

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 49 (1923)
Heft: 26

Wettbewerbe

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: 21.01.2026

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

Cette nouvelle équation, développée par l'auteur, est aussi valable pour les conduites de petites dimensions (jusqu'à une valeur de R d'environ 1 cm*) et pour tous les degrés de rugosité y compris les parois parfaitement lisses, pour les canaux découverts et les conduites fermées, dans le cas d'un fluide à mouvements turbulents, c'est-à-dire pour le cas où la vitesse moyenne v_m est plus grande que la vitesse critique v_k . Dans cette formule générale le premier terme de la somme représente la perte de charge due à la turbulence et le second la perte due à la viscosité. Pour l'eau la perte de charge due à la viscosité est en général petite comparativement à celle due à la turbulence ; ainsi dès que la vitesse v_m et le rayon moyen R dépassent une certaine valeur le second terme de la somme peut être négligé. Il est intéressant de constater qu'en régime turbulent, la perte de charge due aux frottements intérieurs est π fois plus grande qu'en régime parfaitement régulier, soit lorsque la vitesse v_m demeure inférieure à la vitesse critique v_k (d'après Reynolds $= \frac{2000 \cdot \gamma g}{D \cdot \gamma}$) ; dans ce dernier cas la perte de charge est, comme on sait, de :

$$J = \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma \cdot R^2} \cdot v_m^2.$$

L'équation principale

$$\frac{\Delta p}{L} = \frac{\gamma}{k^2 \cdot R^3} \cdot v_m^2 + \frac{2 \cdot \pi \cdot \gamma}{R^2} \cdot v_m$$

n'est pas seulement valable pour l'eau, mais aussi pour les gaz et les vapeurs. Une série d'expériences faite avec du gaz d'éclairage ($\gamma = 0,5, 10^6 \cdot \gamma = 0,62$),** de la vapeur saturée . . . ($\gamma = 2,6, 10^6 \cdot \gamma = 7,35$), de l'air atmosphérique . . ($\gamma = 1,24, 10^6 \cdot \gamma = 3,86$), de l'air comprimé . . . ($\gamma = 8,6, 10^6 \cdot \gamma = 3,7$), et de l'eau ($\gamma = 1000, 10^6 \cdot \gamma = 134$ à la température de 10° C.) a donné comme résultat pour les tuyaux en fonte une valeur moyenne unique de $k = 90$, pour les tuyaux en fer fondu une valeur de $k = 130$. Il est ainsi démontré que k est indépendant de la viscosité γ , c'est-à-dire de la nature du fluide ; il en est par conséquent de même de la part de perte de pression due à la turbulence $\left[\frac{k^2 \cdot R^4}{\gamma v_m^2} \right]$.

Partant de l'équation abrégée

$$v_m = k \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}} = k \cdot \sqrt[6]{R} \cdot \sqrt{RJ}$$

l'auteur a dérivé, sur la base de certaines considérations théoriques, quelques formules pour la répartition des vitesses dans le cas de sections simples. Il a trouvé en régime turbulent : pour une section rectangulaire très large que

* Pour des dimensions inférieures à $R = 1$ cm, les relations se compliquent, étant donné qu'alors l'influence des forces capillaires ne peut plus être négligée.

** Unités pratiques (m.-kg.-sec.).

$$v = \frac{7}{6} \cdot v_m \cdot \sqrt{1 - \frac{t}{t_a}^6}$$

pour une section circulaire assez grande que

$$v = \frac{13}{12} \cdot v_m \cdot \sqrt{1 - \left[\frac{r}{r_a} \right]^2}^{12}$$

où

t = distance du plan d'eau à un point considéré

t_a = distance entre la plan d'eau et le plafond

r = rayon en un point considéré

r_a = rayon de la conduite.

Il est démontré, à l'aide d'un certain nombre d'exemples tirés de mensurations directes, que les vitesses obtenues par l'application de ces formules correspondent d'une façon satisfaisante aux vitesses mesurées.

En vue de faciliter, dans le domaine de l'hydraulique pratique, l'usage de la formule de Gauckler ainsi que celui de la nouvelle formule binôme on a fait figurer dans le tableau ci-après les valeurs de k pour différents degrés de rugosité des parois et du plafond, tels qu'ils résultèrent des mensurations, en plaçant en regard de ceux-ci les coefficients correspondants de Bazin et de Ganguillet et Kutter.

Tableau des coefficients.

	k nouvelle formule	ε Bazin	n Ganguillet- Kutter
Rocher très grossier	15 à 20		
» moyen	20 à 28		
Gros cailloux	25 à 30		
Gravier grossier env. 50/100/150 mm.	35	1,75	0,030
» moyen » 20/40/60 »	40	1,30	0,025
» fin » 10/20/30 »	45		0,022
Gravier fin avec une forte proportion de sable, maçonnerie en moellons grossiers	50	0,85	0,020
Maçonnerie en moellons bien travaillés, béton coulé dans un bon coffrage, sans enduit	60	0,46	0,017
Pierre travaillée, tuiles appareillées	80	0,16	0,013
Tuyaux en tôle rivée avec plusieurs joints sur le pourtour	65 à 70		
Tuyaux en tôle rivée avec 1 joint sur le pourtour	85 à 100		
Tuyaux neufs en fonte, béton lissé, planches, douves, vase fine . . .	90		0,012
Tuyaux avec incrustation moyenne	70		
Ciment lissé, bois raboté	100	0,06	0,010
Tuyaux à gaz, tuyaux galvanisés . .	125 à 135		
Tuyaux en zinc et en cuivre, étirés	150		

Concours pour l'étude d'un Musée des Beaux-Arts à ériger à la Chaux-de-Fonds.

(Suite et fin¹.)

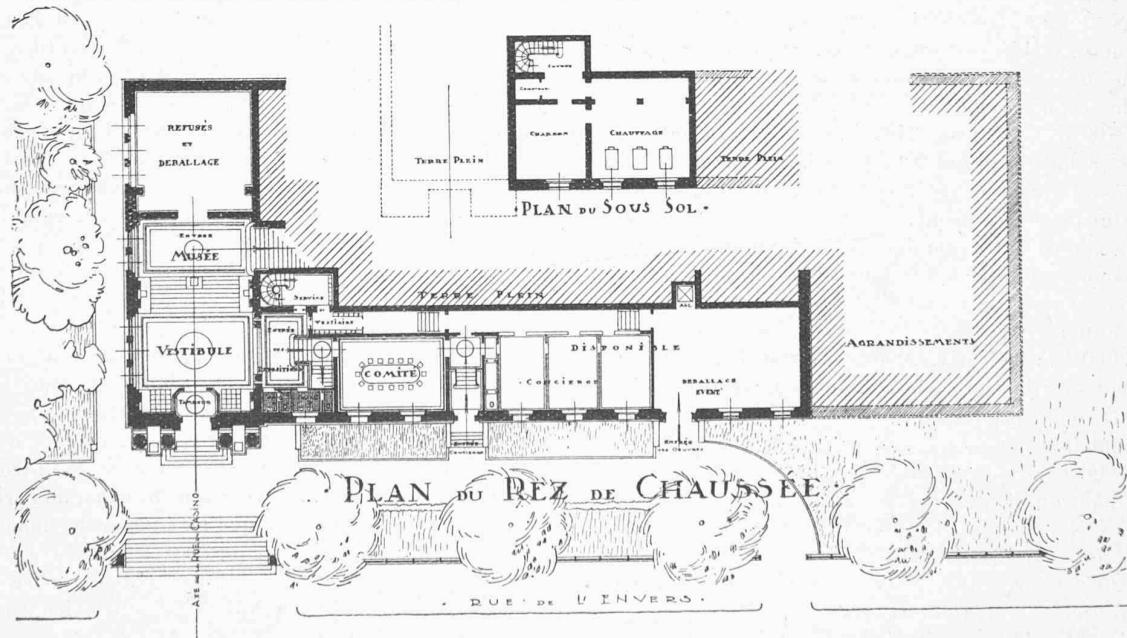
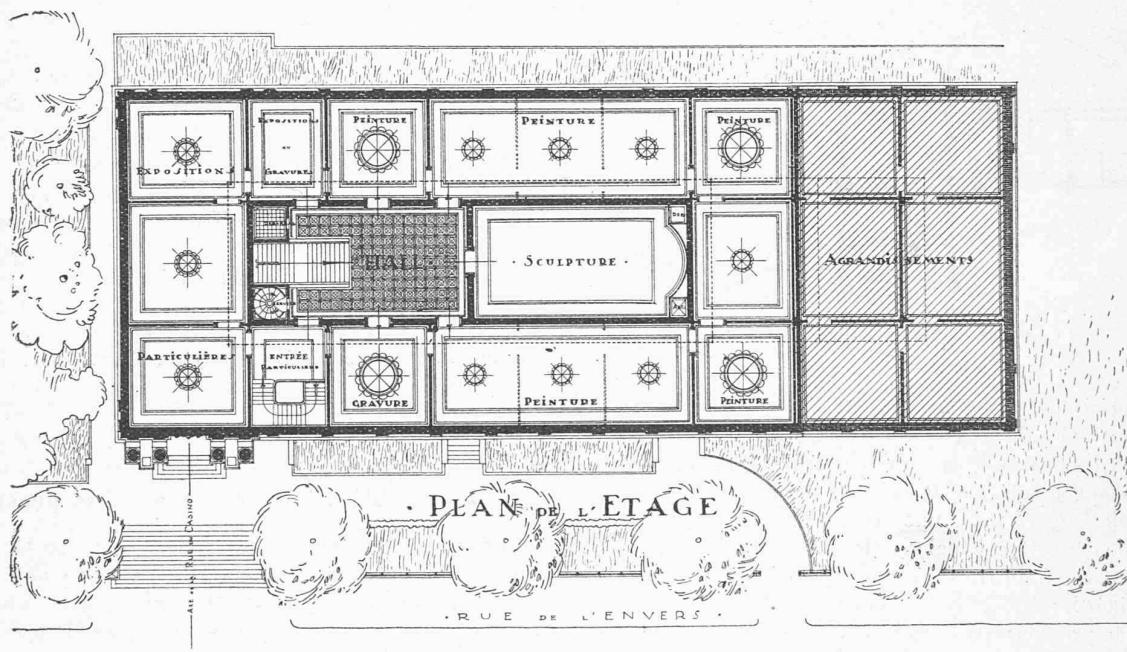
N° 1, « Simplicité ». Bon projet ; les entrées du parc et du Musée sont bien comprises. La disposition des salles autour d'un hall central est claire et bien ordonnée. L'escalier spécial

¹ Voir *Bulletin technique* du 8 décembre 1923, page 307.

CONCOURS POUR LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE LA CHAUX-DE-FONDS



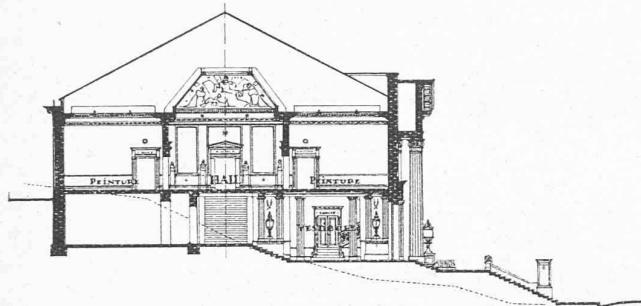
Façade sur la rue de l'Envers. — 1 : 500.



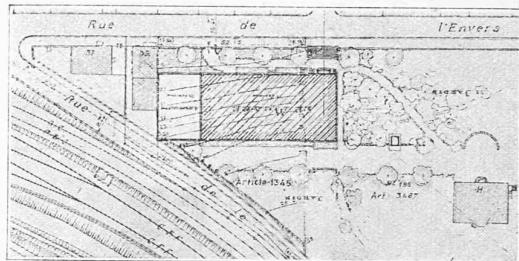
Plans. — 1 : 500.

III^e prix (4^e rang), projet « Simplicité », de MM. Crivelli & Lambelet, architectes.

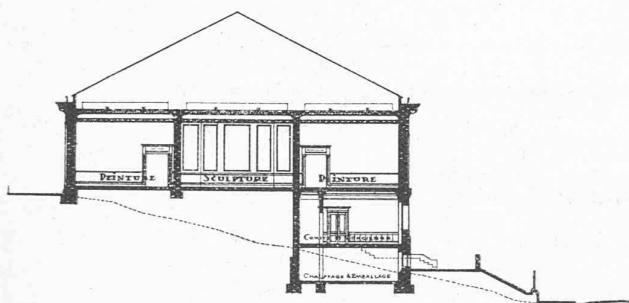
CONCOURS POUR LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE LA CHAUX-DE-FONDS



Coupe sur l'entrée. — 1 : 500.



Plan de situation. — 1 : 2500.



Coupe sur les salles. — 1 : 500.

pour les expositions temporaires paraît superflu ; sa suppression gagnerait une salle au premier étage.

Le Jury critique la toiture entièrement vitrée qui présenterait des inconvénients. Les façades sont bonnes ; cependant le pavillon de l'entrée est d'une architecture d'un caractère trop théâtral et se rattache mal avec le reste du bâtiment.

Le jury procède à un troisième tour d'élimination.

Sont éliminés les projets N°s 3, 5 et 8.

Restent en présence sept projets que le Jury décide de classer dans l'ordre suivant :

1^{er} rang, N° 2 ; 2^{me} rang, N° 13 ; 3^{me} rang, N° 4 ; 4^{me} rang, N° 1 ; 5^{me} rang, N° 11 ; 6^{me} rang, N° 6 ; 7^{me} rang, N° 7.

Le Jury décide de répartir la somme de 7000 francs dont il dispose de la façon suivante :

1^{er} prix, 2700 fr. ; 2^{me} prix, 2400 fr. ; 3^{me} prix, 1400 fr.

Il propose l'achat du projet N° 7 pour la somme de 500 fr. Ce projet présente une idée intéressante mais n'a pas de qualités suffisantes pour être primé.

Le Jury décide en outre que dans le cas où le projet N° 13 classé deuxième serait du même auteur que le projet N° 2 classé au premier rang, la répartition des primes se ferait de la façon suivante :

1^{re} prix, 3000 fr. ; 2^{me} prix, 2000 fr. ; 3^{me} prix, 1500 fr.

Le président du Jury procède alors à l'ouverture des plis cachetés des projets primés et donne connaissance du nom des auteurs qui sont :

1^{er} prix, 3000 fr., N° 2, Devise « Saint-Georges ». Auteurs MM. Ch. L'Eplattenier et R. Chapallaz.

2^{me} rang, N° 13, Devise « Léopold-Robert ». Auteurs MM. Ch. L'Eplattenier et R. Chapallaz.

2^{me} prix, 2000 fr., 3^{re} rang, N° 4, Devise « Lumière ». Auteurs MM. Hausamann et Monnier.

3^{me} prix, 1500 fr., 4^{me} rang, N° 1, Devise « Simplicité ». Auteurs MM. Crivelli et Lambelet.

Tous les lauréats remplissent les conditions du programme.

III^{me} prix :

MM. Crivelli et Lambelet, architectes.

Le Jury se plaît à reconnaître que ce concours a donné un excellent résultat et que les auteurs des projets classés au premier et au deuxième rang offrent toutes garanties pour mériter l'exécution.

La Chaux-de-Fonds, le 29 août 1923.

LE JURY.

Ont signé :

Ch. Thévenaz, A. Laverrière, Eug. Jost, E. Prince, M. Braillard, Hans Bernouilli, A. Guyot, G. Péquegnat, Jean Hoffmann.

Le problème des galeries sous pression.

Le Dr W. Effenberger a publié, dans le numéro du 26 octobre dernier de la *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines*, une remarquable étude critique du problème des galeries sous pression, inspirée par les grands travaux d'électrification en cours d'exécution ou en projet, en Autriche.

Se référant aux recherches entreprises par la Commission chargée d'élucider les causes de la mésaventure du Ritom, M. Effenberger raconte que, pour vacciner la galerie d'Amsteg contre la contagion des lésions qui déparèrent si fâcheusement sa voisine de Ritom, on préconisa le profil herculeen représenté par la figure 1 et compréhendant : 1) un anneau, épais de 25 cm., en maçonnerie de pierre artificielle ; 2) un anneau concentrique, épais de 30 cm., en béton doublement armé, enfin 3) un enduit lissé, de 2 cm. Mais la construction de ce profil se montra si onéreuse et difficile que l'on renonça au bout de 100 m. de revêtement, pour adopter, conformément à l'avis énergiquement défendu de MM. les ingénieurs Studer et Buchi, le profil représenté par la figure 2, semblable à celui qu'avait élaboré, en janvier 1921, M. R. Maillart en vue de la galerie de Klosters-Kublis. Ce profil dont la composition a été décrite et justifiée dans le *Bulletin technique*¹, comporte un anneau en béton et un enduit en gunite armée. Et on se trouva si bien de ce nouveau choix (le revêtement résista à une pression intérieure de 8 atmosphères), que les mêmes ingénieurs Buchi et Studer appelés, avec M. Eggenberger, ingénieur en chef des travaux d'Amsteg, en consultation par le Service de l'électrification des chemins de fer de l'Etat autrichien, recommandèrent

¹ « De la construction des galeries sous pression intérieure » tiré à part en une brochure (23/31 cm.), de 23 pages, avec 24 figures, en vente à la librairie Rouge et Cie à Lausanne.