

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 33 (1907)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Les tramways lausannois  
**Autor:** Wohnlich, Aug.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-26222>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

Rédacteur en chef : P. MANUEL, ingénieur, professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction : D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les tramways lausannois* (suite), par M. Aug. Wohnlich, ingénieur. — *Le raccourci Morges-Bussigny*. — **Divers** : *Concours* : Etude d'un bâtiment pour grande salle, à Lausanne. — Les toits et la neige. — Nouvelles concessions de chemins de fer. — Transformateurs. — Lampe Osram. — La main d'œuvre et la construction. — *Sociétés* : Société fribourgeoise des Ingénieurs et des Architectes : Séances du 25 janvier et du 8 février 1907. — Société vaudoise des Ingénieurs et des Architectes : Séance du 16 février 1907.

## Les tramways lausannois.

Par M. AUG. WOHNLICH, ingénieur.

(Suite)<sup>1</sup>.

L'équipement électrique de ces voitures a été adjugé à la Société « Electricité et Hydraulique » de Charleroi; il comprend pour chaque voiture (fig. 29) :

2 controllers à couplage série parallèle, avec résistances de freinage et de démarrage.

Une prise de courant à trolley à base mobile, avec cuiller.

Un coupe-circuit à soufflage magnétique de l'arc.

2 interrupteurs de sûreté automatiques.

Un parafoudre à extinction d'arc système Garton.

L'éclairage de la voiture par 10 lampes en 2 circuits.

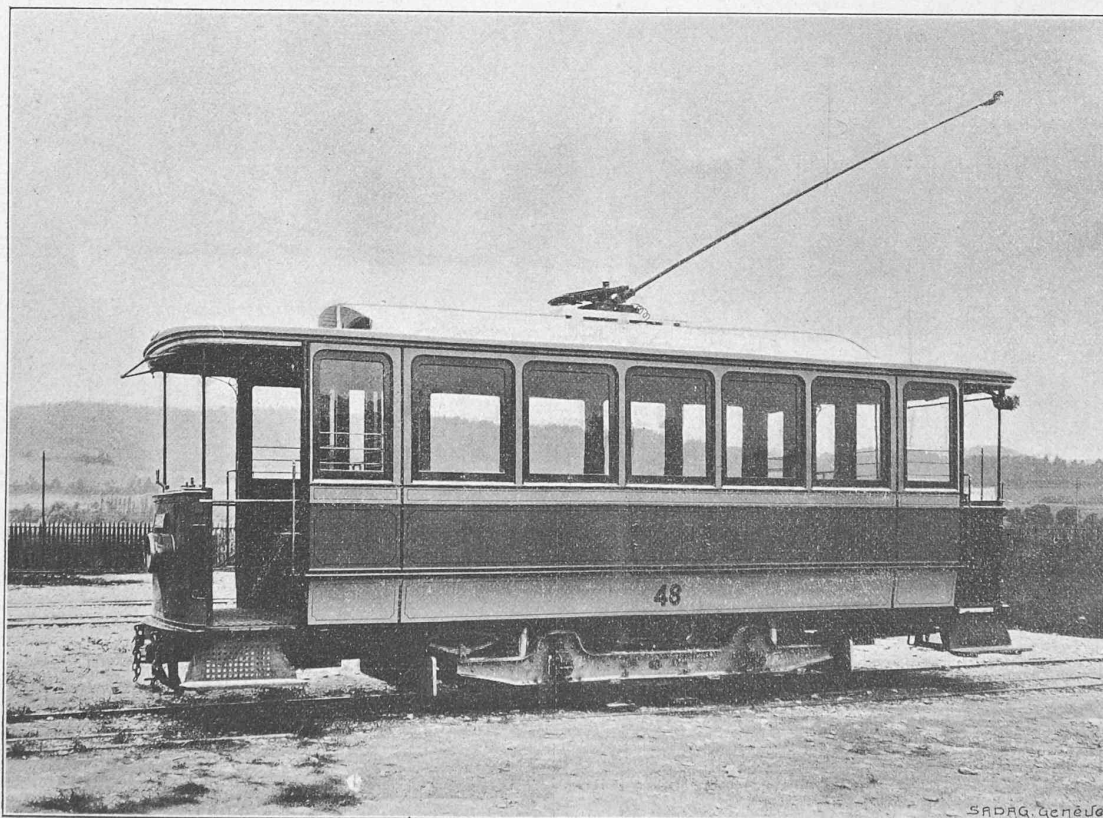


Fig. 29. — Voiture de la Fabrique de wagons de Schlieren 1902.

2 moteurs électriques à 4 pôles de 30 à 35 chevaux de puissance normale, avec train d'engrenage à simple réduction de vitesse de 1 : 4.86 (nombre des dents du pignon 14, de la roue 68).

<sup>1</sup> Voir Nos du 10 et du 25 janvier, du 10 et du 25 février 1907, pages 1, 13, 28 et 40.

Le chauffage électrique.

Le moteur est à 4 pôles avec pièces polaires feuilletées en fer doux; la caisse, en acier doux, réunit les pôles et constitue la culasse; elle est coulée en deux parties, s'ouvrant suivant le plan horizontal passant par l'axe de l'induit. Le moteur s'ouvre par dessous en laissant à volonté l'induit en place ou en permettant sa descente avec

la moitié inférieure de la caisse. Les bobines inductrices sont interchangeables (fig. 30).

L'induit est à rainure et à enroulement en tambour. Son diamètre est de 346 mm.; il compte 37 rainures. L'enroulement se compose de sections préparées et isolées d'avance; les extrémités de l'arbre portent des disques qui empêchent toute projection de lubrifiants sur les enroulements ou le collecteur.

Le collecteur comporte 111 lames très hautes laissant une grande marge à l'usure; les balais sont en charbon et les porte-balais fixés rigidement à une pièce isolante, boulonnée à la demi-carasse supérieure (fig. 31).

Les dimensions des paliers sont les suivantes :

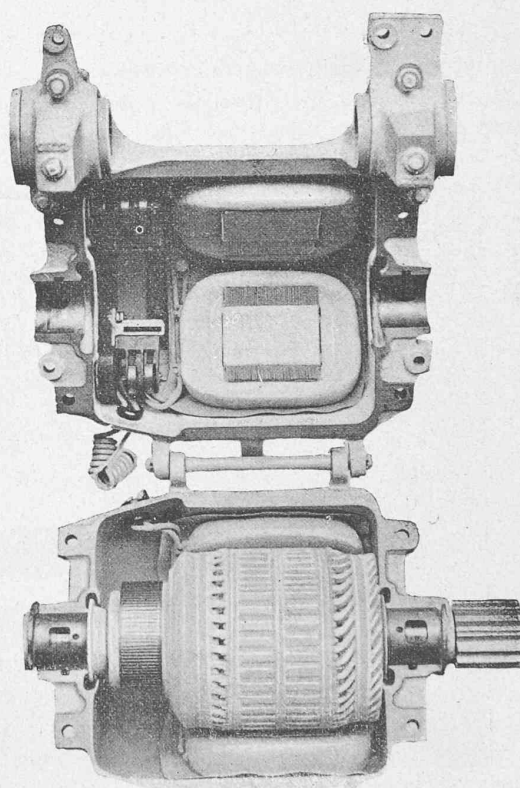
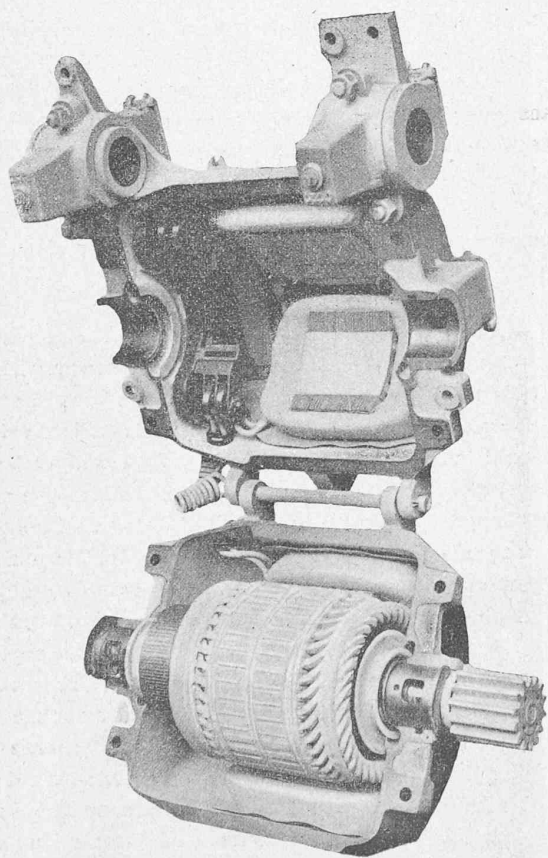


Fig. 30. — Moteur de tramway ouvert, type de la Société « Electricité et Hydraulique », de Charleroi.

1. Pour les coussinets d'armature: Côté pignon, longueur 160 mm., diamètre 70 mm.; côté collecteur, longueur 130 mm., diamètre 70 mm.

2. Pour les coussinets d'essieux: Longueur 180 mm., diamètre 110 mm.

Outre la boîte à graisse, située au-dessus des paliers, ceux-ci sont munis en dessous d'un réservoir à huile avec mèches, permettant le graissage à l'huile ou à la graisse consistante, ou avec les deux lubrifiants à la fois.

La mise en marche, ou controller, est du type série-parallèle, à soufflage magnétique et freinage électrique (fig. 32).

Le controller comporte deux cylindres verticaux portant des bagues sectionnées et frottant contre des balais fixes; chaque cylindre est mù par manette se déplaçant sur le couvercle de l'enveloppe qui porte les repères. Le grand cylindre, ou commutateur, réalise les diverses combinaisons de démarrage, de marche et de freinage avec les deux moteurs en série et parallèle; le petit cylindre, ou inverseur, détermine la marche avant ou arrière par le renversement du sens du courant dans les induits; il permet aussi de marcher avec l'un ou l'autre des moteurs ou avec les deux ensemble.

L'effet destructif des étincelles de rupture est complètement annihilé par l'emploi des deux dispositions suivantes:

1. Subdivision du courant par la multiplication des points de rupture. 2. Soufflage magnétique se produisant sur tous ces points à la fois et rendu très efficace par une bobine magnétisante, placée au milieu du circuit magnétique d'extinction, dont la reluctance est minimum.

Le controller réalise les diverses combinaisons suivantes avec deux moteurs: 1. Les deux moteurs en série 3, 2 ou 1 groupe de résistances. 2. Les deux moteurs en parallèle avec 2 ou 1 groupe de résistance ou sans résistance.

Pour la marche avec freinage électrique, les deux moteurs découplés du trolley travaillent comme génératrices en parallèle sur un circuit comprenant 4, 3, 2 ou 1 groupe

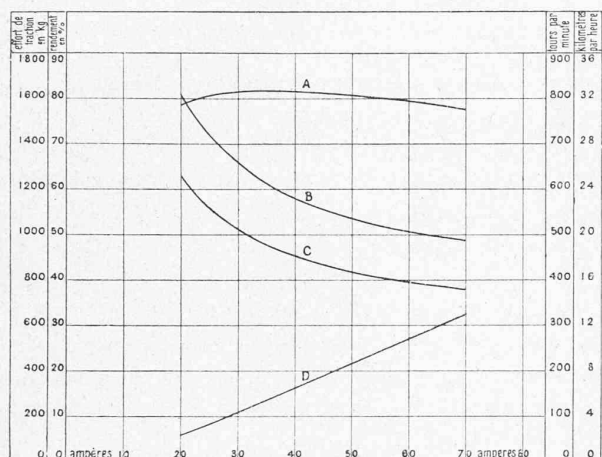


Fig. 31. — Courbes caractéristiques des moteurs type « Electricité et Hydraulique », de Charleroi.

LÉGENDE : A = Rendement avec engrenages, sous 500 volts. — B = Tours par minute, sous 500 volts. — C = Kilomètres par heure, sous 500 volts. — D = Effort de traction, sous 500 volts.

de résistances, les deux moteurs étant en court-circuit au dernier cran.

Outre ces combinaisons normales de marche et de freinage, le controller permet de marcher avec l'un quelconque des deux moteurs seulement, avec les mêmes variations dans le nombre des groupes de résistances; dans tous les cas, la manœuvre des deux cylindres est rendue solidaire par un enclenchement (fig. 33).

Le rhéostat servant au démarrage des moteurs, au passage du couplage en série et au couplage en parallèle, comprend 12 éléments semblables constitués par des rubans de nickeline, enroulés avec interposition d'amiante et empilés sur un tube isolé.

L'interrupteur automatique à soufflage est un disjoncteur automatique coupant le courant pour un maximum réglable. Cet appareil est muni d'un soufflage magnétique de l'arc.

Le parafoudre Garton est à intervalle d'air très petit entre deux cylindres de charbon verticaux; le charbon inférieur est relié à la terre et le charbon supérieur au circuit des moteurs, par l'intermédiaire d'un cylindre en fer doux reposant sur le charbon. Le cylindre en fer doux constitue l'armature, mobile dans un tube isolant, d'une bobine de fil fin branchée en dérivation sur une résistance non inductive en carbone, faisant partie du circuit du parafoudre.

Lorsque la tension est suffisante sur la ligne pour vaincre la résistance de l'espace d'air compris entre les charbons, la décharge passe à la terre, mais par ce fait un courant traverse la bobine de fil fin qui attire le cylindre de fer vers le haut et rompt ainsi le courant de décharge; puis la bobine redevient inerte, le cylindre de fer retombe par son poids et le parafoudre est de nouveau prêt à fonctionner.

Le chauffage électrique de ces voitures est effectué au moyen de deux radiateurs de trois éléments Electra N° 33

de la Fabrique suisse d'appareils de chauffage à l'électricité de Wädensweil, avec trois puissances de chauffe correspondant à des consommations de 500, 700 et 1200 watts.

#### Freins de sûreté.

Les voitures du dernier modèle sont munies de deux modèles de frein de sûreté.

1. *Frein mécanique Réal.* — Ce frein est manœuvré à la main par le wattman depuis chaque plateforme; il comprend essentiellement deux buttoirs pour chaque sens de marche, placés de chaque côté de la voiture entre les deux essieux; ces buttoirs sont inclinés dans le sens de la marche de la voiture et munis d'une semelle portant deux dents en acier. Les buttoirs sont levés dans la position de repos et prêts à fonctionner; ils sont retenus par un dé clic qui est déclenché par la tringle de manœuvre; les buttoirs échappent alors et descendent directement dans leurs glissières jusqu'à ce que les dents atteignent la chaussée dans laquelle elles s'enfoncent; l'action de ce frein est brutale, l'arrêt peut se faire sur un espace très court si le sol n'est pas très dur et lisse; il peut se produire un retard dans l'arrêt dans le cas contraire. Ce frein est adapté à 12 voitures.

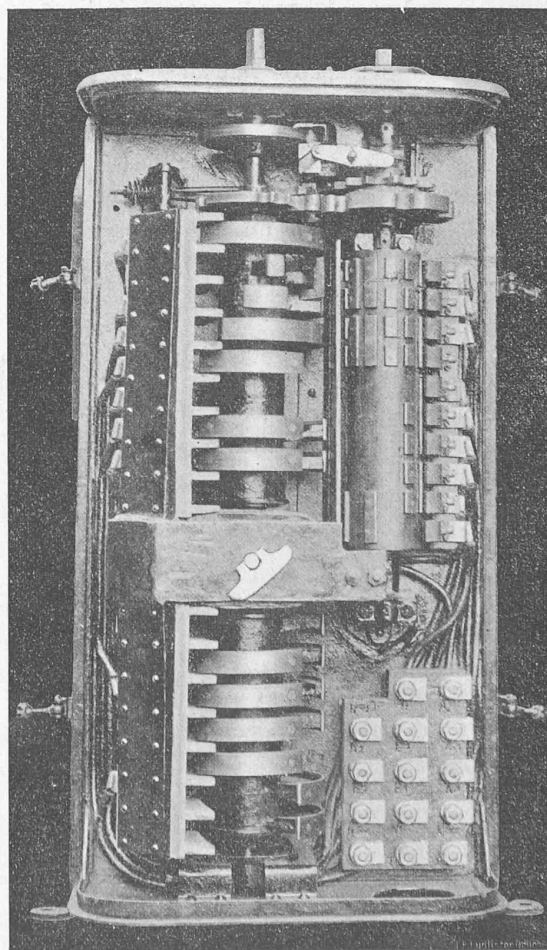


Fig. 32. — Controller ouvert, type « Electricité et Hydraulique », de Charleroi.

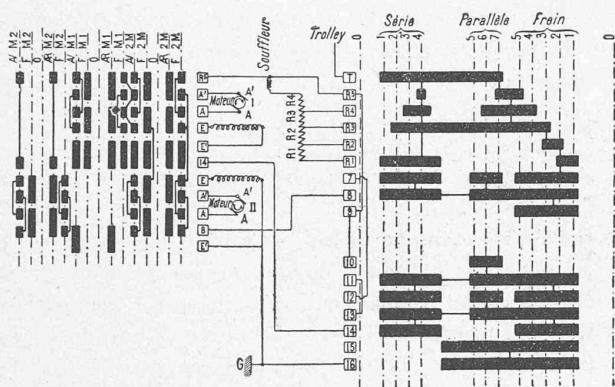


Fig. 33. — Equipement électrique des voitures, type de Charleroi.

Schéma des connexions de la mise en marche.  
2 moteurs de 30 chevaux chacun, à 500 volts. — Marche série et parallèle.  
Frein électrique et soufflage magnétique.

2. *Frein électromagnétique Union.* — Le principe de ce frein est tout autre; le frein se compose de deux sabots magnétiques qui s'appliquent sur la surface supérieure du rail. Le courant d'aimantation est envoyé dans quatre bobines de fil fin noyées dans le sabot à six pôles. Deux essais différents ont été pratiqués:

1. Sur la voiture N° 53 les bobines de l'électro-aimant sont simplement traversées par le courant de ligne; cette disposition provoque une aimantation de freinage constante, puisque le nombre d'ampères-tours du circuit magnétique ne varie pas; l'avantage de ce freinage est d'exercer son action même dans le cas où les roues et le moteur sont bloqués par les sabots du frein à main; par contre, si le trolley quitte le fil de contact, l'action du frein est supprimée. Ce freinage étant cependant un peu faible, n'a pas été appliqué à d'autres voitures; il constitue en somme un supplément de freinage après action complète du frein électrique ordinaire.

2. Sur la voiture N° 54 les bobines du frein magnétique sont traversées par le courant des moteurs en court-circuit; cette disposition produit un freinage d'autant plus intense que la vitesse est plus grande; il est amorcé également après action complète du frein électrique ordinaire, à la mise en court-circuit des moteurs seulement; par son action sur forte rampe il arrête presque complètement la voiture, l'arrêt complet se terminant au moyen du frein à main. Agissant seul, il arrête presque complètement, puis se désamorce et la voiture repart; lorsque la vitesse est suffisante, il s'amorce de nouveau et ainsi de suite. Il a donné de forts bons résultats sur les pentes de 11,3 % de la Pontaise et 8,7 % de la ligne d'Ouchy, même avec des vitesses dépassant 20 km. à l'heure. L'adoption de ce frein a été décidée pour les 11 voitures qui ne sont pas munies de frein de sûreté. Les arrêts obtenus avec ce mode de freinage sont très rapides, tout en conservant une certaine douceur, et ne produisent pas un choc brusque comme c'est le cas pour les freins de sûreté mécaniques (frein type Pontaise ou frein Réal).

Ce frein a l'avantage d'être complètement indépendant

de la ligne de contact; il présente, par contre, l'inconvénient de ne pas pouvoir agir lorsque, par malheur, le wattman a bloqué son frein à main, empêchant ainsi la rotation des moteurs; le wattman doit, au contraire, laisser son frein à main libre pendant l'action du frein magnétique et ne s'en servir qu'au dernier moment pour obtenir d'arrêt complet.

## VI. EXPLOITATION

Voici quelques indications sur les conditions d'exploitation du réseau:

*Vitesse.* — La vitesse autorisée en ville varie suivant les pentes de 8 à 15 km. à l'heure et en dehors de ville de 15 à 25 km.

*Durée du trajet.* — Cette durée de trajet complet sur les lignes varie pour une simple course de 7 minutes à 30 minutes; le parcours le plus long est celui de St.-François-Lutry.

*Horaire.* — Pendant la journée, un service avec 7 1/2 minutes d'intervalle a lieu dans le réseau de l'intérieur de la ville; avec 15 à 30 minutes dans le réseau extérieur; matin et soir, les courses sont plus espacées.

*Taxes.* — Les taxes varient de 10 à 35 centimes pour une simple course; on délivre des billets aller et retour pour les lignes de Lutry et de Renens; en outre, il y a différents genres d'abonnement.

(A suivre!)

## Le raccourci Morges-Bussigny

ou la ligne du Delta de Bussigny.

A différentes reprises déjà, dans les cercles du commerce et de l'industrie des villes et localités situées au pied du Jura de Genève à Neuchâtel et Soleure, on a soulevé la question — et on la soulève actuellement à nouveau — de l'établissement d'une ligne directe de Morges à Bussigny et de l'organisation d'un service par cette ligne pour faire passer les trains directement de Bussigny sur Morges et vice-versa, de manière à éviter la perte de temps et d'argent qu'on attribue au rebroussement à Renens ou à Lausanne. On a fait remarquer aussi que la ligne existe et qu'il suffirait de la remettre en service, sans avoir à faire aucune dépense de construction.

\* \* \*

Pour résoudre la question de ce raccourci Morges-Bussigny, il faut tout d'abord examiner s'il est exact que la ligne existe déjà; puis, en cas d'affirmative, rechercher dans quel but elle a été construite, si elle se trouve encore en état d'assurer le service, et surtout pour quels motifs elle n'a pas été utilisée jusqu'à présent.

1. La ligne du *Delta de Bussigny* existe en effet, tout au moins d'une manière embryonnaire. Elle se détache à 46 m. de l'axe de la gare de Bussigny et se raccorde après un