

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 37 (1911)  
**Heft:** 23

**Artikel:** Chemin de fer Neuchâtel-Chaumont tramway et funiculaire (suite et fin)  
**Autor:** Tripet, Philippe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28885>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.05.2025

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

définissent, quelles que soient les valeurs de  $\lambda$  et de  $\mu$ , un point de la droite qui réunit  $m_1$  et  $m_2$ . Il est visible, de plus, qu'en donnant au rapport  $\frac{\lambda}{\mu}$  des valeurs convenables, on peut obtenir tous les points de la droite considérée.

7. Une formule que nous allons établir met bien en évidence les relations existantes entre les coordonnées d'une force et celles d'une masse.

Considérons simultanément une masse  $m$  et une force  $F$  dont la ligne d'action sera toujours assimilée à un axe ayant le sens même de la force. Convenons ensuite de désigner sous le nom de *moment relatif* de ces deux éléments, le produit de l'intensité de la force pour le moment statique de la masse relativement à la ligne d'action de  $F$ , ce moment statique étant pris avec le signe qui résulte de la convention faite précédemment. Enfin, proposons-nous de déterminer la valeur de ce moment relatif en fonction des coordonnées  $X, Y, Z$  de la force et des coordonnées  $x, y, z$  de la masse.

Observons, à cet effet, qu'en vertu d'un théorème bien connu, la somme des moments relatifs d'un nombre quelconque de forces par rapport à une même masse est égale au moment relatif de cette masse et de la résultante des forces considérées. Et comme  $X, Y$  et  $Z$  sont précisément les composantes de la force  $F$  suivant les axes  $u, v, w$ , le moment relatif cherché, que nous désignerons par la notation  $(F, m)$ , a évidemment pour valeur

$$(F, m) = Xx + Yy + Zz.$$

8. Des conséquences essentielles découlent immédiatement de la formule qu'on vient d'établir.

Le moment relatif d'une force et d'une masse s'annule dans le cas où le point de concentration de la masse est situé sur la ligne d'action de la force. Il ne s'annule même que dans ce cas si, du moins, on suppose comme nous le ferons dans la suite, que les intensités de la force et de la masse sont différentes de zéro. En conséquence, la relation

$$Xx + Yy + Zz = 0$$

exprime la condition qui doit être remplie pour que la masse  $m$  soit concentrée en un point de la ligne d'action de  $F$ .

D'après cela, lorsqu'on regarde  $X, Y$  et  $Z$  comme les coordonnées homogènes d'une droite et  $x, y, z$  comme les coordonnées homogènes d'un point, l'équation précédente exprime que ce point et cette droite sont unis. Dès lors, si l'on convient de considérer  $X, Y$  et  $Z$  comme des variables, cette équation représente le point admettant  $x, y$  et  $z$  comme coordonnées ponctuelles; elle représente, au contraire, la droite admettant  $X, Y, Z$  pour coordonnées-lignes, lorsque  $x, y$  et  $z$  sont les variables.

9. Sans insister plus qu'il ne convient sur ce point, il n'est cependant pas inutile de remarquer que les formules de transformation des coordonnées peuvent s'obtenir très simplement.

Désignons, en effet, par  $X, Y$  et  $Z$  les coordonnées d'une force quelconque  $F$  relativement à un premier sys-

tème d'axes  $u, v, w$  qui, cela est bien entendu, doivent former un triangle. Soient ensuite  $X', Y'$  et  $Z'$  les coordonnées de la même force relativement à un deuxième système d'axes  $u', v', w'$ .

Pour obtenir les relations qui lient ces coordonnées, considérons trois forces d'intensité unité admettant pour lignes d'action les axes  $u', v'$  et  $w'$  et désignons par

$$\begin{aligned} a_1, a_2, a_3 \\ b_1, b_2, b_3 \\ c_1, c_2, c_3 \end{aligned}$$

leurs coordonnées respectives par rapport au premier système d'axes. Les coordonnées, par rapport au même système, des composantes  $X', Y', Z'$  de la force  $F$  ont alors évidemment pour valeurs

$$\begin{aligned} X'a_1, X'a_2, X'a_3 \\ Y'b_1, Y'b_2, Y'b_3 \\ Z'c_1, Z'c_2, Z'c_3 \end{aligned}$$

d'où résultent immédiatement, en vertu du paragraphe 3, les formules

$$\begin{aligned} X &= X'a_1 + Y'b_1 + Z'c_1 \\ Y &= X'a_2 + Y'b_2 + Z'c_2 \\ Z &= X'a_3 + Y'b_3 + Z'c_3 \end{aligned}$$

qui permettent précisément de passer du premier au deuxième système d'axes. (A suivre).

## Chemin de fer Neuchâtel-Chaumont Tramway et Funiculaire.

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

Par Philippe TRIPET, ingénieur.

### 5. Matériel roulant.

*Section du funiculaire.* — Les voitures du funiculaire de Chaumont méritent une mention toute spéciale, eu égard à leur construction originale. Les dimensions principales de la caisse sont les suivantes :

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| longueur . . . . .                  | 8710 mm. |
| largeur (sans les portes) . . . . . | 2460 »   |
| hauteur depuis les rails . . . . .  | 3255 »   |

Elles comportent :

- à l'aval : 1 coupé de 15 places debout ;
- au milieu : 1 coupé de 27 places assises ;
- à l'avant : 1 coupé à bagages de 5 m<sup>2</sup> de surface, pouvant contenir en cas d'affluence, 18 voyageurs debout.

La capacité totale des voitures est donc de 60 voyageurs.

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Tare des voitures . . . . .         | 7 000 kg. |
| En charge de 60 voyageurs . . . . . | 11 500 »  |

Les caisses, recouvertes extérieurement de lamelles en bois de teak, reposent sur des châssis rigides en fers assemblés, de la construction ordinaire et connue de la fonderie de Berne, par l'intermédiaire de ressorts, de sorte que leur roulement est très doux, même sur les parties à

<sup>1</sup> Voir N° du 10 novembre 1911, page 239.

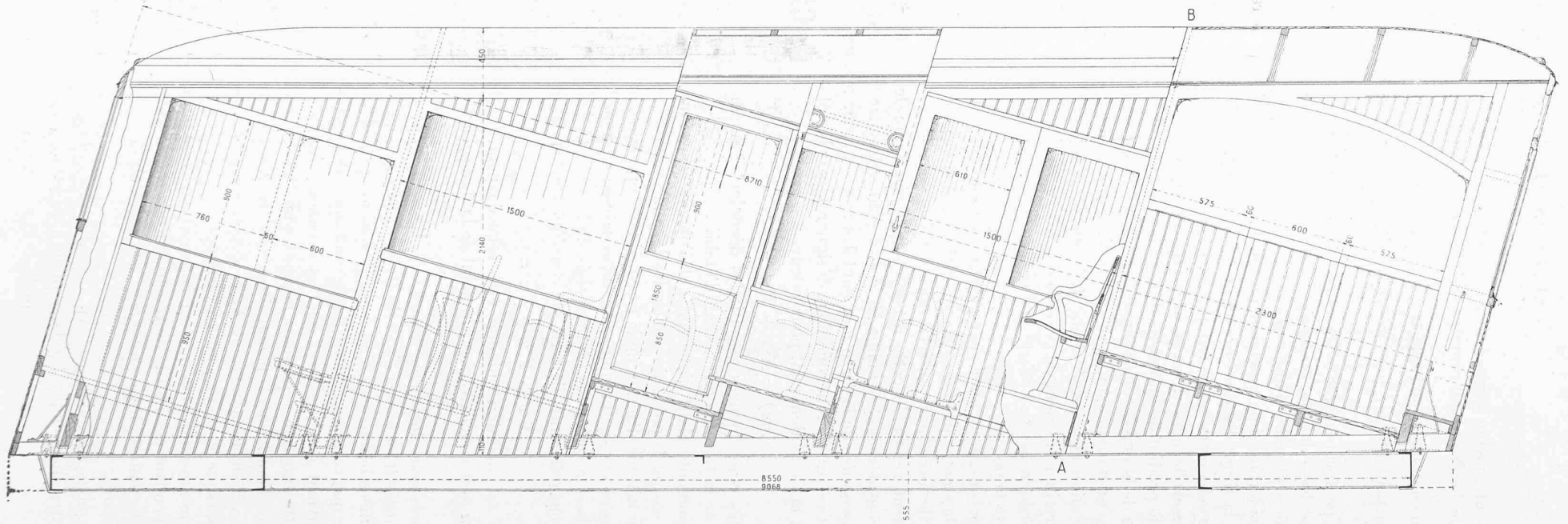
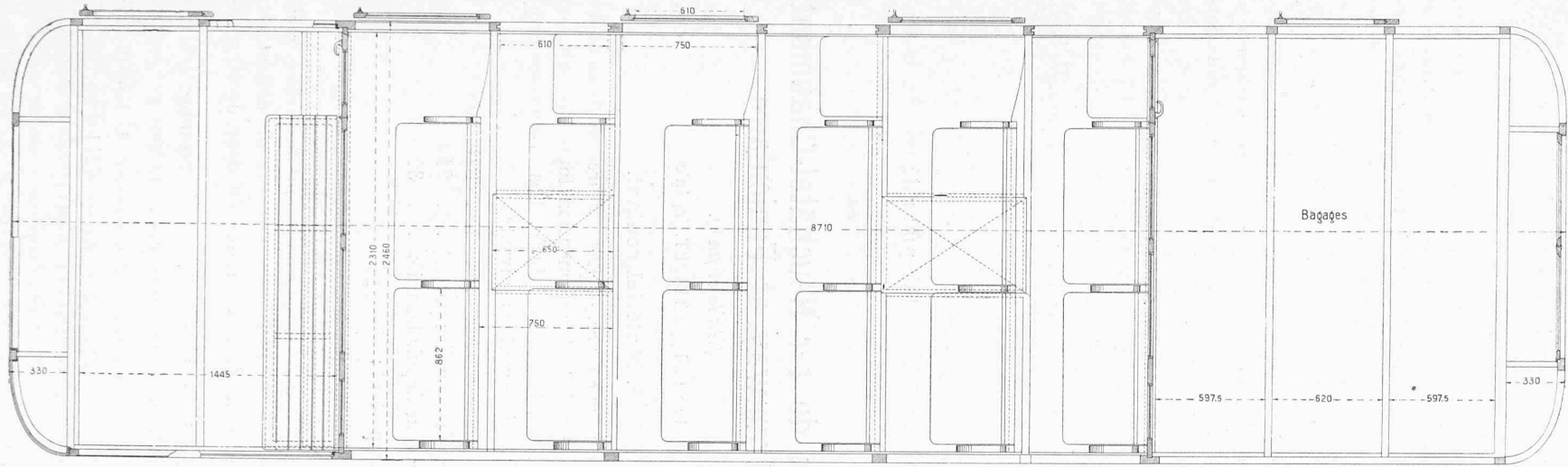


Fig. 11. — Voiture. — Plan et élévation. — 1 : 35.

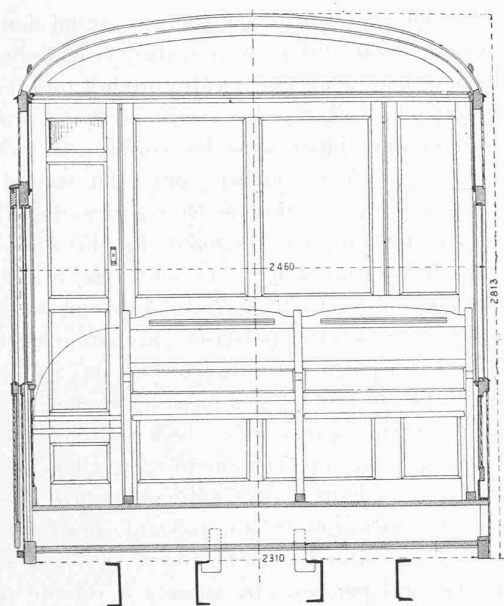


Fig. 11. — Voiture. — Coupe A-B.

funiculaires. Du côté opposé aux portes sont ménagées de grandes baies vitrées, de glace de St-Gobain, mesurant  $1400 \times 900$  mm. Ces grandes glaces sont serrées dans une rainure de caoutchouc, pour éviter la casse lors des essais de freins (fig. 11 et 12).

L'éclairage et le chauffage électriques sont encore installés dans les voitures et comportent, le premier 8 lampes à filament métallique Tantale de 16 bougies, le second 9 radiateurs de 330 watts, réglables en 3 intensités de chauffage.

Le *coupé à bagages* a été étudié pour permettre le transport des bobsleighs. La partie antérieure de la voiture est percée d'une fenêtre double, par laquelle on laisse passer au dehors ces engins de sport si encombrants, dont le plus long transporté jusqu'ici sur la ligne de Chaumont mesurait 4,50 m. Les bobs sont donc placés parallèlement à l'axe longitudinal de la voiture. Cette disposition, qui n'est pas idéale, a permis cependant de transporter en un jour à Chaumont (février 1910), 60 de ces engins.

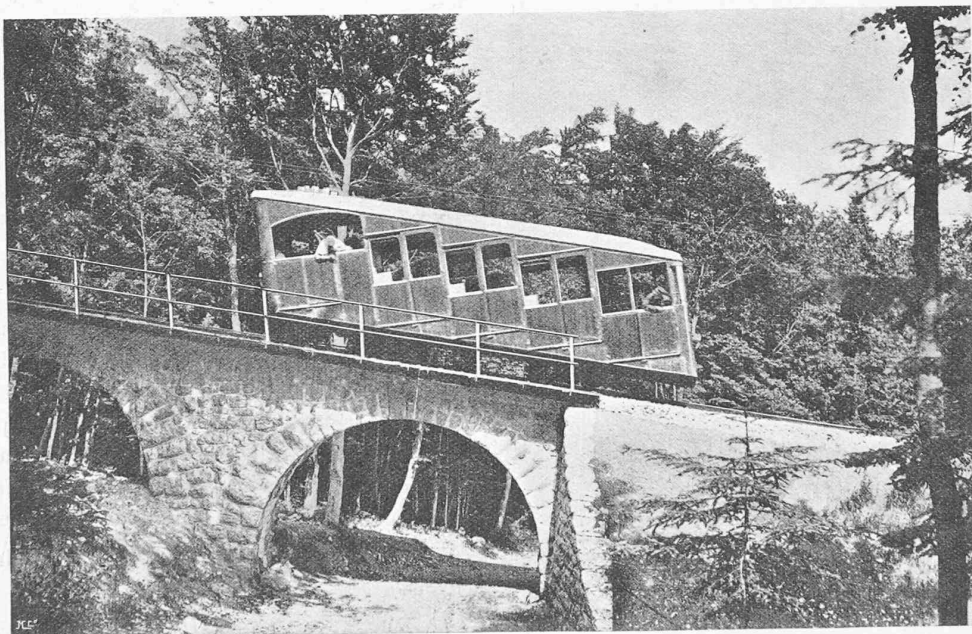


Fig. 12. — Vue d'une voiture.

infrastructure maçonnée. Sauf le compartiment à bagages, les voitures sont complètement vitrées et les employés sont bien abrités pendant la mauvaise saison. Le coupé intérieur est disposé en gradins et tous les sièges, à placet mobile comme dans les théâtres, sont orientés du côté aval. De cette façon, les voyageurs peuvent, tout en restant confortablement assis, jouir sans exception de la vue qui se déroule au fur et à mesure de l'ascension. Un couloir latéral permet de circuler pendant le trajet d'une plateforme à l'autre. Trois portes, donnant accès depuis l'extérieur dans ce couloir, livrent des ouvertures de 750 mm. de largeur, ce qui ne pouvait pas être atteint jusqu'ici avec la construction ordinaire des voitures de

## 6. Lignes électriques, signaux et téléphone.

*Section du funiculaire.* — Tout le long du funiculaire court une *ligne aérienne de contact*, supportée par de petits pylônes en fers profilés avec consoles, soit scellés dans un massif de béton, soit boulonnés à l'extrémité des traverses des joints des rails, sur les viaducs. Cette ligne de contact se compose de 2 fils de cuivre de 6 mm. de diamètre, suspendus à la façon des lignes de tramways.

Une des phases du transformateur de la station de Chaumont est connectée entre l'un de ces fils de contact et les rails, sous la tension de 525 volts. Par l'intermé-

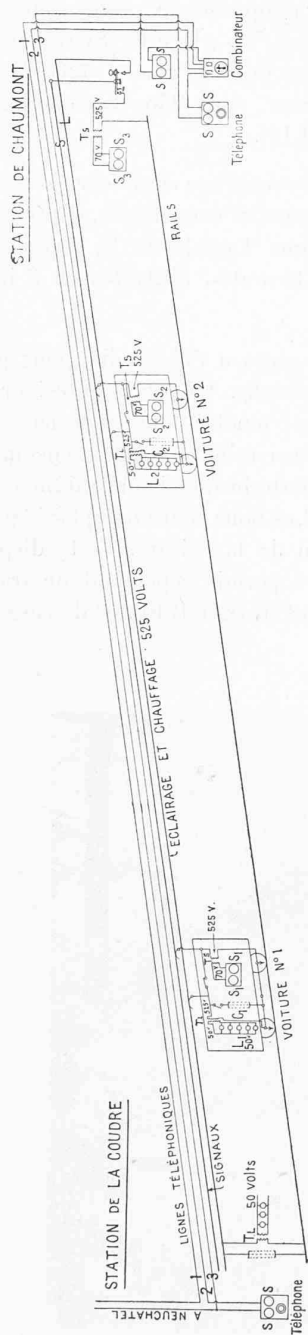


Fig. 13. — Signaux.

diaire d'un petit archet frotteur, le courant électrique sert directement au chauffage des voitures, tandis que pour leur éclairage, il est transformé à la tension de 50 volts. Cette même ligne, avec retour par les rails, est employée pour l'éclairage et le chauffage électrique de la station de La Coudre (fig. 13).

L'autre fil de contact sert à *transmettre les signaux*.

Vu le profil en long accidenté de la ligne, sa longueur exceptionnelle et la vitesse de marche accélérée (2 m. à la seconde), il a été voué une attention toute spéciale aux signaux. Sur chacune des plateformes se trouve une poignée disposée au plafond, à portée de la main du conducteur, comme les signaux d'alarme installés dans les voi-

tures des chemins de fer principaux. Tout signal donné se transmet immédiatement à l'autre voiture en marche et au machiniste, à Chaumont, après s'être produit tout d'abord à la première des voitures. Le machiniste peut aussi en tout temps communiquer avec les voitures en marche. Cette communication est assurée grâce au second petit archet frotteur dont sont munies les voitures et qui frotte constamment sur la ligne des signaux. La plus grande sécurité dans la transmission est garantie par le fait qu'il s'agit d'un courant alternatif à 525 volts de tension. Avant d'entrer dans les sonneries polarisées, le courant est transformé à 70 volts par un petit transformateur. Sur les pylônes de la ligne de contact sont aussi posées les lignes de téléphone de service, qui relie les deux stations de Chaumont et de La Coudre non seulement entre elles, mais encore, par l'intermédiaire d'un combinateur, avec les bureaux de l'administration de la Compagnie des tramways, à Neuchâtel. Les voitures portent encore des postes fixes de téléphone, qui peuvent être insérés à volonté par le moyen de deux petits bâtons de contact.

**7. Partie financière et exploitation.**

Le chemin de fer Neuchâtel-Chaumont, tramway et funiculaire, était devisé à Fr. 750 000, dont Fr. 200 000 pour la section du tramway et Fr. 550 000 pour celle du funiculaire. Quoique les comptes de la construction ne soient pas encore définitivement clôturés, on peut prévoir que les devis ne seront pas notablement dépassés. Le capital se répartit en Fr. 450 000 d'actions et Fr. 300 000 d'obligations.

L'exploitation, qui se continue toute l'année, bien que la concession fédérale ne l'exige pas, comportait durant l'hiver dernier 8 départs par jour contre 15 départs prévus à l'horaire d'été 1911. La durée du trajet est de 17 minutes, de sorte qu'en cas d'affluence les départs peuvent se succéder à raison de 3 par heure. Cette capacité de transport de 360 voyageurs à l'heure est certainement inusitée pour un chemin de fer funiculaire de cette importance.

Les taxes de transport sont très modérées et ont été fixées à :

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Tramway Neuchâtel-La Coudre. | 25 cent.   |
| Funiculaire                  | { montée, Fr. 1.50.<br>descente, Fr. 1.—.<br>aller et retour, Fr. 2.—. |
| La Coudre-Chaumont           |  |

Les recettes d'exploitation pour les premiers mois d'exploitation sont montées à :

|   |              |
|---|--------------|
| Tramway, du 15 octobre 1910 au 31 août 1911 . . . . .       | Fr. 21 985.— |
| Funiculaire, du 17 septembre 1910 au 31 août 1911 . . . . . | » 53 410.—   |

Ces résultats se rapprochent assez près des prévisions et tout fait bien augurer du succès financier de l'entreprise.



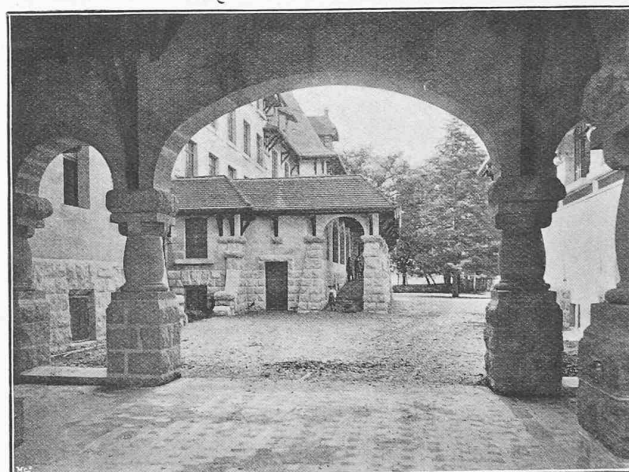
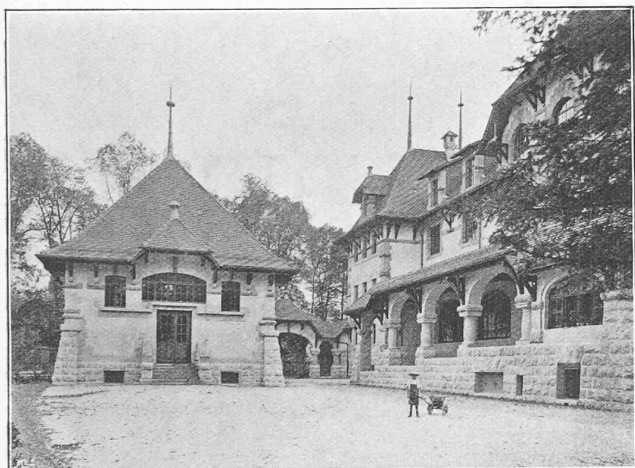
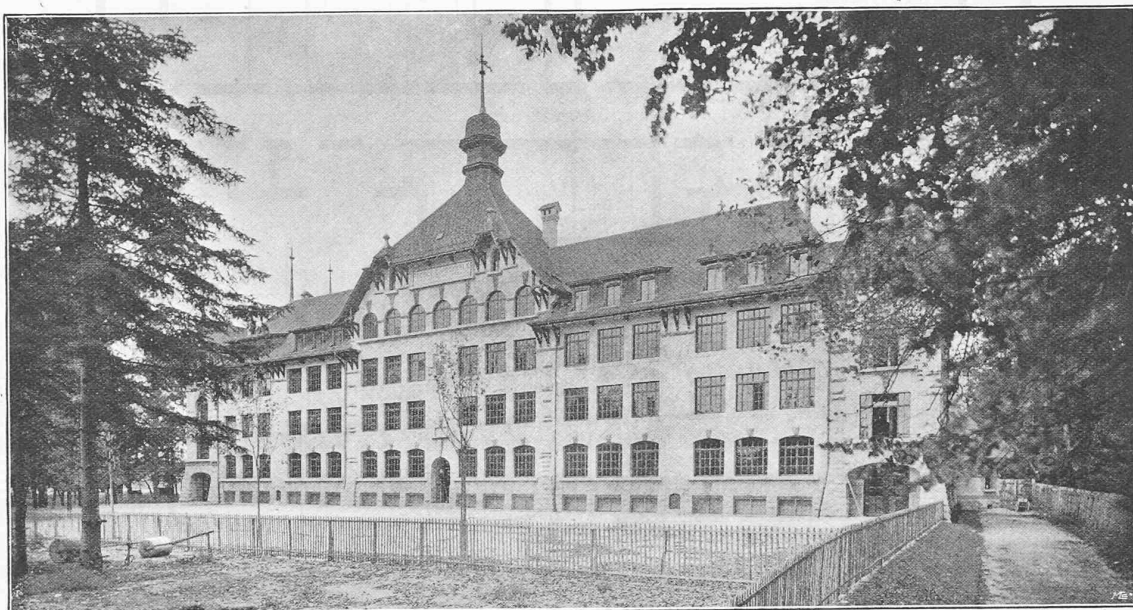
LE COLLEGE DU PRIEURÉ-SÉCHERON, A GENÈVE

ARCHITECTES : MM. GARCIN ET BIZOT, A GENÈVE

Seite / page

leer / vide /  
blank

## LE COLLÈGE DU PRIEURÉ-SÉCHERON, A GENÈVE



Architectes : MM. Garcin et Bizot, à Genève.

### Rectification.

N° 21, page 239, 2<sup>e</sup> colonne, ligne 17, lire « qui passent presque *de palier* » au lieu de « du palier ».

Page 243, 1<sup>re</sup> colonne, lire « et compte 102 fils de 1,96 mm. et de 2,44 mm. de diamètre » au lieu de « et compte 102 fils de 3,02 mm. et de 4,67 mm. de diamètre ».

Page 243, ligne 28, lire « les fils *essayés* isolément » au lieu de « les fils isolément ».

Page 243, ligne 36, lire « la puissance du transformateur est de 70 K. V. A. » au lieu de « 70 K. W. A. ».

### CHRONIQUE

#### L'enseignement mathématique.

Nous avons déjà signalé<sup>1</sup> à nos lecteurs qu'une vaste enquête internationale était ouverte sur l'enseignement mathématique. La commission chargée d'enquêter en Suisse vient de publier plusieurs mémoires<sup>2</sup> parmi lesquels deux sont de nature à intéresser plus particulièrement les techniciens ; celui de M. Lacombe sur *L'Ecole d'ingénieurs de Lausanne*, et celui de M. le D<sup>r</sup> Grossmann sur *L'Ecole polytechnique fédérale*. Tandis qu'à Lausanne, les étudiants continuent à être astreints à des examens extraordinairement fréquents,

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique*, 1910, page 120.

<sup>2</sup> *L'enseignement mathématique en Suisse*, 8 fascicules. Genève, Georg & C<sup>ie</sup>, éditeur.