

# La cathedrale de Lausanne et sa restauration

Autor(en): **Vuillety, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **27 (1901)**

Heft 7

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-22124>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bulletin Technique de la Suisse Romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET ARCHITECTES. — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

Rédacteur en chef et Editeur responsable : E. IMER-SCHNEIDER, Ingénieur-Conseil, GENEVE, Boulevard James-Pazy, 8

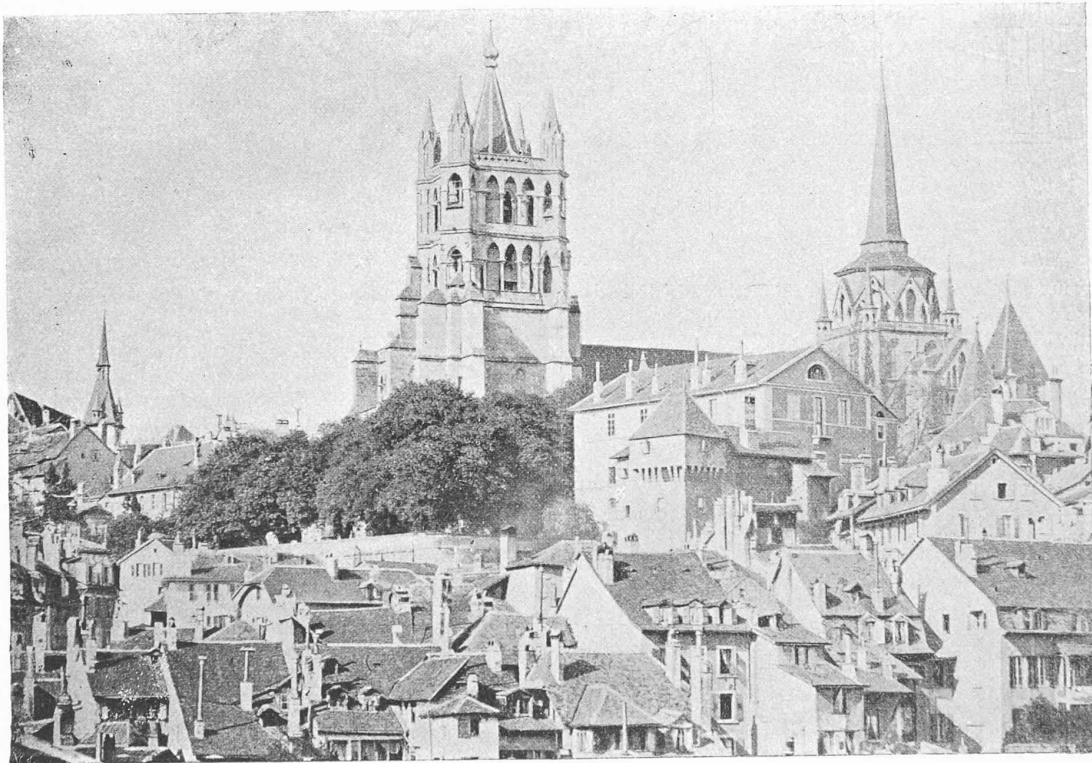
**SOMMAIRE :** La cathédrale de Lausanne et sa restauration, par H. Vulliétty. — L'intégraphe Abdank Abakanowicz, par H. Lossier, ingénieur civil. — *Bibliographie :* Traité pratique des chemins de fer d'intérêt local et des tramways, par Pierre Guédon; Résistance des matériaux et éléments de la théorie mathématique de l'élasticité, par Aug. Föppl.

## La Cathédrale de Lausanne et sa Restauration

La restauration d'anciens édifices est à l'ordre du jour et les lecteurs du *Bulletin technique de la Suisse romande* accueilleront sans doute avec faveur quelques renseignements succincts

et de la flèche de la croisée de la nef et du transept. En 1864, une commission de cinq membres, MM. Blavignac, de Genève, truction publique et des Cultes et secrétaire du Comité d'initiative a réuni dans une brochure très intéressante les rapports des divers architectes qui ont collaboré à cette restauration et c'est à lui que nous renverrons le lecteur pour les détails techniques et que nous devons la plupart des clichés illustrant cet article, pour lesquels nous exprimons ici à M. Gauthier nos sincères remerciements.

Les travaux les plus urgents étaient la réfection de la lanterne et de la flèche de la croisée de la nef et du transept. En 1864, une commission de cinq membres, MM. Blavignac, de Genève,



LA CATHÉDRALE DE LAUSANNE AVANT 1875.

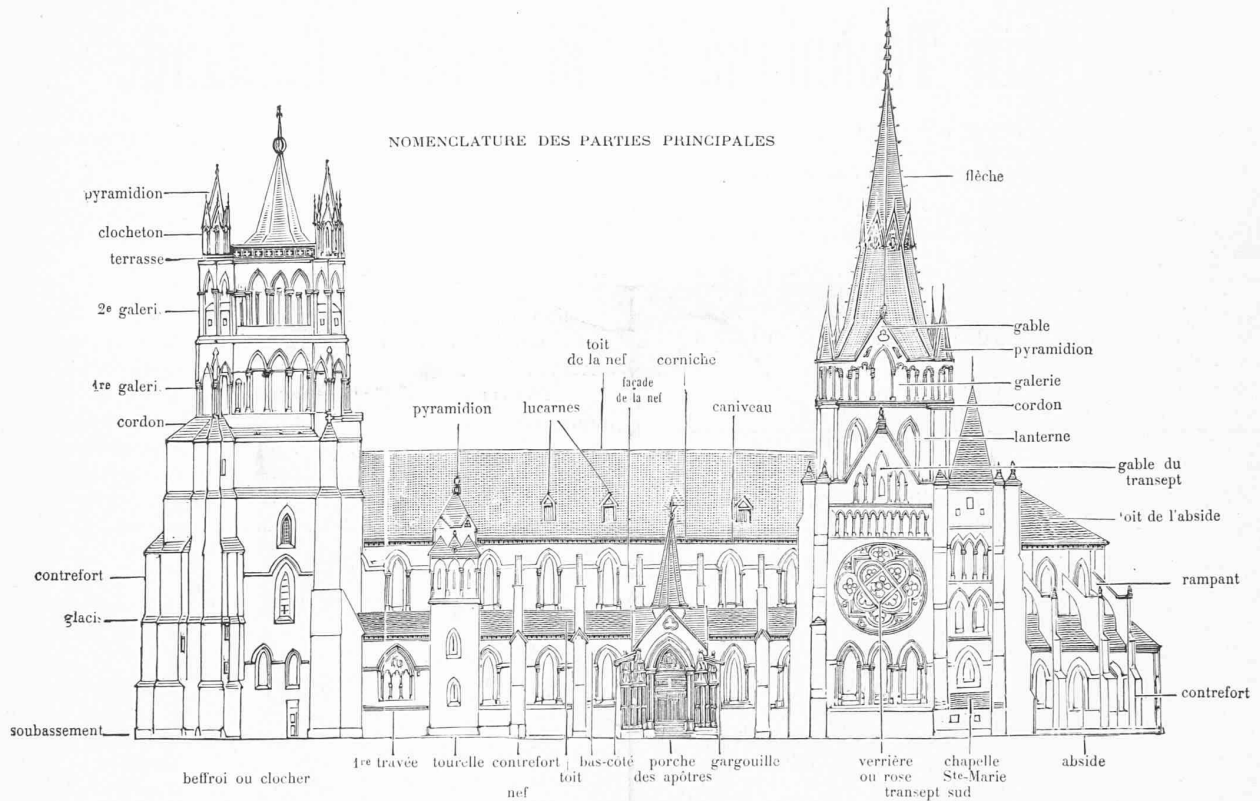
sur les travaux entrepris à Lausanne pour donner à sa fameuse cathédrale, un des joyaux de l'architecture en Suisse, une partie de sa splendeur passée.

Disons tout de suite que le canton de Vaud est spécialement favorisé au point de vue du personnel pour l'œuvre qu'il a entreprise. Viollet-Le Duc, l'autorité incontestée pour l'art gothique et l'architecture a dirigé en partie les travaux ; il a été admirablement secondé par M. Assinare qui lui a succédé, et actuellement Notre Dame de Lausanne, rajeunie tout en conservant son caractère, est sans contredit le plus beau sanctuaire de l'ère ogivale primaire que nous ayons en Suisse. Les profils de l'âge de transition s'y rencontrent encore très nombreux et ce n'est pas pour déplaire. M. Louis Gauthier, chef de service au Département de l'Ins-

Stadler, à Zurich, Maget, Chessex et Braillard, à Lausanne, avait signalé l'état défectueux de cette partie de l'édifice ; M. Chessex allait même plus loin, il préconisait une reconstruction complète. En 1865 une nouvelle commission, sans être aussi pessimiste, estimait que des réparations étaient urgentes.

La flèche menacée tint bon cependant, malgré l'ouragan du 13 août 1868 qui endommagea fortement celle du beffroi.

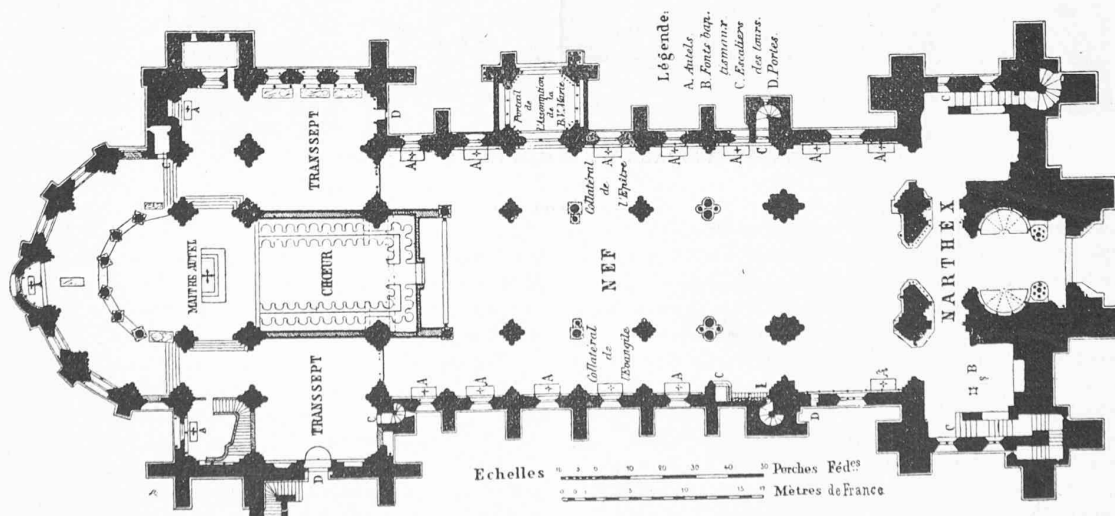
En 1872, M. Viollet-Le Duc, dans un rapport adressé au Conseil d'Etat vaudois, disait ceci : « Le travail le plus important et le plus pressant pour restaurer la cathédrale de Lausanne doit s'appliquer sans contredit à la lanterne centrale et à son couronnement » (22 août 1872) et dans un autre rapport du 3 avril 1877 il rendait compte de ce qui avait dû être fait :



« Les travaux entrepris jusqu'à ce jour, dans la cathédrale de Lausanne, se sont bornés à la réfection de la flèche centrale et à la réparation de la lanterne en maçonnerie qui la supporte. Cette partie de l'édifice menaçait ruine. La lanterne, dont les murs portaient en partie à faux sur les voûtes, s'était disloquée et présentait des déformations telles que les accidents pouvaient en être la conséquence. Par suite de cette déformation, les colonnades des galeries avaient perdu leur aplomb et tendaient ainsi à pousser les angles au vide. L'ancienne flèche en charpente reposait en totalité sur la voûte centrale et son poids contribuait encore au déversement des murs qui la supportaient... »

Viollet-Le Duc, à la place de l'ancienne flèche, en fit élever une nouvelle dont les appuis étaient les quatre piliers du transept. Les difficultés techniques surmontées étaient considérables et il fallait toute la sagacité de ceux qui dirigeaient l'œuvre pour la mener à bien. Une grande partie de la lanterne dut être refaite ; les charges furent réparties normalement, les couronnements qui menaçaient ruine furent changés, enfin toutes les précautions furent prises pour assurer la durabilité de la partie restaurée. Un énorme échafaudage élevé dans l'intérieur de la cathédrale avait permis de procéder aux travaux.

Et maintenant que la flèche dresse vers le ciel sa silhouette élancée, flanquée de pyramidions et de gables, il est intéressant



Cathédrale de Lausanne. — Plan de l'état ancien.

de comparer ce qui est avec les vues d'autrefois que nous possédons. L'ancienne flèche évidemment se rapproche plus que la nouvelle des représentations du XVII<sup>m</sup> siècle, mais la fidélité des anciennes estampes est relative; pourvu que certains caractères saillants fussent rendus, peu importait à nos ancêtres que le dessin fût absolument exact. De fait, c'est presque une reconstitution que Viollet-Le Duc avait exécutée et l'essentiel était de respecter le caractère de l'édifice et il ne se trouvera certainement personne pour dire qu'il n'a pas réussi.

L'éminent architecte avait conçu un plan général de restauration à poursuivre, travée après travée. Il prévoyait entre autres la réfection du Porche des Apôtres et présentait le 9 mai 1879, un devis au comité de restauration.

Les faisceaux de colonnettes, leurs clochetons, les contreforts extérieurs du porche furent refaits. A la simple flèche en tuiles fut substituée une flèche en ardoises, à arêtiers munis de crochets. Commencés en automne 1880, les travaux étaient terminés en 1881.

Le couronnement des clochetons a été modifié dans la restauration; des fleurons ont été substitués aux boules qui terminaient les pyramidions. Enfin la disparition d'un contrefort du transept et l'ouverture des arcades latérales du porche, en le dégagant, lui donnèrent un caractère autrement élégant et pur que celui qu'il avait auparavant.

Les travaux exécutés ont eu pour conséquence de mettre en valeur les admirables sculptures qui décorent le portique des Apôtres. Par les baies latérales, la lumière vient frapper la statue du Christ placée contre le trumeau de séparation de la double entrée, disposition spéciale à l'architecture ogivale et qui a pu exister également au grand portail. La figure du Rédempteur est donc celle qui s'offre en premier lieu à celui qui entre. Il aperçoit ensuite les sculptures du linteau et du champ de l'ogive au-dessus de la porte.

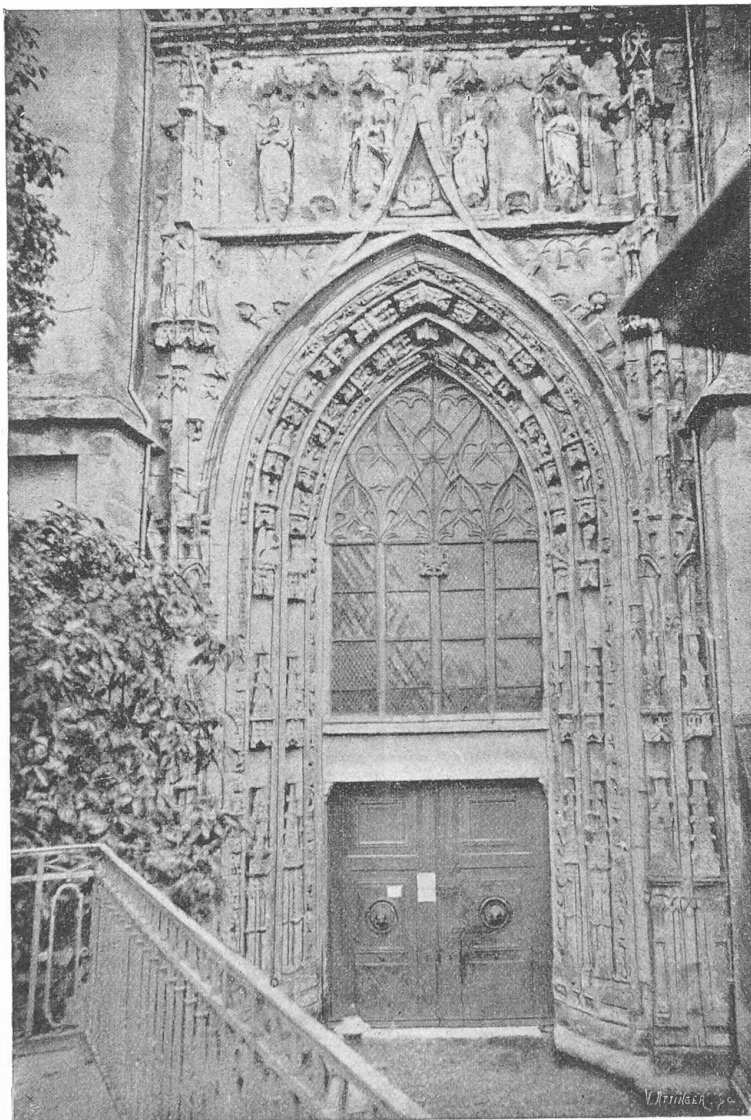
Les grandes statues adossées aux quatre supports du porche, représentant des personnages de l'ancienne et de la nouvelle alliance introduisent en quelque sorte le fidèle dans le sanctuaire.

Les statues du porche sont placées sur des colonnes; elles foulent aux pieds des êtres fantastiques. Dans la figure jointe à

cet article, on reconnaîtra facilement, à gauche, Moïse avec les tables de la loi; à côté de lui, un personnage tient un médaillon avec l'agneau mystique, c'est le Précurseur, Jean-Baptiste, enfin, St-Joseph porte l'enfant Jésus sur son bras. Ce groupe est à gauche du portail. A droite, St-Pierre est reconnaissable à ses clefs; les deux autres personnages n'ont pour attribut qu'un livre. Evidemment ils devaient représenter des évangélistes. Les groupes

des piliers extérieurs, chacun également de trois figures, sont formés d'apôtres et de prophètes; une des statues couronnée montre le roi David. Le linteau supporté en son milieu par le trumeau médian du portail est divisé en deux champs occupés par deux épisodes relatifs à la Vierge, sa vie et sa mort.

Le caractère de ces reliefs qui sont pleins de mouvement et rappellent certains traits de l'art roman est plus ancien que celui des statues. La partie la plus faible est la décoration du tympan formé par l'ogive; le style en est archaïque; cependant quelques détails ne manquent pas de grâce. Le sujet est le Christ dans le ciel. Ainsi le Messie est représenté deux fois; la première, sur le trumeau, la seconde dans le tympan; les anges qui l'entourent et qui déploient des linges ou font de la musique, les personnages appliqués entre les nervures du porche, sous des baldaquins, sont la représentation du paradis, tel que l'ont conçu les maîtres sculpteurs de l'ère ogivale; cette disposition se retrouve partout. Une particularité cependant est à signaler; tandis que

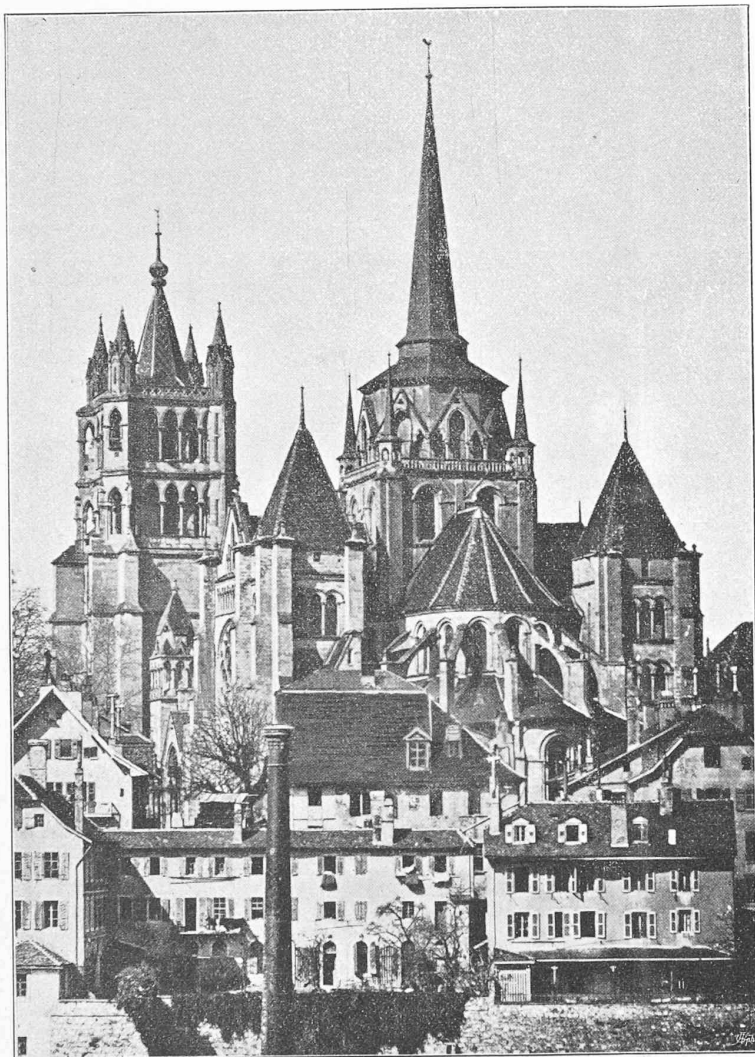


Cathédrale de Lausanne. — Le grand portail, avant la réfection.

dans la plupart des cas c'est le Christ justicier qui orne l'entrée des sanctuaires, à Notre Dame de Lausanne c'est le roi des Bienheureux qui trône dans sa gloire.

Il y aurait beaucoup à dire sur la valeur de la décoration du porche des Apôtres au point de vue philosophique, mais ce qui précède suffit et pour ne pas allonger davantage, le lecteur nous suivra jusqu'au grand portail.

Disons tout de suite qu'il est impossible, pour le moment, d'exprimer une opinion quelconque sur la portée et le résultat des travaux en cours; des échafaudages masquent en partie la façade et ce n'est qu'après leur disposition que celle-ci et le portail se présenteront sous leur forme définitive.



Cathédrale de Lausanne. — Ancienne flèche vue de la Caroline.

Il n'a pas fallu moins de trois commissions pour élucider le problème de la réfection du portail. Les procès-verbaux de ces commissions sont très instructifs. Une découverte importante a été faite; l'ancien portail du treizième siècle a été retrouvé derrière celui d'Aymon de Montfaucon (1513). M. Naf, dans le sein de la troisième commission, exprime nettement l'avis qu'il eût été préférable d'étudier parallèlement la reconstitution des deux portails, celui du treizième et celui du seizième siècle.

Au point de vue strictement architectural et pour l'unité du monument tout entier, il peut paraître regrettable que l'on n'ait pas démasqué l'entrée primitive, en transportant et en remontant ailleurs celle d'A. de Montfaucon; d'autre part, les Lausannois auraient trouvé le changement un peu hardi et puisqu'ils ne connaissent pas leur cathédrale autrement qu'avec le portail actuel, il valait peut-être mieux conserver ce qui existait.

Les lecteurs du *Bulletin technique* connaissent suffisamment les diverses parties de la cathédrale de Lausanne pour qu'une description des détails soit inutile. Le but de ces lignes est de donner une idée de ce qui s'est fait jusqu'ici pour sauver le monument de détériorations très graves; tout ou presque tout a été ou va être retenu; les parties les plus exposées ont été refaites en marbre de St-Triphon, en pierre de Lens ou

autres matériaux plus résistants que la molasse du pays.

Bientôt la grande rose sera regarnie de ses vitraux restaurés et complétés; le sanctuaire de Notre Dame de Lausanne, si célèbre au moyen âge, apparaîtra rajeuni dans une splendeur nouvelle.

Un mot, en terminant, sur les traces de peinture découvertes contre un des piliers du transept. Tandis que nous nous extasions sur la beauté des lignes architecturales, les hommes du moyen âge ne concevaient pas une église autrement que peinte. Notre génération, en vertu d'un atavisme de culture, peut comprendre une beauté aussi abstraite que celle de l'harmonie des lignes; jadis, pour le peuple, il fallait la couleur, il fallait des histoires sur les murs ou sur les verrières. La vie particulière était resserrée, presque misérable, même chez les gens de la classe moyenne. Dans la noblesse et la bourgeoisie, le luxe n'était guère répandu, surtout dans notre pays. C'était donc à l'église que l'on voyait de belles choses; elle était un reflet terrestre des splendeurs paradisiaques; elle devait plaire aussi bien qu'édifier et attirer les simples. C'est ce qu'expriment si bien ces vers que Villon met dans la bouche de sa mère :

Femme je suis povrette et ancienne  
Ne riens ne sçay : oncques lettre ne leuz ;  
Au moustier voy dont je suis parroissienne  
Paradis painct, où sont harpes et luz ;  
Et ung enfer, où damnez sont boulluz...

Une restauration de ces peintures est impossible; tout ce qui sera retrouvé sera évidemment conservé. Quant à leur style, elles rappellent les fresques de Valère à Sion. Ce sont les mêmes décorations imitant des tissus; on pourrait aussi les rapprocher de celles qui s'aperçoivent dans une petite chapelle attenante à l'église abbatiale de Payerne; leur mauvais état de conservation rend difficile une comparaison exacte, cependant il est bon de signaler l'intérêt qu'il y aurait pour l'histoire de l'art dans notre pays, à étudier de plus près cette question.

La restauration de la cathédrale de Lausanne est une œuvre grandiose qui fait honneur à la fois à ceux qui l'ont dirigée et au peuple vaudois tout entier.

H. VULLIETY.

## L'Intégraphe Abdank Abakanowicz

par HENRY LOSSIER, INGÉNIEUR CIVIL

(Suite, voir N° 10 du 20 novembre 1900)

### Applications

Pour bien montrer quelle est l'étendue et la variété des applications de l'intégraphe décrit dans le numéro du 20 novembre, il faudrait passer en revue les principales d'entr'elles, à savoir :

Les problèmes planimétriques, la résolution des équations numériques, la recherche des moments de divers ordres et des centres de gravité, le problème du transport des terres, le calcul des poutres encastrées ou continues, la théorie des voûtes, les problèmes de construction navale,

l'étude des systèmes en mouvement, les problèmes électriques, etc.

L'espace restreint qui m'est accordé ne me permettant pas d'entreprendre une étude aussi complète, je me bornerai à traiter la résolution des équations numériques et quelques problèmes statiques.

Dans la suite je désignerai par  $k$  la constante ou *base* de l'appareil, c'est-à-dire la longueur par laquelle il faut multiplier l'ordonnée de la courbe intégrale pour obtenir l'aire comprise entre la courbe différentielle, l'axe des  $x$  et l'ordonnée correspondante.

**Représentation et résolution des équations numériques**

Soit une équation de la forme :

$$1) y = Ax^m + Bx^{m-1} + \dots + Hx^2 + Jx + K$$

En la dérivant  $m$  fois, on obtient successivement les équations :

$$2) \frac{dy}{dx} = m Ax^{m-1} + (m-1) Bx^{m-2} + \dots + 2 Hx + J$$

$$3) \frac{d^2y}{dx^2} = m(m-1) Ax^{m-2} + (m-1)(m-2) Bx^{m-3} + \dots + 2 H$$

$$m) \frac{d^{m-1}y}{dx^{m-1}} = m(m-1)(m-2)\dots Ax + (m-1)(m-2)\dots B$$

$$+ 1) \frac{d^m y}{dx^m} = m(m-1)(m-2)\dots A$$

A chaque dérivation disparaît une constante que l'on note pour l'opération de l'intégration mécanique.

L'équation  $(m + 1)$  représente une droite parallèle à l'axe des  $x$ . Considérant cette droite comme courbe donnée, on en trace, à l'aide de l'intégraphe, la courbe intégrale qui n'est autre qu'une droite oblique.

Si l'on détermine la position de l'axe des abscisses de telle sorte que l'ordonnée à l'origine soit égale à  $(m - 1)(m - 2)\dots B$ ,

la droite obtenue représentera l'équation :

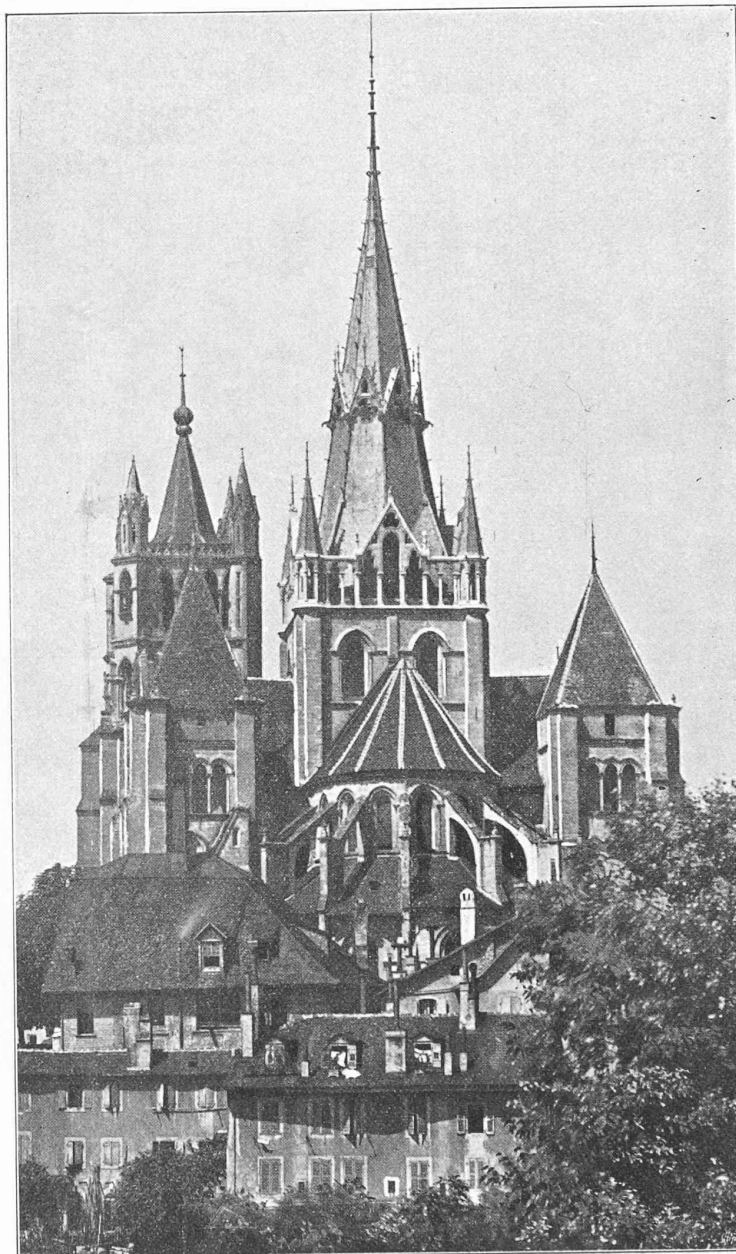
$$y = m(m-1)(m-2)\dots Ax + (m-1)(m-2)\dots B$$

Considérant de nouveau cette droite comme courbe donnée, on trace une nouvelle courbe intégrale (parabole) qui représente l'équation :

$$y = m(m-1)\dots Ax^2 + (m-1)(m-2)\dots Bx + (m-2)\dots C$$

(ordonnée à l'origine =  $(m-2)\dots C$ .)

Après  $m$  opérations semblables, on obtient une courbe du  $m^{\text{me}}$  degré qui représente graphiquement l'équation donnée.



Cathédrale de Lausanne. - Nouvelle flèche vue de la Caroline.

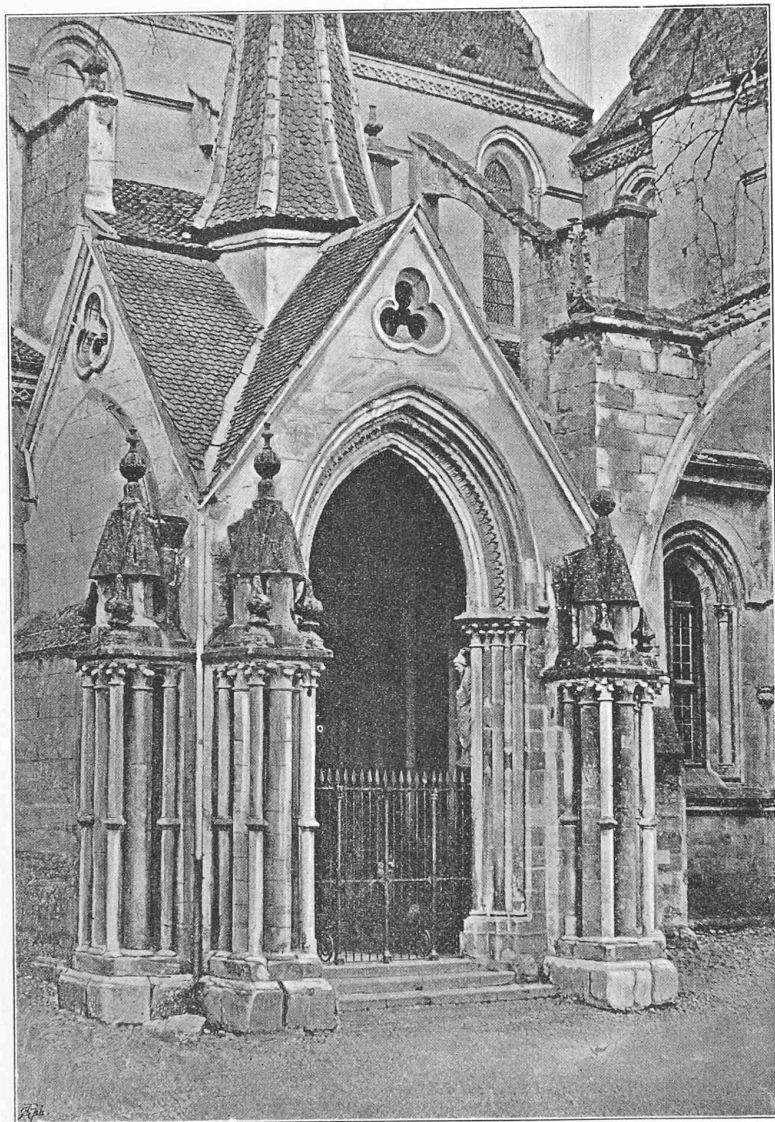
De la sorte est aussi résolu le problème :  
Déterminer les racines de l'équation :

$$Ax^m + Bx^{m-1} + \dots + Hx^2 + Jx + K = 0$$

Celles-ci sont données par les points d'intersection de la  $m^{\text{me}}$  courbe avec l'axe des abscisses, tandis que les points d'intersection de la  $(m - 1)^{\text{me}}$  courbe avec l'axe des  $x$  correspondent aux *maxima* et *minima* de la fonction.

On est souvent obligé, pour obtenir des courbes plus maniables, de prendre une constante  $k$  autre que 1. Si la constante est  $k$  il faudra multiplier par  $k$  chacune des équations différentielles qui deviennent :

$$y = Ax^m + Bx^{m-1} + \dots + Hx^2 + Jx + K$$



Cathédrale de Lausanne. — Le porche des apôtres avant sa restauration.

$$k \frac{dy}{dx} = km Ax^{m-1} + k(m-1) Bx^{m-2} + \dots + 2k Hx + kJ$$

$$k^m \frac{d^m y}{dx^m} = k^m m(m-1)(m-2) \dots A.$$

A chaque intégration, l'exposant de  $k$  diminuant d'une unité, nous obtiendrons, après  $m$  opérations, la courbe représentant la fonction :

$$y = Ax^m + Bx^{m-1} + \dots + Hx^2 + Jx + K$$

Exemple : Soit à déterminer les racines de l'équation du 4<sup>me</sup> degré :

$$x^4 - 2,50x^3 + 1,76x^2 - 0,14x - 0,12 = 0$$

Posons .

$$1) y = x^4 - 2,50x^3 + 1,76x^2 - 0,14x - 0,12$$

En dérivant, nous obtenons successivement :

$$2) \frac{dy}{dx} = 4x^3 - 7,50x^2 + 3,52x - 0,14$$

$$3) \frac{d^2 y}{dx^2} = 12x^2 - 15x + 3,52$$

$$4) \frac{d^3 y}{dx^3} = 24x - 15$$

$$5) \frac{d^4 y}{dx^4} = 24$$

Si la constante  $k$  de l'appareil est égale à l'unité, il n'y a qu'à tracer la droite  $y = 24$ , l'intégrer et déterminer la nouvelle position de l'axe des  $x$  à l'aide de la constante  $-15$  (pour  $x = 0, y = -15$ ).

On obtient ainsi une droite dont l'équation est :

$$y = 24x - 15$$

En intégrant encore une fois et en introduisant la constante  $+3,52$ , on obtient :

$$y = 12x^2 - 15x + 3,52$$

Intégrant une troisième et quatrième fois en introduisant les constantes  $-0,14$  et  $-0,12$ , on obtient successivement :

$$y = 4x^3 - 7,50x^2 + 3,52 - 0,14$$

et  $y = x^4 - 2,50x^3 + 1,76x^2 - 0,14x - 0,12$

Les intersections de cette dernière courbe avec l'axe des  $x$  donnent les racines de l'équation :

$$x^4 - 2,50x^3 + 1,76x^2 - 0,14x - 0,12 = 0$$

Ces racines sont :  $x_1 = -0,2$ ;  $x_2 = +0,5$ ;  $x_3 = +1,0$ ;  $x_4 = +1,2$ . La figure 5 est la reproduction, en réduction, de la résolution graphique de l'équation donnée. Dans la figure originale les courbes rapportées aux centres  $o_2$  et  $o_3$  ont été tracées avec une base égale à 5 cm., les deux dernières avec une base supposée égale à 2,5 cm.

On dit que la base est égale à l'unité lorsqu'elle est égale à l'unité de longueur, car, si l'aire de la courbe différentielle est égale à l'unité de surface et que la base soit 1, l'ordonnée de la courbe intégrale sera égale à l'unité de longueur; la base, d'après sa définition, sera donc aussi égale à l'unité de longueur.

Si l'on désigne par  $y_1$  l'ordonnée de la courbe intégrale tracée avec une base égale à l'unité et  $y_n$  celle de la courbe tracée avec une base  $n$ , nous avons l'égalité.

$$y_1 \times 1 = y_n \times n$$

$$y^n = \frac{1}{n} y_1.$$

Revenons à la fig. 5.

Dans le cas où l'on se borne à la seule recherche des racines d'une équation, il n'est pas nécessaire que l'échelle des ordonnées soit la même que celle des abscisses.

Nous avons donc tracé notre première droite  $y = 24$  en adoptant une échelle quelconque pour les ordonnées; nous avons porté, dans notre exemple, 2 mm. par unité, soit en tout 48 mm. (Les dimensions indiquées se rapportent toutes à la figure originale dont la figure 5 est une réduction).

L'intégration de cette première droite a été exécutée avec une base égale à 50 mm.; nous avons alors choisi l'échelle des abscisses, soit 100 mm. = 1 unité La base étant par conséquent égale à  $\frac{1}{2}$ , nous avons porté, pour l'ordonnée à l'origine, 4 mm. par unité, soit en tout 60 mm.

La deuxième courbe intégrale ayant été tracée avec la même base  $\frac{1}{2}$ , nous avons porté pour l'ordonnée à l'origine, 8 mm. par unité, soit en tout 28,16 mm.

La base choisie pour l'intégration des deux dernières courbes étant égale à 2,5 cm., nous avons porté (ordonnée à l'origine) pour la première, 32 mm. et pour la seconde 128 mm. par unité.

La question des échelles à adopter, qui paraît un peu obscure au début, ne présente plus aucune difficulté après quelques instants de pratique.

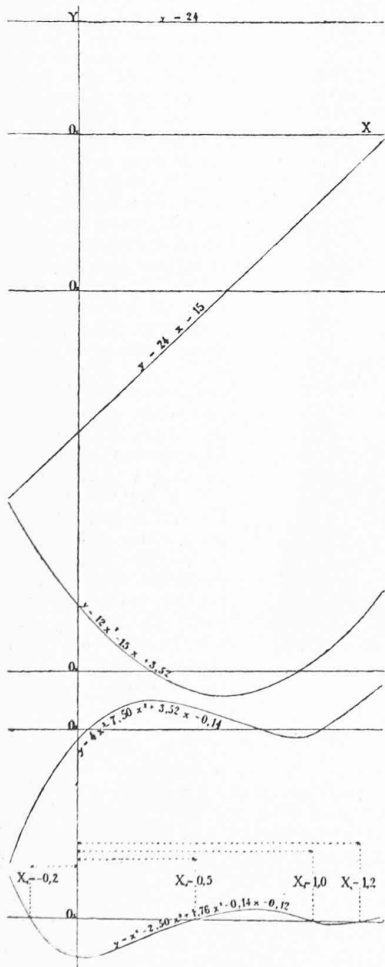


Fig. 5.



Cathédrale de Lausanne. — Portique des apôtres restauré.

Cliché Sadag, extrait de l'ouvrage en préparation: *La Suisse à travers les âges.*

### Intégration des équations différentielles

Soit une équation différentielle explicite :

$$\frac{d^n y}{dx^n} = f^n(x).$$

représentée par une courbe ; on opère l'intégration de cette équation en traçant  $n$  courbes intégrales consécutives.

Comme cette opération se répète

dans presque toutes les applications de la courbe intégrale que je décrirai dans la suite, il est inutile d'en donner ici un exemple.

On peut également résoudre, en appliquant la courbe intégrale, des équations données de la forme :

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), \quad \frac{dy}{dx} = \frac{f(x)}{\varphi(x)}, \quad \frac{dy}{dy} = f(x) + \varphi(y) \dots$$

(A suivre).



## BIBLIOGRAPHIE

L'Encyclopédie industrielle fondée par M. Lechalas, ingénieur général des Ponts et Chaussées, en retraite, vient de s'enrichir de deux volumes nouveaux que nous voulons signaler en quelques mots.

**Traité pratique des chemins de fer d'intérêt local et des tramways,** par Pierre Guédon, ingénieur, chef de la traction à la Compagnie générale des Omnibus de Paris.

L'actualité de cette publication n'a pas à être démontrée; la compétence de l'auteur offre toute garantie sur la sûreté de ses informations et de ses avis concernant la construction et l'exploitation des chemins de fer d'intérêt local et des tramways. De nombreuses figures dans le texte donnent d'abord, les systèmes de voies, puis les divers modes de traction dont l'exposé embrasse la majeure partie du volume: locomotives ordinaires, voitures à vapeur, locomotives Lamm et Francq sans foyer, traction à air comprimé, traction par le gaz, et enfin la traction par courant électrique continu pour laquelle M. Guédon s'est aidé des lumières de M. Chanier, ingénieur-électricien.

L'auteur conclut que, en général, les lignes à faible trafic trouvent avantage à la traction à vapeur: par voitures automotrices pour les trajets courts et départs fréquents; par locomotives pour ligne plus longue et départs espacés. La traction électrique par fil aérien gagne l'avantage, par la légèreté, pour l'exploitation de lignes accidentées, pourvu qu'elles se trouvent bien groupées autour de l'usine centrale et que la concession ait une durée de 20 ans au moins.

Si l'emploi du fil aérien n'est pas autorisé dans l'intérieur de certaines villes, le système électrique peut fonctionner au moyen de contacts superficiels; du moins faut-il espérer que ce mode ne tardera pas à devenir tout-à-fait pratique; à défaut, il reste à recourir à l'air comprimé. La traction électrique par caniveau entraîne une dépense de construction, que peut motiver seulement un trafic intense et une durée de concession d'au moins 30 années. Enfin, la traction par accumulateurs, entachée de l'émission d'odeurs et de la production de cahots, ne constitue qu'un pis-aller ou un expédient applicable à de courtes sections, sur lesquelles soit le fil aérien, soit le caniveau auraient dû être interrompus pour une raison quelconque.

Quant au système à gaz, il est lié à un prix suffisamment bas de ce fluide; il a pu l'emporter sur l'électrique à trolley dans quelques villes allemandes et anglaises.

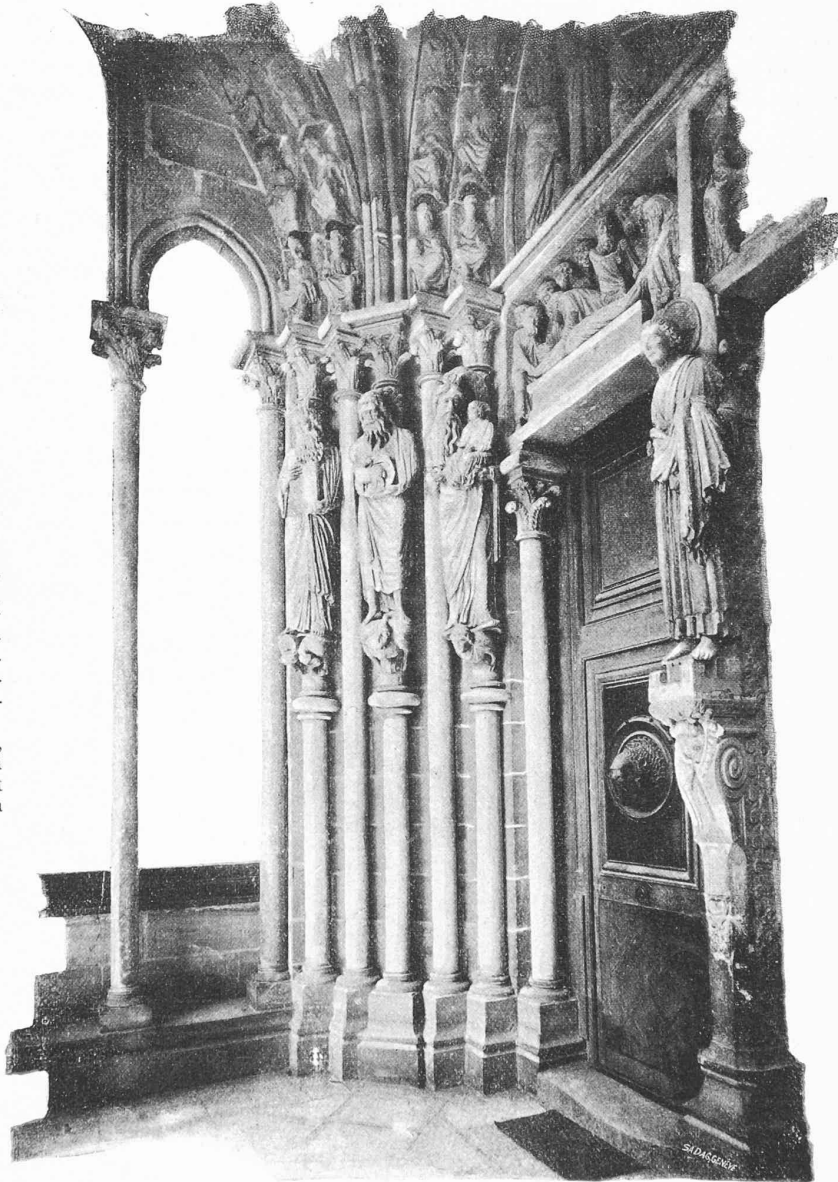
\* \* \*

## Résistance des matériaux et éléments de la théorie mathématique de l'élasticité,

par Aug. Föppl, professeur à l'Université technique de Munich; traduit de l'allemand par E. Hahn, ingénieur diplômé de l'École polytechnique de Zurich.

Les diverses branches du génie civil: construction, mécanique, etc., ont chacune leur arsenal de formules et de recettes particulières; et, en vérité, il n'en faut pas trop vouloir aux ingénieurs s'ils sont contraints de se spécialiser et s'ils deviennent plus ou moins routiniers au milieu des occupations qui les obsèdent. Cependant, la résistance des matériaux est pour eux un signe de ralliement sur le terrain des mathématiques. La science de l'élasticité ou de la mécanique moléculaire, c'est la science même de la matière, en ce qu'elle a de plus essentiel pour le constructeur et pour le physicien, et l'attrait de cette étude réside dans une association féconde de conceptions théoriques et de données expérimentales. Aussi est-elle hautement appréciée par les ingénieurs. Plus ils parviennent à s'en assimiler l'esprit et à se pénétrer de ses méthodes générales, mieux aussi ils se sentent outillés pour les problèmes à résoudre et procèdent d'une marche assurée dans les cas si variés qui viennent s'offrir à leurs investigations. La généralisation progressive des théories, la rénovation de certains procédés de calcul, imposent à des livres du genre de celui que nous annonçons des remaniements, grâce auxquels les étudiants, une fois bien initiés, voient leur horizon élargi et leur tâche facilitée. Le savant ouvrage de M. Föppl joint la profondeur à la concision; il discute la valeur des différentes méthodes ou hypothèses et donne dans chaque chapitre des exemples ou des exercices d'application. Deux notes ont été ajoutées au volume par le traducteur. Quelques pages finales résument les principales formules développées dans le cours de l'ouvrage.

J. G.



Cathédrale de Lausanne. — Portique des apôtres, restauré

Cliché Sadag, extrait de l'ouvrage en préparation: *La Suisse à travers les âges.*