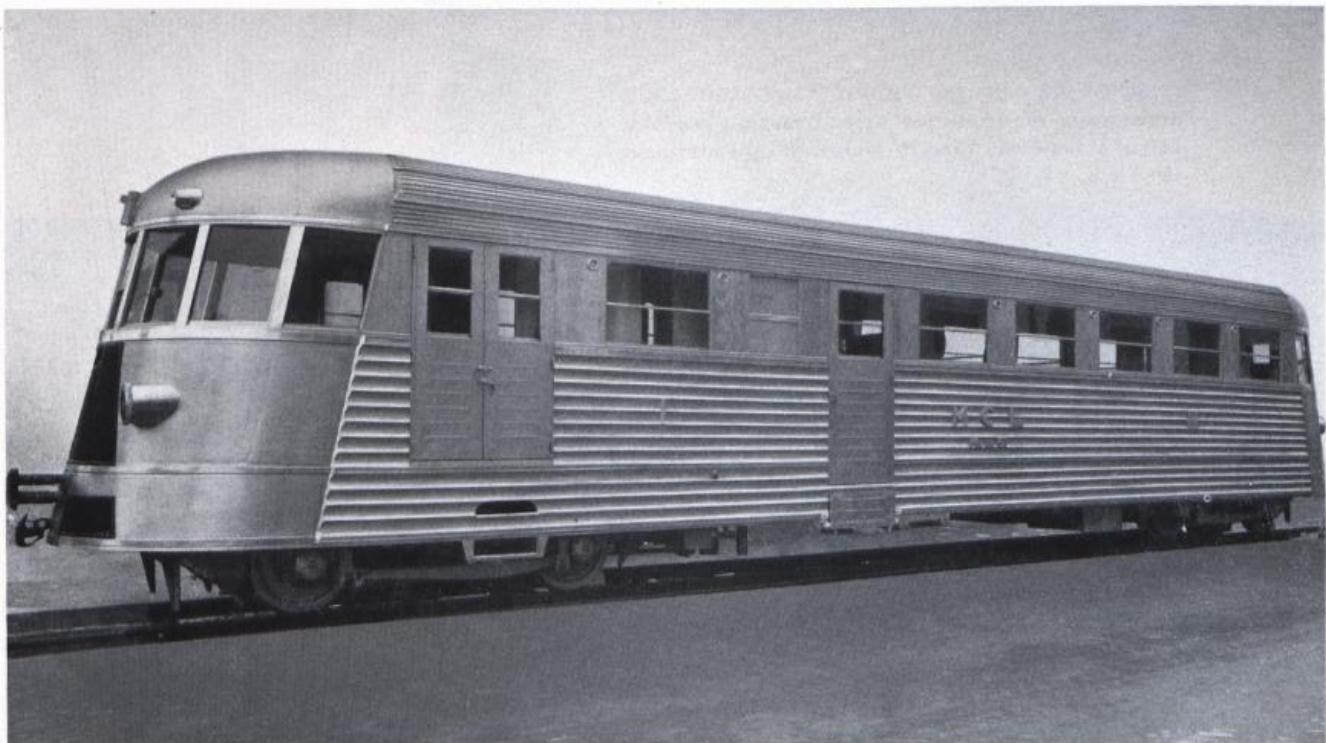
CHEMINS DE FER BLS, SUISSE. Automotrice électrique, construite par SLM, Winterthur, Suisse, équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 34. Puissance 2×200 ch, vitesse maximum 90 km/h. Poids sur rails : 12,5 tonnes par essieu.

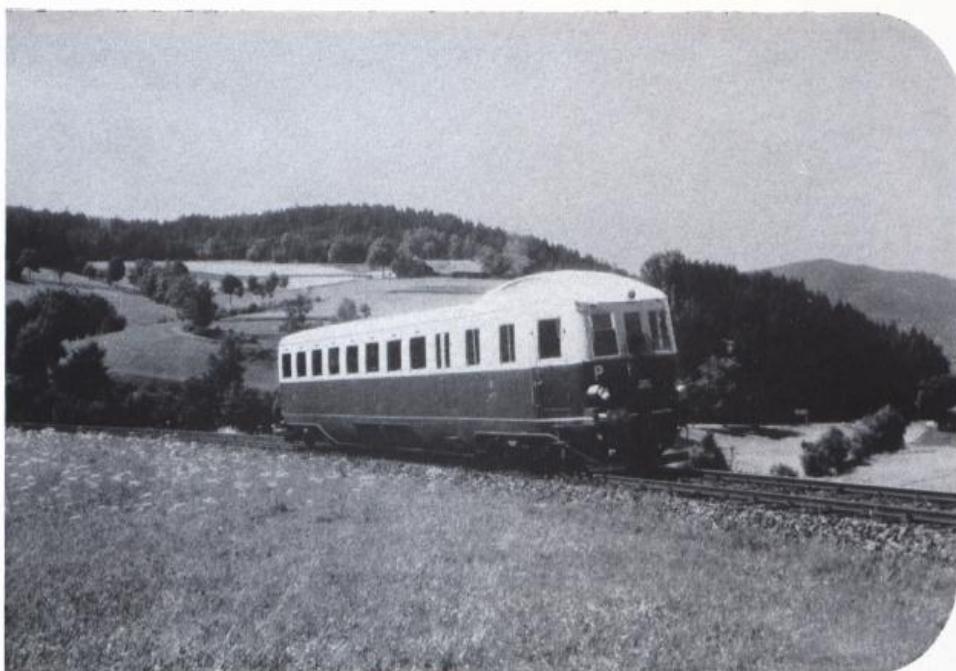


CHEMINS DE FER MCL, ITALIE. Autorail diesel-électrique, construit par Piaggio et Brown Boveri, Italie, équipé de boîtes à un roulement à rouleaux, système Brill. Puissance 260 ch, vitesse maximum 80 km/h. Poids total 28,5 tonnes, 54 places assises.

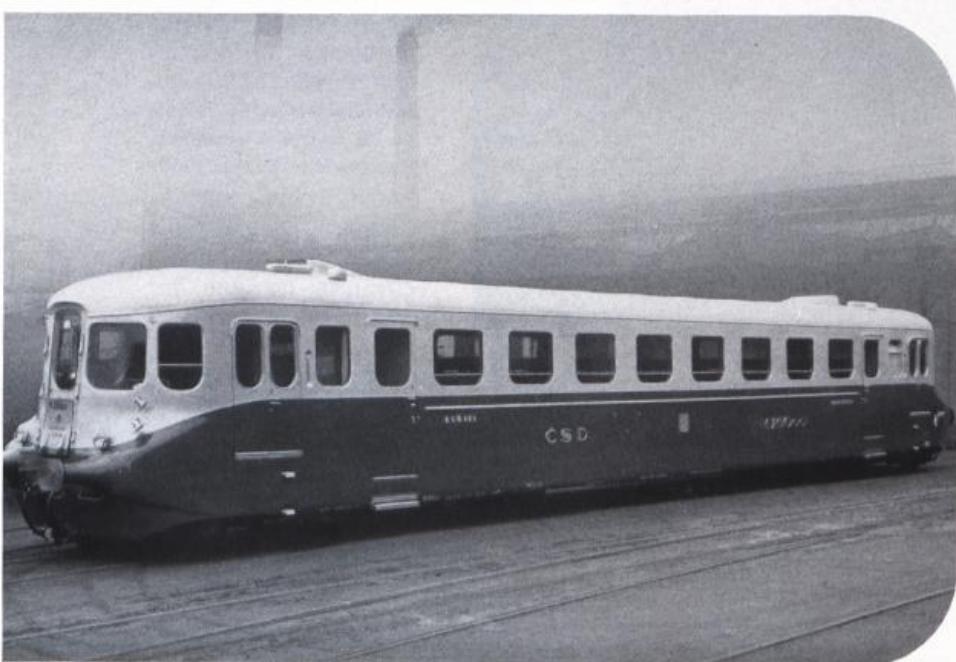
CHEMINS DE FER MADRID - SARAGOSSE - ALICANTE, ESPAGNE. Autorail diesel-électrique équipé de boîtes à rouleaux. Puissance 2×275 ch. Poids total 46 tonnes.

CHEMINS DE FER DU NORD DE L'ESPAGNE. Autorail diesel-électrique, construit par Babcock & Wilcox, Bilbao, Espagne, équipé de boîtes à rouleaux. Puissance 400 ch, vitesse maximum 100 km/h. Poids total 57 tonnes.



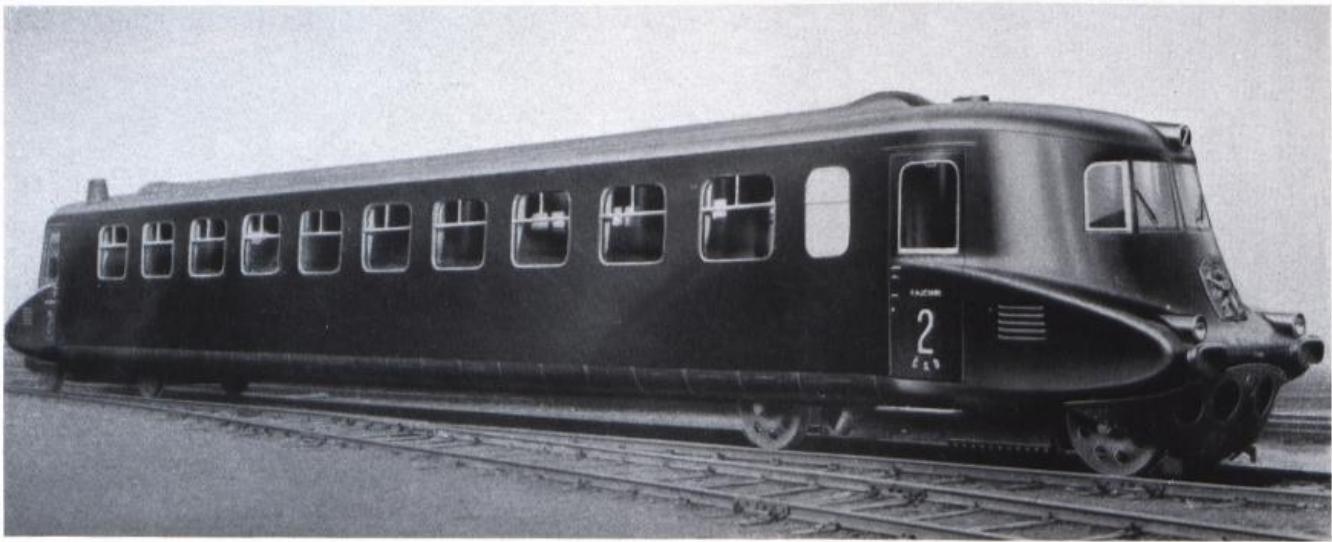


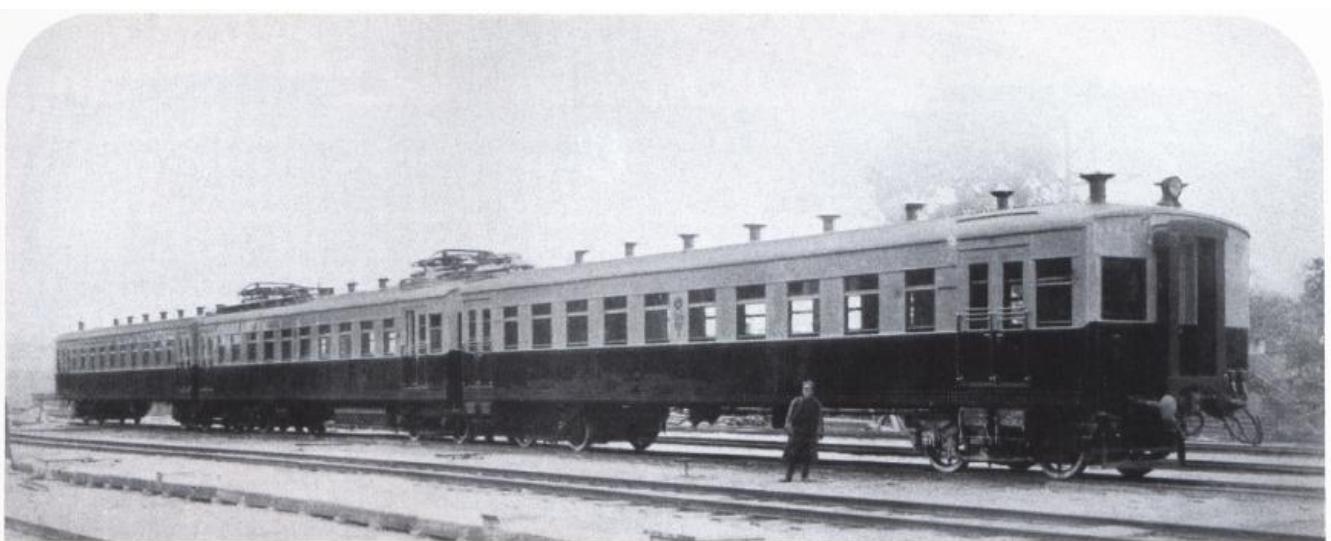
CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Autorail construit par les usines Škoda, Tchécoslovaquie, équipé de boîtes à rouleaux. Vitesse maximum 100 km/h. Poids total 56 tonnes.



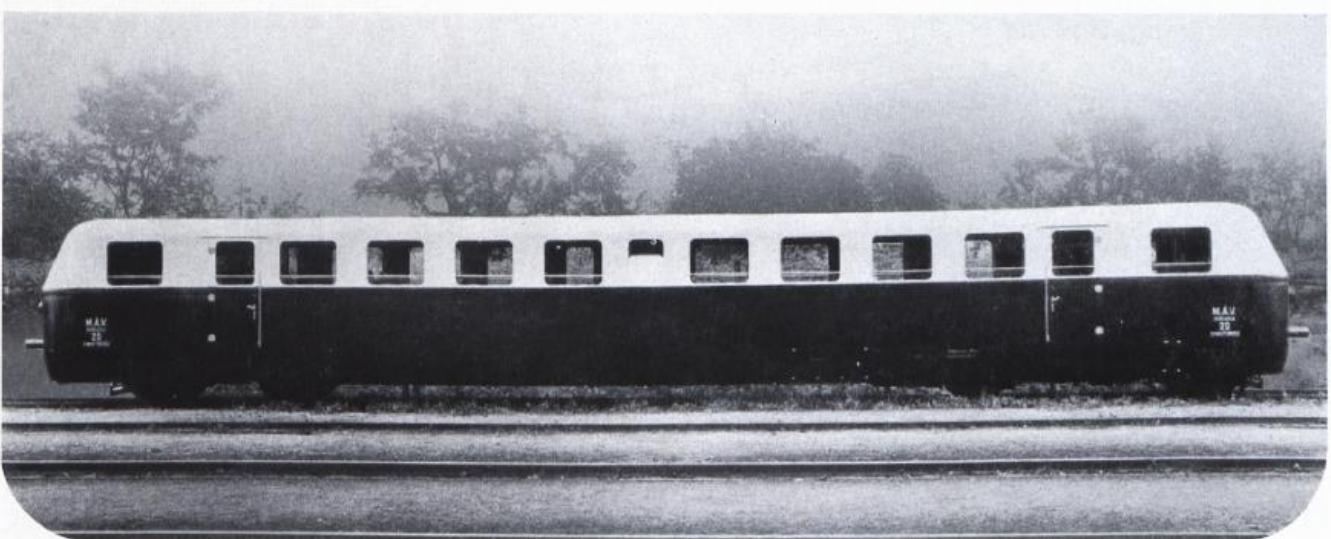
CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Autorail construit par ČKD, Prague, équipé de boîtes à rouleaux.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Automotrice construite par Tatra, Prague, équipée de boîtes à rouleaux. Tare 70 tonnes, vitesse maximum 120 km/h.



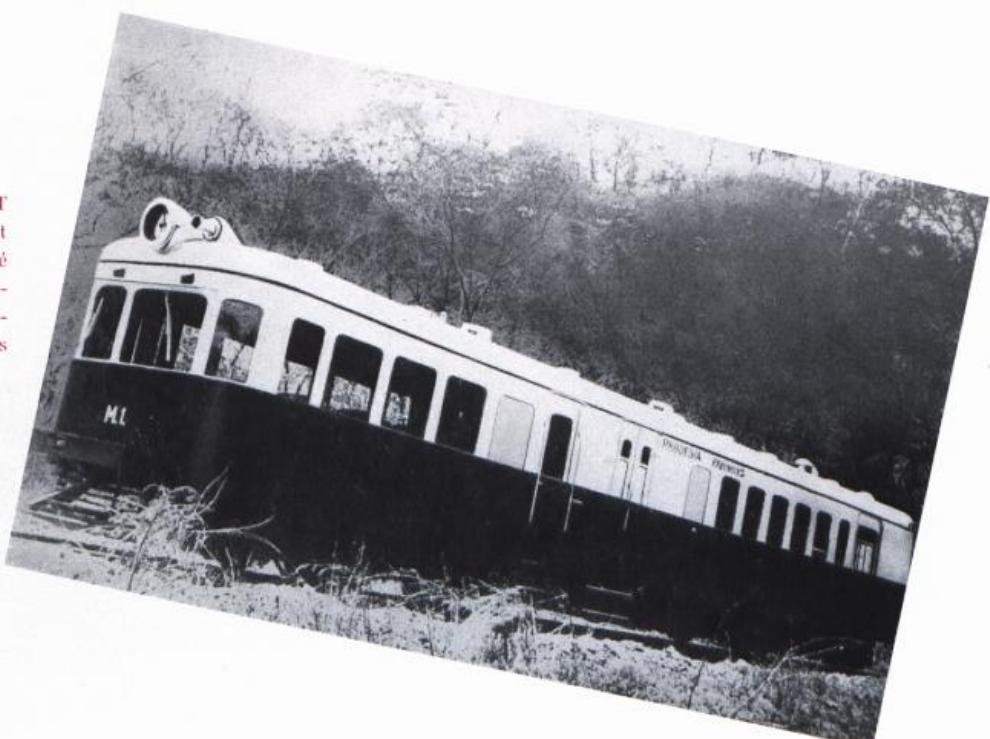


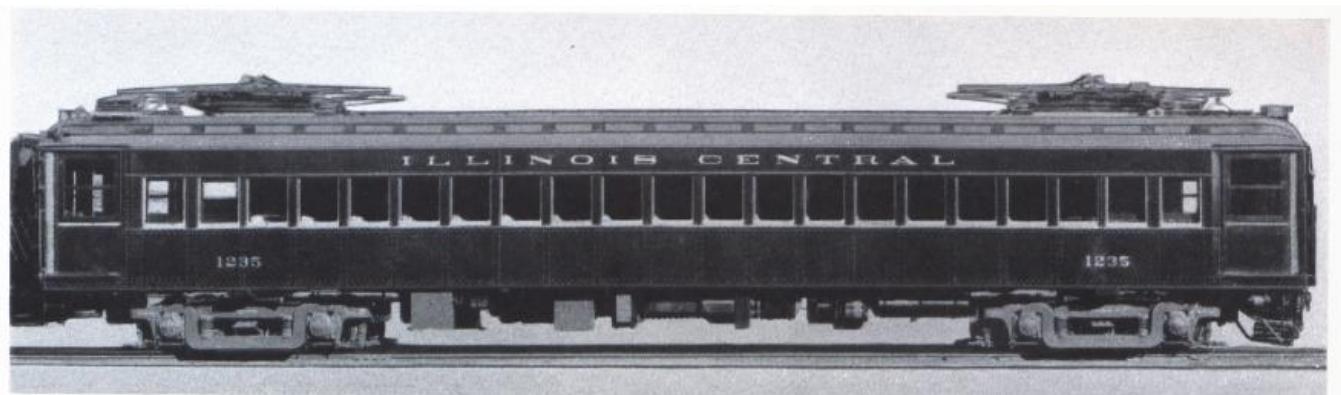
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, U.R.S.S. Train électrique entièrement équipé de boîtes à rouleaux. Puissance 4×210 ch, vitesse 100 km/h.



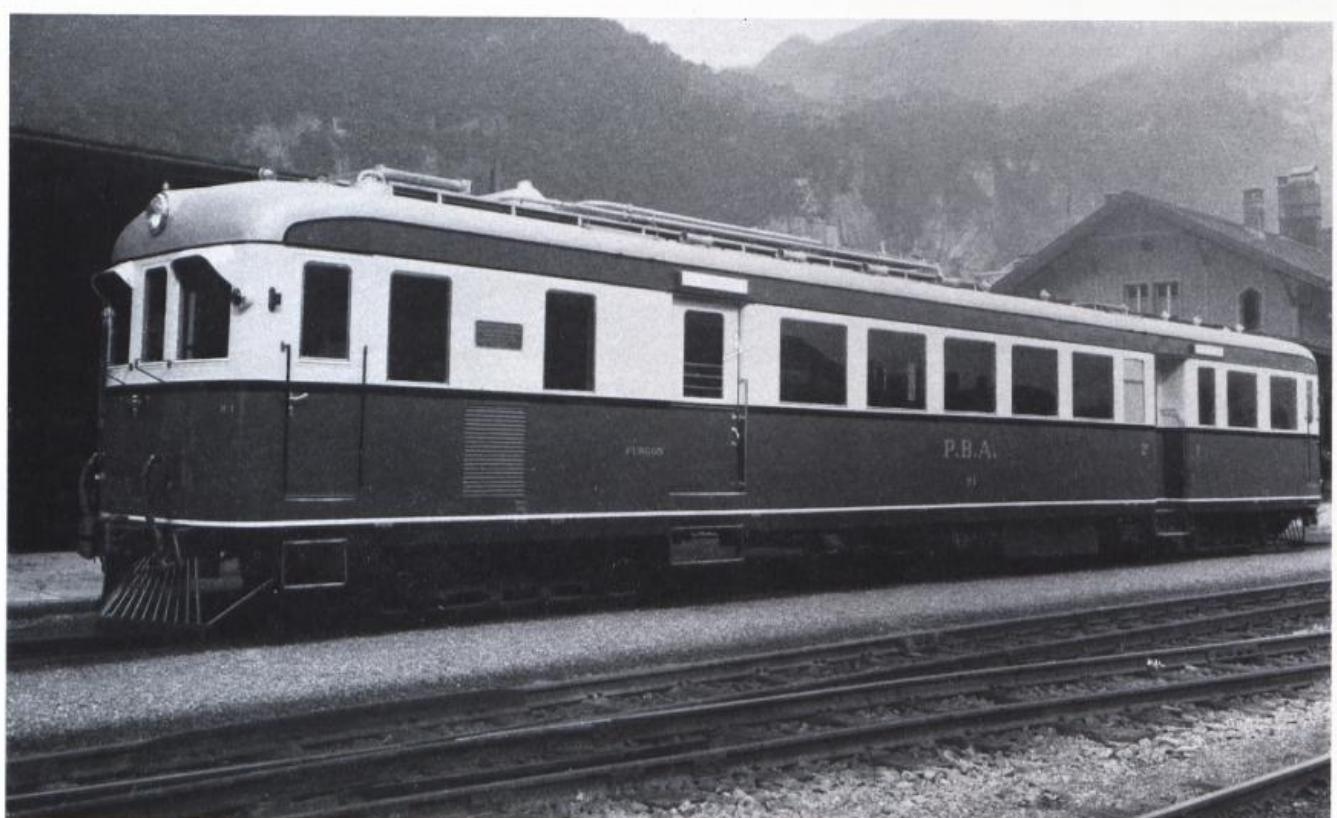
CHEMINS DE FER DE L'ETAT HONGROIS. Autorail construit par Ganz & Co, Budapest, équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 16. Puissance 220 ch, vitesse maximum 120 km/h. Poids total 45 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT DE RHODESIE. Autorail construit par Ganz & Co., Budapest, équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 16. Puissance 240 ch, vitesse 65 km/h. Poids total 48 tonnes.



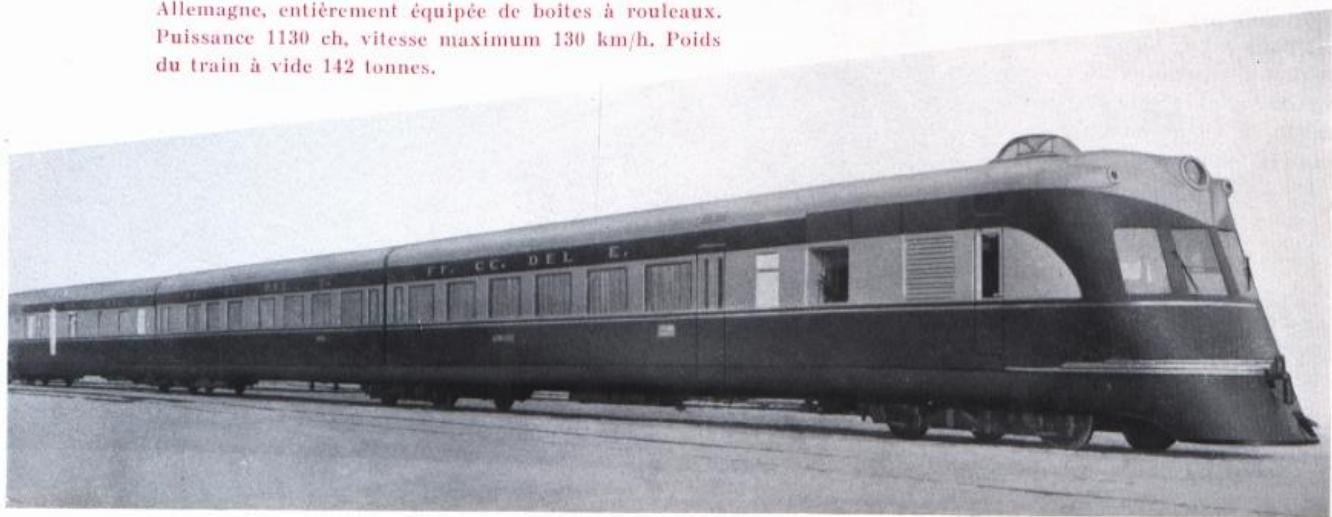


CHEMINS DE FER ILLINOIS CENTRAL, ETATS-UNIS. Automotrice électrique équipée de boîtes à rouleaux. Tare 65 tonnes, 84 passagers.

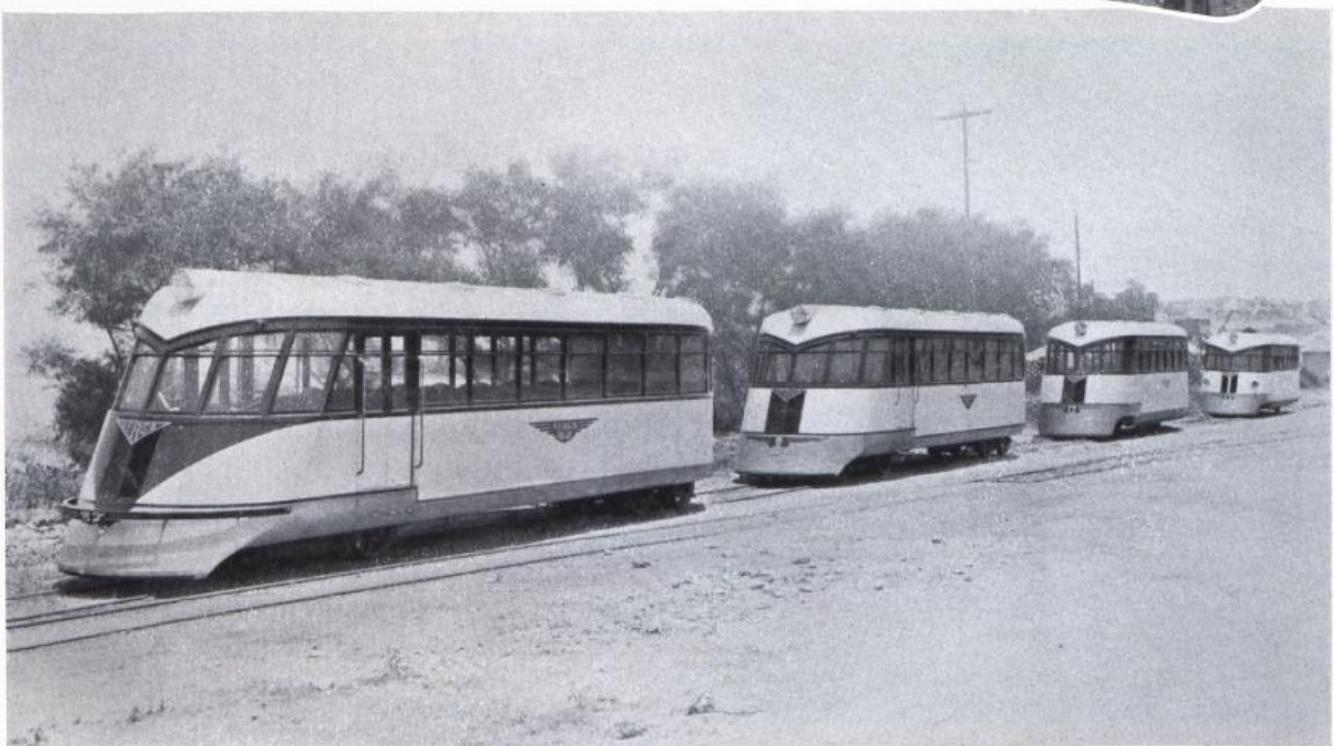
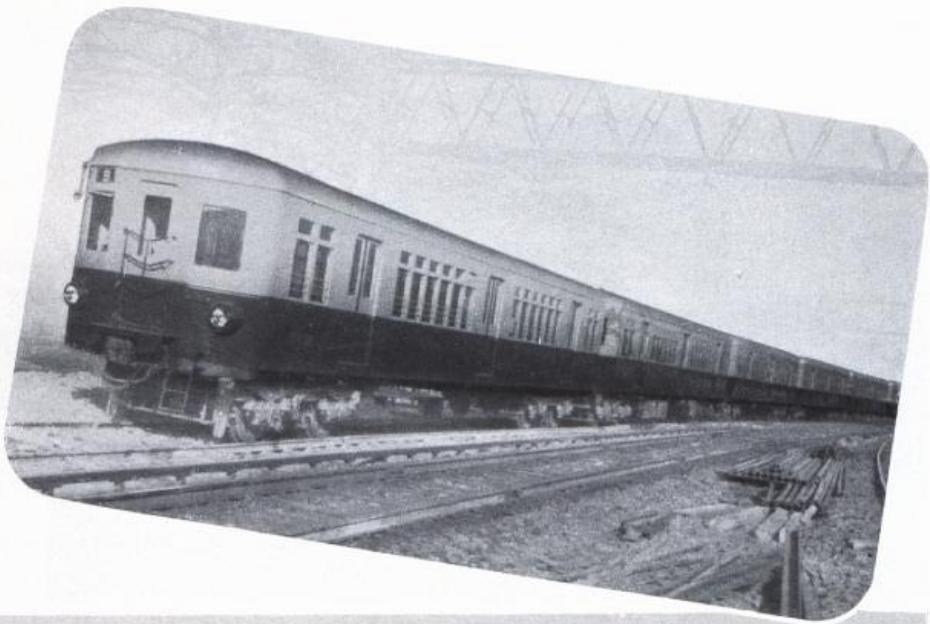


CHEMINS DE FER DE LA PROVINCE DE BUENOS AIRES, ARGENTINE. Autorail diesel-électrique, construite par Gebr. Sultzer, Winterthur, Suisse, équipé de boîtes à rouleaux. Puissance 270 ch, vitesse 80 km/h. Poids total 48 tonnes.

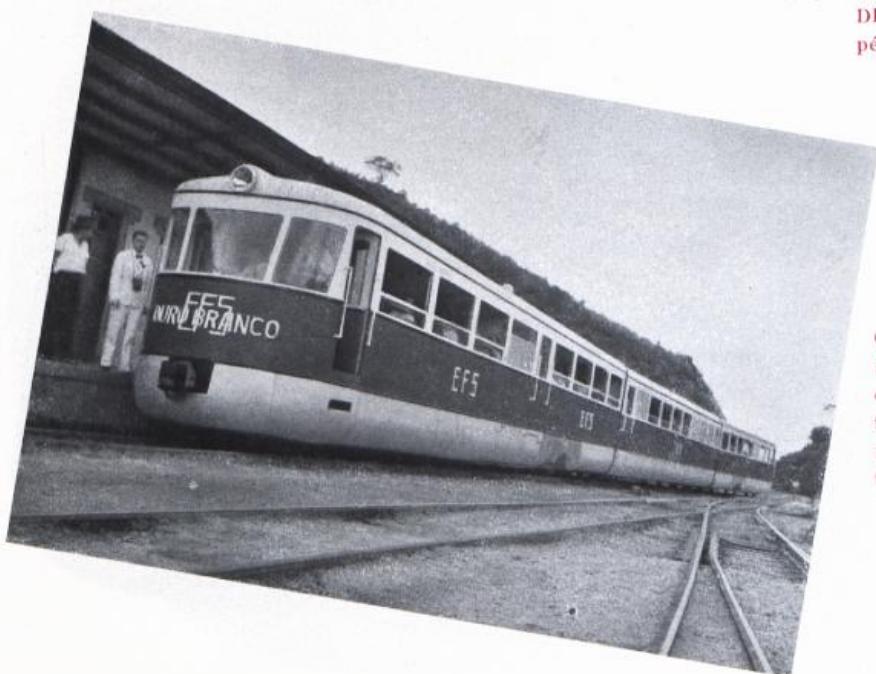
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, CHILI. Rame articulée diesel-électrique "La Flecha", construite par MAN, Allemagne, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 1130 ch, vitesse maximum 130 km/h. Poids du train à vide 142 tonnes.



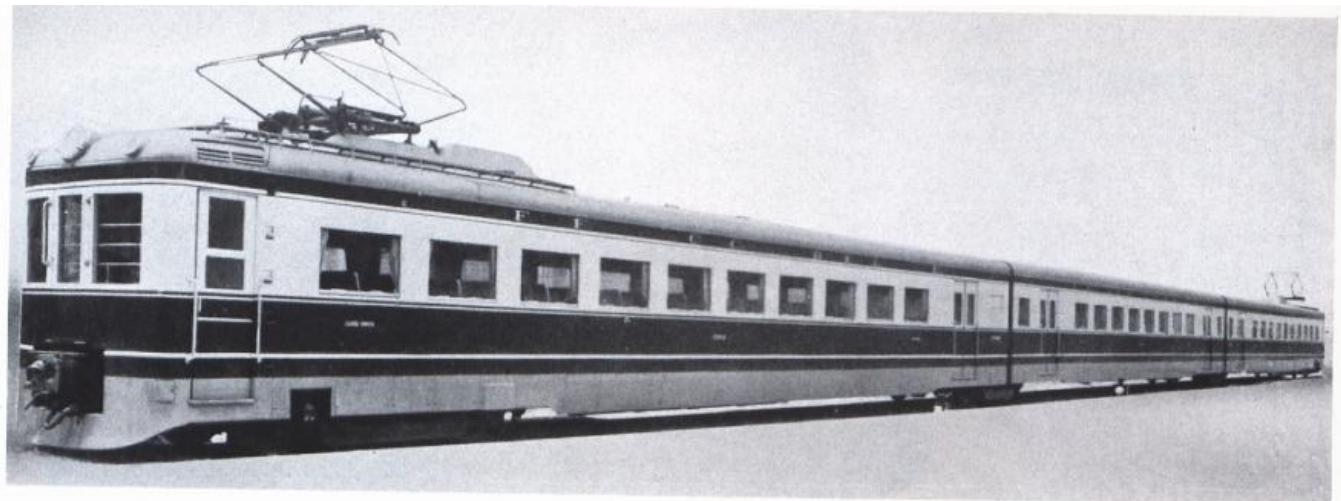
CHEMINS DE FER CENTRAUX
DU BRESIL. Rame électrique,
construite par Vickers, Angle-
terre, entièrement équipée de
boîtes à rouleaux. Poids sur
rails: 16 tonnes par essieu
moteur et 11 tonnes par essieu
porteur.



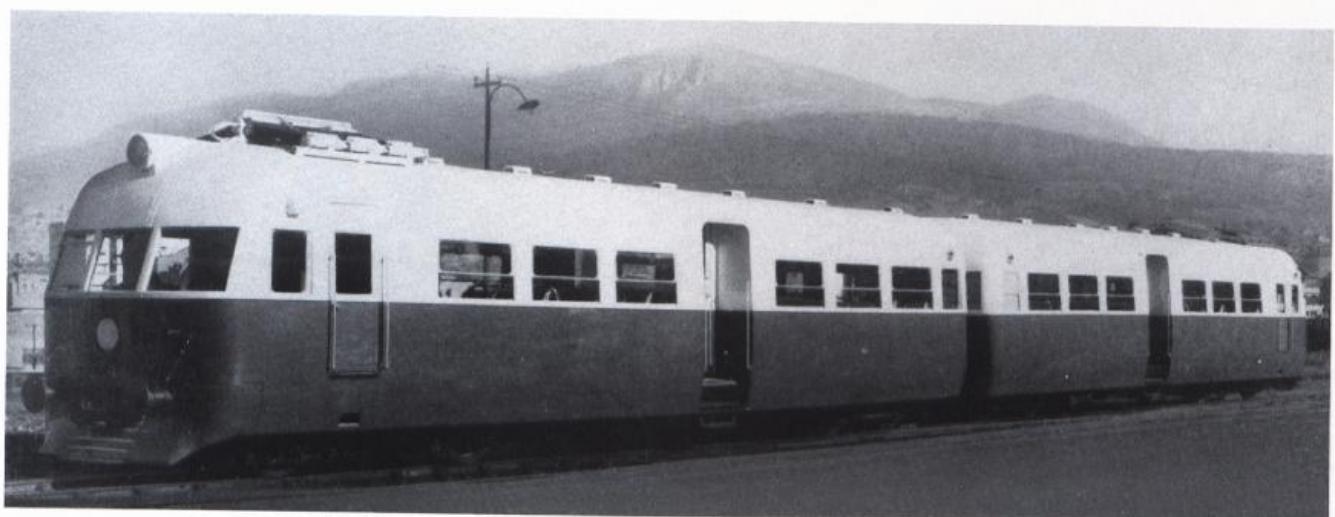
CHEMINS DE FER RIO-GRAN-
DE, BRESIL. Autorails équi-
pés de boîtes à rouleaux.



CHEMINS DE FER SOROCA-
BANA, BRESIL. Rame diesel,
construite par Gebr. Crède, en-
tièrement équipée de boîtes à
rouleaux. Poids sur rails : 9
tonnes par essieu.

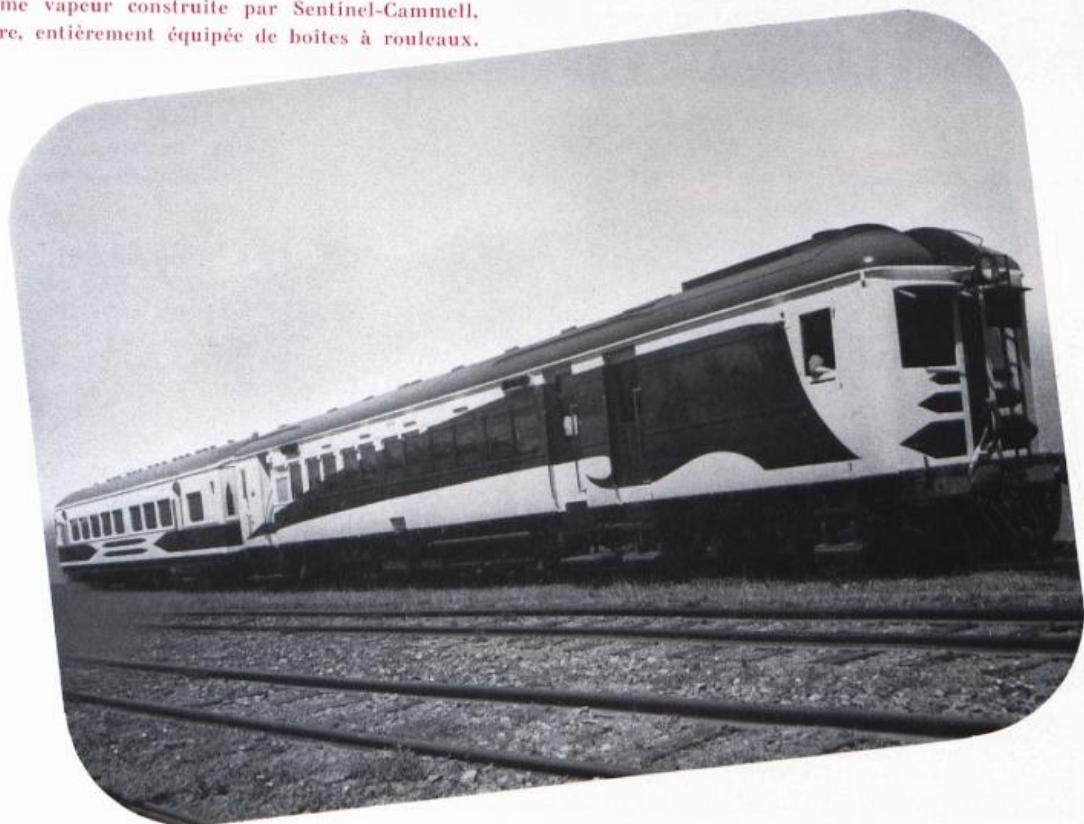


CHEMINS DE FER DE L'ETAT, CHILI. Rame électrique construite par LHW, Allemagne, entièrement équipée de boîtes à rouleaux.

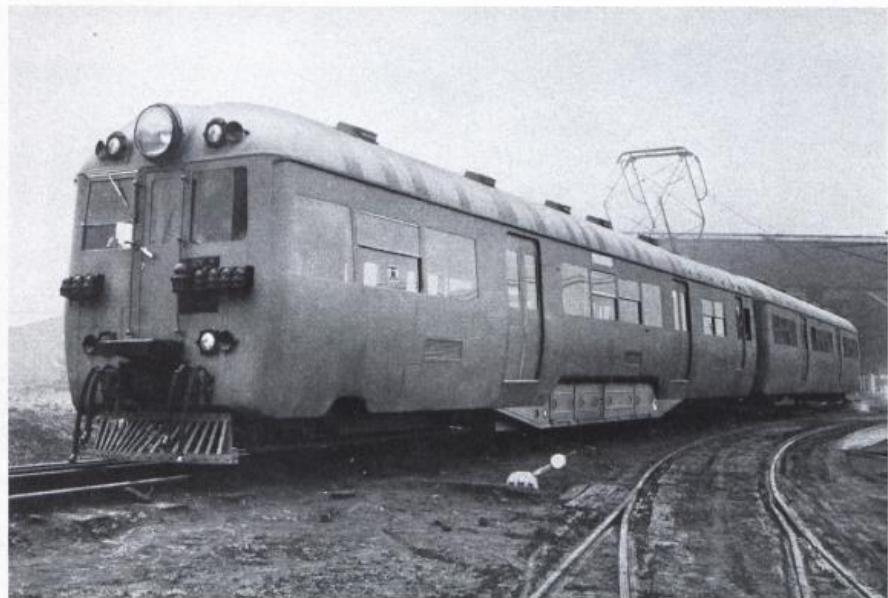


CHEMINS DE FER DE L'ETAT, TASMANIE, AUSTRALIE. Autorail diesel double. Puissance 2×120 ch.

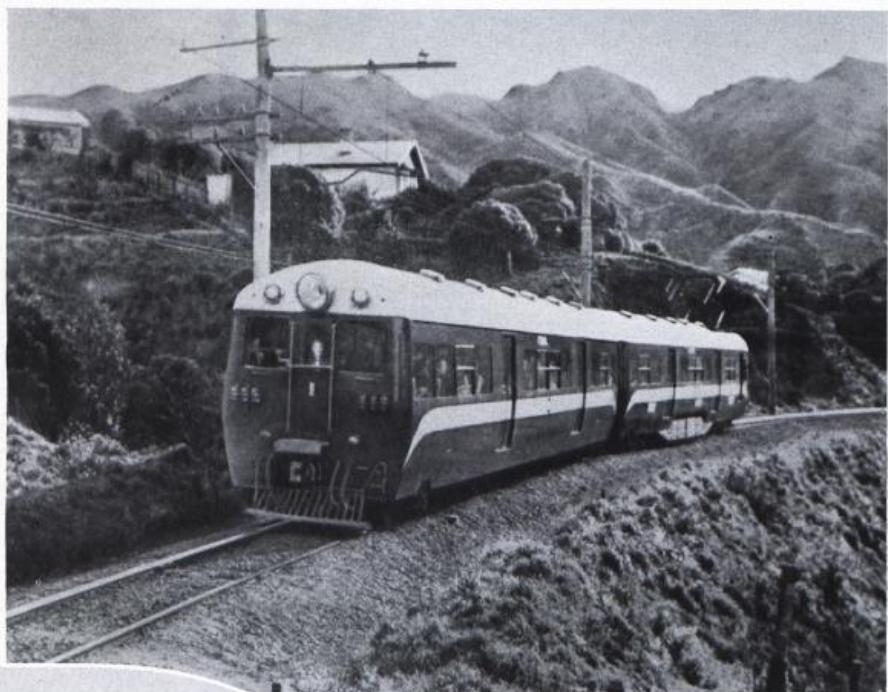
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, TASMANIE, AUSTRALIE. Rame vapeur construite par Sentinel-Cammell, Angleterre, entièrement équipée de boîtes à rouleaux.



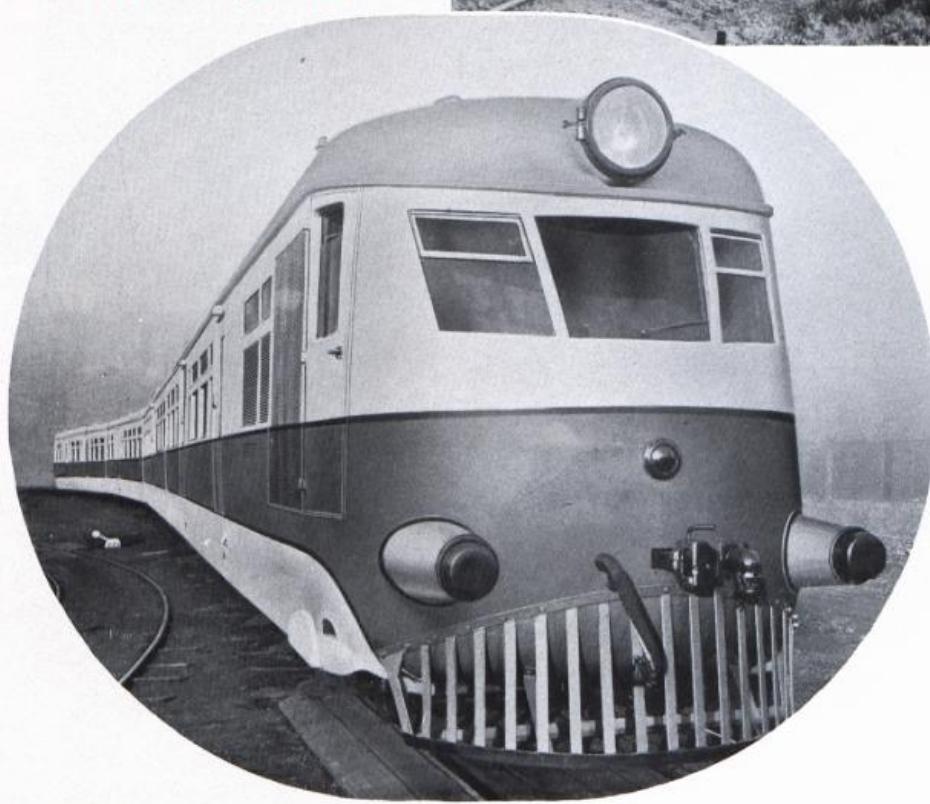
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Train électrique entièrement équipé de boîtes à rouleaux. Poids sur rails: 11,5 tonnes par essieu moteur et 7 tonnes par essieu porteur.

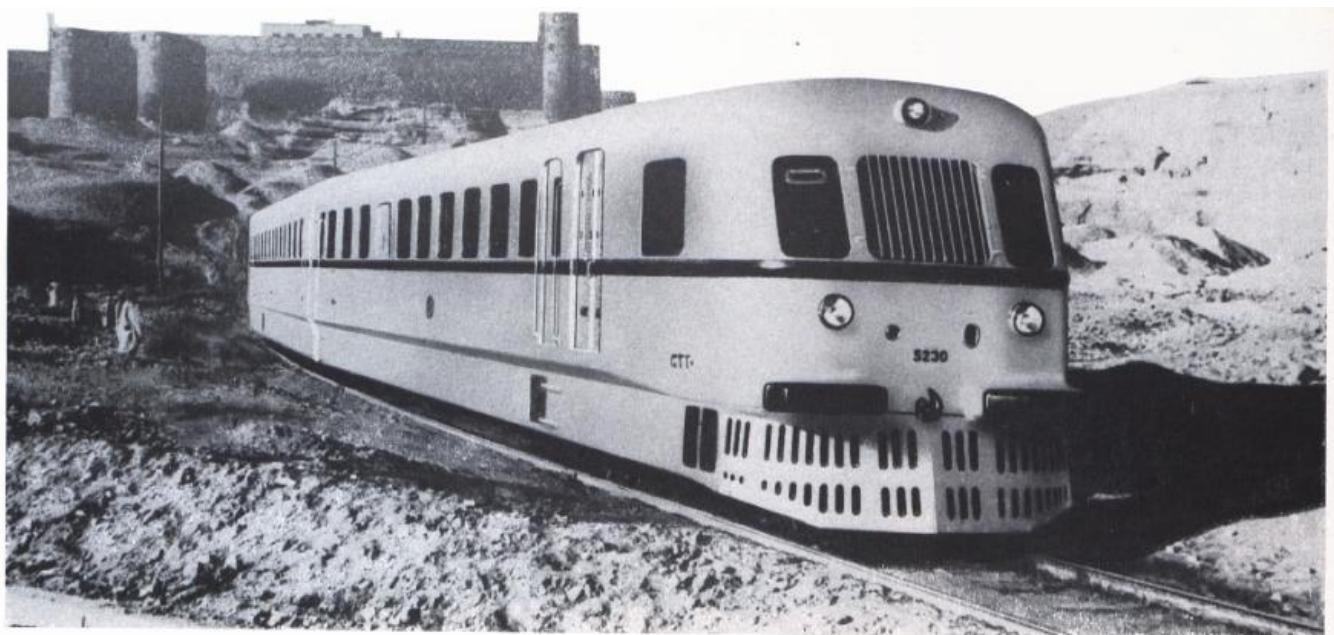


CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Rame électrique en service sur la ligne Wellington-Johnsonville, construite par English Electric Co, Ltd., et équipée de boîtes à rouleaux. Puissance 4×165 ch.

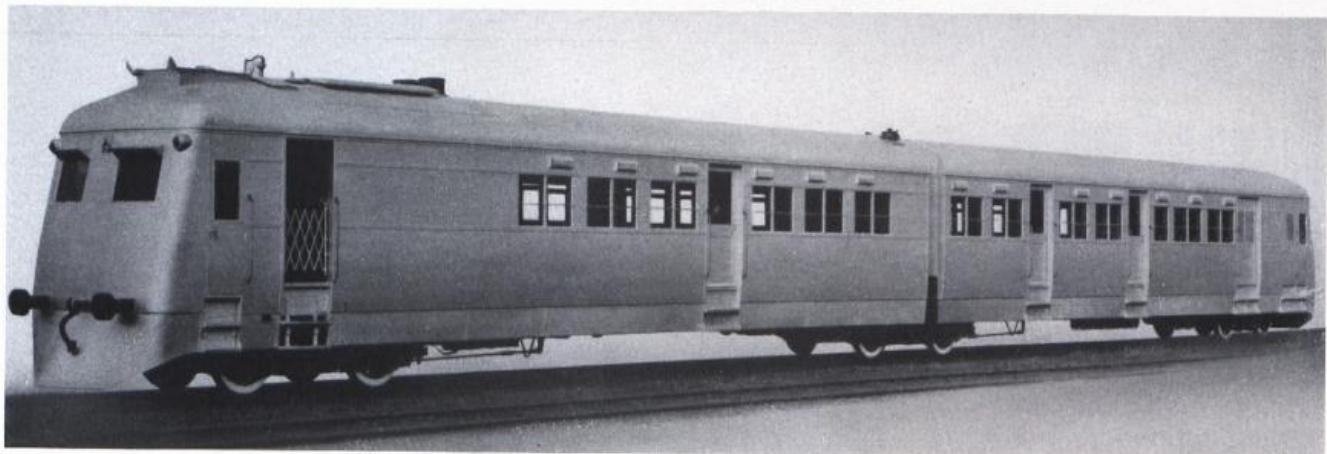


CHEMINS DE FER DE L'ETAT DE CEYLAN. Rame diesel-électrique, construite par EEC, Ltd, Angleterre, équipée de boîtes à rouleaux. Poids sur rails : 11 tonnes par essieu.

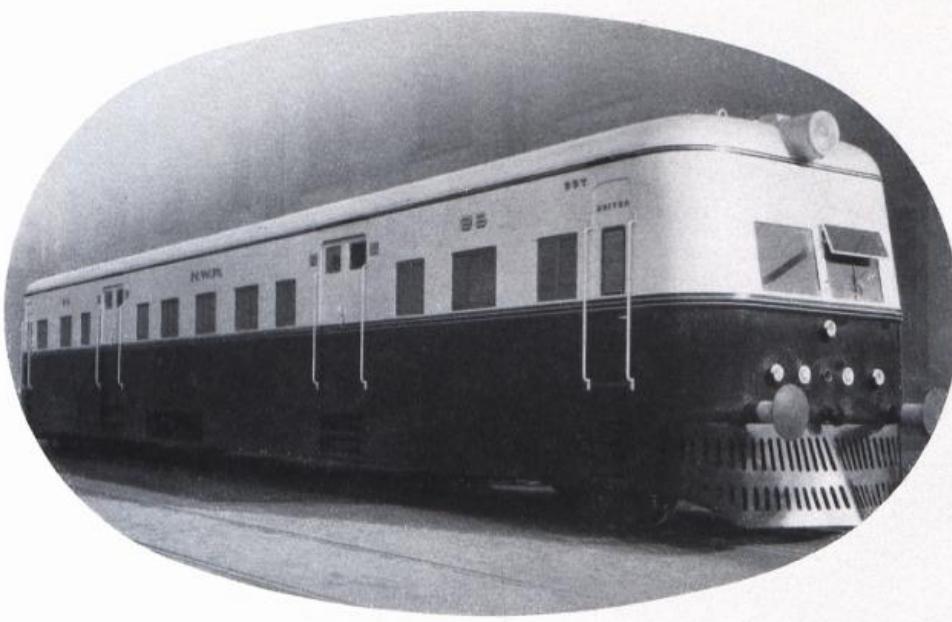




CHEMINS DE FER DE L'ETAT EGYPTIEN. Autorail double construit par Ganz & Co, Budapest, équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 16. Puissance 2×240 ch, vitesse maximum 100 km/h, Poids total 100 tonnes.



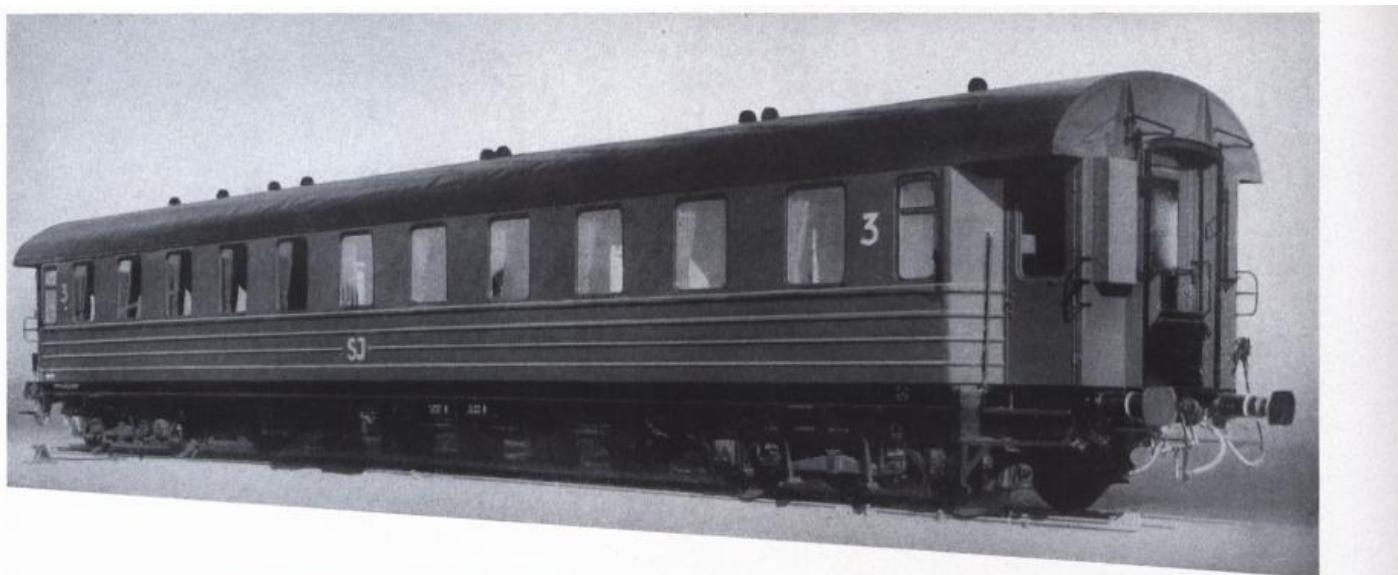
CHEMINS DE FER DE L'ETAT EGYPTIEN. Rame à vapeur, construite par Sentinel-Cammel, Angleterre, entièrement équipée de boîtes à rouleaux. Poids sur rails, 15 tonnes par essieu moteur et 9 tonnes par essieu porteur. Puissance 370 ch.



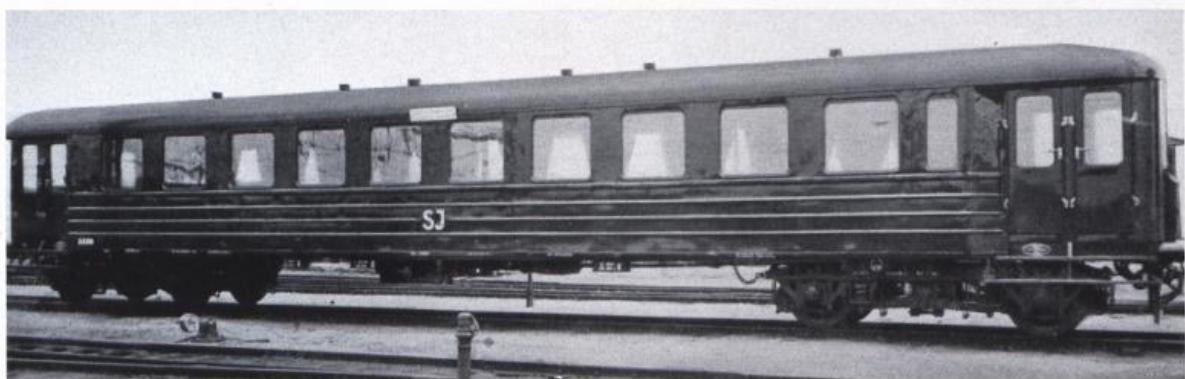
CHEMINS DE FER DE L'ETAT, INDES. Autorail construit par Ganz & Co, Budapest, équipé de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure 16. Puissance 240 ch, vitesse maximum 90 km/h, poids total 52 tonnes.



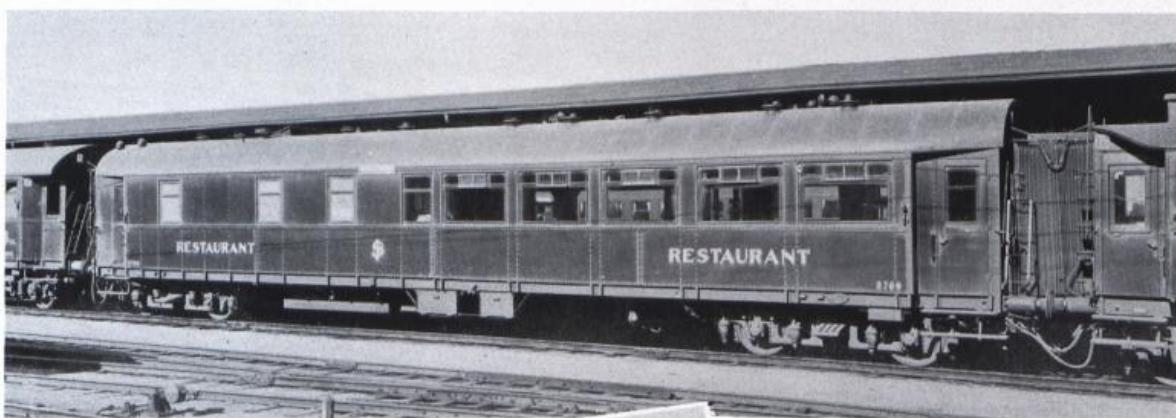
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



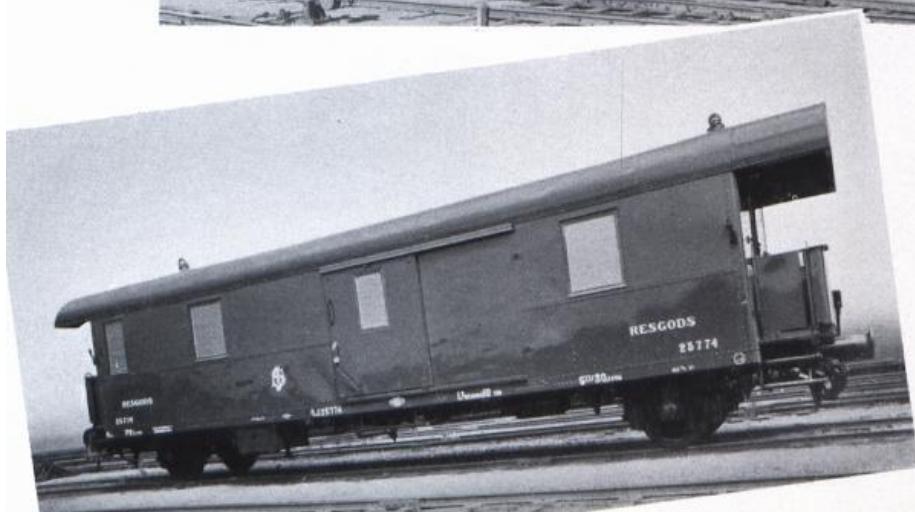
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Voiture métallique de 3^e classe construite par ASJ, Suède. Tare 38 tonnes, 36 places assises. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 48.



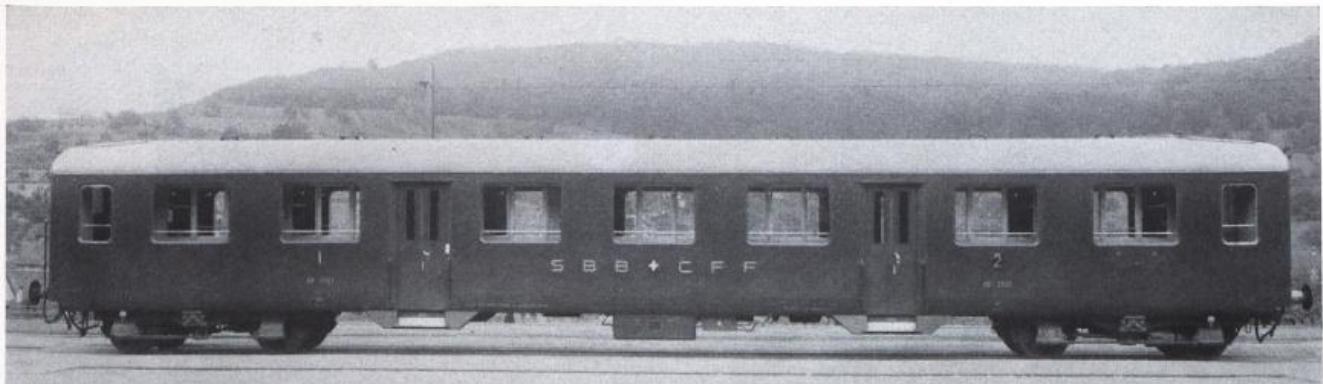
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Voiture métallique pour train de banlieue. Tare 30,9 tonnes, 98 places assises. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 48.



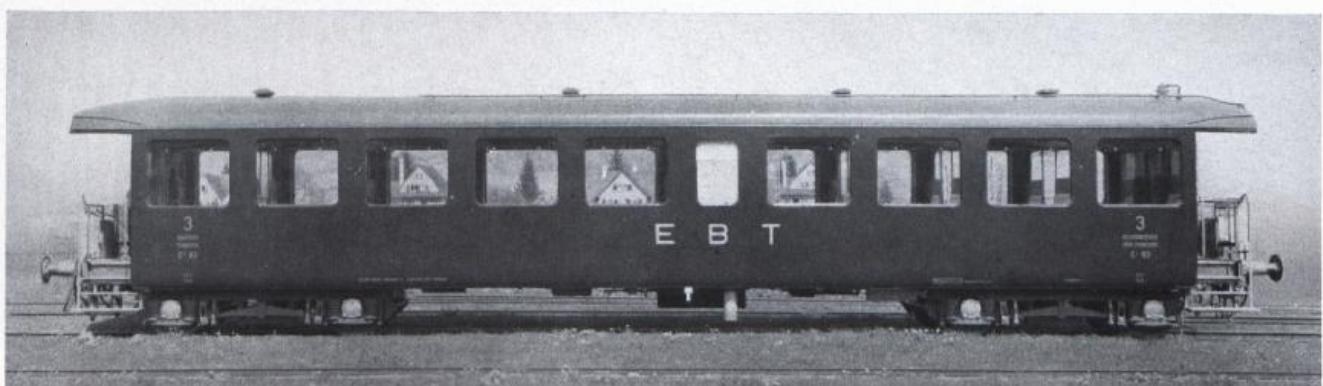
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon-restaurant. Tare 52,4 tonnes, 48 places assises. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 48.



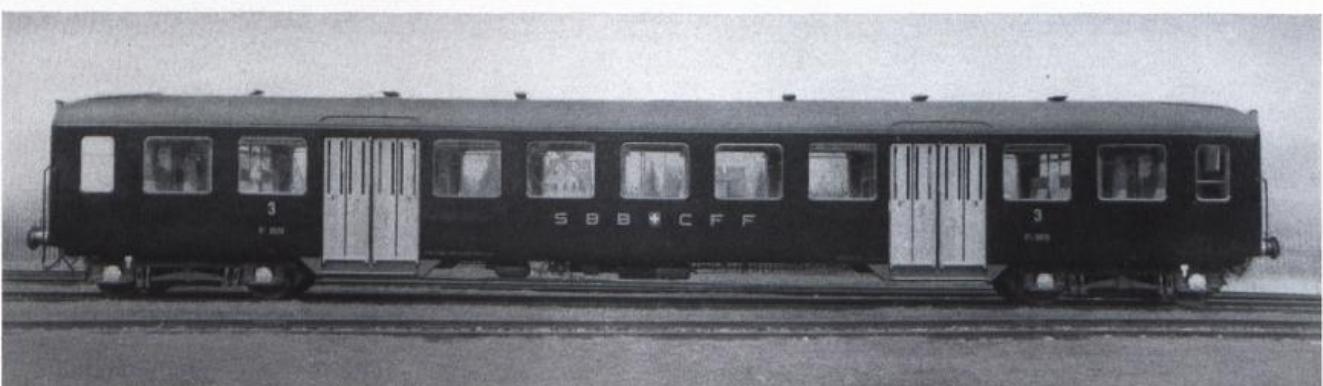
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Fourgon construit par ASJ à Falun, Suède. Tare 20,9 tonnes, charge utile 10 tonnes. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Voiture de construction légère fabriquée par SWS et SIG, Suisse. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 41. Le bogie, construit par SIG, est du type représenté par la figure 44.



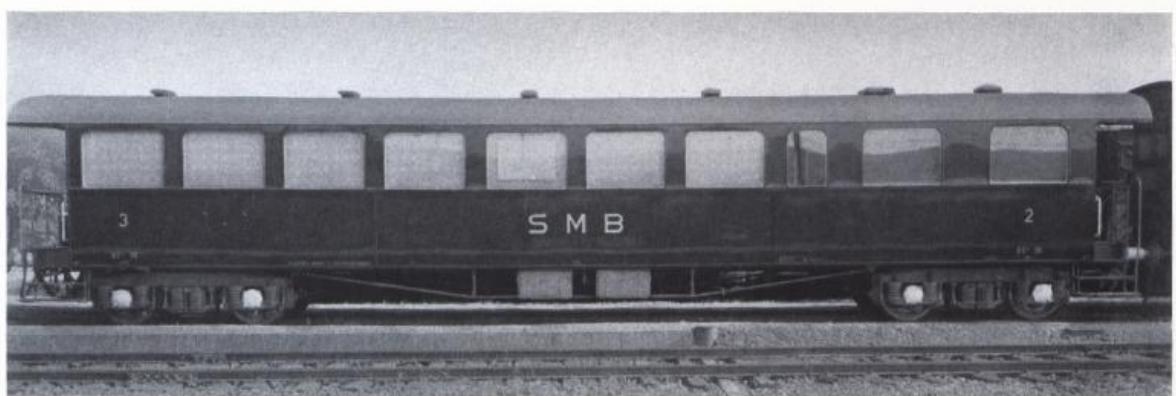
CHEMINS DE FER EBT, SUISSE. Voiture construite par SWS, Suisse. Poids maximum sur rails: 7 tonnes par essieu. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 34.



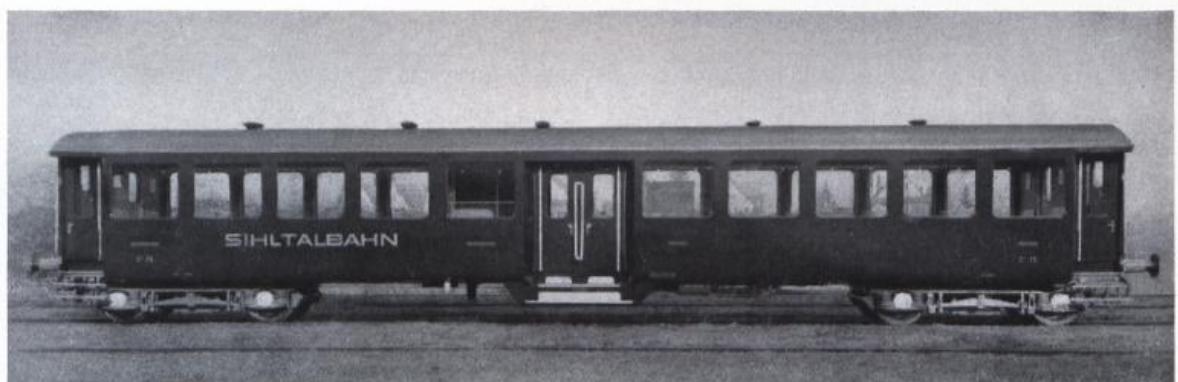
CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Voiture de construction légère, fabriquée par SWS et SIG, Suisse. Le bogie est construit par SWS. La figure 34 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Wagon-restaurant de construction légère fabriqué par SWS, Suisse. Poids maximum sur rails: 8,4 tonnes par essieu. La figure 34 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

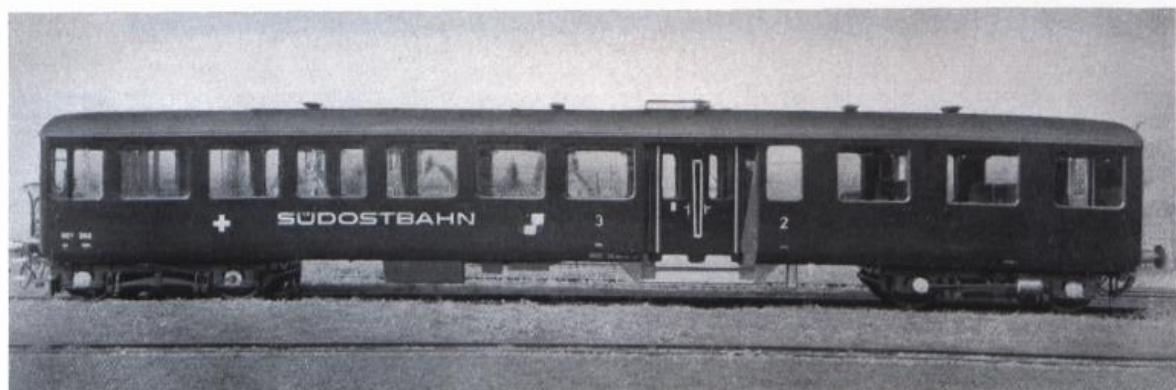




CHEMINS DE FER SMB, SUISSE. Voiture construite par SWS, Suisse. Poids maximum sur rails: 7 tonnes par essieu. La figure 34 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



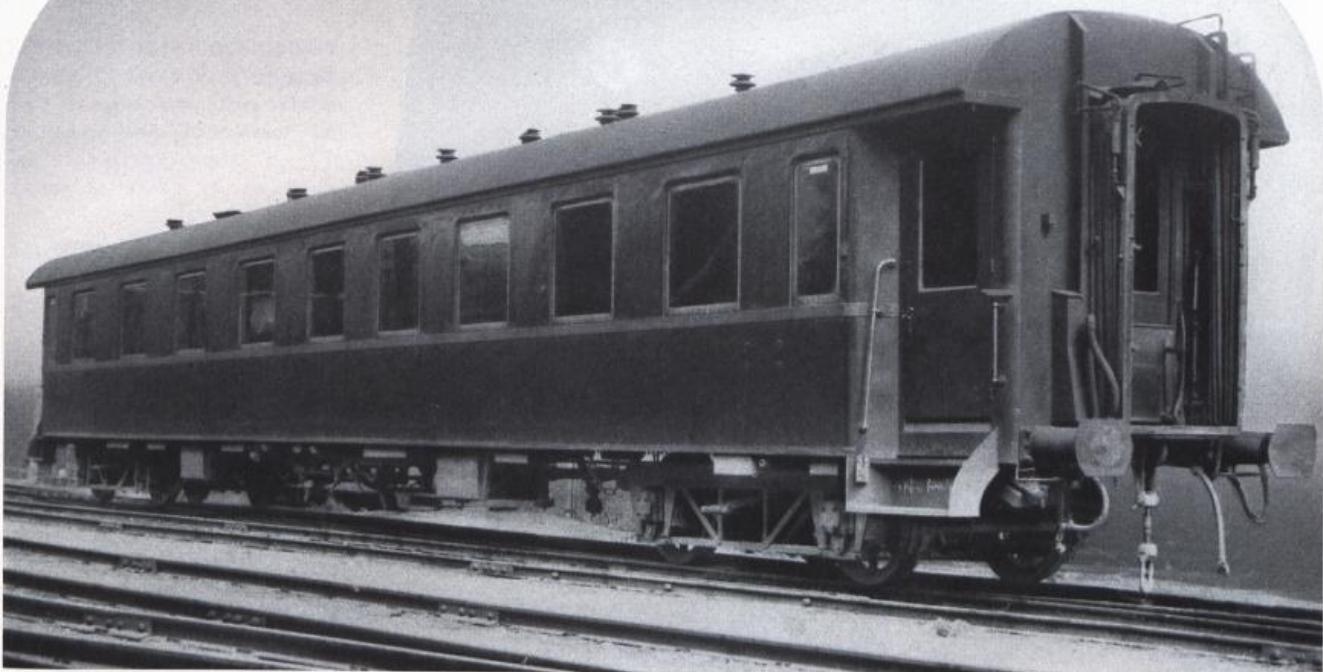
CHEMINS DE FER DE SIHLTAL, SUISSE. Voiture construite par SWS, Suisse. Poids maximum sur rails : 9 tonnes par essieu. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 34.



CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Voiture construite par SWS, Suisse. Poids maximum sur rails: 7 tonnes par essieu. La figure 34 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Fourgon construit par SWS, Suisse. Poids maximum sur rails: 8,4 tonnes par essieu. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 34.



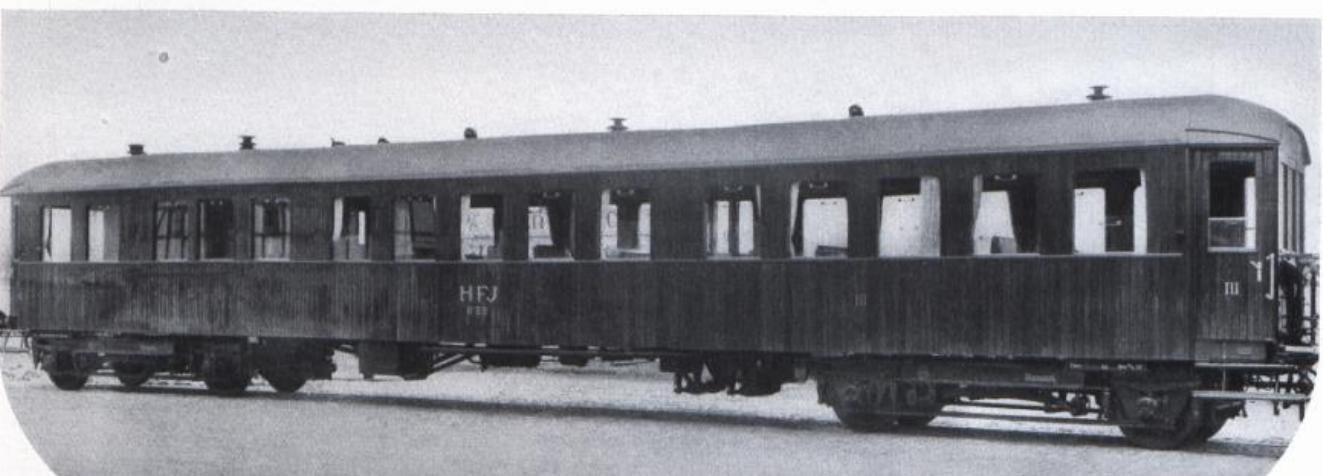


CHEMINS DE FER DE L'ETAT NORVEGIEN. Voiture à voyageurs. Tare 41 tonnes.



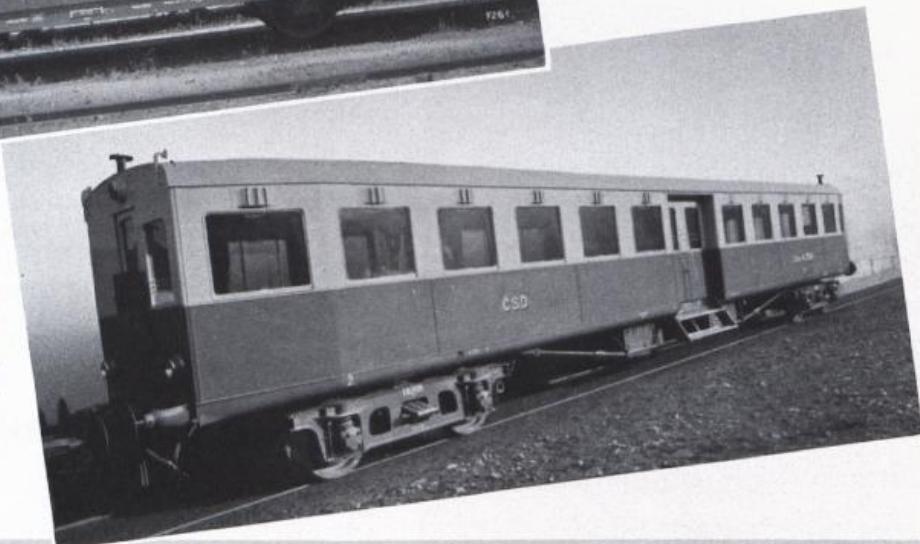
CHEMINS DE FER HFJ, DANEMARK. Voiture de 3^e classe.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT FINLANDAIS. Voiture à voyageurs. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.





CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Voiture mixte: poste et voyageurs. Tare 9,6 tonnes. 25 places assises.

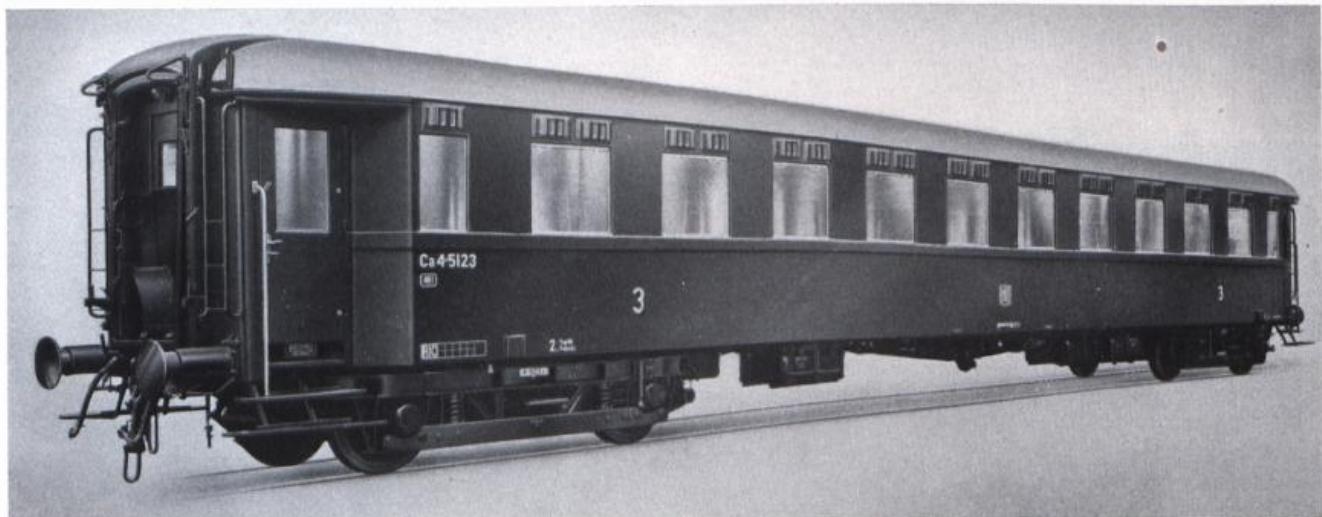


CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Voiture à voyageurs. Poids maximum sur rails: 10 tonnes par essieu. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 48.

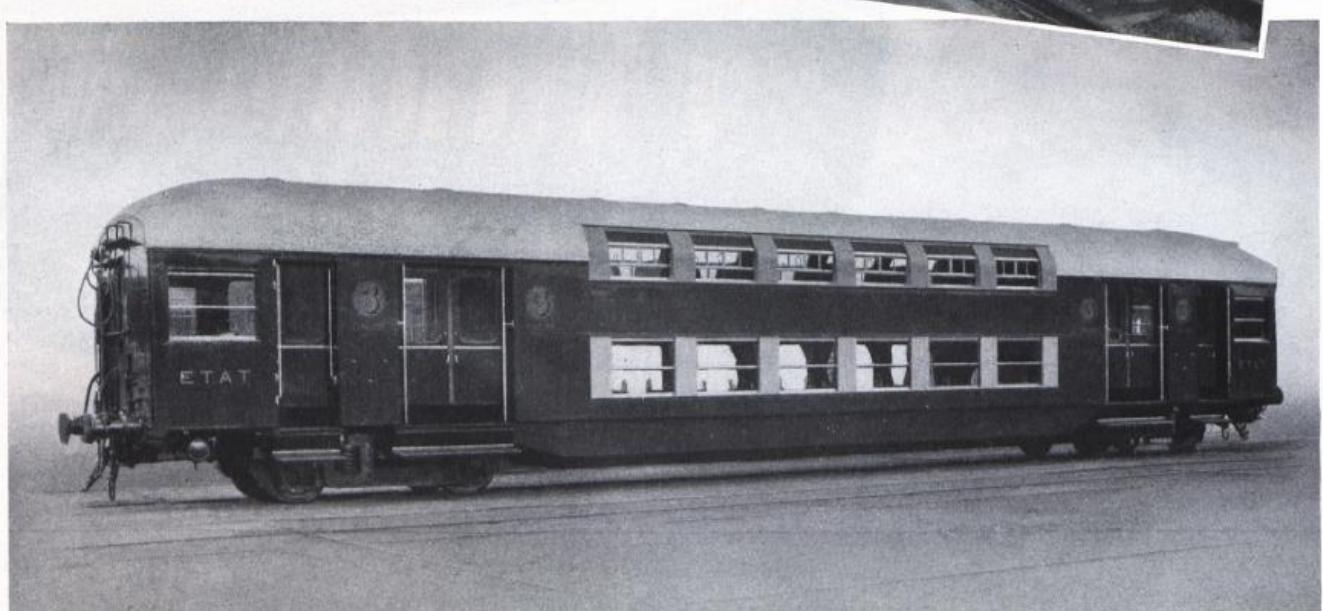
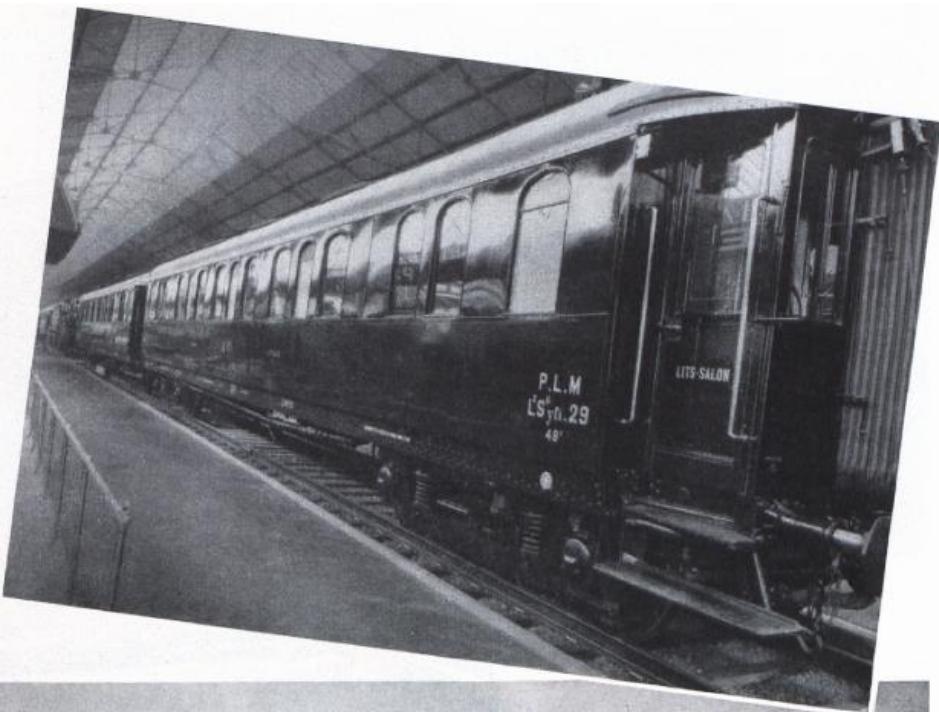


CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Voiture à voyageurs. Poids sur rails : 16 tonnes par essieu.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Voiture à voyageurs. Poids sur rails : 13 tonnes par essieu.



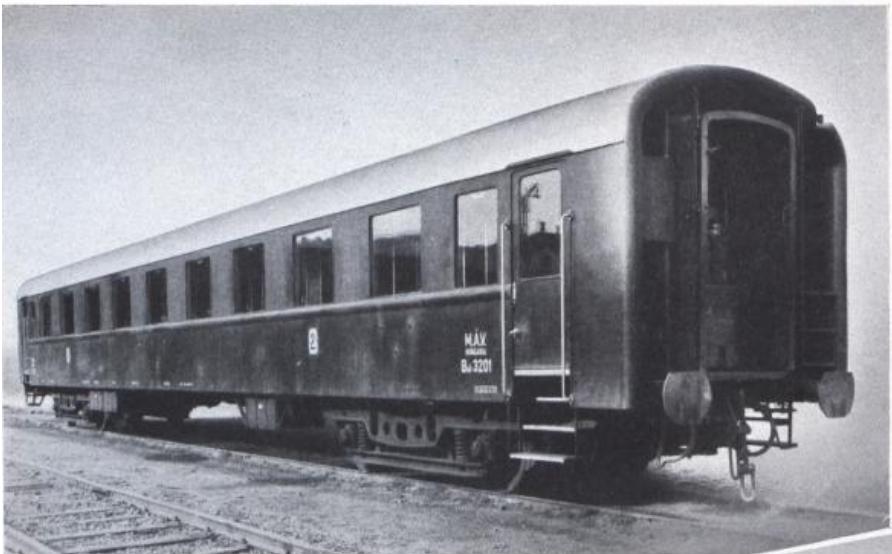
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS.
Voiture lit-salon. Tare 49 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 48.



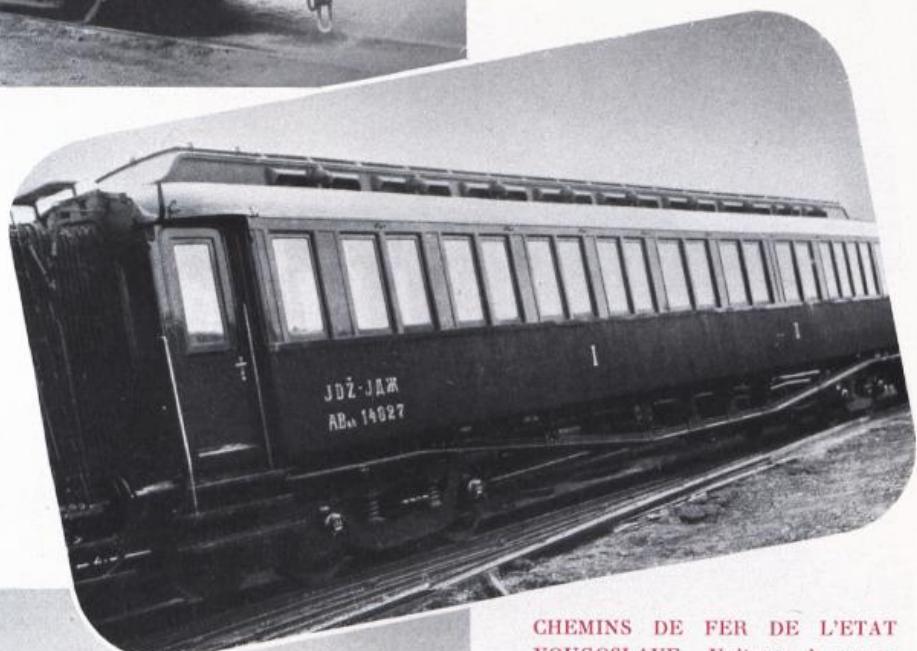
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Voiture à étage pour 278 voyageurs, construite par les Entreprises Industrielles Charentaises. Tare 48 tonnes. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



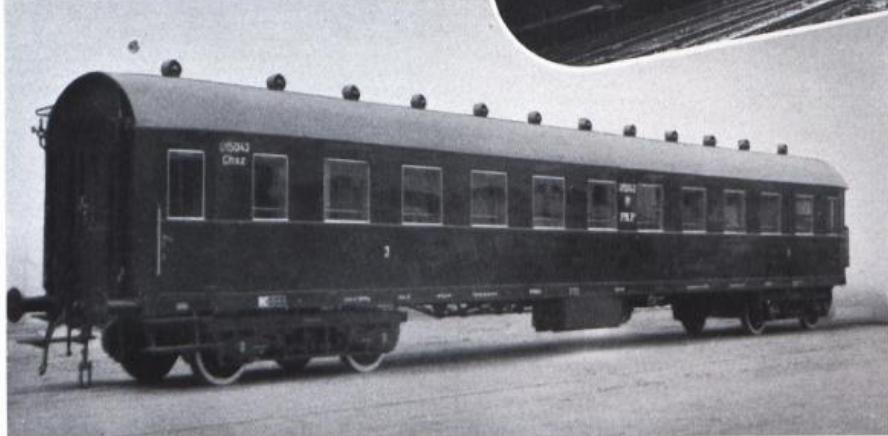
SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS. Voiture munie de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure de la page 48. Poids maximum sur rails: 14 tonnes par essieu.



CHEMINS DE FER DE L'ETAT HONGROIS. Voiture de construction légère. Poids maximum sur rails : 9,5 tonnes par essieu. Vitesse maximum 140 km/h. La figure 19 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

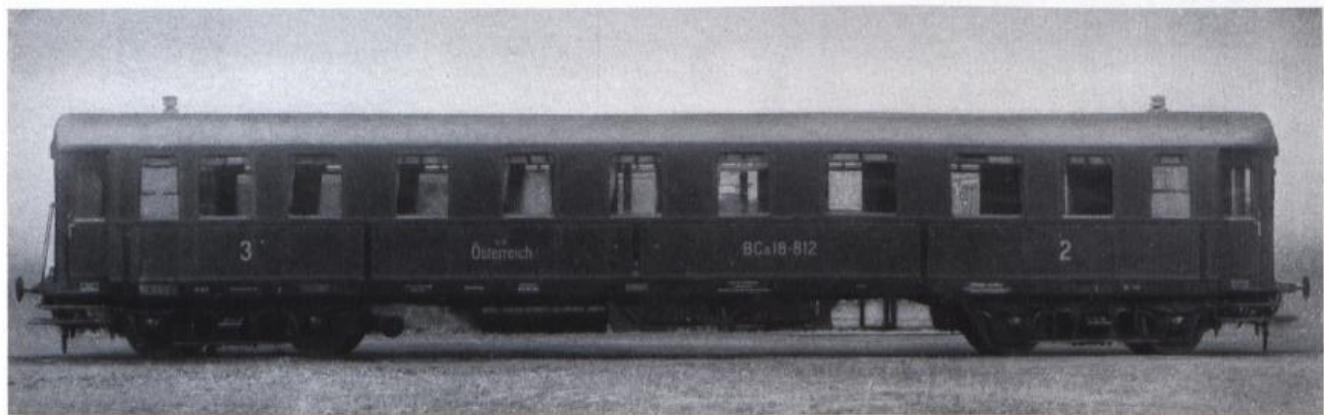


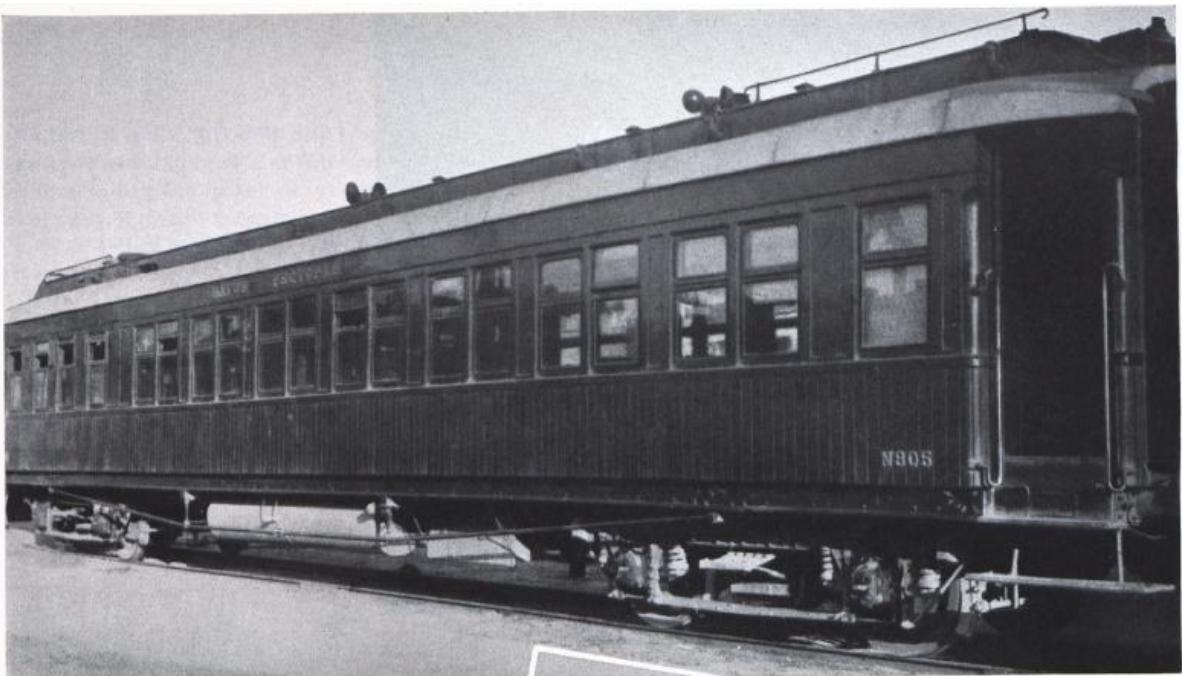
CHEMINS DE FER DE L'ETAT YOUGOSLAVE. Voiture à voyageurs. Poids maximum sur rails : 14 tonnes par essieu. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



CHEMINS DE FER DE L'ETAT POLONAIS. Voiture construite par Cegielski, Pologne. La figure 47 montre le type des boîtes d'essieux utilisées. Bogie suivant fig. 49.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT AUTRICHIEN. Voiture munie de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure de la page 48.



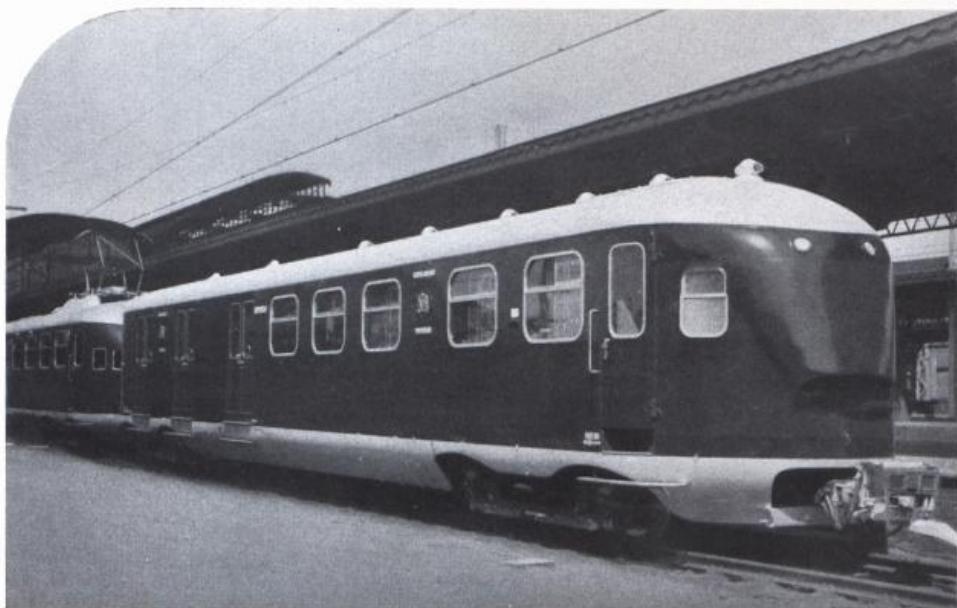


CHEMINS DE FER TRANSSIBERIEN, U.R.S.S. Wagon-restaurant. Poids maximum sur rails : 14 tonnes par essieu. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

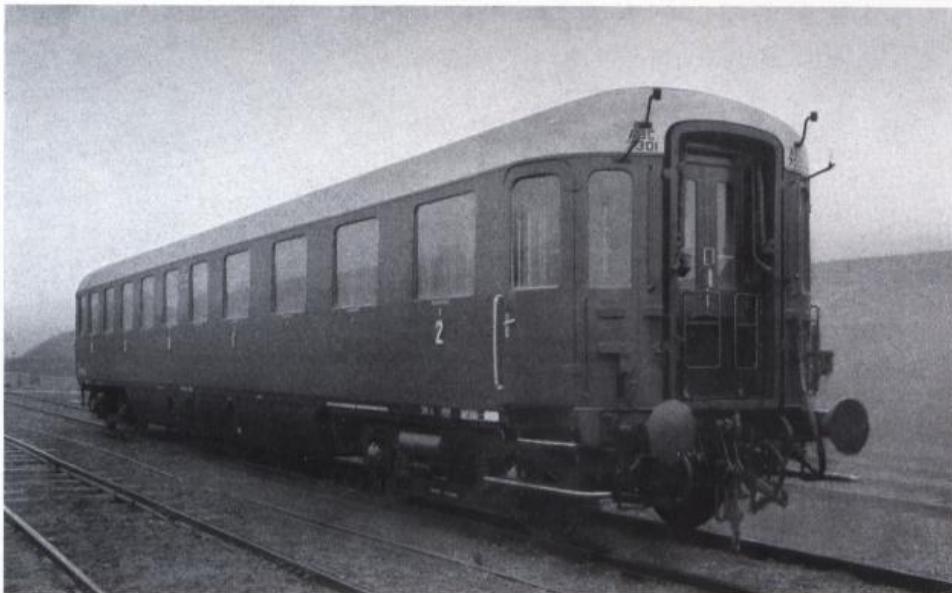


CHEMINS DE FER DE L'ETAT POLONAIS. Voiture à voyageurs. Poids maximum sur rails : 14 tonnes par essieu. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



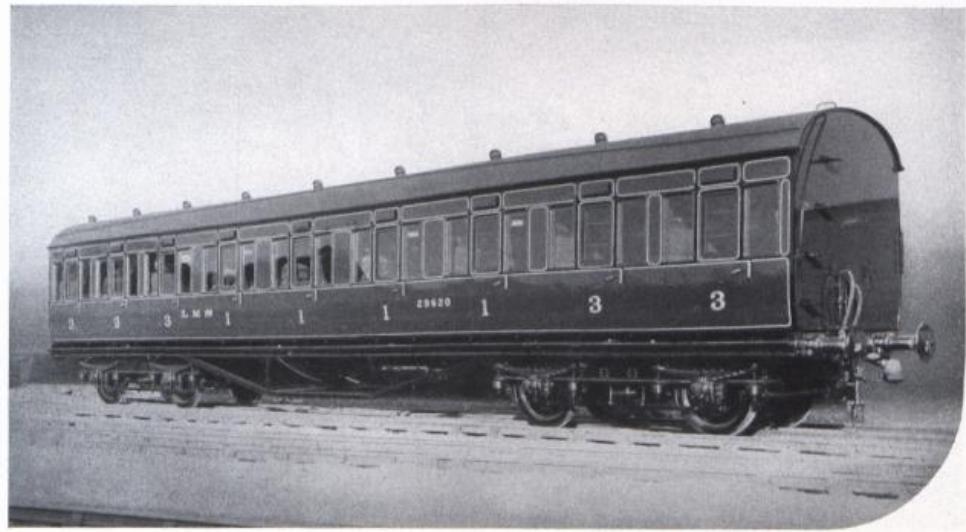


CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. Voiture postale. Poids sur rails: 14 tonnes par essieu. La figure 19 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

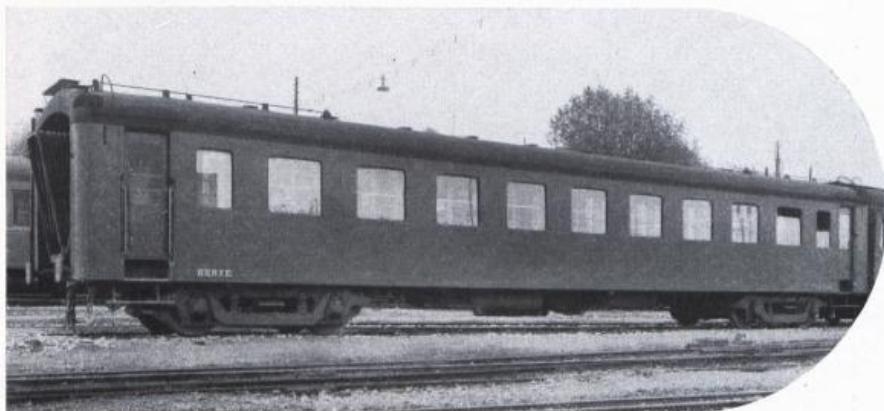
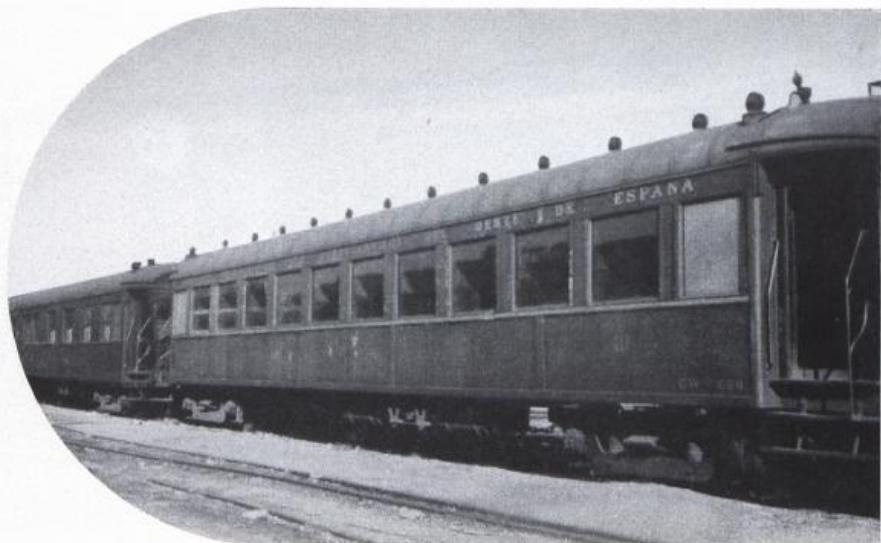


CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. Voiture construite par Werkspoor, Amsterdam. Poids maximum sur rails: 16 tonnes par essieu. La figure 19 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

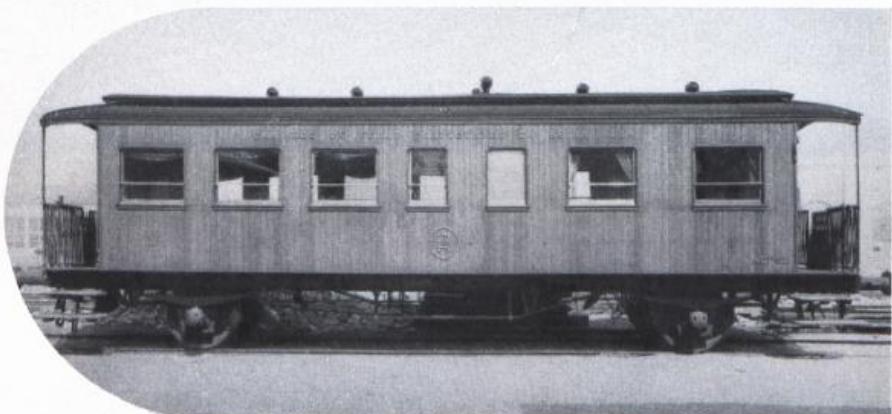
CHEMINS DE FER LMS, ANGLETERRE. Voiture de banlieue. Poids maximum sur rails: 10 tonnes par essieu. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



CHEMINS DE FER DE L'ETAT ESPAGNOL. Voiture à voyageurs. Poids maximum sur rails : 14 tonnes par essieu. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



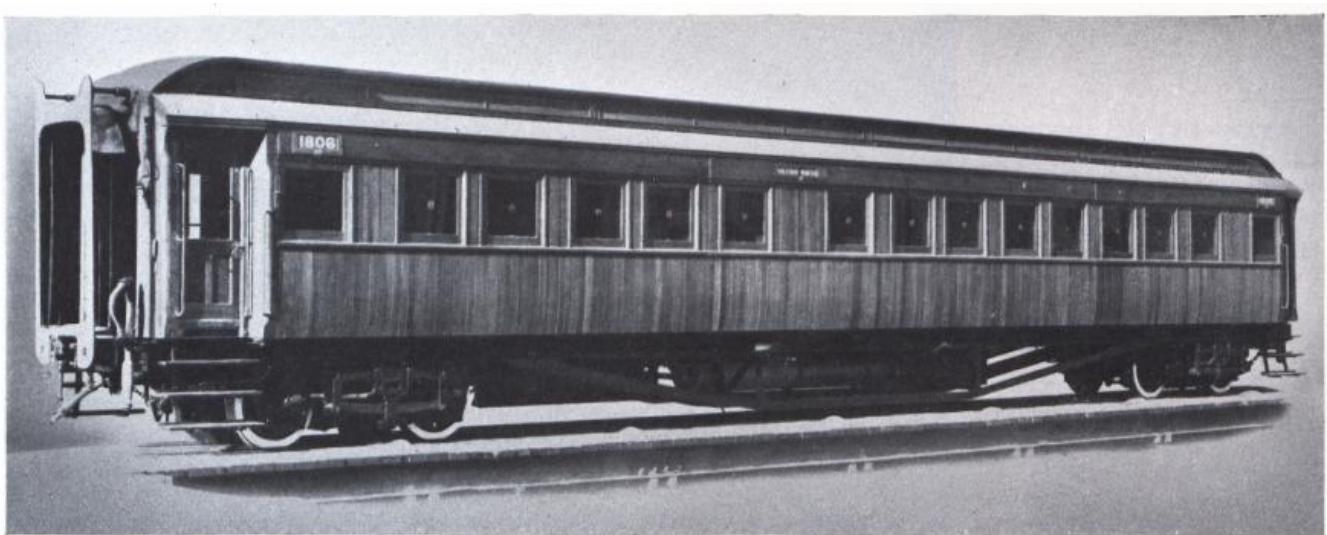
CHEMINS DE FER DE L'ETAT ESPAGNOL. Voiture construite par la Société Espagnole de Construction Navale, équipée de boîtes à rouleaux du type représenté par la figure de la page 48.



CHEMINS DE FER DE BEIRA ALTA, PORTUGAL. Voiture équipée de boîtes à rouleaux suivant la figure de la page 48.



COMPANHIA DOS CAMINHOS DE FERRO PORTUGUESES. Voiture en alliage léger, construite par Budd & Co., équipée de boîtes à rouleaux suivant la figure 22.

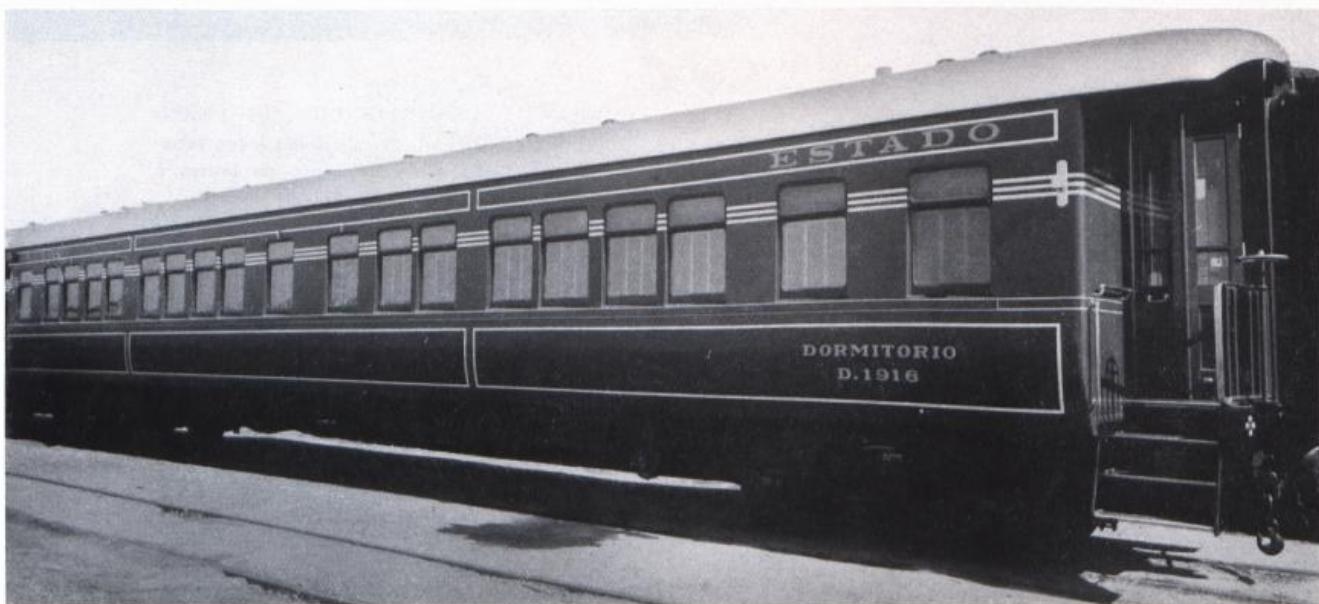


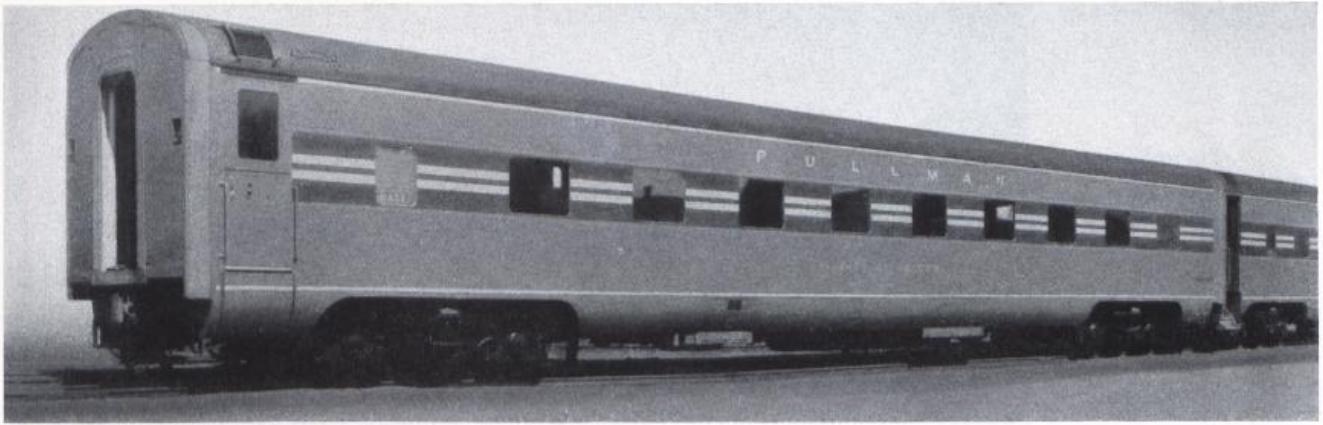
CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD. Voiture construite par Metropolitan-Cammell, Angleterre. Tare 36 tonnes, 39 places assises. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



CHEMINS DE FER DE L'ETAT, NOUVELLE-ZELANDE. Voiture-lit. Tare 30 tonnes. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT, ARGENTINE. Voiture-lit. Voie de 1 m. Tare 35 tonnes, charge utile 3 tonnes. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

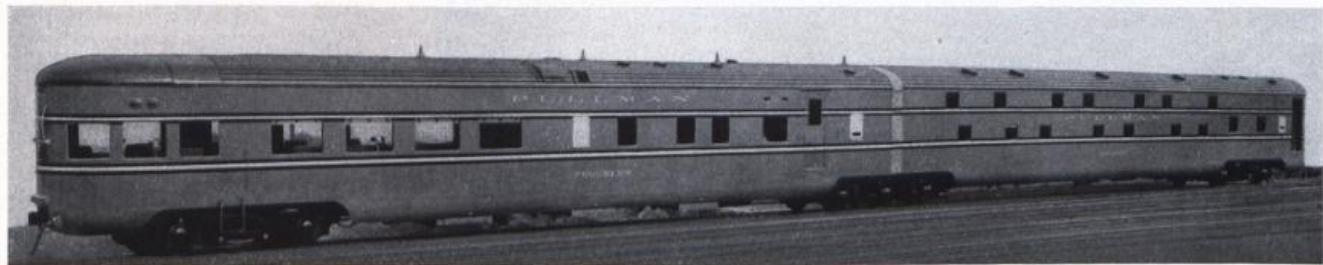




Voiture construite par PULLMAN Co, Etats-Unis. Poids maximum sur rails : 16 tonnes par essieu. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 24.

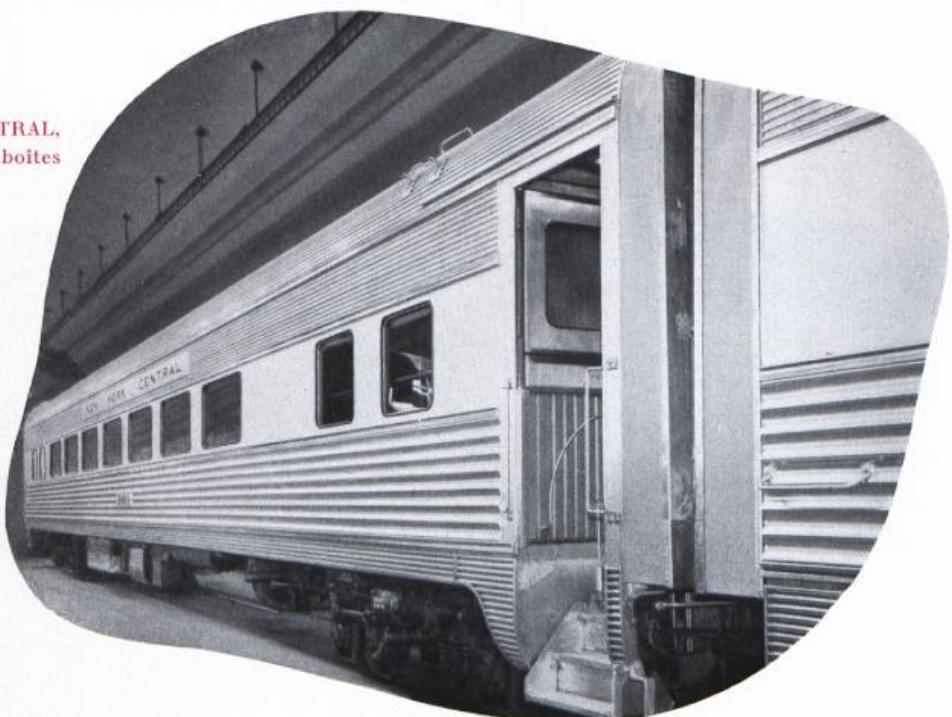


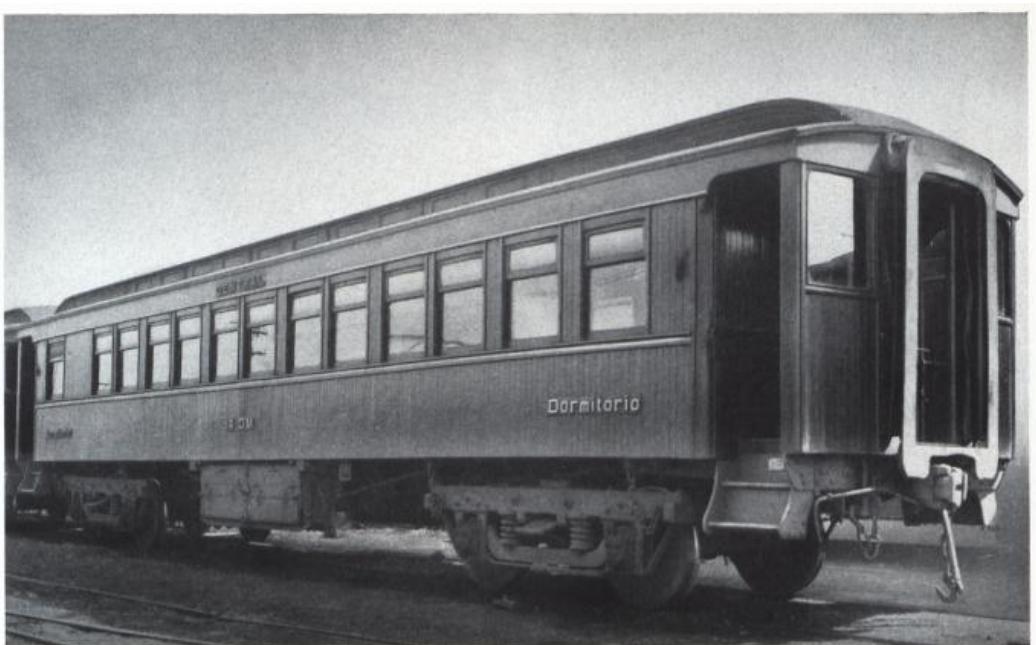
CHEMINS DE FER PENNSYLVANIA, ETATS-UNIS, Voiture à voyageurs. Poids maximum sur rails : 16 tonnes par essieu. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 22.



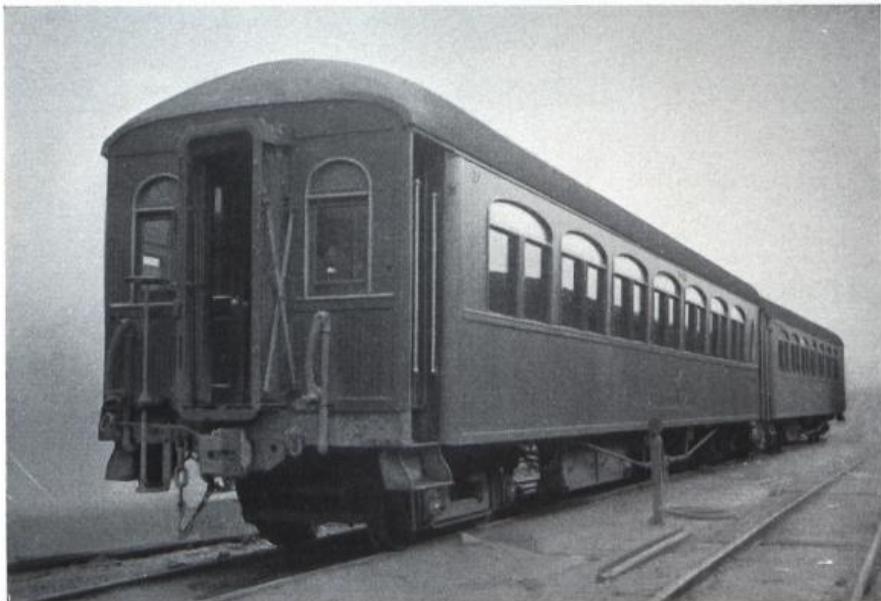
Rame articulée: voiture de luxe et voiture-lit à étage, construite par PULLMAN Co, Etats-Unis. Tare de la rame 101 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 22.

CHEMINS DE FER NEW-YORK CENTRAL,
ETATS-UNIS. Voiture équipée de boîtes
à rouleaux.



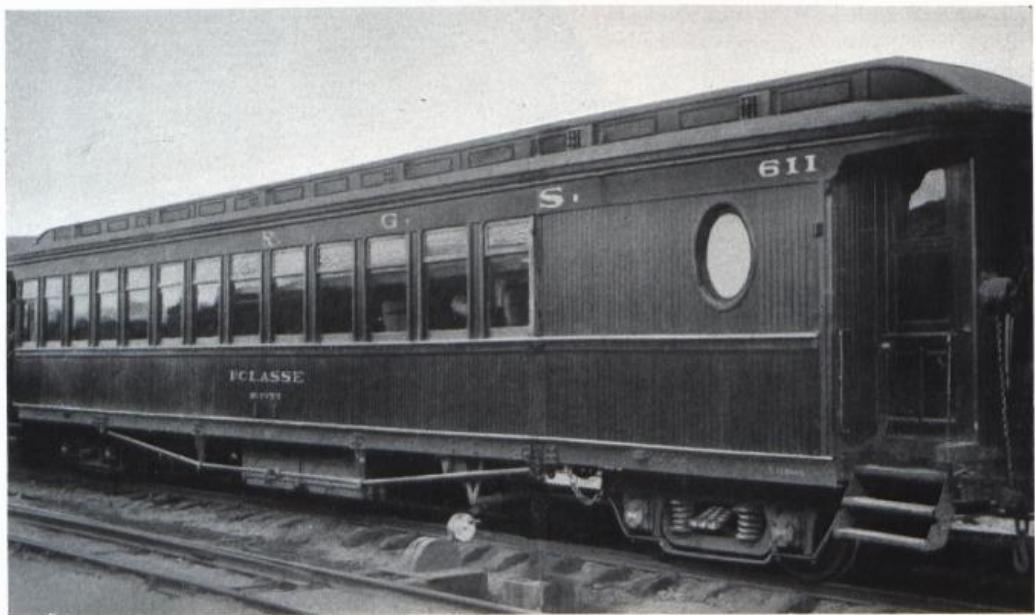


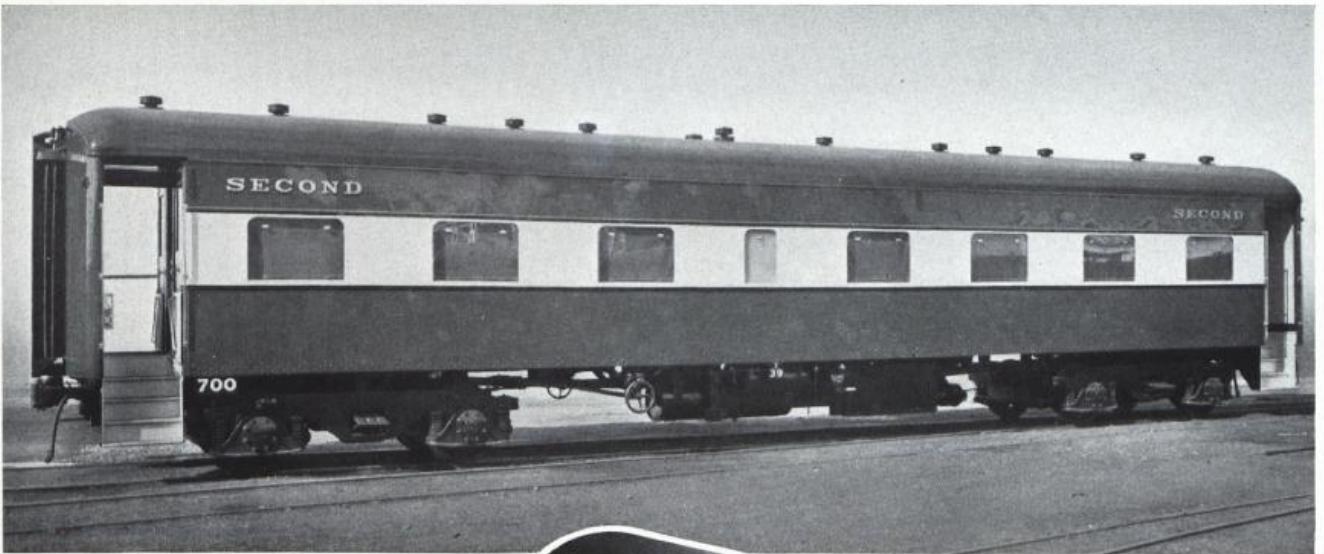
CHEMINS DE FER CENTRAUX
DU BRESIL. Voiture-lit. Poids
maximum sur rails : 9 tonnes par
essieu. La figure de la page 48
montre le type des boîtes d'essieux
utilisées.



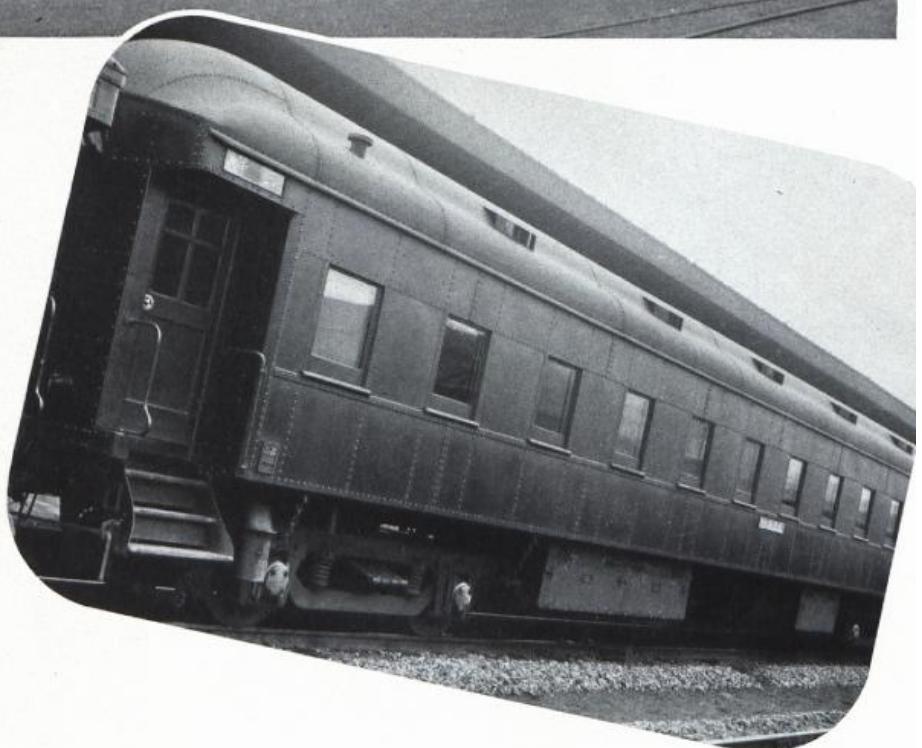
CHEMINS DE FER SOROCABANA,
BRESIL. Voiture à voyageurs. Poids
maximum sur rails : 9 tonnes par
essieu. La figure de la page 48
montre le type des boîtes d'essieux
utilisées.

CHEMINS DE FER RIO-GRADE,
BRESIL. Wagon-restaurant. Tare
21,3 tonnes. Poids maximum sur
rails: 7 tonnes par essieu. La
figure de la page 48 montre le
type des boîtes d'essieux utilisées.



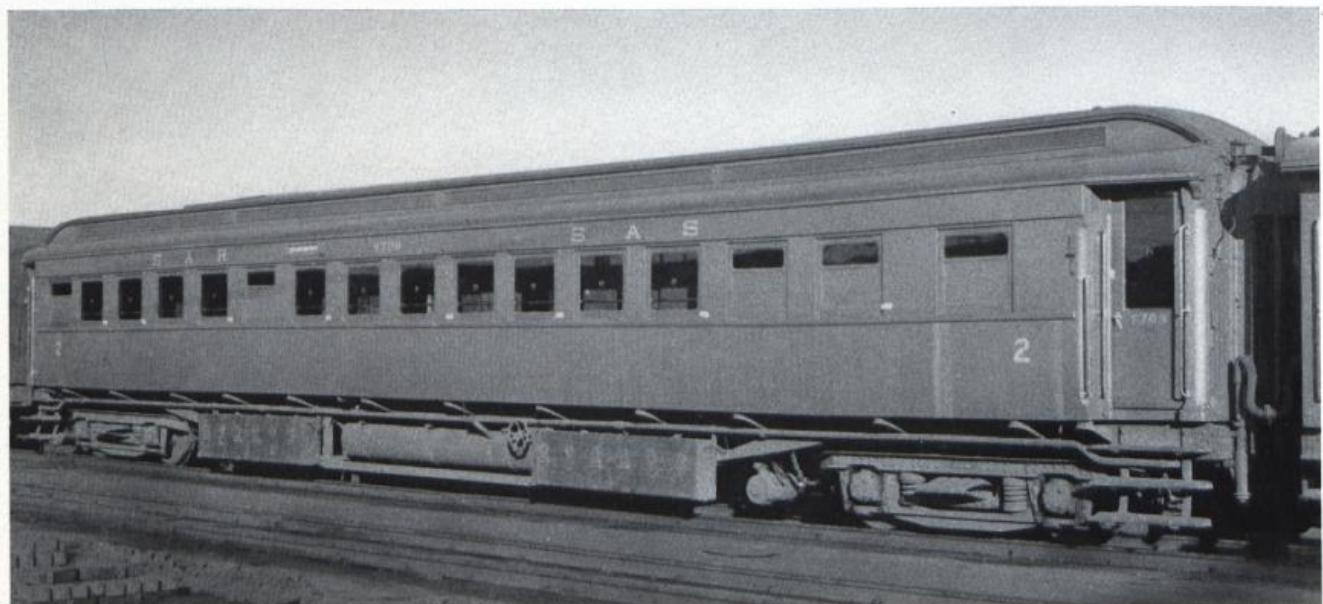


CHEMINS DE FER DE L'AUSTRALIE DU SUD. Voiture à voyageurs. La figure 24 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



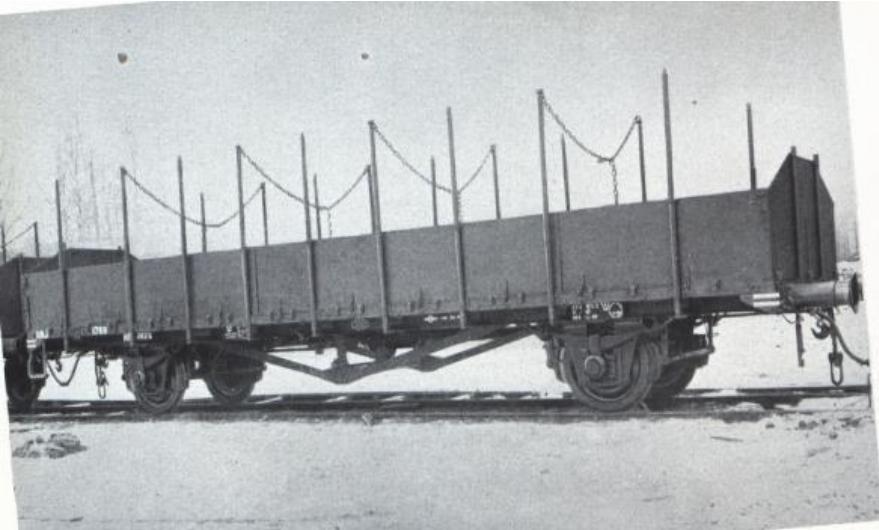
CHEMINS DE FER SMR, MANDCHOURIE. Voiture à voyageurs. Poids sur rails : 15 tonnes par essieu. La figure de la page 48 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD. Voiture équipée de boîtes à rouleaux suivant la figure de la page 48.

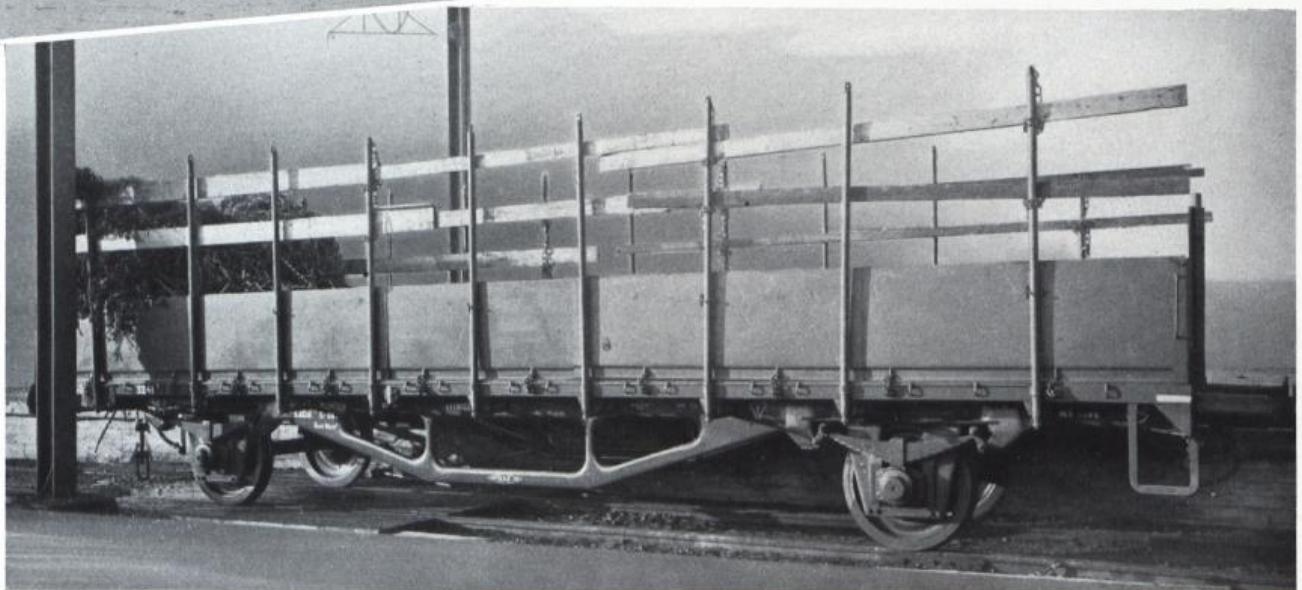




Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à marchandises. Tare 11 tonnes, charge utile 20 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 50.

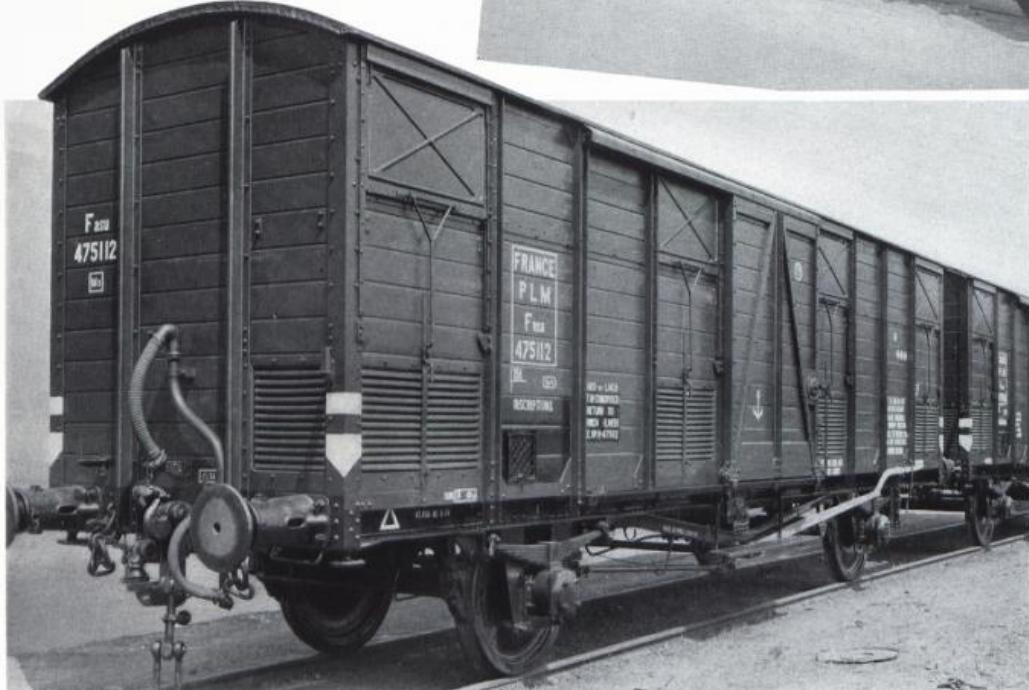


CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon avec châssis en tôle d'acier emboutie, construit par ASJ à Falun, Suède. Tare 8,7 tonnes, charge utile maximum 26 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 50.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Wagon à marchandises. Tare 10,6 tonnes, charge utile 29 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure de la page 50.

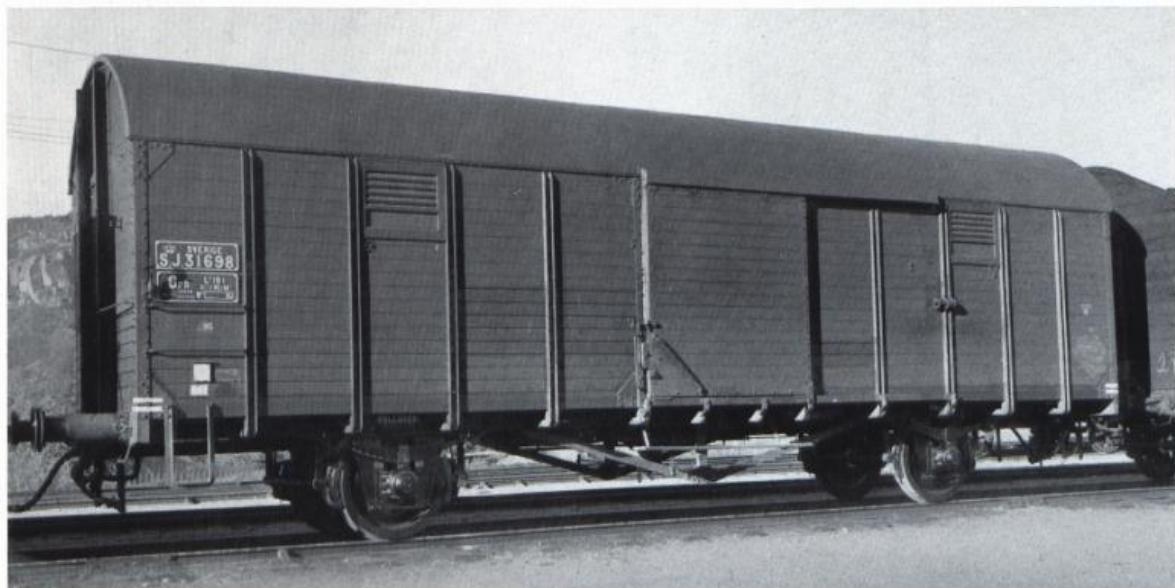


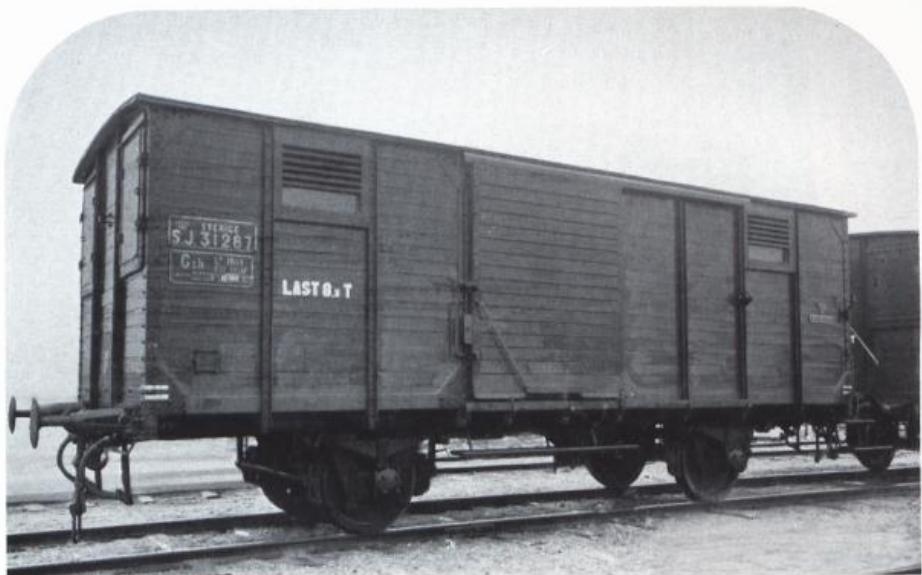
CHEMINS DE FER DE L'ETAT TCHECOSLOVAQUE. Wagon construit par Tatra, Smichov-Prague. Tare 10,6 tonnes, charge utile 21 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS. Wagon construit par Baume et Marpent et la Compagnie Française de Matériel de Chemins de Fer. Tare 13,5 tonnes. Charge utile 15 tonnes en grande vitesse.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à marchandises. Tare 12,9 tonnes, charge utile 18 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



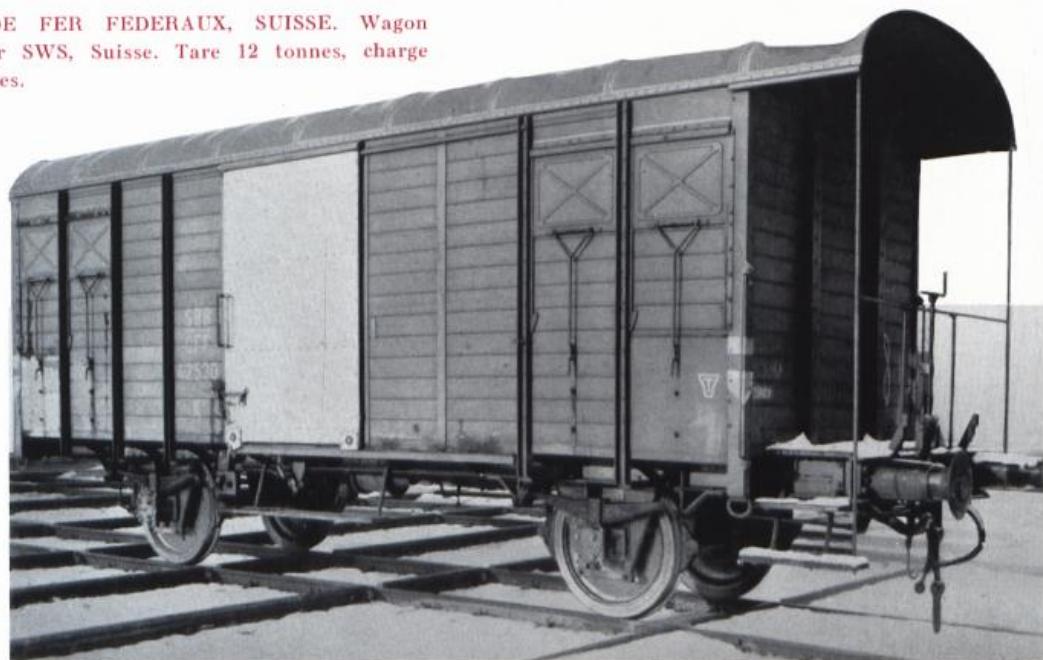


CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à marchandises. Poids maximum sur rails: 14 tonnes par essieu.

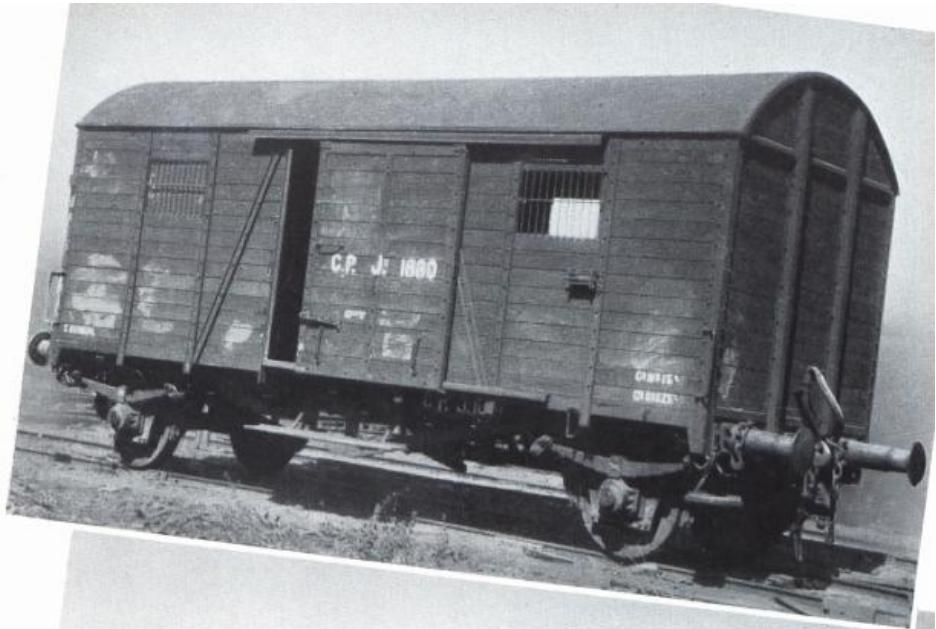


CHEMINS DE FER DE L'ETAT FINLANDAIS. Wagon construit par Kockum, Malmö, Suède. — Tare 9,7 tonnes, charge utile 16,5 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

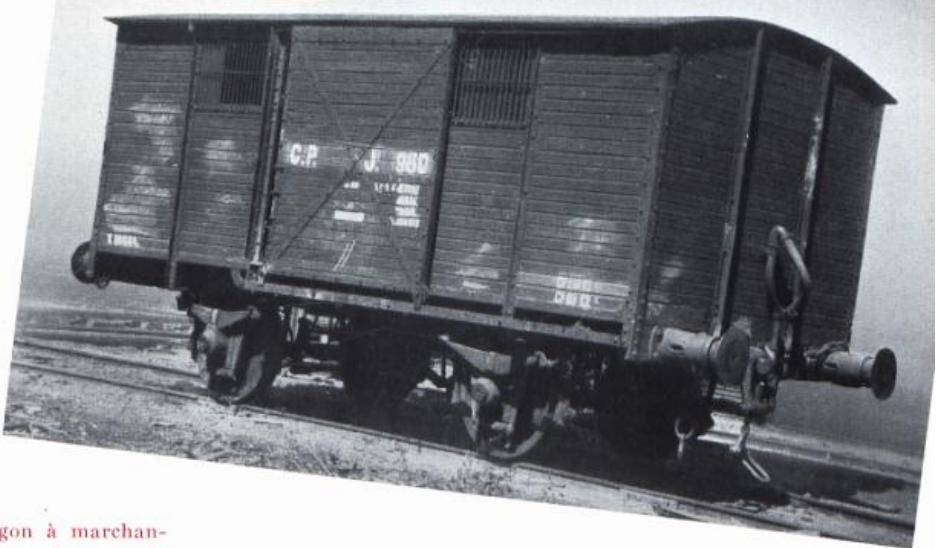
CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Wagon construit par SWS, Suisse. Tare 12 tonnes, charge utile 18 tonnes.



COMPANHIA DOS CAMINHOS
DE FERRO PORTUGUESES.
Wagon à marchandises. Charge
utile maximum 17,5 tonnes. La
figure de la page 50 montre le
type des boîtes d'essieux uti-
lisées.

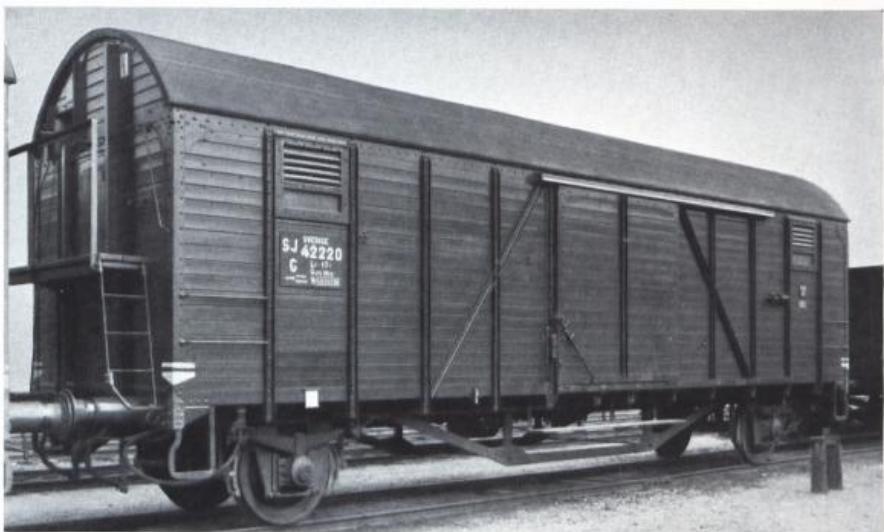


COMPANHIA DOS CAMINHOS
DE FERRO PORTUGUESES.
Wagon à marchandises. Charge
utile maximum 12 tonnes. La
figure de la page 50 montre le
type des boîtes d'essieux uti-
lisées.

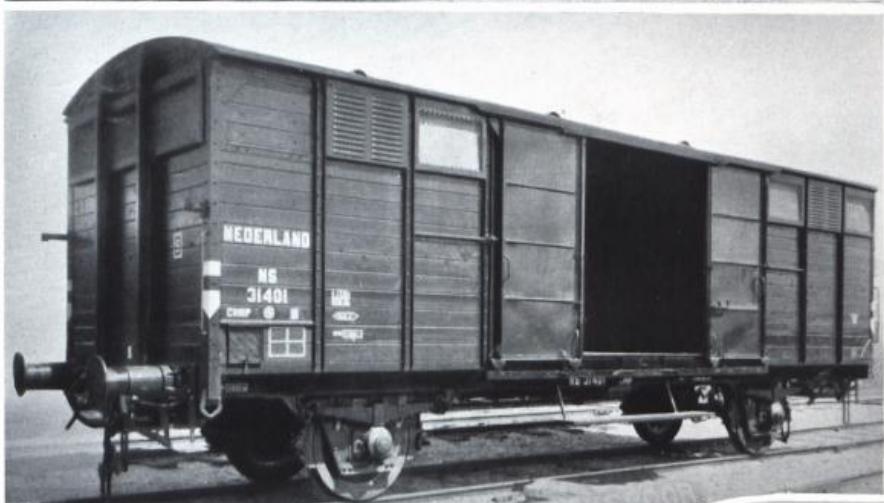


CHEMINS DE FER SRJ, SUEDE. Wagon à marchan-
dises. Voie de 0,891 m. Tare 7,5 tonnes, charge utile
15 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des
boîtes d'essieux utilisées.



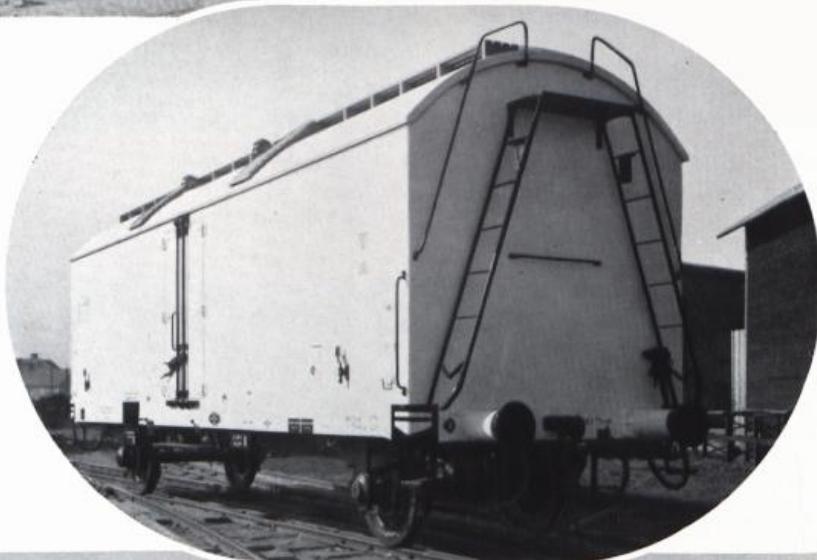


CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à marchandises. Tare 13,8 tonnes, charge utile 17 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



CHEMINS DE FER NEERLANDAIS. Wagon à marchandises. Tare 11,9 tonnes, charge utile 20 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon frigorifique. Tare 16 tonnes, charge utile 15 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

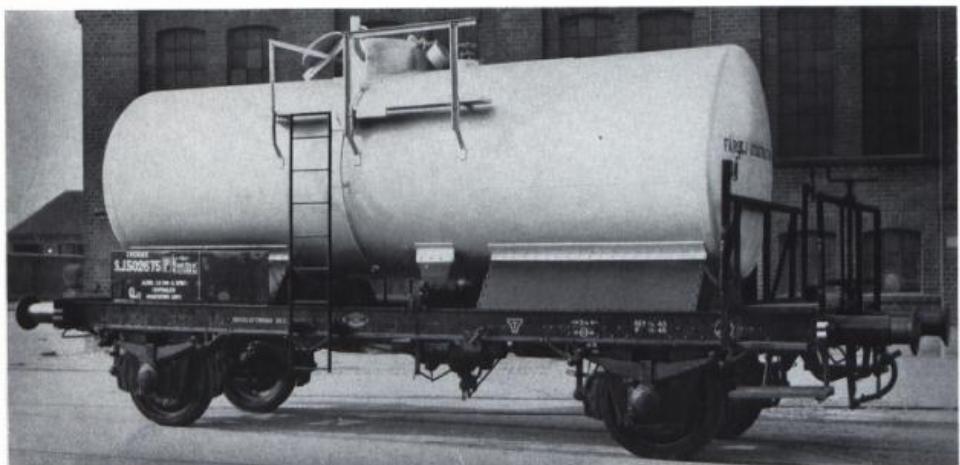


SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES. Wagons frigorifiques construits par l'Atelier Central de Cuesme et destinés au trafic par ferry-boat entre la Belgique et l'Angleterre. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.





ELEKTROKEMiska AB, BOHUS, SUEDE. Wagon-citerne entièrement soudé, construit par AB Christian Olsson, Stockholm. Tare 10,8 tonnes, charge utile 20,5 tonnes. Boîtes d'essieux suivant la figure de la page 50.



Wagon-citerne construit par Landsverk à Landskrona, Suède. Tare 11,5 tonnes, charge utile 19,5 tonnes. Boîtes d'essieux suivant la figure de la page 50.

CHEMINS DE FER VGJ, SUEDE. Wagon frigorifique. Voie de 0,891 m. Tare 11 tonnes, charge utile 10 tonnes. Boîtes d'essieux suivant la figure de la page 50.





Wagon-citerne de 60 m³, entièrement soudé, construit par AB Chr. Olsson, Stockholm. Tare 19,2 tonnes, charge utile 42 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



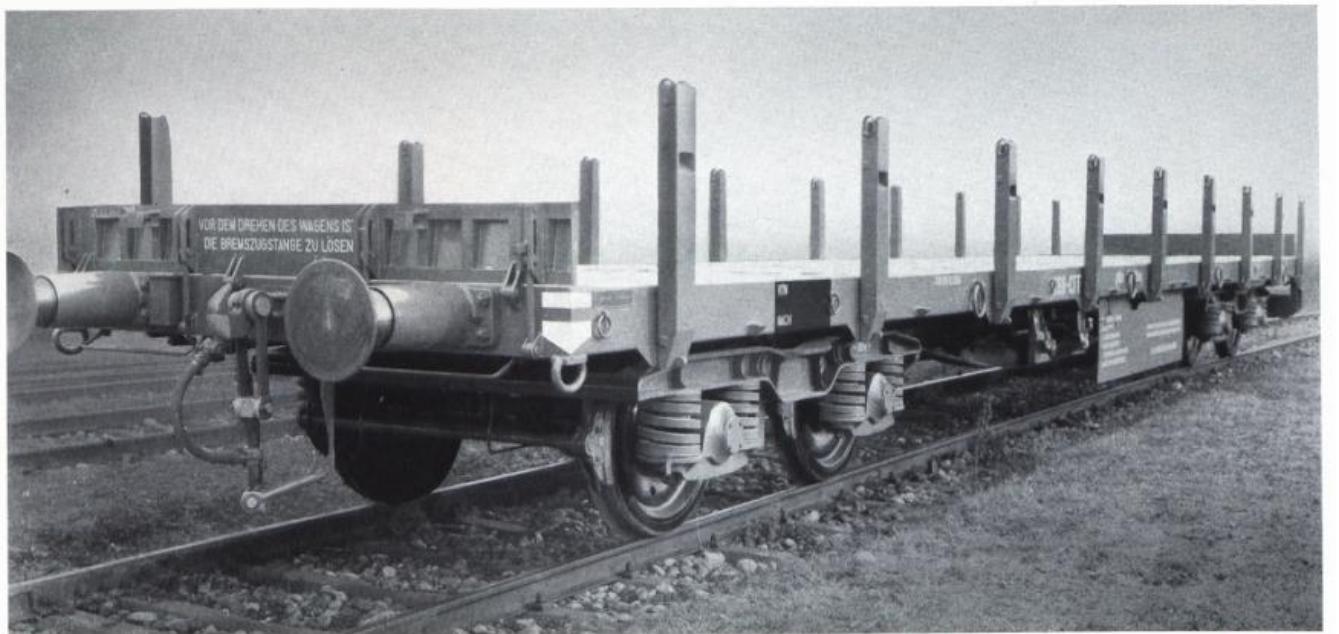
ELEKTROKEMISKA AB, BOHUS, SUEDE. Wagon-citerne de 13 m³, entièrement soudé, construit par AB Chr. Olsson, Stockholm. Tare 14 tonnes, charge utile 16 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

AB SVÉNSKA SHELL, SUEDE. Wagon-citerne de 27,8 m³, entièrement soudé, construit par AB Chr. Olsson, Stockholm. Tare 11,2 tonnes charge utile 20 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



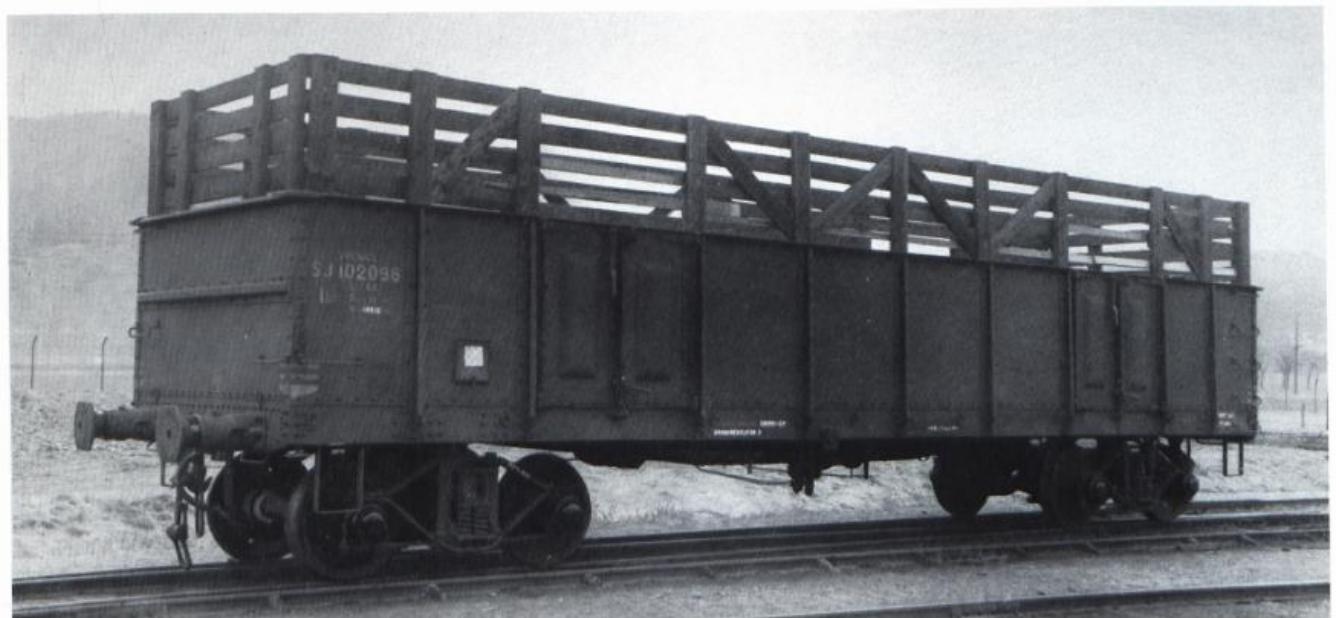


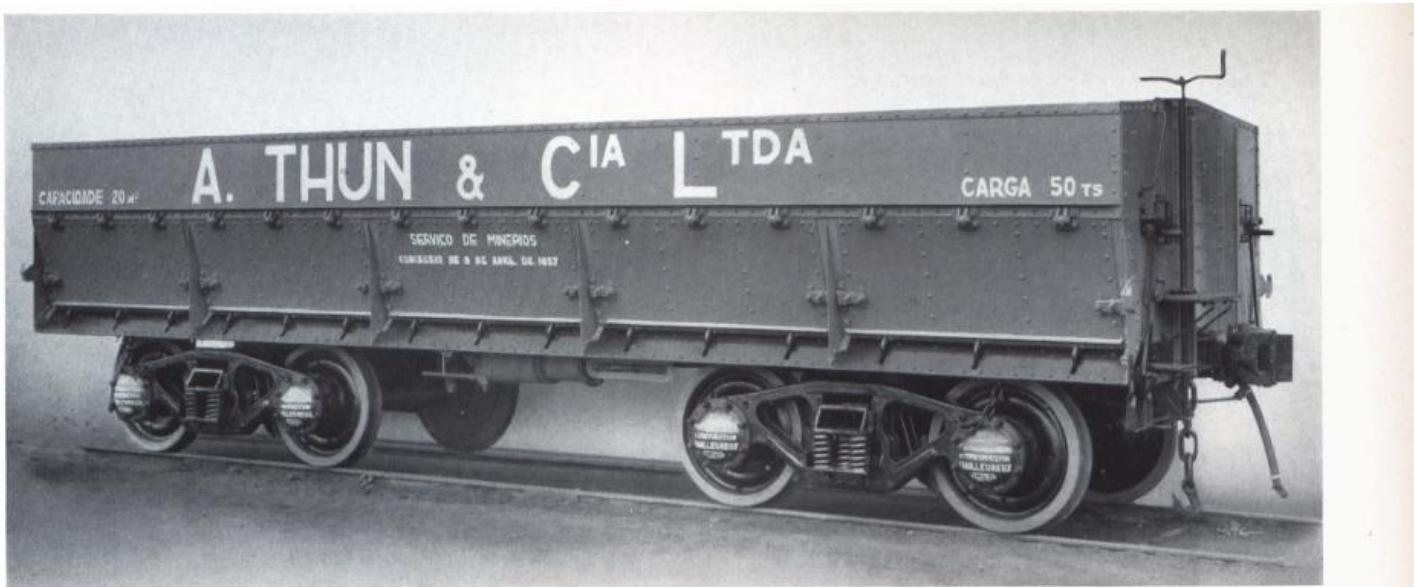
SOUTH MANCHURIA RAILWAY Co., MANDCHOURIE.
Wagons de 60 tonnes. Tare 23,6 tonnes. Les boîtes
d'essieux sont du type représenté par la figure de la
page 52.



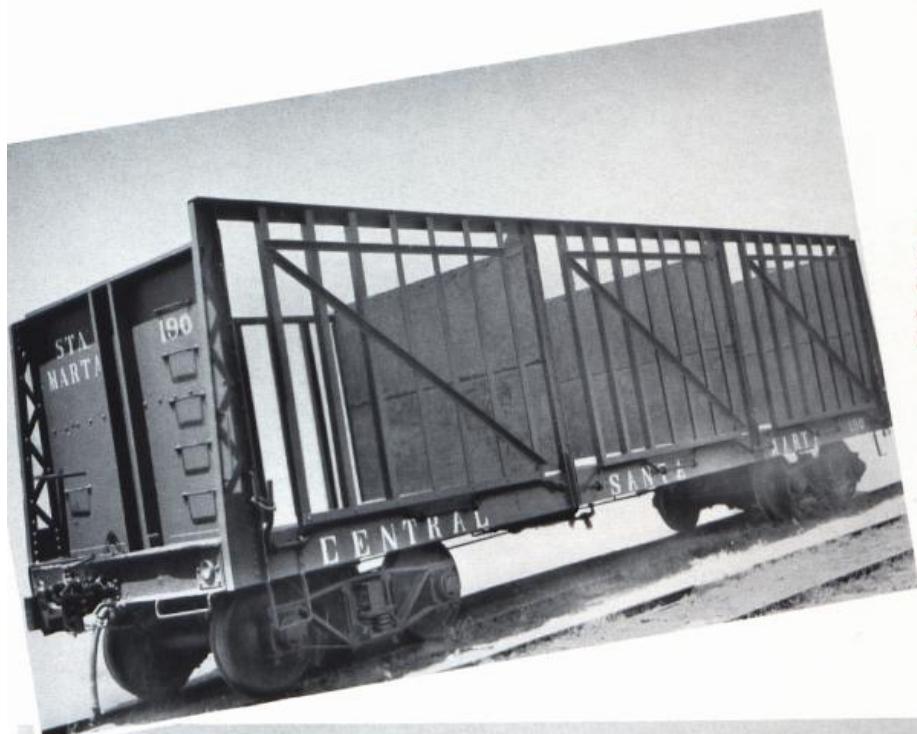
CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Wagon construit par SWS, Schlieren. Tare 20 tonnes, charge utile 40 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 15.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon construit par Les Ateliers Métallurgiques de Nivelles, Belgique. Tare 18,3 tonnes, charge utile 40 tonnes. Les boîtes d'essieux sont du type représenté par la figure 28.





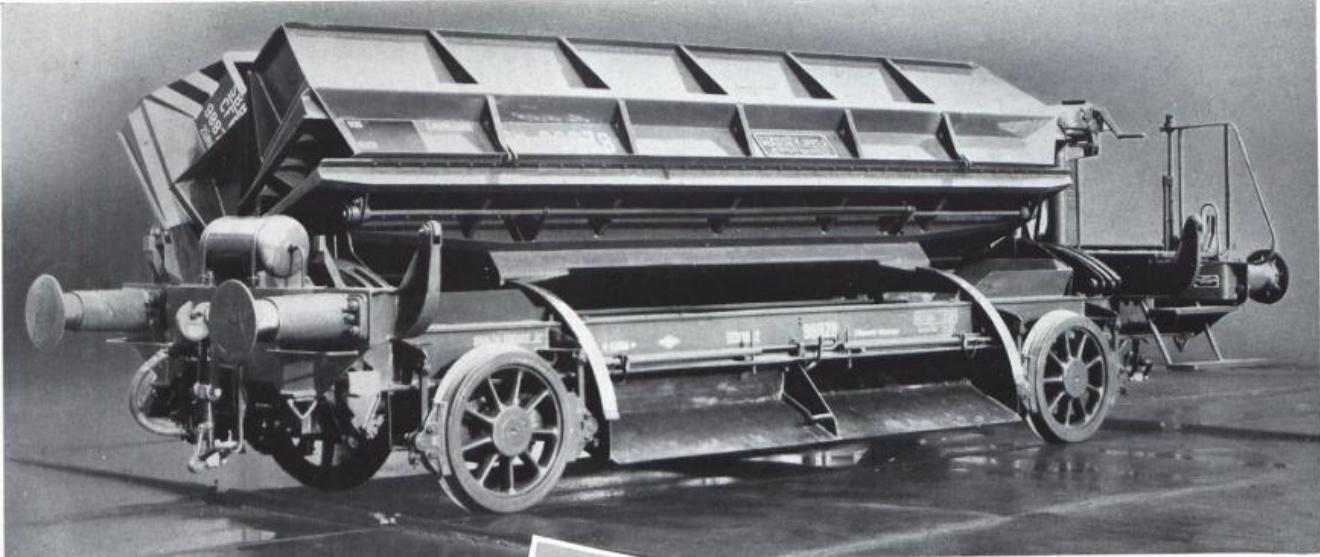
CHEMINS DE FER CENTRAUX DU BRESIL. Wagon à minerai de 20 m³ construit par Les Ateliers de Constructions Famillereux, Belgique. Tare 18 tonnes, charge utile 50 tonnes. Bogie dit "integral" avec roulements à rouleaux SKF, fig. 32 et 33.



CHEMINS DE FER CENTRAL
SANTA MARTA, CUBA. Wagons
de 40 tonnes pour le transport de
cannes à sucre. La figure 28 montre
le type des boîtes d'essieux utilisées.

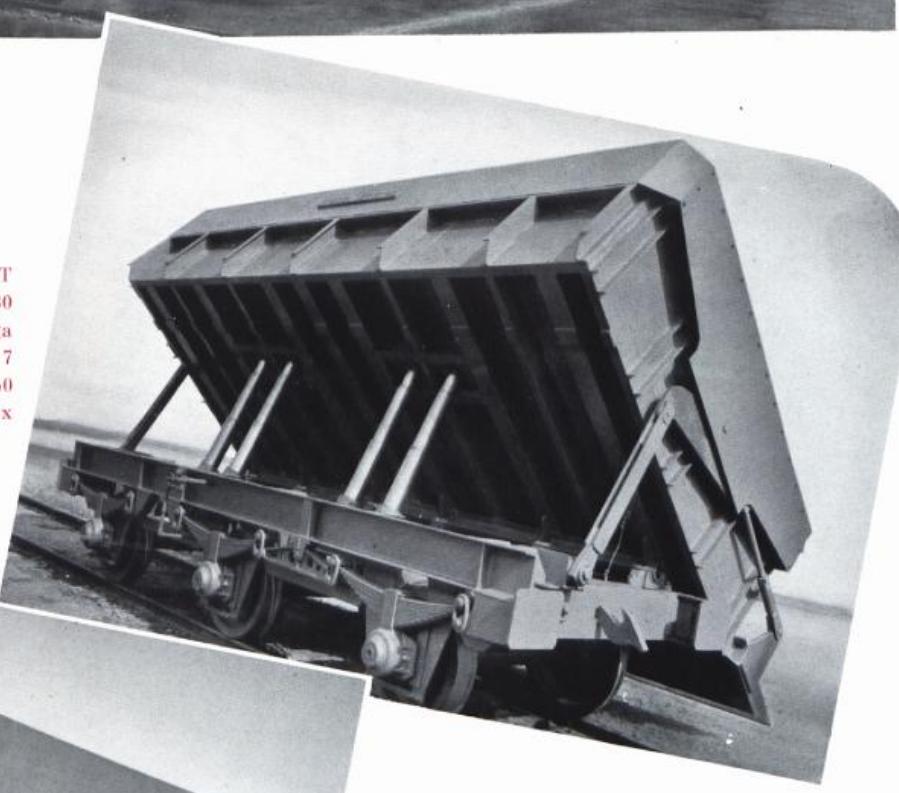


SOCIETE TRANSFESA, ESPAGNE.
Wagons à bestiaux. Tare 22,6 tonnes,
charge utile 25 tonnes. Boîtes
d'essieux suivant la figure de la
page 48.



CHEMINS DE FER FEDERAUX,
SUISSE. Wagons à sable, construits
par SIG, Neuhausen. Charge sur rails:
16 tonnes par essieu.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT
SUEDOIS. Wagon basculant de 30
tonnes, construit par AB Arboga
Mek., Verkstad, Suède. Tare 17
tonnes. La figure de la page 50
montre le type des boîtes d'essieux
utilisées.



STE CONTINENTALE & COLONIALE
DE CONSTRUCTION SCOL, BEL-
GIQUE. Wagon basculant de 50 ton-
nes, construit par S.A. l'Energie à
Marcinelle, Belgique.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT
SUEDOIS. Wagon à macadam. Tare
11,85 tonnes, charge utile 20 ton-
nes.





CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à minerai construit par ASJ, Falun Suède. Charge utile 36 tonnes. La figure de la page 50 montre le type des boîtes d'esieux utilisées.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à minerai construit par ASJ, Falun, Suède. Tare 11,8 tonnes, charge utile 35 tonnes.



SKANSKA CEMENT AB, SUEDE. Wagon à chaux construit par AB Landsverk, Suède. Tare 9 tonnes, charge utile 14 tonnes.

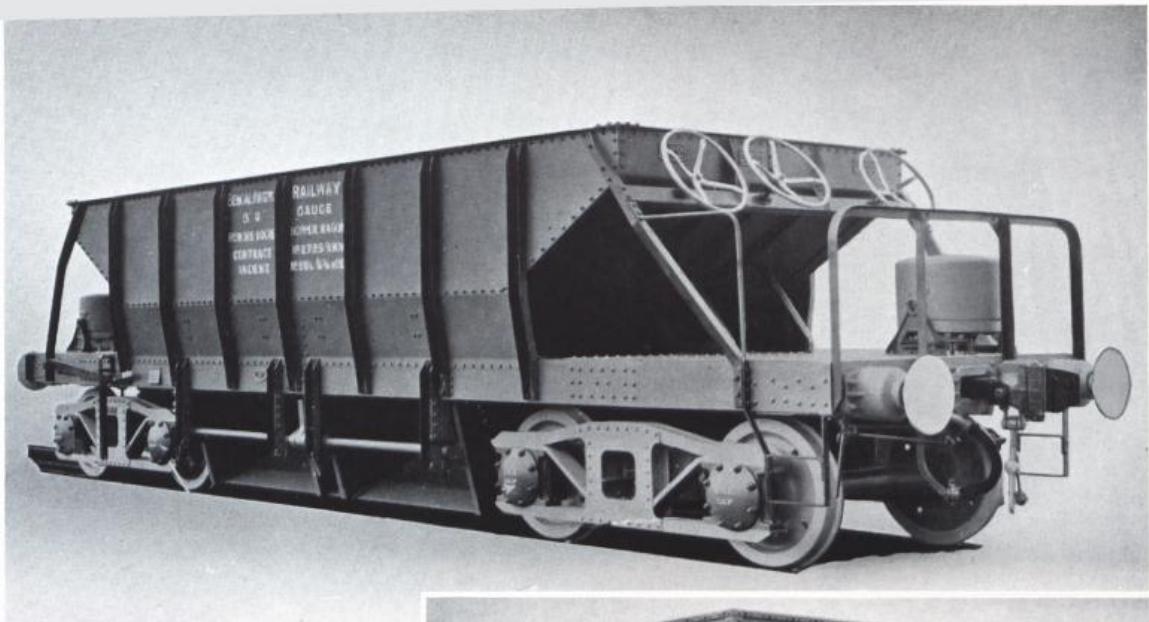


CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à minerai. Tare 18,5 tonnes, charge utile 53 tonnes. La figure de la page 52 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

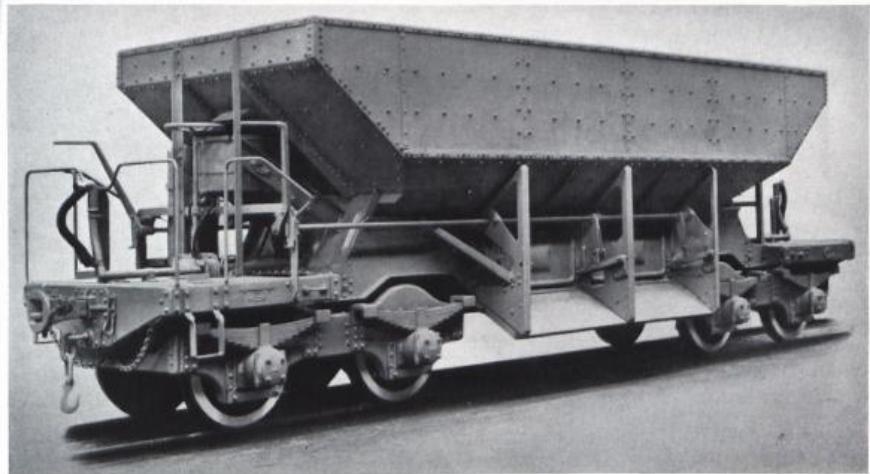
STATE ELECTRICITY COMMISSION OF VICTORIA, AUSTRALIE. Wagons à charbon. Tare 14,5 tonnes, charge utile 36 tonnes. La figure de la page 52 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT TURC. Wagon à charbon de 75 m³.



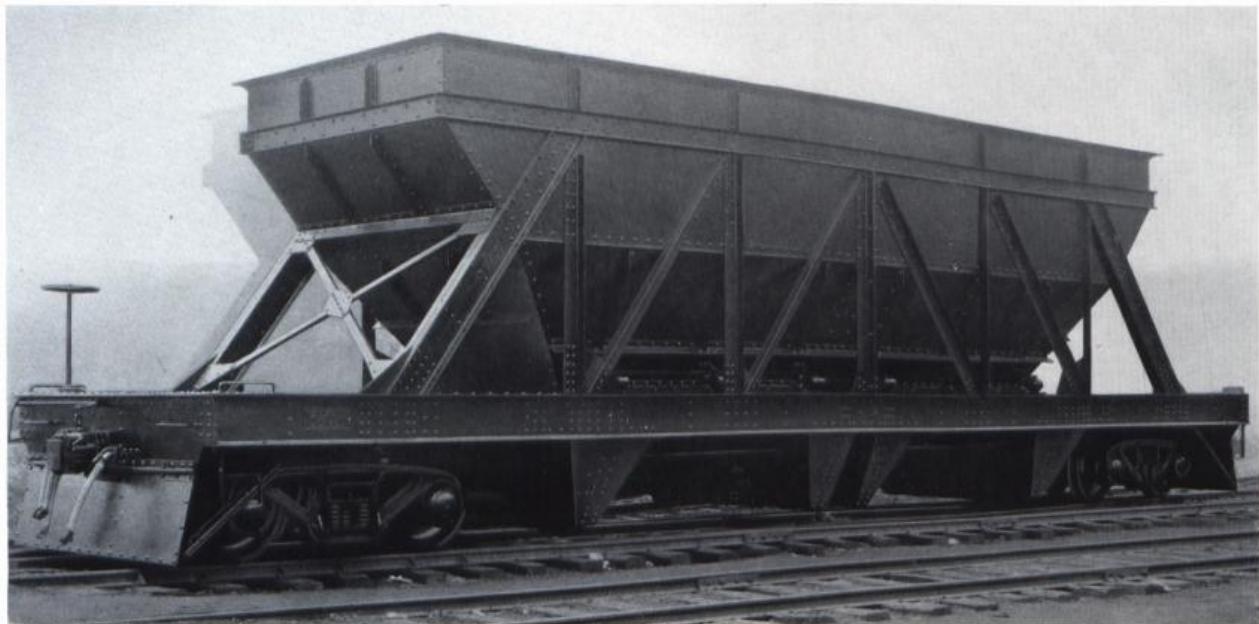


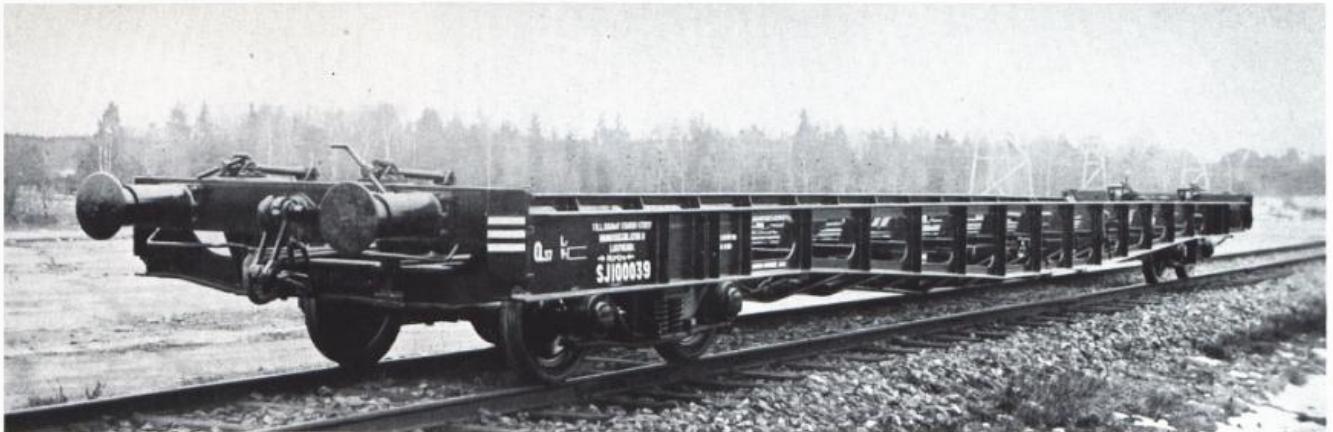
CHEMINS DE FER BENGALE-NAG-POUR, INDES. Wagon à minerai construit par Metropolitan-Cammell, Angleterre. Poids du wagon chargé 90 tonnes. La figure de la page 52 montre le type des boîtes d'essieu utilisées.



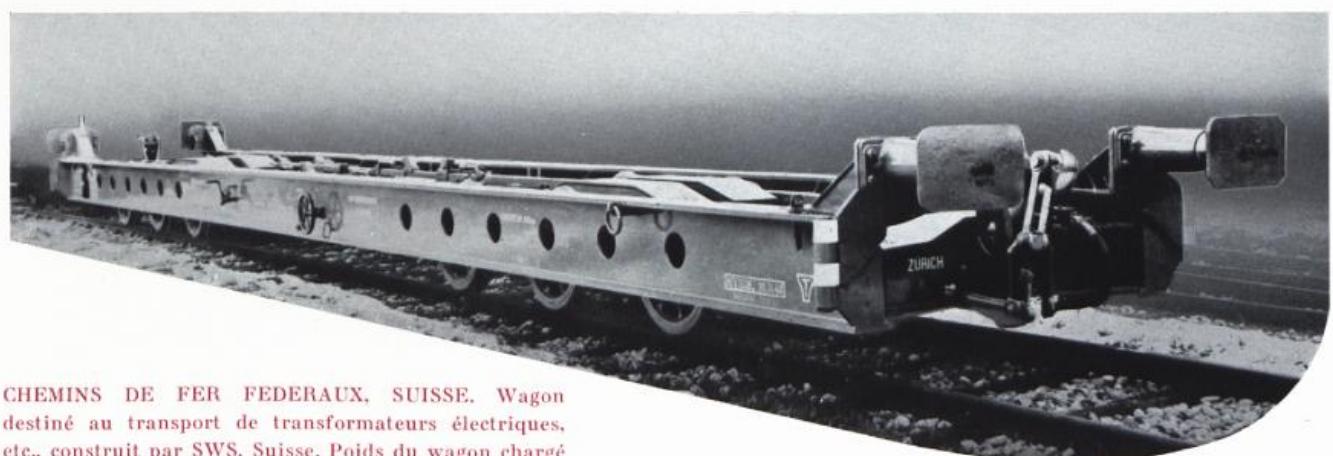
RANDFONTEIN ESTATE & GOLD MINE Co LTD, AFRIQUE DU SUD. Wagon basculant à minerai construit par Metropolitan-Cammell, Angleterre. Tare 17 tonnes, charge utile 40 tonnes.

CHEMINS DE FER NEW-YORK CENTRAL, ETATS-UNIS. Wagon à coke. Tare 23,5 tonnes, charge utile 63,5 tonnes.





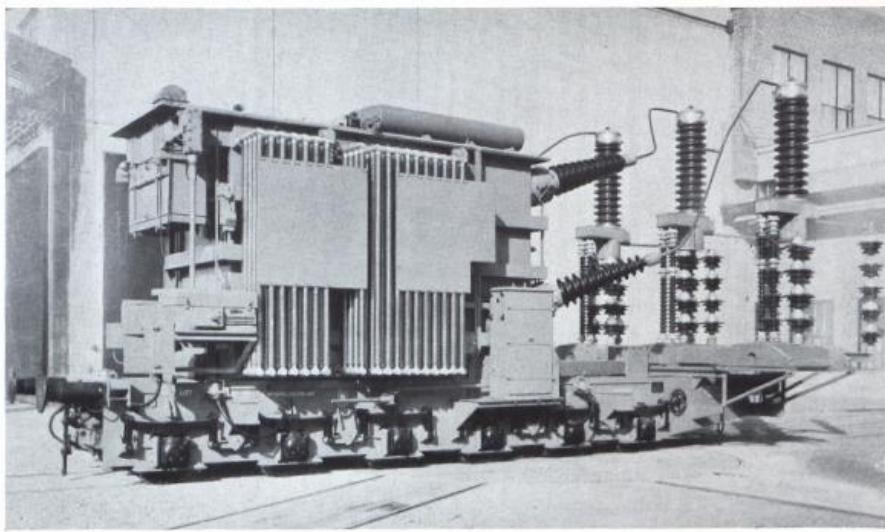
CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon à voie normale (1435 mm) pour le transit des wagons circulant sur des voies de 1067 et 891 mm. Constructeur NOHAB, Suède. Tare 20,75 tonnes, charge utile 41 tonnes. La figure 28 montre le type des boîtes d'essieux utilisées.



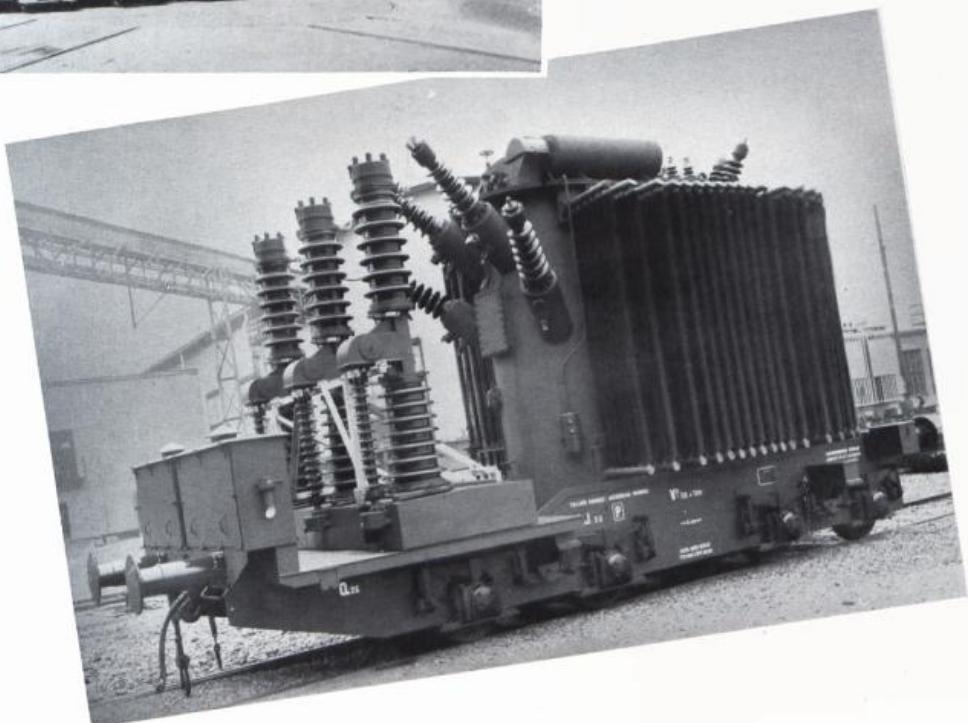
CHEMINS DE FER FEDERAUX, SUISSE. Wagon destiné au transport de transformateurs électriques, etc., construit par SWS, Suisse. Poids du wagon chargé environ 112 tonnes.

FABRIQUE DE SULFATE D'OSTRAND, SUEDE. Wagon automoteur pour le transport du bois, construit par AB Landsverk, Suède.



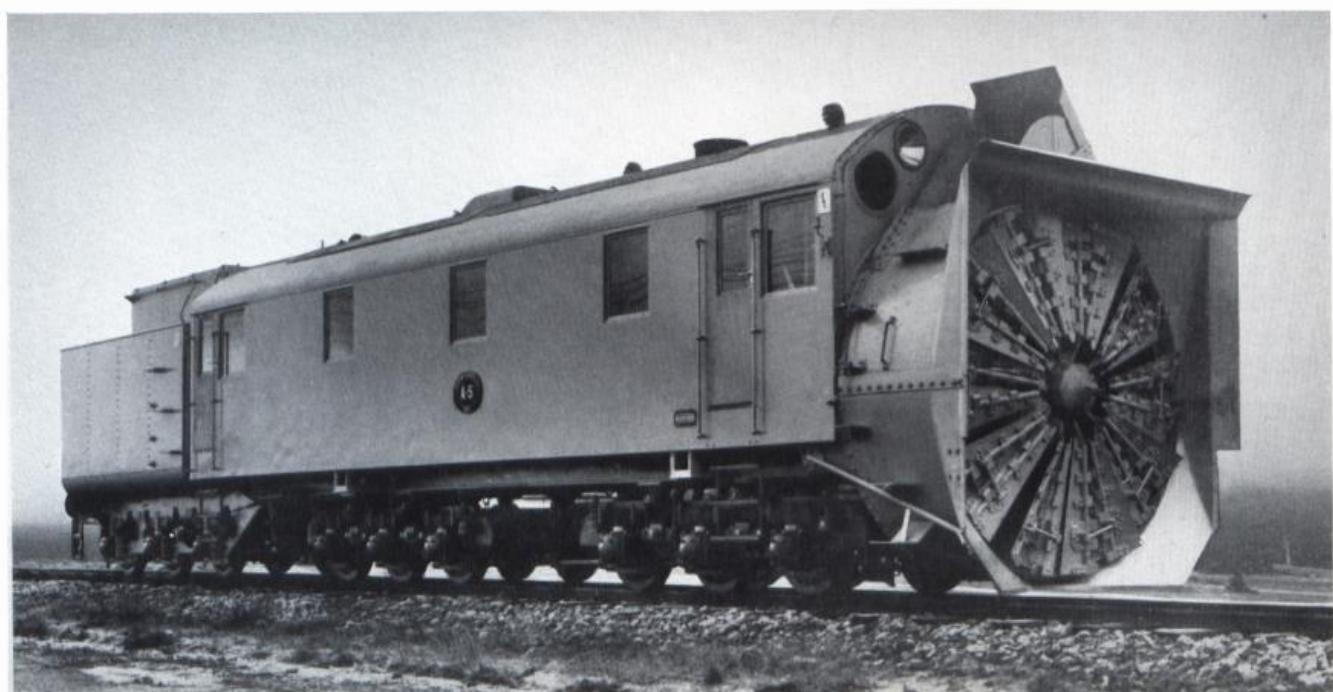


DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE, SUEDE. Wagon avec transformateur, construit par ASEA Suède. Poids total 87,5 tonnes, charge maximum sur rails 16,5 tonnes pour l'essieu le plus chargé.

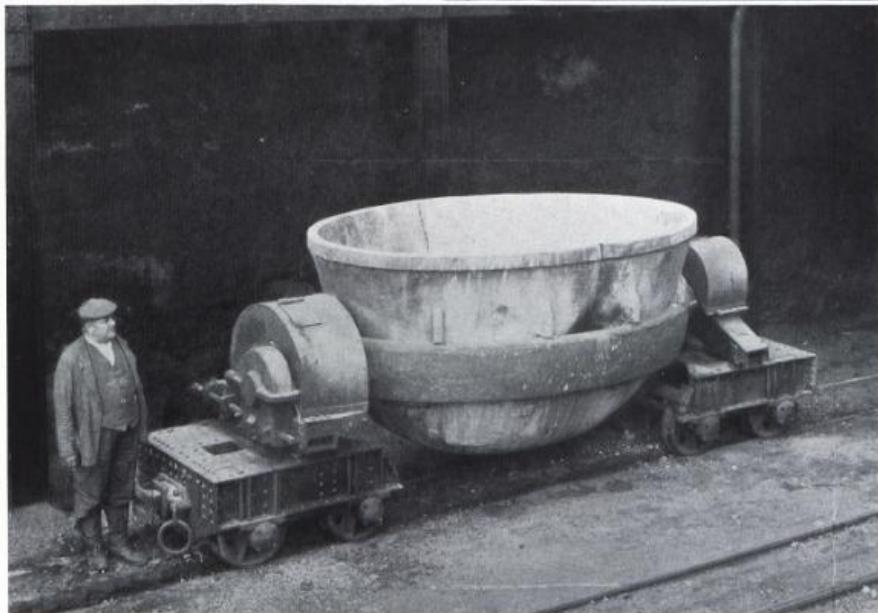
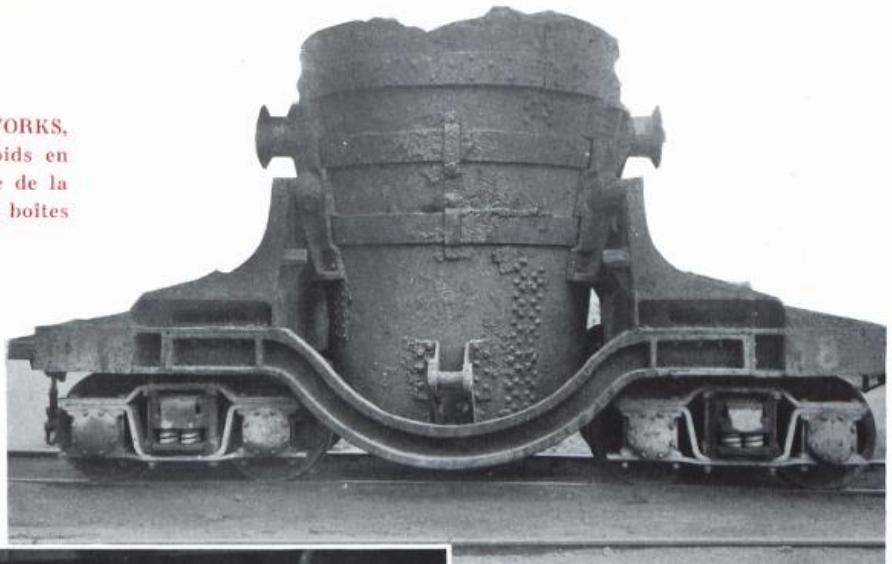


DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE HYDROELECTRIQUE, SUEDE. Wagon avec transformateur construit par ASEA, Suède. Poids 58,4 tonnes.

CHEMINS DE FER DE L'ETAT SUEDOIS. Wagon chasse-neige construit par NOHAB, Suède. Poids total en ordre de marche 118 tonnes.

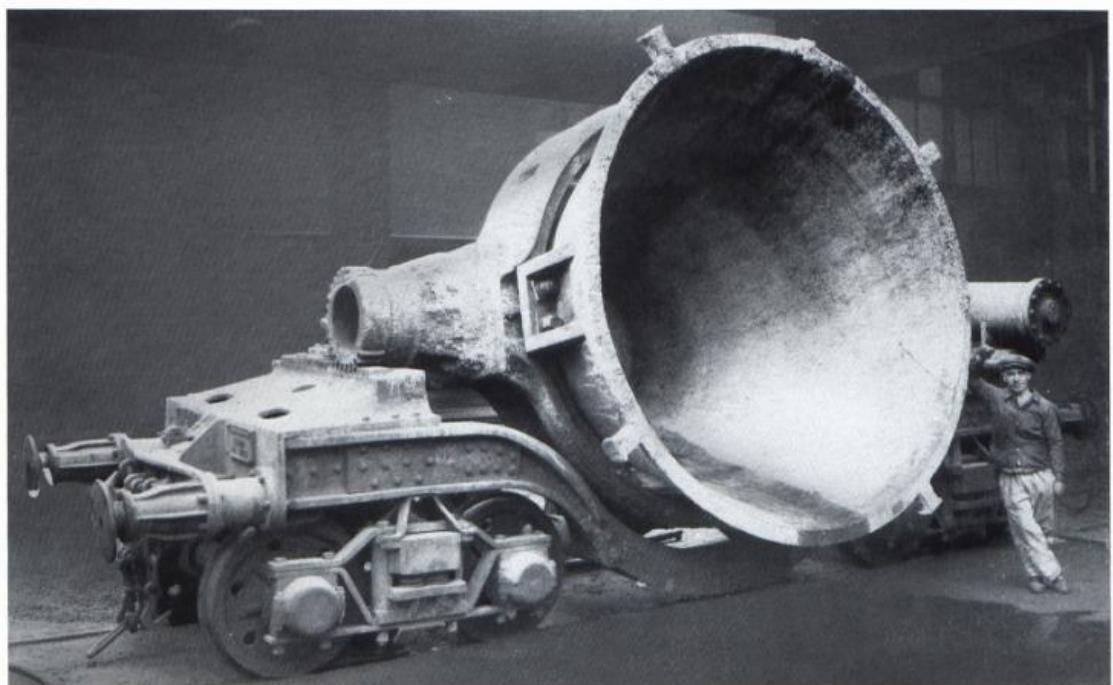


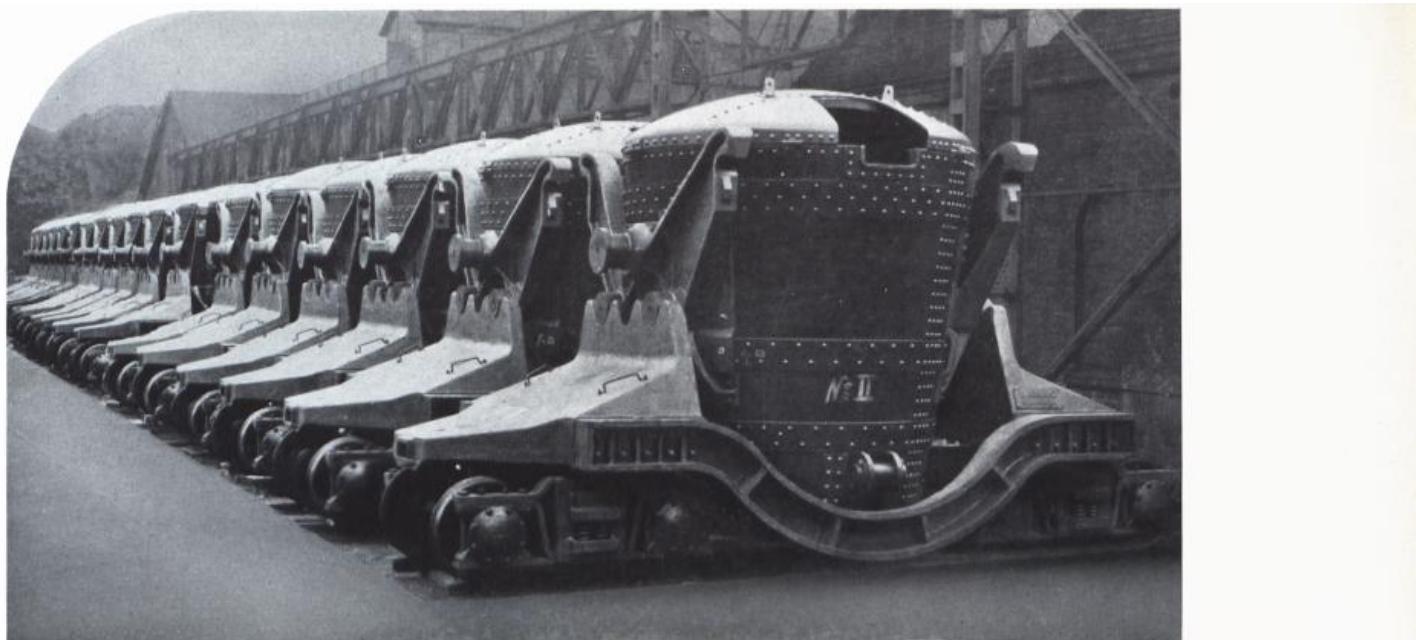
TATA IRON & STEEL WORKS,
INDES. Poche de coulée. Poids en
charge 120 tonnes. La figure de la
page 52 montre le type des boîtes
d'essieux utilisées.



FORGES ET ACIERIES
DE NORD ET LOR-
RAINE, UCKANGE,
FRANCE. Poche à crasse.
Tare 10 tonnes, charge
utile 9 tonnes.

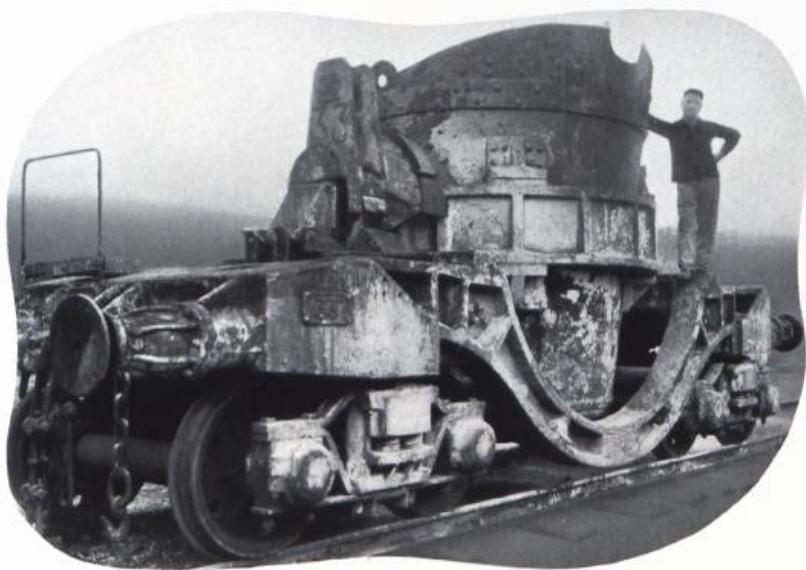
DE WENDEL, FRANCE. Poche à laitier. Tare 45 tonnes, charge utile 15 tonnes.



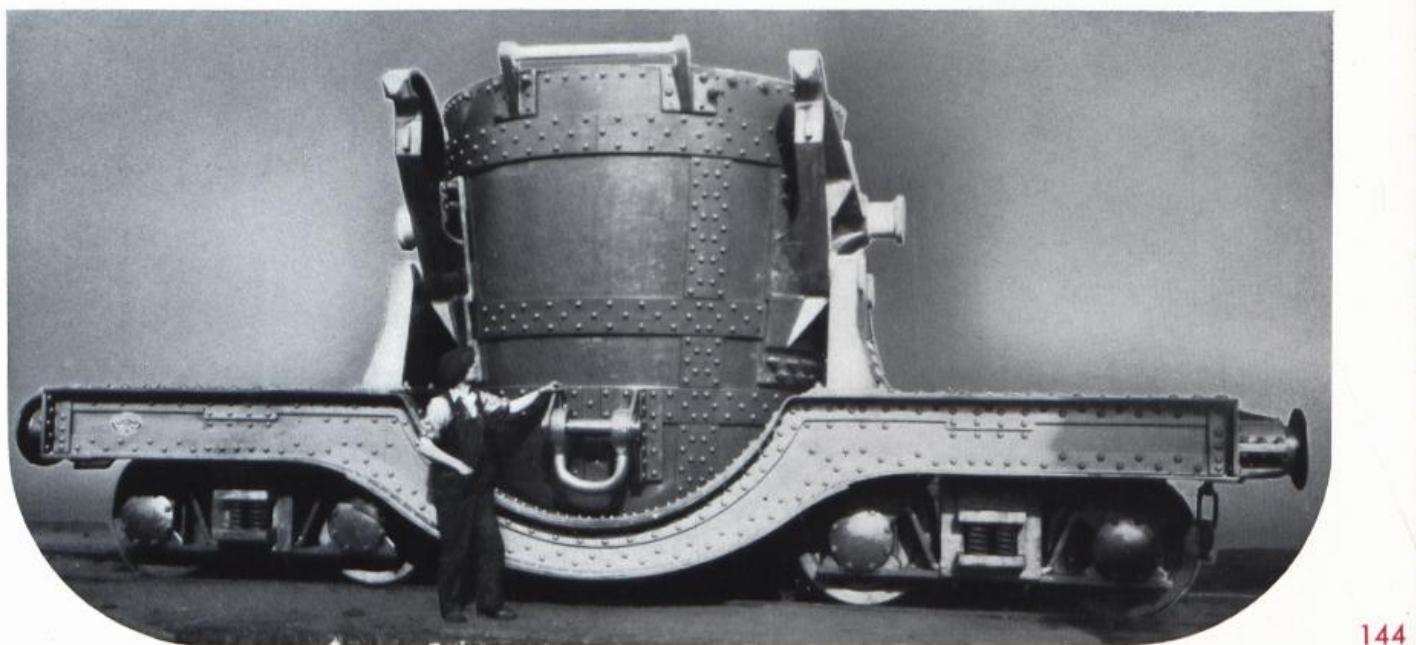


CHEMINS DE FER DE L'ETAT,
U.R.S.S. Poches de coulée cons-
truites par Bamag AG, Allemagne.
La figure de la page 52 montre
le type des boîtes d'essieux utili-
sées.

DE WENDEL, FRANCE. Poche à
fonte. Tare 35 tonnes, charge utile
40 tonnes. Les boîtes d'essieux sont
du type représenté par la figure 28.

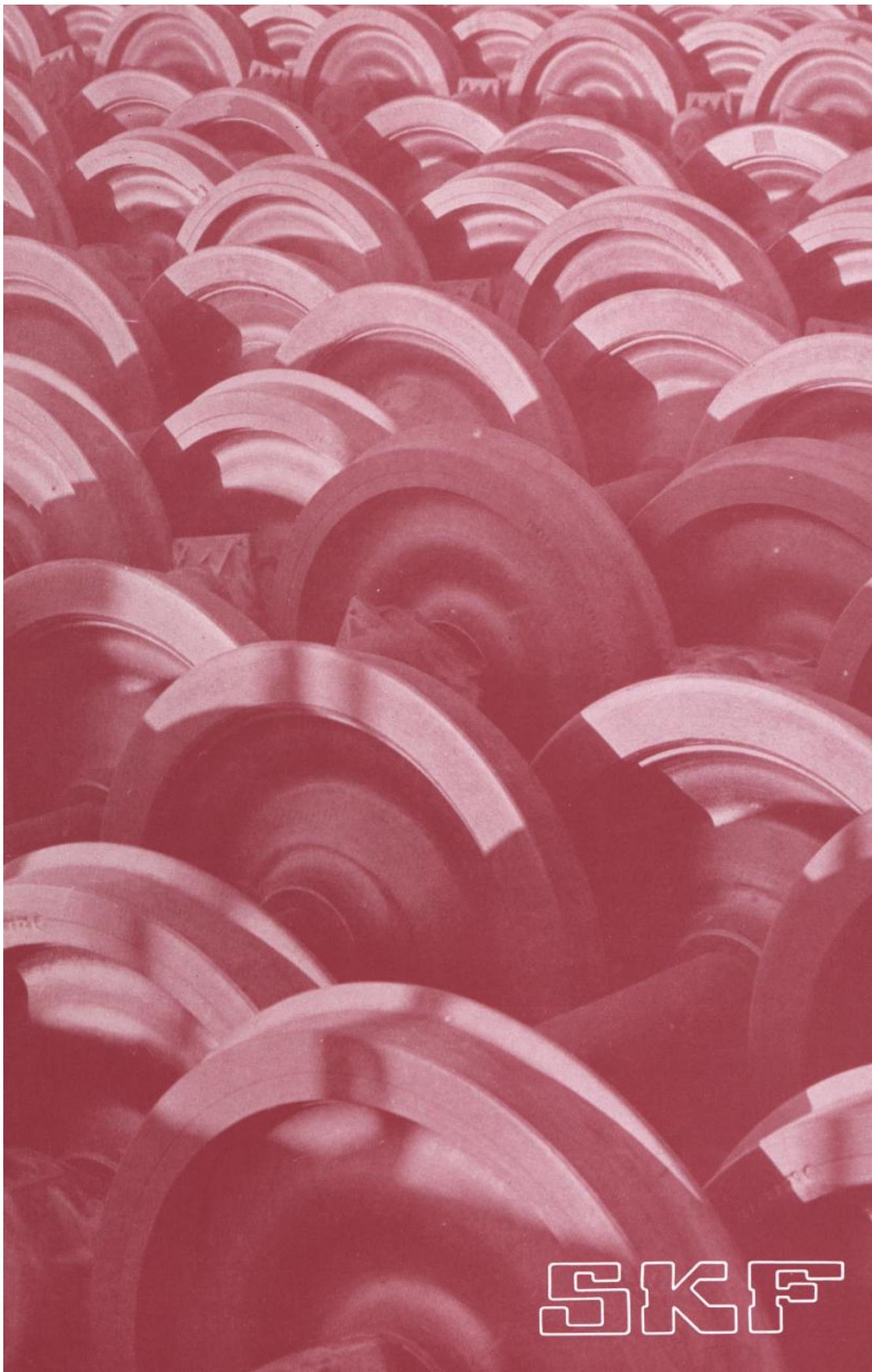


STEWARTS & LLOYDS CORBY
STEEL WORKS, ANGLETERRE.
Poche de coulée de 60 tonnes, cons-
truite par MM. Head Wrightson
and Co Ltd, Thornaby-on-Tees.
La figure de la page 52 montre
le type des boîtes d'essieux utili-
sées.





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



SKF

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imprimé en Suède