Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 1 (1875)
Heft: 4

Artikel: Halle couverte en fer de la gare de Fribourg
Autor: Meyer, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-2224

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: 12.05.2025

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

contre les eaux sont trop hautes, nous échouons des enrochements jusqu'au niveau de l'eau et nous établissons le perré sur ces enrochements.

Les tabliers des ponts métalliques ont été adjugés en même temps que ceux de la première section, ils doivent être posés en décembre. Les bâtiments ont également été adjugés en même temps que ceux de la première section et les travaux sont commencés. La pose de la voie et le ballastage viennent d'être adjugés; les matériaux, rails, traverses et croisements sont en grande partie approvisionnés, mais les travaux de pose et de ballastage ne pourront guère commencer que le printemps prochain, lorsque la plateforme sera terminée. Nous espérons que cette seconde partie de la ligne pourra être terminée en automne 1876.

Cette note avait été redigée le 27 août, pour paraître dans notre bulletin de septembre; une partie seulement ayant pu paraître, nous avons dû y apporter quelques modifications pour donner, au lieu de la situation des travaux à la fin de juillet, celle de la fin d'octobre.

Lausanne, 14 novembre 1875.

J. Meyer.

HALLE COUVERTE EN FER

DE LA GARE DE FRIBOURG

par M. Meyer,
ingénieur en chef de la Suisse Occidentale.

L'étude de cette halle avait d'abord été faite en 1872 pour couvrir le quai et 2 voies seulement avec une portée de 12^{m} 85; elle avait été faite sur un avant-projet par mon collègue et ami, M. Probst, ingénieur de la maison Ott et Ce, à Berne. Pour diverses raisons, la construction de cette halle fut ajournée et, lorsque la question fut reprise l'année suivante, j'obtins de l'administration ce que j'avais jusqu'ici proposé, que la halle fût construite pour 3 voies avec une portée de 17^{m} 91. Ce nouveau projet fut établi dans mon bureau sur la base de celui de M. Probst et la construction de cette halle fut mise au concours dans le courant de juillet, c'est-à-dire au moment où le prix des fers avait atteint son maximum. Elle fut adjugée à la fabrique de wagons de Fribourg au prix à forfait de 76 000 fr., comprenant l'ossature métallique, la couverture en zinc ondulé, la couverture vitrée, la pose et la peinture. Avec quelques travaux supplémentaires cette partie coûtait 77 754 fr. 95. Les colonnes en fonte, consoles et plaques de fondations furent adjugées à la Fonderie de Fribourg au prix moyen de 46 centimes le kilogramme, le tout revint à 6092 fr. 30. Les fondations en maçonnerie ont été exécutées par M. Curty, entrepreneur, et ont coûté 4036 fr. 10. La construction complète de cette halle a coûté 87 883 fr. 35, ce qui pour une surface couverte de 2023 m. car. 54, la fait revenir à 43 fr. 37 le m. car. couvert. Le poids total de la construction, fer, fonte, zinc, verre, etc., abstraction faite des fondations est de 85 518 kil. et le coût de 83 847 fr. 25, il en résulte un prix moyen de 98 centimes par kilogramme.

La portée théorique est de 17^{m}915, l'écartement de l'axe des colonnes de 17^{m}515, la saillie de 1^{m}50. La longueur totale de 103 mètres dépasse de 22^{m} 85 de chaque côté le bâtiment aux voyageurs qui a une longueur de 57^{m} 30. La largeur totale est donc de 19^{m} 015 au droit du bâtiment et de 20^{m} 515 sur saillies. La surface totale couverte est de 2023^{m} 54. L'écartement des travées est variable, il a dû être basé sur la construction du bâtiment qui était terminée au moment où on a projeté la halle; il y en a 2 de 6^{m} 45, 2 de 6^{m} 96, 2 de 7^{m} 24, 3 de 7^{m} 56, 2 de 7^{m} 61 et une de 15^{m} 48. On remarquera qu'en ce qui concerne cette dernière on a simplement supprimé une colonne et on a mis une forte sablière en treillis, cet espace est destiné à donner passage à un chariot du système Klett pour passer sur toutes les voies les voitures sortant de la remise. Les fermes ont la forme dite de Polonceau, avec la seule différence qu'elles sont construites en tôles rivées et rigides et n'ont aucun appareil de réglage pour la dilatation, ce qui est parfaitement inutile. La couverture est en zinc ondulé N° 13 de la Vieille-Montagne, reposant sur de petites pannes en cornières avec des agrafes. Le long du bâtiment, et sur une largeur de 1^{m}, on a placé des plaques de verre pour donner plus de jour; enfin un lanterneau au faîte facilite le tirage de la fumée des locomotives.

Le montage de cette halle a présenté des difficultés assez grandes, en raison de ce qu'on ne pouvait, vu l'exiguité de la gare, canceller, même momentanément, aucune des trois voies sous la halle, ni la quatrième voie extérieure. Ce montage fut confié par la fabrique de wagons à MM. *Gaulis, Durand et Cie*, entrepreneurs à Lausanne. Les colonnes ont d'abord été montées à l'aide d'une chèvre ordinaire qui se déplaçait pour chacune d'elles; on a ensuite fixé les sablières. Pour lever les fermes, on les a moisées avec des pièces de bois fortement boulonnées, pour éviter leur déformation pendant l'opération du levage. Ces fermes, ainsi assemblées sur place, étaient placées sur 2 wagons plats se trouvant sur les voies N° 1 et N° 3, et étaient levées au moyen de l'appareil dont suit la description. Un cadre en bois (fig. 1, pl. V) était placé dans l'entrevoie N° 1 et 2, et se déplaçait pour chaque ferme. Au centre de ce cadre était fixée une crapaudine en fonte (fig. 2) pour mouvoir un goujon fixé à la partie inférieure d'une grande perche ou mât haubanné de 15^{m} 30 de hauteur (fig. 3 et 4). La crapaudine avait un jeu suffisant pour permettre, indépendamment du mouvement de rotation, un jeu latéral de la perche. L'appareil élévateur était un treuil système *Chauvy*, fixé à la partie inférieure de la perche (fig. 3 et 4). La chaîne du treuil Chauvy s'enroulait sur une poulie à gorge, placée vers l'extrémité supérieure de la perche et dans une mortaise pratiquée à l'intérieur de celle-ci, comme le font voir les fig. 5 et 6, qui indiquent suffisamment le système d'armature employé pour consolider la perche affaiblie par cette mortaise. Le sommet de la perche était muni d'un tourteau fixé librement (fig. 7 et 8) et pouvant tourner autour d'un pivot. Le tourteau était muni de trous destinées à recevoir les haubans, au nombre de huit, qui servaient à amarer la perche. On remarquera que le cadre, le treuil, et toutes les autres parties de l'installation n'occupaient pas, entre les voies, plus d'espace qu'il n'en fallait pour laisser la circulation toujours libre aux trains et machines circulant constamment sur ces voies, et permettant même aux ouvriers de travailler au passage ou pendant le stationnement des trains. Le levage des pannes et autres pièces de la charpente se faisait au moyen d'une simple poulie, supportée par des moises placées au milieu de chaque arbalétrier.

Cette opération se fit rapidement, sans aucun accident et sans

que la circulation en fût gênée. On remarquera en outre qu'il est très économique, vu la simplicité du matériel de levage et de l'installation en général.

Ci-après le calcul graphique des tensions dans les différentes parties de la construction, le calcul des dimensions des pièces et l'avant-métré ou détermination des poids de la construction.

I. Charge.

1. Construction	30	kilog.
2. Zinc ondulé	$8,_5$	»
3. Surcharge de neige. .	38	»
4. Vent	25	»
	$101,_5$	kilog. soit 105 kil.

par mètre carré de la superficie comptée horizontalement.

II. Calcul d'une ferme.

(Pl. IV fig. 1.)

Distance maximum des fermes $7,_9$ m/ soit 8 m/.

a) *Résistance à la flexion.* 1. *Arbalétrier.*

$$M = 1250 \times 1,_{61} = 2020 \text{ mk.} = \frac{I\,\sigma}{a} \text{ ou } \sigma = M.\frac{a}{I}$$

Pour le profil de fer à double T 219/69/10 m/m G=29 kilog. (Pl. IV, fig. 3.) donc $\frac{I}{a} = 0,_{000214048}$.

$$\sigma . \frac{2020}{0,_{000214048}} = 9\,400\,000 \text{ kilog. par m}^2 = 9,_4 \text{ kilog. par 1 m/m}^2.$$

b) *Résistance à l'écrasement.*

$$P = \pi^2 \frac{I.\,E}{l^2} = \pi^2 \frac{0,_{00002554528} \,.\, 20\,000\,000\,000}{4\,.\,8272}$$

P = 197400 kilog. charge nécessaire pour l'écrasement $\frac{197\,400}{20\,400}$ = sécurité de 9.

2. *Tirants.*

a) *Tirants en fer plat, 8500 kilog.*

Pour une épaisseur de $0,_{012}$ m on a une largeur $= \frac{8500}{12 \times 12}$ = 60 m/m pour 12 kilog. de tension par 1 m/m². En ajoutant le diamètre d'un rivet de 20 m/m on obtient 60+20=80 m/m Section = 80/12 m/m, σ = 12 kilog.

b) *Tirants en fer plat, 19000 kilog.*

Epaisseur = 12 m/m $\frac{19000}{12 \times 12}$ = 132 m/m 132 + 20 = 152 m/m.

Section admise = 150/12 m/m , σ = 12 kilog.

c) *Tirants en fer plat, 10 900 kilog.*

Epaisseur = 12 m/m $\frac{10900}{12 \times 12}$ = 76 m/m , 76+20=96 m/m.

Section admise = 100/12 m/m , σ = 12 kilog.

3. *Bielles, 3500 kilog.*

Pour éviter la flexion σ ne doit pas dépasser 2 kilog. par m/m² ce qui donne 2 ⊥ de 100/70 m/m.

4. *Pannes principales.*

(Pl. IV fig. 4.)

Charge =	1. Zinc ondulé. . . .	$8,_5$	kilog.
»	2. Surcharge de neige .	38	»
»	3. Vent	25	»
»	4. Construction . . .	7	»
		$78,_5$	kilog. par mèt.

carré de superficie.

Charge uniformément répartie 1. Couverture = 600 kilog.
2. Poids de la panne = 300 »
900 kilog.

Charge au milieu 1350 kilog. ; charge définitive au milieu = 1350 + 450 = 1800 kilog.

$$M. = \frac{1\,800}{2} \times \frac{7.\,9}{2} = 3\,555.$$

$$M = \frac{I.\,\sigma}{a} \text{ d'où } \sigma = \frac{a}{I}\,M.$$

Pour une section de fer à double T 200/110/10 m/m on a $\frac{I}{a} = 0,_{000286}$.

$$\sigma = \frac{3\,555}{0,_{000286}} = 12,_{45} \text{ kilog. par millim. carré.}$$

Flèche correspondante = 3 centimètres.

5. *Arbalétriers intermédiaires.*

(Pl. IV fig. 5.)

$$M = 1\,204 \text{ et } \sigma = \frac{a}{I}\,M.$$

Pour un profil de fer à double T $121,_5/82/8,_5$ m/m on a $\frac{a}{I}$ = 10 000, et $\sigma = 10\,000 \times 1\,204 = 12,_{04}$ kilog. par mill. car.

6. *Pannes en cornières.*

(Pl. IV fig. 6.)

Charge uniformément répartie 300 kilog. soit 150 kilog. au milieu

$$M. = \frac{150}{2} \times \frac{3.\,95}{2} = 148.$$

$\sigma = \frac{a}{I}\,M$; pour le profil de cornières $70/,6_5$ et $70/8,_5$ m/m I = 40 ; $\frac{a}{I}$ 51 000.

$\sigma = 51\,000 \times 148 = 7,_{548}$ kilog. par millim. car.

En prenant le profil ayant le même poids de cornières 80/6 et 60/8 m/m et un moment d'inertie plus grand on a, b. = $7,_{25}$ kilog. et une flèche de $2,_8$ soit 3 c/m .

Calcul du poids.

I. *Ossature métallique.*

		Poids partiel.	Poids total
6 fermes complètes	kilogr.	1123	6738
9 » appuyées sur le mur	»	1083	9747
3 pannes principales, long. de chacune	$102,_6$ m/	$36,_5$	1235
Pannes de l'avant toit longueur totale.	$148,_2$ m/	18	2668
Attaches en ▙ pour assemblages, environ .			550
Arbalétriers intermédiaires :			
20 × 11 = 220 m			
8 × $9,_{654}$ = $77,_{25}$			
$297,_{25}$ de longueur		$21,_{75}$	6465
Attaches en ▙ pour assemblages, environ .			420
A reporter,			27823

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS & DES ARCHITECTES. — 25 DÉCEMBRE 1875. — PL. I.

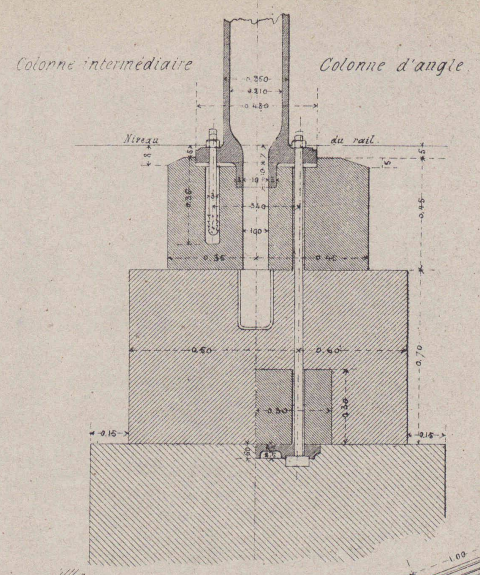
GARE DE FRIBOURG

HALLE AUX VOYAGEURS

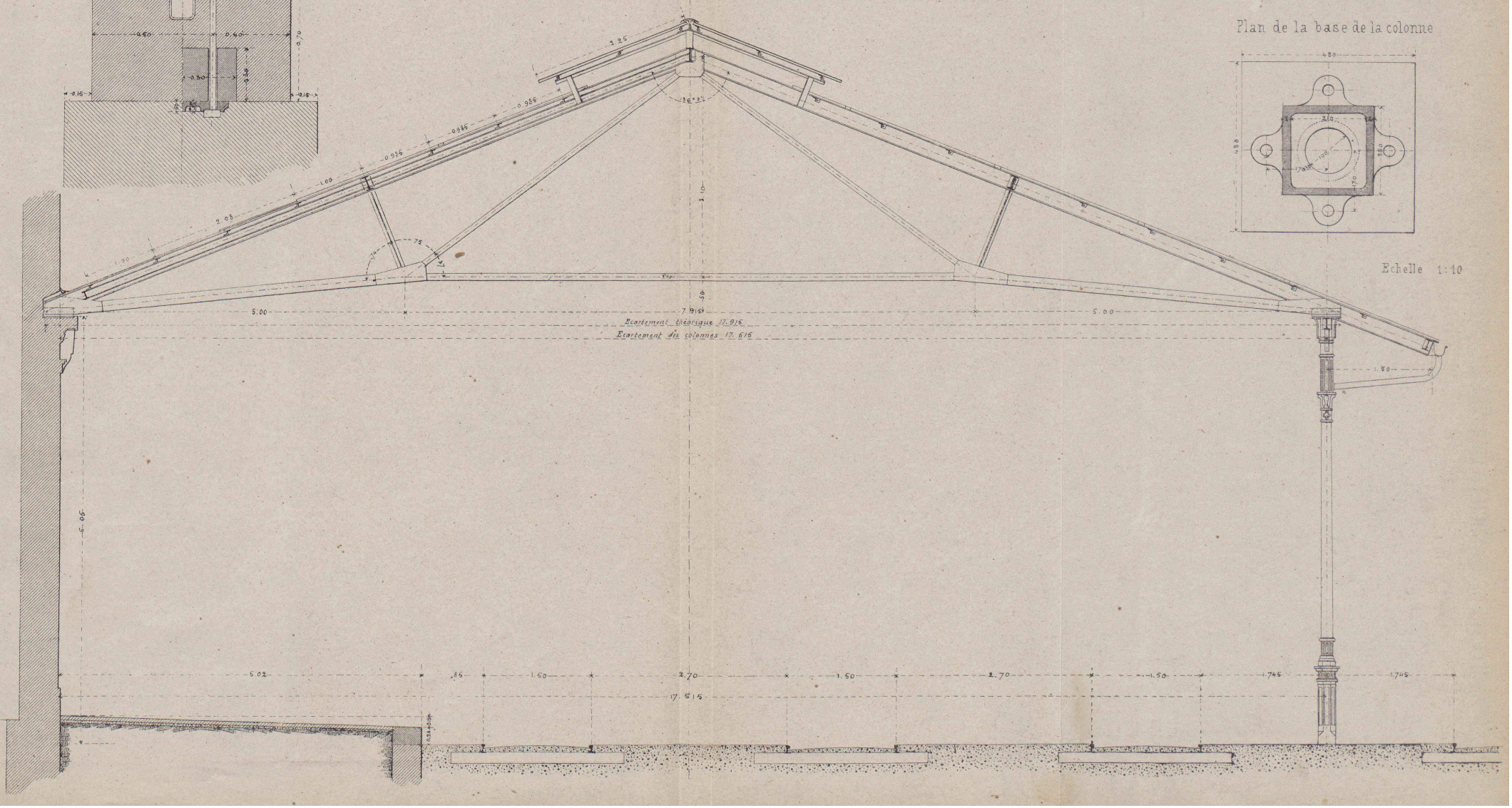
TOITURE EN ZINC ONDULÉ

Echelle 0.02.

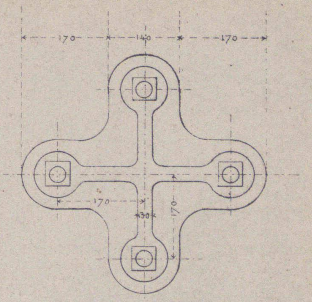
Coupe de la fondation



Coupe en travers



Plan de la plaque d'ancrage



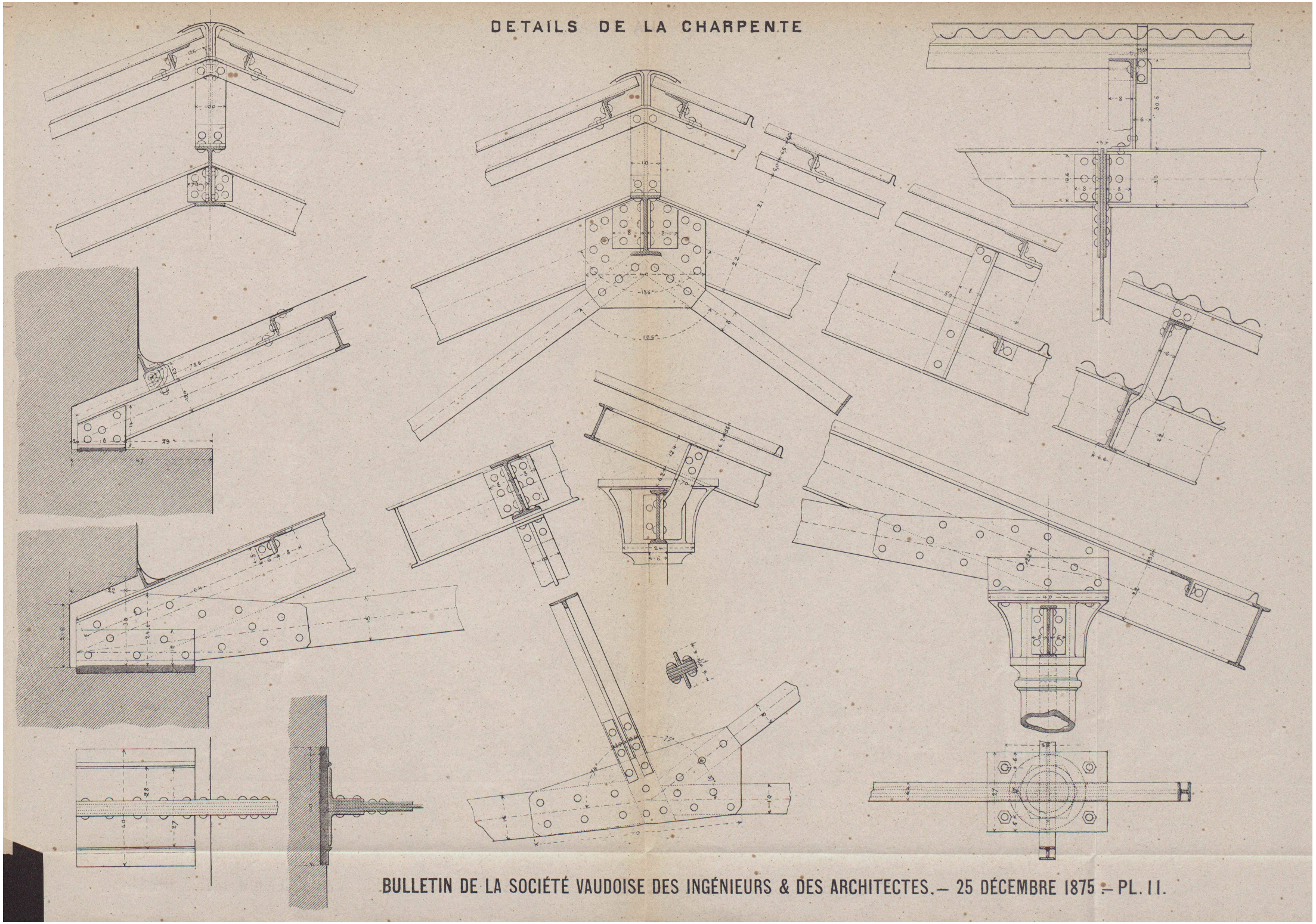
Plan de la base de la colonne

Echelle 1:10

Seite / page

leer / vide / blank

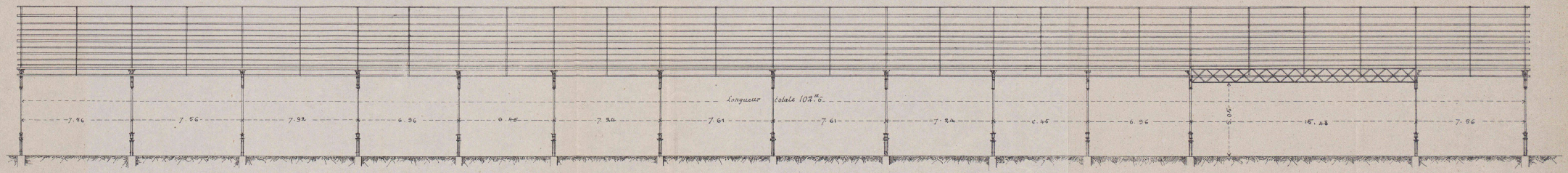
DETAILS DE LA CHARPENTE



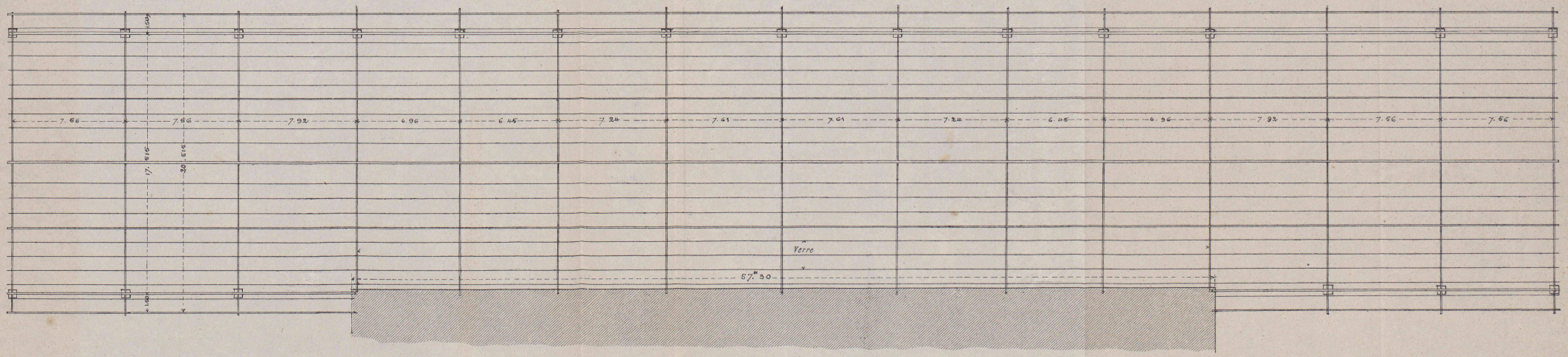
Seite / page

leer / vide / blank

Coupe longitudinale



Plan



Echelle 0.005

Seite / page

leer / vide / blank

GARE DE FRIBOURG

HALLE AUX VOYAGEURS

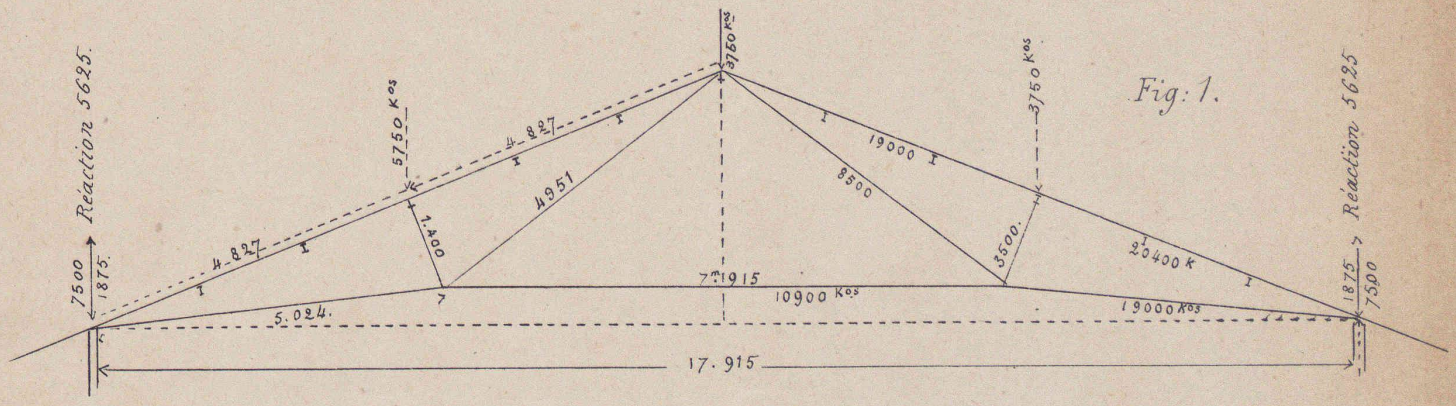


Fig: 1.

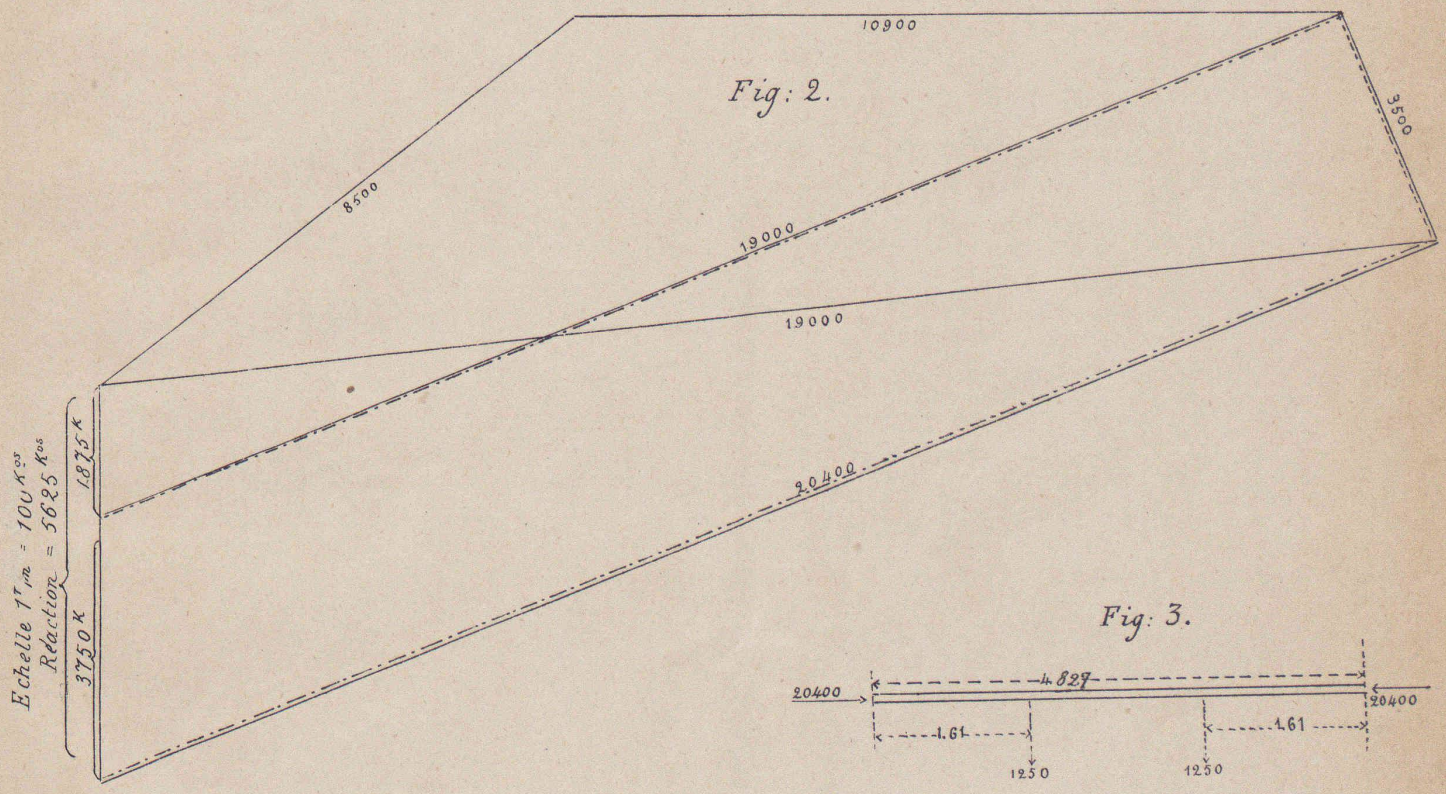


Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: 4.

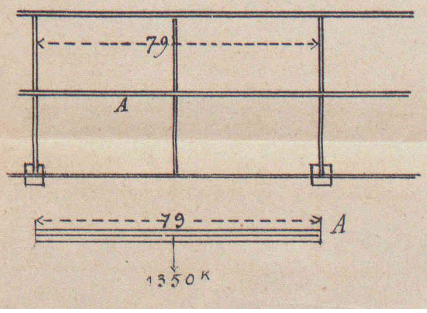


Fig: 5.

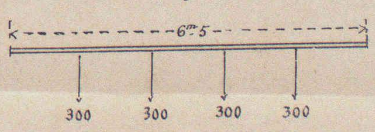
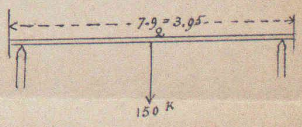


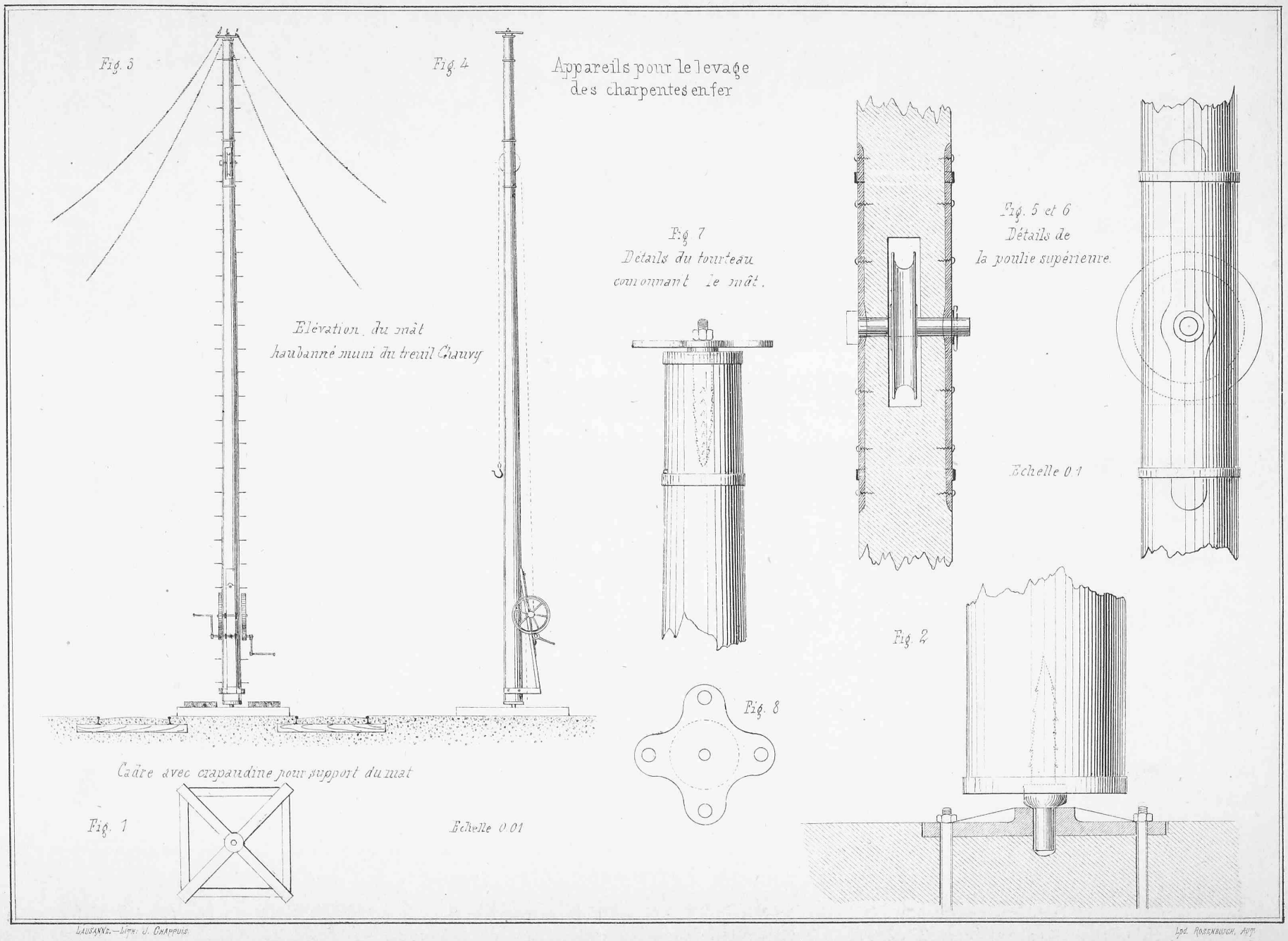
Fig: 6.



Seite / page

leer / vide / blank

HALLE AUX VOYAGEURS DE FRIBOURG



Lausanne. — Lith. J. Chappuis.
Lod. Rosenbusch, Aut.

Seite / page

leer / vide / blank

	Report,		27823
Petites pannes en cornières ⊢			
$15 \times 102,_6 = 1539$			
45	1584 de longueur	$7,_{25}$	11484
Attaches pour ces pannes			650
Cornières le long du bâtiment 70/70, long. $57,_5$.			
Agrafes : pannes reliant les colonnes, long. 116 m/.			
Lanterne : 4 pannes en ⊢ $4 \times 102,_6 = 2975$			
2 » ⊢ $2 \times 102,_6 = 1026$			
Attaches	105		
29 fermes complètes à 52 kilog.	1500		5606
Poutres en treillis et enchevêtrements. . .			1900
Poids total de l'ossature métallique . .			kilog. 47463

II. *Couverture.*

Couverture en zinc ondulé de $8,_5$ kilog. par 1 m/², n° 13. Calibre belge, mines de la Vieille-Montagne.

Surface :

Lanterne $2 \times 2,_{25} \times 110,_{55} =$	497 m/².		
Côté droit et prolongement du bâtiment $10,_{71}(148,_7 + 10,_{65}) =$	1706		
Côté gauche. Surface au-dessus de la surface vitrée $4,_8$ $(57,_5 + 4,_1) =$	295		
Surface totale,	2498 mèt. car.	$8,_5$	20735
Agrafes, environ			500
Tôle lisse le long du bâtiment $18 \times 57,_5 = 103,_1$ m/²		10	1030
Poids total de la couverture, kil.			22265
Surface vitrée $57,_5 \times 2,_6 = 148,_9$ soit 150 m. c.		17	2550
Poids total de la couverture en kilogrammes . .			24815

Récapitulation.

Poids total de l'ossature métallique .	kilogr.	47463
Couverture en zinc ondulé	»	20735
Agrafes, tôle lisse, etc..	»	1530
Surface vitrée	»	2550
Poids total,	kilogr.	72278

SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS
ET DES ARCHITECTES

Première séance familière de la saison d'hiver, 27 novembre 1875.

M. *Charles Dapples,* ingénieur, place sous les yeux de la société les plans et comptes relatifs à la restauration faite en 1736 d'une maison située à l'angle sud-est de la cour du collége, à la Cité, qui appartenait alors à sa famille et qui existe encore aujourd'hui. Il est intéressant de comparer le prix des journées et des travaux exécutés à cette époque avec ceux de nos temps.

M. *W. Fraisse,* ingénieur, présente à la société deux photographies qui viennent d'être prises sur les chantiers de la tranchée de la Hagneck, correction des eaux du Jura, et entretient l'assemblée de ces travaux ainsi que du tunnel romain retrouvé en ouvrant cette tranchée.

M. *J. Meyer,* ingénieur en chef de la Suisse occidentale, présente des photographies de la nouvelle halle de Fribourg et des chantiers de la ligne en exécution de Fribourg à Payerne et à Yverdon. Il décrit le système très ingénieux employé par MM. Gaulis, Durand et Ce pour le montage de la charpente en fer de la halle de Fribourg.

La société s'entretient aussi du vœu émis depuis longtemps à Lausanne, celui de créer un local servant de lieu de réunion aux différentes sociétés scientifiques, littéraires ou autres, pouvant recevoir leurs bibliothèques et s'ouvrir pour de grandes conférences publiques. MM. de Blonay, ingénieur, et Verrey, architecte, sont chargés de s'adjoindre quelques membres de de la société pour former une commission chargée d'étudier cette question.

Vingt-un membres ont été présents à la séance.

Le **BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES** continuera à paraître en 1876 aux mêmes conditions. — 4 numéros in-4, sur deux colonnes, avec planches.

SUISSE, par an, franc de port . . . . . 3 fr.

Union postale : EUROPE, ETATS-UNIS, etc.. . . . . 3 fr. 50

Pour les autres pays, le port en sus du prix pour la Suisse.

On s'abonne, lettres et argent franco, chez *Georges Bridel éditeur, place de la Louve, à Lausanne.*

En vente à la même adresse :

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PREMIÈRE ANNÉE. — 1875.

1 vol. in-4, cartonné, avec planches et photographies.

Prix : 5 fr.

LAUSANNE. — IMP. GEORGES BRIDEL