

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 49 (1923)  
**Heft:** 25

## **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:** 25.01.2026

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

sur une droite normale à ce feuillet moyen. De plus, dans le feuillet moyen, il ne se produit ni extension ni compression.

Il faut d'ailleurs distinguer le cas des plaques planes qui sont sollicitées à la flexion par les forces qui leur sont appliquées et dont le feuillet moyen se courbe sous l'action de ces forces, de celui des *disques*, où les forces extérieures sont contenues dans le plan du feuillet moyen qui reste plan après la déformation. Signalons simplement en passant, à propos des disques, le problème du disque tournant, traité par Stodola et Grüber et celui de l'éprouvette percée d'un trou et sollicitée à la traction, étudié par Preuss et par Kirsch.

Le nombre des problèmes qui se posent à propos de la flexion des plaques planes est très considérable. Ces plaques sont soit libres, soit appuyées, soit encastrées sur tout leur contour. Les conditions d'appui peuvent du reste ne pas être les mêmes le long de tout le contour et cela complique beaucoup les calculs correspondants. De plus, ces plaques ont des formes extrêmement variées et pour chaque forme particulière, il faut une solution spéciale.

Grâce à la symétrie qui simplifie les questions, la plupart des problèmes relatifs à la *plaque circulaire* sont résolus. Ceux concernant les plaques en demi-cercle sont plus difficiles.

Navier a donné une solution rigoureuse du problème de la *plaque rectangulaire* appuyée sur tout son pourtour, mais les séries doubles qu'il obtient sont peu maniables. Tout récemment, Nadai et Hencky ont, pour le même problème, donné des solutions approchées plus directement utilisables pour les praticiens. Il faut rappeler aussi que Ritz a résolu rigoureusement le problème de la *plaque rectangulaire encastrée*. Les remarques générales faites plus haut à propos de sa méthode s'appliquent également à la solution qu'il a donnée dans ce cas particulier.

Enfin Galerkin s'est occupé de la *plaque elliptique*. Il a montré que, pour son calcul, on pouvait utiliser avantageusement les résultats obtenus pour la plaque rectangulaire circonscrite à l'ellipse formée par son contour.

Une méthode toute récente de calcul des plaques planes est celle de Marcus qui se sert d'un procédé semblable à celui que Mohr a donné pour la construction graphique de la ligne élastique d'une poutre.

Tout ce qui précède se rapporte aux *plaques minces*. Les solutions obtenues pour ces plaques minces ne s'appliquent pas aux plaques dites *très minces*, qui sont beaucoup plus flexibles que les précédentes et où les flèches sont beaucoup plus grandes. Elles ne s'appliquent pas non plus aux *plaques épaisses* pour lesquelles les hypothèses de Kirchhoff ne sont pas valables, pas plus, par exemple, que l'hypothèse de Bernoulli n'est légitime pour le calcul des pièces à forte courbure, crochets de grue ou de wagon.

*Plaques courbes*. La théorie des plaques courbes a été faite d'abord, mais d'une manière très abstraite, par Love. En 1913, Fankhauser ramène le calcul de la plaque courbe sphérique à l'intégration d'une équation différentielle du

5<sup>me</sup> ordre. H. Keller, à cause de l'importance pratique du problème (pour les fonds de chaudière, par exemple) a cherché à intégrer cette équation par la méthode des différences. Mais les calculs que nécessite le procédé de Keller sont d'une longueur rebutante.

Reissner, par un choix différent des variables, a ramené le problème à l'intégration d'une équation du 4<sup>me</sup> ordre seulement que Meissner a réduite, à son tour, à celle de deux équations du 2<sup>me</sup> ordre. Bolle, un élève de Meissner, a consacré sa thèse au calcul des plaques courbes sphériques. Plus tard, d'autres élèves de Meissner, Wissler et Dubois ont traité les plaques courbes en forme de tore et en forme de cône à épaisseur constante. Enfin, Honegger, en utilisant une remarque faite en 1915 par Meissner également, s'est occupé du calcul des plaques coniques à paroi d'épaisseur variable suivant une loi linéaire.

(Sur toutes ces questions des plaques planes ou courbes, le lecteur trouvera d'abondants renseignements dans l'ouvrage de Föppl intitulé « Drang und Zwang », Vol. 1, p. 125-232 et Vol. 2, p. 1-55. Ce dernier volume, p. 55-160 contient aussi une théorie très développée de la torsion).

Le temps nous manque pour résumer d'une façon digne de leur valeur les autres cours auxquels nous avons eu le privilège d'assister. Les deux exemples qui précèdent montrent assez la variété et la richesse des aperçus donnés dans les cours de Zurich.

Nous n'avons eu le plaisir de pouvoir prendre part aux excursions du Wägital et du Gotthard, pour lesquelles les inscriptions étaient nombreuses.

Disons simplement pour terminer que le Comité central et la Commission des cours avaient organisé le mercredi soir 3 octobre un dîner au « Zimmerleuten » en l'honneur des professeurs des cours. Ils ont eu l'amabilité d'y inviter le *Bulletin technique*. Des paroles cordiales y furent prononcées par M. Andreae et par M. Mesnager qui, avec émotion, remercia encore la Suisse de l'accueil fait aux blessés de la grande guerre. Ce dîner a été suivi d'une séance à la Société Zurichoise des Ingénieurs et des Architectes, à laquelle les professeurs du cours et les participants pouvaient assister et où l'on discuta la question brûlante de l'exportation de l'énergie électrique après un rapport intéressant du Dr Ing. B. Bauer, de Berne, sur ce sujet.

MAURICE PASCHOUD,  
Professeur à l'Université de Lausanne.

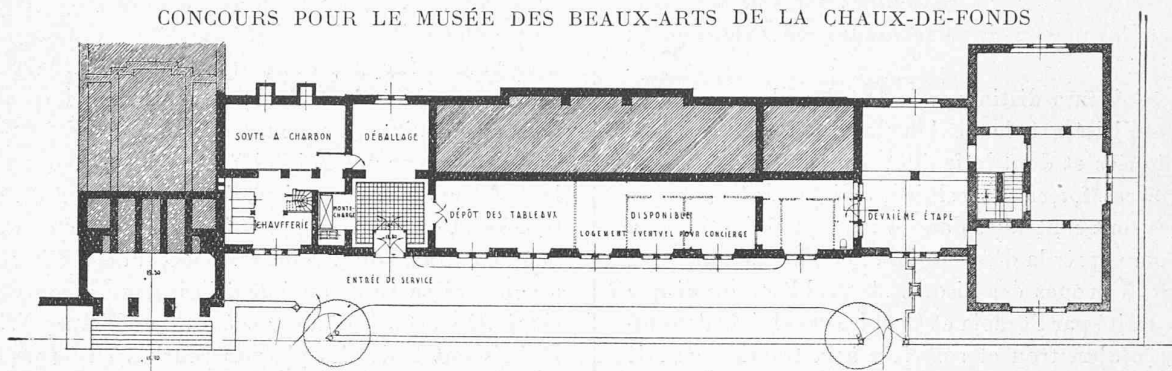
### Concours pour l'étude d'un Musée des Beaux-Arts à ériger à la Chaux-de-Fonds.

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

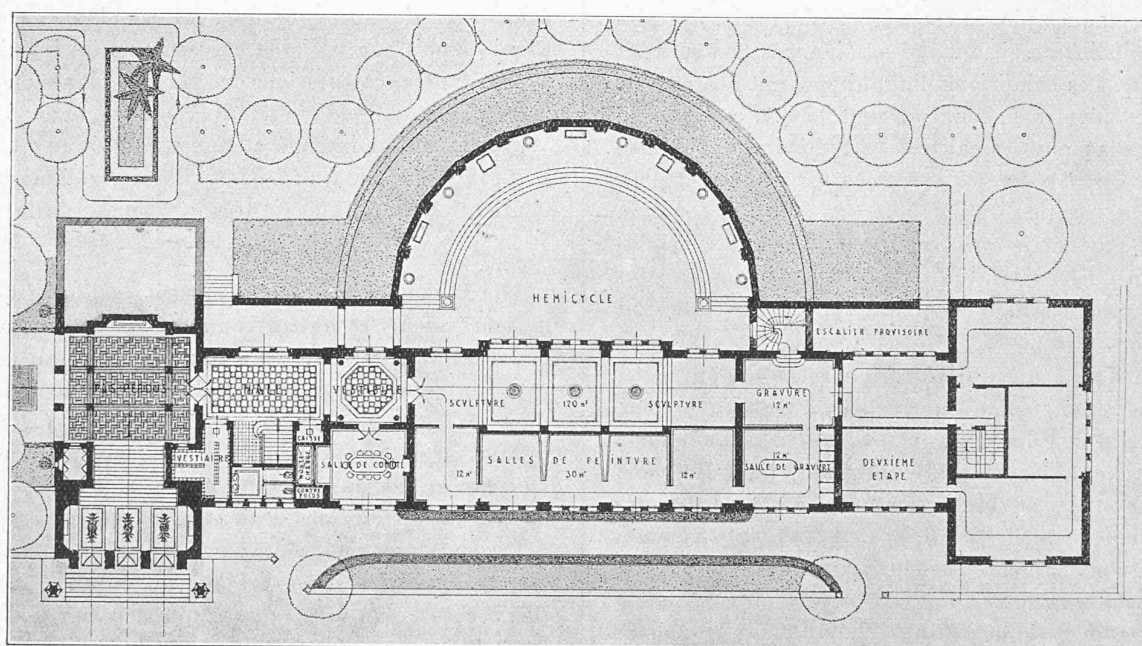
N° 4, « Lumière ». Projet présentant de bonnes qualités dans son ensemble. L'entrée commune au parc et au Musée est bien étudiée, cette solution a cependant l'inconvénient d'exiger un développement du vestibule trop important. Le plan du

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 24 novembre 1923, page 295.

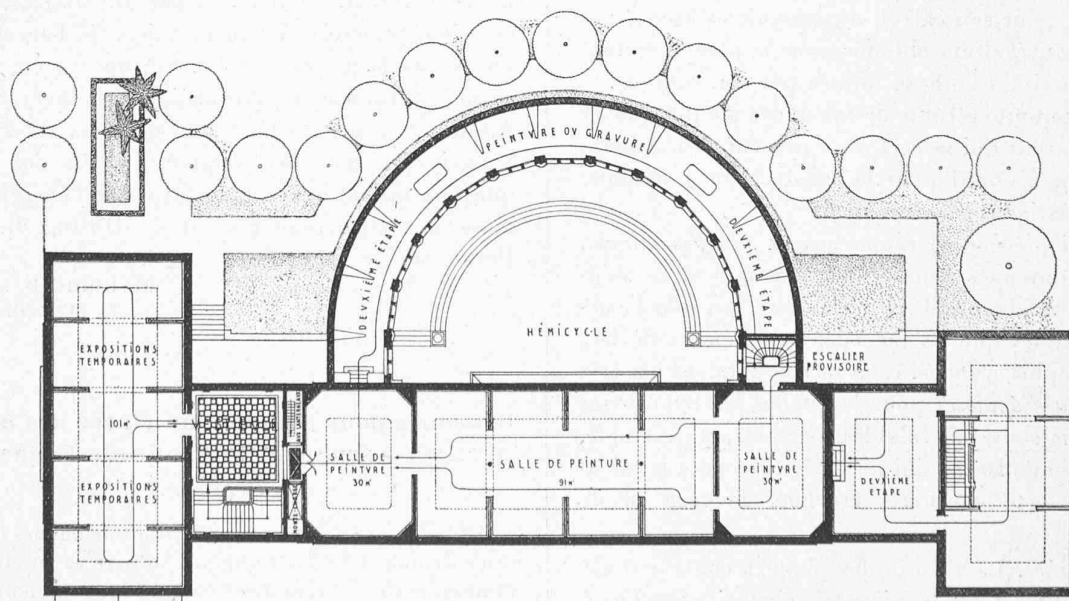
## CONCOURS POUR LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE LA CHAUX-DE-FONDS



Plan du sous-sol. — 1 : 500.



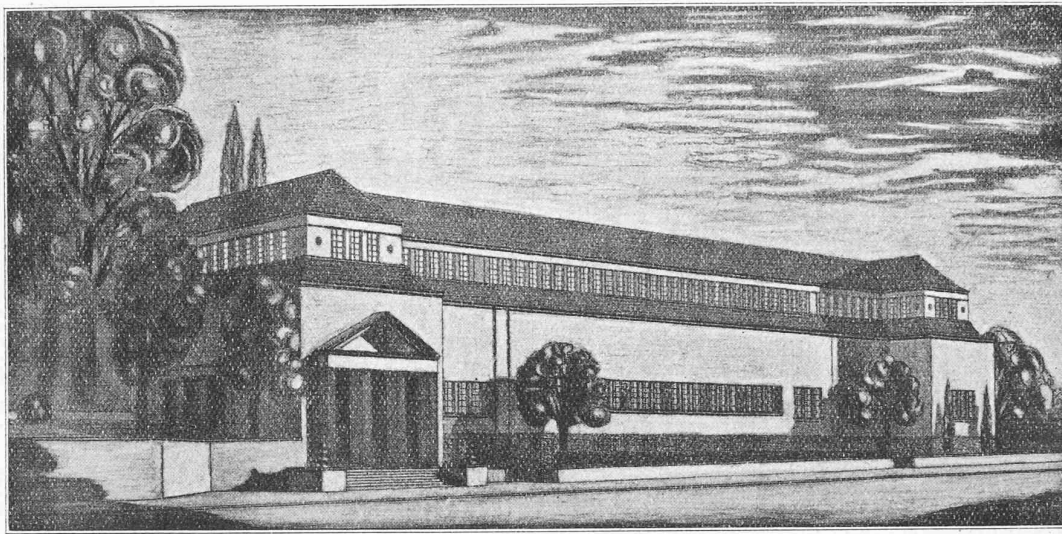
Plan du rez-de-chaussée. — 1 : 500.



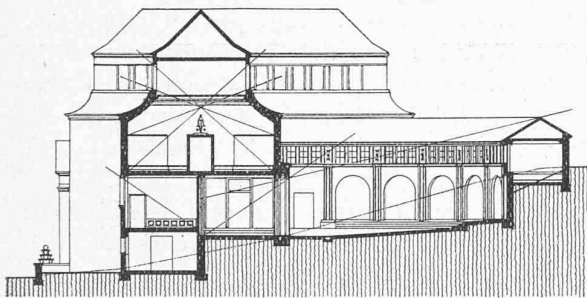
Plan de l'étage. — 1 : 500.

II<sup>e</sup> prix (3<sup>e</sup> rang), projet « Lumière », de MM. Hausammann & Monnier.

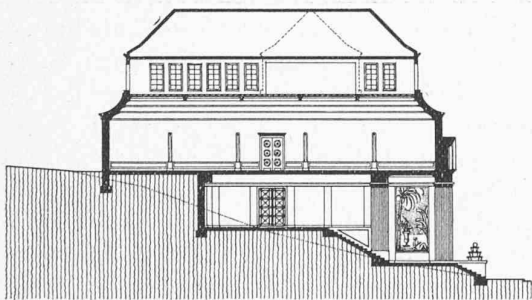
## CONCOURS POUR LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE LA CHAUX-DE-FONDS



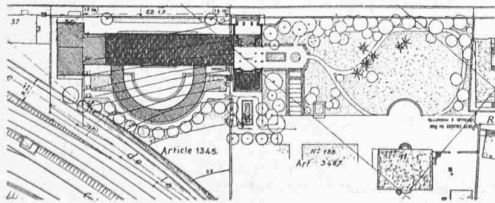
Perspective.



Coupe sur l'axe. — 1 : 500.



Coupe sur l'entrée. — 1 : 500.



Plan de situation. — 1 : 2500.

II<sup>e</sup> prix (3<sup>e</sup> rang), projet « Lumière »  
de MM. Hausamann & Monnier.

rez-de-chaussée est d'une distribution compliquée ; les salles sont étroites et les vestibules successifs occasionnent une perte de place. L'éclairage des salles supérieures est très bien étudié : la solution proposée est excellente. Les façades sont sobres, mais d'un caractère un peu triste. (A suivre).

## Le diamètre le plus économique d'une conduite forcée.

Après M. Santo-Rini, ingénieur, dont nous avons résumé le travail sur la détermination des diamètres les plus économiques des conduites hydrauliques (voir *Bulletin technique* du 15 septembre 1923, page 239) c'est M. P. J. Cathala, ingénieur E. I. M., sous-chef d'Etudes à la Compagnie des Chemins de fer du Midi, qui reprend cette question dans le *Génie Civil* du 8 septembre 1923.

M. Cathala admet pour les pertes de charge la formule de M. Mognié, qui diffère quelque peu de celle admise par M. Santo-Rini, ce qui fait que les résultats obtenus sont un peu différents.

En résumé, M. Cathala arrive à la conclusion que le diamètre de la conduite doit varier suivant la loi

$$D = K \sqrt[7.25]{\frac{Q^3}{h}}$$

dans laquelle  $D$  = diamètre de la conduite au point considéré,  $Q$  = débit à la seconde, et  $h$  = pression à l'endroit considéré.

$K$  est un paramètre qui dépend de différents facteurs, mais plus particulièrement du genre de service que l'usine sera appelée à fournir.

Pour faciliter les calculs, M. Cathala a joint à son étude les trois abaques suivants :