

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 42 (1916)
Heft: 5

Artikel: Construction en béton armé des nouveaux magasins Bonnard Frères, à Lausanne
Autor: Hoeter, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-32351>

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: 31.12.2025

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
RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : Construction en béton armé des nouveaux magasins Bonnard Frères, à Lausanne, par M. Hoeter, ingénieur (suite). — Reconstruction du Châtel de la Promenade à Neuchâtel. — Le matériel de voirie de la ville de Genève, par L. Archinard, ingénieur en chef de la ville de Genève. — Société fribourgeoise des Ingénieurs et des Architectes.

Construction en béton armé des nouveaux magasins Bonnard Frères, à Lausanne.

Par M. HOETER, ingénieur.

(Suite)¹.

6° Sommier A, A¹, A².

Ces sommiers sont calculés continus sur appuis. Les deux appuis médians ayant une longueur de 1.60 m. et étant fortement chargés à leur partie supérieure, nous prendrons, comme portée théorique de travée, la portée libre augmentée de 20 cm. chaque fois, quitte à tenir compte ensuite dans la répartition des aciers sur les appuis.

Les moments maxima et minima sont déterminés pour les cas de charge les plus défavorables.

Détermination des charges maxima et minima (fig. 13).

1° Sommier A.

$$\text{Ch. max. sur sommier} \left\{ \begin{array}{l} p \cdot p. \text{ du sommier} = 0.45 \times 0.68 \times \\ \quad \times 1.00 \times 2.5 \text{ t.} \dots = 0.77 \\ R \text{ max. des dalles} \dots = 4.92 \end{array} \right\} = p_3 \quad 5.69 \text{ t. p. m.}$$

$$\text{Ch. min. sur sommier} \left\{ \begin{array}{l} p \cdot p. \dots = 0.77 \\ R \text{ min. des dalles} \dots = 2.92 \end{array} \right\} 3.69 \text{ t.} = g_3$$

2° Sommier A¹.

$$\text{Ch. max. sur sommier} \left\{ \begin{array}{l} p \cdot p. \dots = 0.77 \\ \text{Surch. sommier} = 0.35 \times \\ \quad \times 0.45 \times 1.04 \dots = 0.16 \\ R \text{ max. consoles} \dots = 2.98 \end{array} \right\} 3.91 \text{ t.} = p_2$$

$$\text{Ch. min. sur sommier} \left\{ \begin{array}{l} p \cdot p. \dots = 0.77 \\ R \text{ min. consoles} \dots = 1.96 \end{array} \right\} 2.73 \text{ t.} = g_2$$

3° Sommier A.

$$\text{Charge max. par m. l. sans tenir compte de la travée entre A et K.} \left\{ \begin{array}{l} p \cdot p. \dots = 0.77 \\ \text{Console} \dots = 1.71 \\ \text{Ch. conc.} \dots = 1.69 \end{array} \right\} 4.17 \text{ t.} = p_1$$

$$\text{Réaction max. de la travée } 1.52 \text{ t.} = p'_1$$

$$\text{Charge min. par m. l. sans tenir compte de la travée.} \left\{ \begin{array}{l} p \cdot p. \dots = 0.77 \\ \text{Console} \dots = 1.12 \\ \text{Ch. conc.} \dots = 0.90 \end{array} \right\} 2.79 \text{ t.} = g_1$$

$$\text{Réaction min. de la travée } 0.900 \text{ t.} = g'_1$$

Moments fléchissants maxima et minima, les sommiers étant considérés à deux appuis simples.

$$\text{Sommier A} \quad M = \frac{5.69 \times 5.6^2}{8} = 22.4 \text{ mt.}$$

$$M^1 = \frac{3.69 \times 5.6^2}{8} = 14.5 \text{ mt.}$$

$$\text{Sommier A}^1 \quad M = \frac{3.91 \times 7.47^2}{8} = 27.3 \text{ mt.}$$

$$M^1 = \frac{2.73 \times 7.47^2}{8} = 19.1 \text{ mt.}$$

$$\text{Sommier A}^2 \quad M = \frac{4.17 \times 6.20^2}{8} = 20 \text{ mt.}$$

$$M^1 = \frac{2.79 \times 6.20^2}{8} = 13.4 \text{ mt.}$$

(Pour la charge uniforme sur toute la longueur).

Charge partiellement uniforme (max.).

$$\begin{array}{c} \text{Diagramme de charge partielle max. sur une travée de 6.20 m. avec une charge uniforme de 3.20 m. à l'extrémité.} \\ R_0 = 1.52 \text{ t.} \times 3.20 \times \frac{1.60}{6.20} = 1.24 \text{ t.} \end{array}$$

$$R_1 = 1.52 \text{ t.} \times 3.20 \times \frac{4.60}{6.20} = 3.60 \text{ t.}$$

$$M_a = 1.24 \text{ t.} \times 3 = 3.72 \text{ mt.}$$

Charge partiellement uniforme (min.).

$$\begin{array}{c} \text{Diagramme de charge partielle min. sur une travée de 6.20 m. avec une charge uniforme de 3.20 m. à l'extrémité.} \\ R_0 = 0.90 \text{ t.} \times 3.20 \times \frac{1.60}{6.20} = 0.74 \text{ t.} \end{array}$$

$$R_1 = 0.9 \text{ t.} \times 3.20 \times \frac{4.60}{6.20} = 2.14 \text{ t.}$$

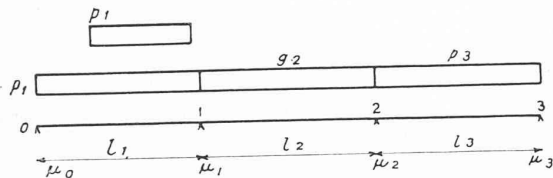
$$M_a = 0.74 \text{ t.} \times 3 = 2.12 \text{ mt.}$$

¹ Voir N° du 25 février 1916, page 33.

Premier cas. Moments max. dans les travées extrêmes et min. dans la travée intermédiaire.

Nous devons, pour cela, surcharger les deux travées extrêmes et décharger la travée centrale.

Les charges à envisager sont :



$$p_1 = 4.17 \text{ t.}$$

$$p'_1 = 1.52 \text{ t.}$$

$$g_2 = 2.73 \text{ t.}$$

$$p_3 = 5.69 \text{ t.}$$

μ indique les moments sur appui.

La formule des trois moments dans le cas particulier prend la forme :

$$1) \quad 2(l_1 + l_2)\mu_1 + l_2\mu_2 = Hg^1 + Hd^2.$$

$$2) \quad l_2\mu_1 + 2(l_2 + l_3)\mu_2 = Hg^2 + Hd^3.$$

$$\text{Où} \quad Hg^n = -\frac{6}{l_n} \int_0^{l_n} M_n x dx.$$

$$Hd^n = -\frac{6}{l_n + 1} \int_0^{l_n + 1} M_n + 1(l_n + 1 - x) dx,$$

et M étant les moments dans la travée considérée à deux appuis simples.

Les formules 1) et 2) résolues donnent :

$$3) \quad \mu_1 = \frac{2(l_2 + l_3)(Hg^1 + Hd^2) - l_2(Hg^2 + Hd^3)}{4(l_1 + l_2)(l_2 + l_3) - l_2^2}.$$

$$4) \quad \mu_2 = \frac{2(l_1 + l_2)(Hg^2 + Hd^3) - l_2(Hg^1 + Hd^2)}{4(l_1 + l_2)(l_2 + l_3) - l_2^2}.$$

Dénominateur :

$$D = 4(6.20 + 7.47)(7.47 + 5.60) - 7.47^2 = 629 \text{ m}^2.$$

$$\mu_1 = -\frac{p_1 l_1^3}{4} - \frac{1}{4} \frac{p'_1 l_1^4}{l_1} (l_2 - \beta)^2 = -\frac{4.17 \times 6.20^3}{4} - \frac{1}{4} \frac{1.52}{6.20} (6.20 - 3)^2 = -301.$$

$$Hd^2 = -\frac{g_2 l_2^3}{4} = -\frac{2.73 \times 7.47^3}{4} = -285.$$

$$Hg^2 = -\frac{g_2 l_2^3}{4} = -\frac{2.73 \times 7.47^3}{4} = -285.$$

$$Hd^3 = -\frac{p_3 l_3^3}{4} = -\frac{5.69 \times 6.40^3}{4} = -224.$$

$$Hg_1 + Hd_2 = -301 - 285 = -586;$$

$$Hg^2 + Hd^3 = -285 - 224 = -509 -$$

$$\mu_1 = \frac{2(7.47 + 5.60)(-586) - 7.47(-509)}{629} =$$

$$= -\frac{26.14 \times 586 - 7.47 \times 509}{629} = -18.3 \text{ mt.}$$

$$\mu_2 = \frac{2(6.20 + 7.47)(-509) - 7.47 \times 586}{629} =$$

$$= \frac{27.34 \times 509 - 7.47 \times 586}{629} = -15.1 \text{ mt.}$$

Deuxième cas. Moments max. dans la travée intermédiaire et minimum dans la travée extrême.

Les charges à envisager sont :

$$g_1 = 2.79 \text{ t.}$$

$$g'_1 = 0.9 \text{ t.}$$

$$p^2 = 3.91 \text{ t.}$$

$$g_3 = 3.69 \text{ t.}$$

$$Hg^1 = -\frac{248}{4.17} \times 2.79 - \frac{53}{1.52} \times 0.9 = -166 - 31.3 = -197.3.$$

$$Hd^2 = -\frac{285}{2.73} \times 3.91 = -408 = Hg^2.$$

$$Hd^3 = -\frac{224}{5.69} \times 3.69 = -145.$$

$$Hg^1 + Hd^2 = -197.3 - 408 = -605.3.$$

$$Hg^2 + Hd^3 = -408 - 145 = -553.$$

$$\mu_1 = -\frac{26.14 \times 605.3 - 7.47 \times 553}{629} = -\frac{15800 - 4140}{629} = -18.5 \text{ mt.}$$

$$\mu_2 = -\frac{27.34 \times 553 - 7.47 \times 605.3}{629} = -\frac{15600 - 4530}{629} = -17.6 \text{ mt.}$$

Troisième cas. Moment minimum à l'appui 1.

Charges à envisager :

$$\left. \begin{array}{l} p_1 = 4.17 \text{ t.} \\ p'_1 = 1.52 \text{ t.} \end{array} \right\} Hg_1 = -301.$$

$$p_2 = 3.91 \text{ t.} \quad Hd_2 = Hg^3 = -408.$$

$$g_3 = 3.69 \text{ t.} \quad Hd^3 = -145.$$

$$Hg^1 + Hd^2 = -709.$$

$$Hg^2 + Hd^3 = -553.$$

$$\mu_1 = -\frac{26.14 \times 709 - 7.47 \times 553}{629} = -\frac{18500 - 4140}{629} = -23 \text{ mt.}$$

Quatrième cas. Moment minimum à l'appui 2.

Charges à considérer :

$$\left. \begin{array}{l} g_1 = 2.79 \text{ t.} \\ g'_1 = 0.9 \text{ t.} \end{array} \right\} Hg^1 = -197.3.$$

$$p^2 = 3.91 \quad Hd^2 = Hg^2 = -408.$$

$$p_3 = 5.69 \quad Hd^3 = -224.$$

$$Hg_1 + Hd_2 = -605.3,$$

$$Hg^2 + Hd^3 = -632.$$

$$\mu_2 = -\frac{27.34 \times 632 - 7.47 \times 605.3}{629} = -\frac{17300 - 4530}{629} = -20.3 \text{ mt.}$$

Les moments déterminés dans le deuxième et le troisième cas sont ceux avec lesquels seront calculées les sections à l'appui.

Moment dans la première travée.

Déterminé graphiquement = 14.8 mt.

Le moment maximum dans une travée ($n+1$), chargée uniformément sur toute la longueur, ayant μ_n et μ_{n+1} comme moment aux appuis a pour valeur :

$$M_{max.} = \mu_n + \frac{p_{n+1}}{2} \left[\frac{\mu_n - \mu_{n+1}}{p_{n+1} l_{n+1}} + \frac{l_{n+1}}{2} \right]^2,$$

où μ_n et μ_{n+1} sont à introduire avec des valeurs positives.

Appliquons à la deuxième travée (deuxième cas).

$$p_2 = 3.91 \text{ t.}$$

$$l_{n+1} = 7.47 \text{ m.}$$

$$\mu_n = -18.5 \text{ mt.}$$

$$\mu_{n+1} = -17.6 \text{ mt.}$$

$$M_{max} = -18.5 + \frac{3.91}{2} \left[\frac{18.5 - 17.6}{3.91 \times 7.47} + \frac{7.47}{2} \right]^2 = +9.2 \text{ mt.}$$

Appliquons à la troisième travée (premier cas).

$$p_3 = 5.69 \text{ t.}$$

$$l = 5.60 \text{ m.}$$

$$\mu_2 = -15.1 \text{ mt.}$$

$$\mu_3 = 0.$$

$$M_{max.} = -15.1 + \frac{5.69}{2} \left[\frac{15.1}{5.69 \times 5.60} + \frac{5.60}{2} \right]^2 = +15.3 \text{ mt.}$$

Calcul des sommiers A et A^1 .

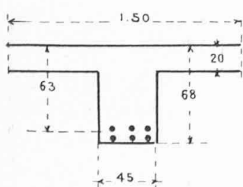
Sommier A .

Moment max. = + 15.3 mt.

Armature = 6 ϕ 22 mm. $F_e = 22.84 \text{ cm}^2$.

Section théorique envisagée pour le calcul :

$$x = \frac{20 \times 22.81}{150} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 150 \times 63}{20 \times 22.81}} \right] = 16 \text{ cm.}$$



$$z = 63 - \frac{16}{3} = 57.7 \text{ cm.}$$

$$Z = \frac{1530000}{57.7} = 26.5 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{26500}{22.81} = 1160 \text{ kg/cm}^2.$$

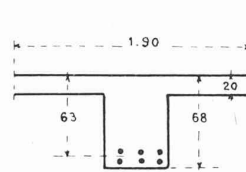
$$\sigma_b = \frac{2 \times 26500}{150 \times 16} = 22 \text{ kg/cm}^2.$$

Sommier A^1 .

Moment max. = + 9.2 mt.

Armature = 6 ϕ 18 mm. $F_e = 15.26 \text{ cm}^2$.

$$x = \frac{20 \times 15.26}{190} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 190 \times 63}{20 \times 15.26}} \right] = 12.7 \text{ cm.}$$



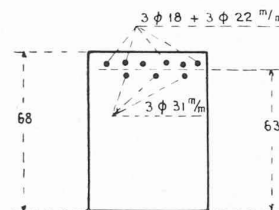
$$z = 63 - \frac{12.7}{3} = 58.77 \text{ cm.}$$

$$Z = \frac{920000}{58.77} = 15.7 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{15700}{15.26} = 1030 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_b = \frac{2 \times 15700}{190 \times 12.7} = 13 \text{ kg/cm}^2.$$

Sections à l'appui.



$$2(A^1 - A^2) \quad M_2 = -20.3 \text{ mt.}$$

$$\text{Arm. } 3 \phi 18 \text{ mm. } F_e = 7.63 \text{ cm}^2.$$

$$» \quad 3 \phi 22 \text{ mm. } F_e = 11.40 \text{ cm}^2.$$

$$» \quad 3 \phi 31 \text{ mm. } F_e = 22.64 \text{ cm}^2.$$

$$F_e \text{ total} = 41.67 \text{ cm}^2.$$

$$x = \frac{20 \times 41.67}{45} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 45 \times 63}{20 \times 41.67}} \right] = 33.3 \text{ cm}$$

$$z = 63 - \frac{33.3}{3} = 51.9 \text{ cm.}$$

$$Z = \frac{2030000}{51.9} = 39.1 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{39100}{41.67} = 940 \text{ kg/cm}^2.$$

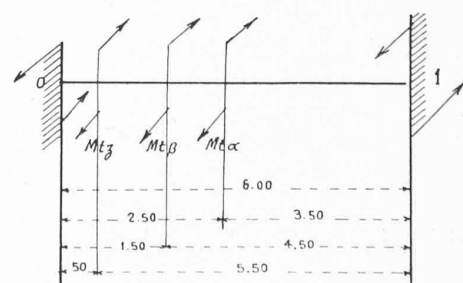
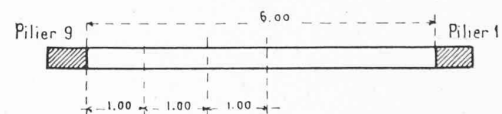
$$\sigma_b = \frac{2 \times 39100}{45 \times 33.3} = 52 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_b \text{ adm.} = 40 + \frac{5}{100} (1200 - 940) = 53 \text{ kg/cm.}$$

Sommier A^2 .

1° Calcul à la torsion.

Sur les trois premiers mètres, soit de l'appui θ à l'appui I , les consoles ne sont contrebalancées par aucune charge, il y a donc à prévoir un moment de torsion dans le sommier A^2 .



$$M_t\alpha = M_t\beta = 1.45 \times 1.69 \text{ t.} + \frac{1.02 \text{ t.} \times 1.45^2}{2} = 3.63 \text{ mt.}$$

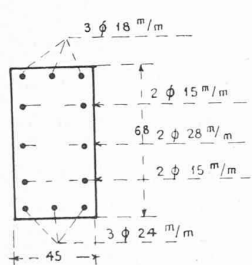
$$M_t\tau = 1.45 \times 1.12 \text{ t.} + \frac{1.02 \times 1.45^2}{2} = 2.71 \text{ mt.}$$

$$Ml_0 = \frac{3.63 \times 3.50 + 3.63 \times 4.50 + 2.71 \times 5.50}{6.00} = 7.3 \text{ mt.}$$

$$Ml_1 = (3.63 + 3.63 + 2.71) - 7.3 = 2.67 \text{ mt.}$$

$$\sigma_{l_0}^{max.} = \frac{9 \times 730000}{16 \times 22.5 \times 34} = 23.8 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\text{Tension totale } \frac{23.8}{2} \times 45 \times 68 = 36.4 \text{ t.}$$



$$\text{Arm. } 3 \phi 24 \text{ mm. } F_e = 13.57 \text{ cm}^2.$$

$$» 2 \phi 28 \text{ mm. } F_e = 12.34 \text{ cm}^2.$$

$$» 3 \phi 18 \text{ mm. } F_e = 7.63 \text{ cm}^2.$$

$$» 4 \phi 15 \text{ mm. } F_e = 7.07 \text{ cm}^2.$$

$$F_e \text{ total} = 40.58 \text{ cm}^2.$$

$$\sigma_e \text{ cisail. } \frac{36400}{40.58} = 890 \text{ kg/cm}^2.$$

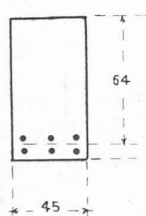
2° Calcul à la flexion.

$$\text{Moment max.} = + 14.8 \text{ mt.}$$

$$\text{Armature} = 6 \phi 24 \text{ mm. } F_e = 27.14 \text{ cm}^2.$$

En négligeant le hourdi en compression dans la section, nous pouvons calculer avec une section rectangulaire

$$x = \frac{20 \times 27.14}{45} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 45 \times 61}{20 \times 27.14}} \right] = 29 \text{ cm.}$$



$$z = 64 - \frac{29}{3} = 54.3 \text{ cm.}$$

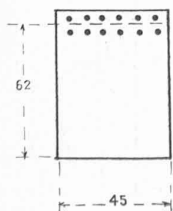
$$Z = \frac{1480000}{54.3} = 27.15 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{27150}{27.14} = 1000 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_b = \frac{2 \times 27150}{45 \times 29} = 41.5 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_b \text{ adm.} = 40 + \frac{5}{100} (1200 - 1000) = 50 \text{ kg/cm}^2.$$

Sections à l'appui 1.



$$\text{Armature } 6 \phi 18 \text{ mm. } F_e = 15.26 \text{ cm}^2.$$

$$» 3 \phi 24 \text{ mm. } F_e = 13.57 \text{ cm}^2.$$

$$» 3 \phi 35 \text{ mm. } F_e = 28.86 \text{ cm}^2.$$

$$F_e \text{ total} = 57.79 \text{ cm}^2.$$

$$x = \frac{20 \times 57.8}{45} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 45 \times 62}{20 \times 57.8}} \right] = 36.3 \text{ cm.}$$

$$z = 62 - \frac{36.3}{3} = 49.9 \text{ cm.}$$

$$Z = \frac{2300000}{49.9} = 46 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{46000}{57.8} = 795 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_b = \frac{2 \times 4600000}{45 \times 36.3} = 56.2 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_b \text{ adm.} = 40 + \frac{5}{100} (1200 - 795) = 60.25 \text{ kg/cm}^2.$$

Reconstruction du Chalet de la Promenade à Neuchâtel.

Le nouveau Chalet de la Promenade construit par MM. Rychner et Brandt, architectes, sur l'emplacement de l'ancien Chalet, a été commencé au printemps 1914 et inauguré le 20 novembre 1915. La construction a été naturellement entravée par la mobilisation comme bien d'autres bâtiments de cette époque.

Neuchâtel, avant Genève, a eu son « Port Noir ». En effet, après un concours pour l'édification d'une salle de spectacle sur un emplacement dont le choix était laissé libre aux concurrents, un projet définitif avait été élaboré dans la baie du Mont-Blanc et voté par le Conseil général. Soumis au référendum, il fut rejeté par le peuple. Un deuxième projet au Jardin Anglais eut exactement le même sort et la question fut enterrée. Elle fut reprise plus tard et réussit cette fois, les passions politiques s'étant calmées et la nécessité d'une salle confortable à l'usage des Sociétés de la ville se faisant de plus en plus sentir. Le programme, il est vrai, était plus modeste, puisque l'avant-projet était devisé à Fr. 148 000, mobilier et installations spéciales non compris. Mais le projet définitif a été modifié et agrandi, et, en cours de construction, des changements ont encore été apportés entraînant des crédits supplémentaires, si bien que la dépense totale du bâtiment atteindra probablement Fr. 240 000, compris les installations spéciales et honoraires d'architectes, mais non compris le mobilier dont l'acquisition incombait par contrat au tenancier.

Le cube du bâtiment étant de 8 925 m³, le prix du mètre cube reviendrait à environ Fr. 27.

La salle contient 500 places assises et la galerie 170; utilisée pour un banquet elle peut contenir 300 à 350 couverts.

Elle est pourvue d'une ventilation mécanique installée ainsi que le chauffage à vapeur par la maison Prébandier, tandis que le café, ses dépendances et le logement du tenancier possèdent un chauffage à eau chaude installé par la maison Calorie.

La scène a été pourvue d'installations modernes et pratiques, six décors différents peuvent, en les échangeant, offrir un grand nombre de combinaisons. Le peintre de décors du théâtre de Zurich en est l'auteur; il a fourni également la machinerie et les hermes électriques. Le coût de cette installation est de Fr. 13 000. La scène est de bonne grandeur, mais les dégagements sont malheureusement exigus, les dimensions du bâtiment imposées et