

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 82 (1956)
Heft: 13

Sonstiges

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: 26.01.2026

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

par du sable concassé d'une part, et d'autre part par un produit entraîneur d'air. D'ailleurs, l'emploi de l'entraîneur d'air « Darex AEA », avec un pourcentage vérifié d'air occlus de 4 %, s'est avéré très intéressant à deux autres points de vue : la mise en place du béton, qui était très difficile étant donné la forme lenticulaire des agrégats concassés, et l'étanchéité du béton fini.

Toutes les études possibles ayant été effectuées et les moyens normaux d'amélioration appliqués, la raison principale de la qualité médiocre des résistances du béton a été trouvée dans la qualité du ciment et en particulier dans deux facteurs déterminants :

- moutures grossières ;
- âge insuffisant.

Ces deux facteurs ne pouvant pas être corrigés, étant donné l'obligation d'employer du ciment de production locale, il a été nécessaire de vérifier *a posteriori* que le béton du barrage présentait un degré de sécurité suffisant.

C'est ainsi que, au moyen d'une sondeuse à diamants, plusieurs centaines de carottes de béton « durci dans l'ouvrage » ont été prises dans différents endroits du barrage. Les dimensions de ces carottes étaient :

Diamètre : $d = 4''$.

Longueur variable entre d et $3d$.

L'érassement de ces carottes, dont l'âge variait entre deux et quinze mois, a donné des résultats tout à fait satisfaisants.

b) *Mise en eau*

Pour la mise en eau du barrage, les opérations prévues étaient les suivantes :

- Ouverture du batardeau amont.
- Création d'un éboulement à l'entrée de la galerie de dérivation.
- Bétonnage d'un bouchon à l'aval de cet éboulement (les quatre tunnels de vidange, deux définitifs et deux provisoires, ménagés dans le corps du barrage, restant ouverts).
- Fermeture des vidanges provisoires par deux vannes en béton que l'on fait tomber dans le courant d'eau.
- Montée du niveau du lac réglée par les deux vannes définitives de vidange.

Toutes ces opérations devant durer deux mois environ, la période prévue pour la mise en eau avait été choisie correspondant à un trimestre d'étiage.

Or, au cours des injections de la clé du bouchon de la galerie de dérivation, une crue de $1000 \text{ m}^3/\text{sec.}$, exceptionnelle par son intensité et par sa durée, remplit complètement le lac en trois heures (42 mètres de hauteur, mais 5 millions de m^3 seulement). Si d'un côté le bouchon de la dérivation, à peine exécuté mais traçant par sa masse, a tenu, l'une après l'autre les deux vannes en béton des vidanges provisoires ont été arrachées de leur dispositif de suspension, par la grande

dépression due à la vitesse de l'eau dans les galeries accompagnée d'efforts de vibrations exagérées.

Les deux vannes en béton remplirent cependant leur rôle et par leur chute obturèrent presque parfaitement les entrées des vidanges : les infiltrations rémanentes ont été arrêtées en faisant descendre quelques bennes de béton sous l'eau et en les ouvrant exactement à l'amont des portes en béton. Des bouchons de soutènement ont été aussi exécutés à l'aval de ces portes.

Deux observations ont été faites à cette occasion :

- La montée de l'eau de 40 m en trois heures n'a provoqué aucune déformation instantanée mesurable de la crête du barrage ; par contre, vingt-quatre heures après, un déplacement de 0,6 mm vers l'aval de la clé du barrage a été mesuré, qui par la suite n'a subi aucun changement.
- Les infiltrations sous pression autour des portes en béton ont usé en quelques heures le béton des portes elles-mêmes et des rainures voisines, sur 3 à 4 cm de profondeur, à savoir jusqu'aux armatures.

c) *Exécution de la chambre d'équilibre*

Nous avons mentionné au chapitre IV que cet ouvrage se trouvait situé dans une zone de rochers de stabilité douteuse. Pour cette raison, tous les travaux souterrains ont été exécutés par petites sections, en commençant systématiquement par les voûtes et les coupoles.

En particulier, la chambre de 16,0 m de diamètre a été exécutée en commençant par la coupole : une fois bétonnée toute la ceinture, la coupole elle-même a été construite « par secteurs opposés ». La chambre cylindrique a été exécutée par tronçons descendants, de 2 à 4 m de hauteur au maximum, avec pattes d'éléphant à chaque reprise, le stross n'étant abattu qu'une fois les anneaux complètement bétonnés.

Malgré toutes les précautions, au commencement des fouilles du puits de 6,0 m de diamètre, dont la plate-forme supérieure débouchait à l'air libre, et de la galerie de charge, un éboulement de $20\,000 \text{ m}^3$ de roches pourries modifia complètement à cet endroit l'aspect de la montagne : il s'ensuivit la nécessité d'adopter une nouvelle méthode d'exécution. Le grand coude vertical, constitué par la galerie de décharge et par la partie supérieure du puits, a été alors construit en partant de la grande chambre vers l'extérieur, comme un souterrain stable pour lui-même, en l'exécutant sous le cône d'éboulement et armé en conséquence. Une fois ce coude exécuté, le puits de 16,0 m a aussi été construit par anneaux descendants, jusqu'au niveau de la galerie d'aménée.

BIBLIOGRAPHIE

Cours de cinématique. — Tome I: Cinématique du point et du solide. Composition des mouvements, par René Garnier, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de Paris, 3^e édition. Paris, Gauthier-Villars, 1954. — Un volume $16 \times 25 \text{ cm}$, ix + 244 pages, 96 figures. Prix : broché, 4000 fr. français.

Cet ouvrage reproduit des leçons données à la Faculté des sciences de Paris. Son cadre est exclusivement théo-

rique ; il est délimité par les notions fondamentales de vitesse, d'accélération, etc., envisagées pour le pointisolé, ou pour le solide, et par leurs applications géométrique.

L'auteur renouvelle complètement l'enseignement de la Cinématique ; il expose un nombre considérable de résultats, dont la plupart n'avaient fait l'objet d'aucune présentation didactique ; ces résultats sont d'ailleurs établis par une méthode très simple et à la portée de tout lecteur ayant suivi le premier cycle de l'enseignement supérieur.

Parmi ces résultats, les uns sont déjà anciens, comme les élégantes recherches de Resal sur le roulement : issues de considérations infinitésimales délicates, elles avaient été laissées à tort dans l'oubli. D'autres, comme les formules de Gautero ou de Disteli exigeaient de longs calculs. Il en est de même des travaux remarquables de Koenigs sur la courbure des courbes et des réglées conjuguées : ils remplissaient un long et beau Mémoire des *Savants Etrangers*. Or, malgré la diversité des points de vue dont elles procédaient, ces diverses théories trouvent maintenant leur place naturelle dans une exposition d'ensemble, qui comprend aussi les travaux de l'auteur sur l'extension à l'espace de la formule de Savary ; cette extension, jugée impossible par Koenigs, réalise la synthèse de toutes les propriétés de courbure.

Enfin, les méthodes du Cours fournissent un exposé systématique et détaillé de la géométrie non euclidienne ; cet exposé, qui comble une lacune importante dans les ouvrages d'enseignement, s'adresse aussi à un lecteur qui s'intéresserait plus spécialement à la géométrie.

Dans l'espace euclidien, la méthode repose essentiellement sur l'emploi du trièdre mobile et de la notation vectorielle. Le *tome I* expose les théorèmes classiques de la cinématique du point et du solide. La notion de mouvement hélicoïdal est introduite à partir de la recherche des mouvements à champs de vitesses permanents, et, dans cet ordre d'idées, l'auteur détermine tous les mouvements à glissières. Il donne trois méthodes différentes pour la détermination d'un mouvement dont on connaît le champ de vitesses (variant continuellement avec le temps).

Sommaire :

Introduction. — I, *Cinématique du point* : Théorie générale. Applications. — II, *Cinématique du solide* : Le champ des vitesses. Le mouvement hélicoïdal. Le champ des accélérations. — III, *Composition des mouvements* : Théorèmes généraux. Premières applications. Mouvement d'un solide autour d'un point fixe. — IV, *Détermination du mouvement d'un solide par son champ de vitesses*. — Index.

Constantes fondamentales des théories physiques, par Shimon Yiftah, docteur de l'Université de Paris. Paris, Gauthier-Villars, 1956. — Un volume 16×25 cm, xii + 124 pages, 2 figures. Prix : broché, 2300 fr. français.

Les théories physiques contemporaines s'expriment par des équations mathématiques qui traduisent des relations entre des fonctions et des dérivées de certaines variables qui servent à décrire l'essence des divers phénomènes physiques.

Or, il est très curieux que, dans toutes les théories de base de la physique moderne, un petit nombre des constantes fondamentales, $c, h, m_e, m_N, \gamma, e$, apparaissent et réapparaissent dans les diverses équations, où elles jouent un rôle de tout premier ordre, comme par exemple la vitesse de la lumière c en relativité ou la constante de quanta h en théories quantiques.

L'idée directrice ou l'idée maîtresse de cette étude est d'examiner la nature et les relations mutuelles des constantes fondamentales et leurs rôles dans les théories physiques ainsi que d'examiner celles-ci du point de vue des constantes fondamentales.

Ce thème a amené l'auteur à examiner, avec cette optique particulière, un grand nombre de théories, depuis la théorie du champ non local de Yukawa et la théorie causale de Louis de Broglie, jusqu'aux diverses théories cosmologiques qui tentent de donner une image globale de l'univers dans son ensemble.

Dans la première partie, après avoir considéré les six constantes fondamentales, on étudie les différentes tentatives d'introduire en physique une nouvelle constante fondamentale, la longueur élémentaire. Une deuxième partie est consacrée à l'examen de quelques problèmes généraux : classification des théories physiques selon

les constantes fondamentales, le problème des champs et leurs sources, les idées de base de la théorie quantique des champs, le problème des constantes en relativité et en nouvelle théorie unitaire d'Einstein.

Après avoir examiné divers problèmes fondamentaux de la physique théorique du point de vue des constantes fondamentales, on passe à l'analyse des problèmes qui se posent lorsque l'on considère diverses combinaisons de ces constantes. En se dégageant des dimensions arbitraires, on arrive à trois constantes pures qui formeront l'objet de trois chapitres successifs, la relation de masse proton-électron, la constante 137 sous ses divers aspects, notamment son rôle en spectres atomiques, dans l'examen du spectre des masses mésoniques ainsi que son utilisation comme constante de couplage photon-électron, et la constante pure 10^{39} qui intervient lorsque l'on compare des données cosmologiques sur l'univers dans son ensemble avec des données atomiques. Ce dernier chapitre est consacré à l'étude détaillée de l'hypothèse de la création permanente de la matière dans la théorie de l'état stationnaire de l'univers en expansion, dans le cadre des diverses théories cosmologiques relativistes habituelles.

Sommaire :

Introduction. Examen de quelques problèmes généraux du point de vue des constantes fondamentales. Passage aux constantes pures. La relation de masse. La constante 137. La constante 10^{39} et l'hypothèse de la création permanente de la matière.

Mémoires de l'Association internationale des ponts et charpentes, 15^e volume, 1956, publiés par le Secrétariat général à Zurich. — Un volume 17×24 cm, ix + 275 pages, figures. Prix : broché, 38 fr.

Ce quinzième volume contient seize contributions dont cinq en français et onze en anglais. Afin de faciliter la compréhension des textes, les titres et les résumés sont rédigés en français, en allemand et en anglais.

Voici les titres de ces études :

Bo Adamson : Procédé pour la mesure de l'amortissement et de la fréquence des harmoniques dans les poutres.

Sven Olof Asplund : Calcul matriciel de la répartition continue des moments.

M. Cassé : Essais comparatifs de traction et de pliage sur des éprouvettes comportant des trous forés, poinçonnés, ou poinçonnés et alésés.

Cevdet Z. Erzen : Calcul des ponts suspendus d'après la méthode de l'énergie minimum.

M. Fauconnier : La plasticité de l'acier doux, facteur de sécurité.

C. Fernandez Casado : Applications de la préfabrication aux ponts en arc.

Arnold W. Hendry et Leslie G. Jaeger : Répartition de la charge dans les poutres de ponts associées entre elles, avec prise en considération particulière de la poutre continue.

M. Mary : Le frettage du siphon des Granges (aménagement hydro-électrique de Bort).

E. Murakami : Le pont sur la vallée encaissée de l'Inoura, Japon.

William A. Nash et Wasfi Hijab : Contraintes dans les réservoirs cylindriques portés par des appuis de forme irrégulière.

Ove Pettersson : Procédé d'approximations successives pour le calcul des poutres continues en double T soumises à la torsion.

E. Robert et L. Musette : Note sur le calcul des poutres Vierendeel.

Yoshikatsu Tsuboi et Kinji Akino : Etude et construction d'un ouvrage en voûte mince en béton armé, d'épaisseur non uniforme, supporté par un système de galets.

Desi D. Vasarhelyi et Rodney O. Knudson : Les poutres en caisson à parois minces sollicitées à la flexion pure.

R. H. Wood : Investigations provisoires sur les influences combinées dans les constructions à étages.

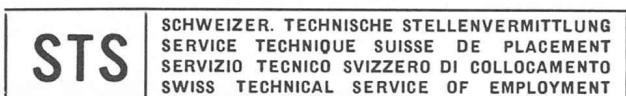
Masaru Yasumi et Hirokazu Okamura : Diagrammes pour le calcul des poutres composées.

Cours de cinématique. — Tome II: Roulement et vibration. La formule de Savary et son extension à l'espace, par René Garnier, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de Paris, 3^e édition. Paris, Gauthier-Villars, 1956. — Un volume 16×25 cm, x + 341 pages, 96 figures. Prix : broché, 5000 fr. français.

Nous donnons ci-dessous le sommaire du *tome II* de ce cours de Cinématique, professé par l'auteur à la Faculté des sciences de Paris, et qui renouvelle complètement l'enseignement de cette discipline :

Introduction. — V, *Mouvement plan* : Tangentes aux trajectoires et détermination des enveloppes. Accélération. Courbure des trajectoires. Formule de Savary. Construction de Bobillier. Application aux mouvements épicycloïdaux. — VI, *Mouvement sphérique* : Tangentes aux trajectoires et détermination des enveloppes. Accélération. Courbure des trajectoires. Extension de la formule de Savary et de la construction de Bobillier. — VII, *Mouvement dans l'espace; problèmes du premier ordre* : Surfaces réglées. Trajectoires, lieux, enveloppes de surfaces. Axoides. Vibration. Courbes associées. Régulières associées. La transformation de contact S. L'hypothèse A. — VIII, *Mouvement dans l'espace; problèmes du second ordre* : Préliminaires géométriques. Accélération. Courbure des trajectoires et des enveloppes de courbes. Courbure des enveloppes de surfaces. Applications des formules fondamentales. — IX, *Contact et roulement ponctuel*. — Notes I, II, III, IV. — Index.

Rappelons que le *tome I* était consacré à la Cinématique du point et du solide, à la composition des mouvements et à la détermination du mouvement d'un solide par son champ de vitesses. Le *tome III* traitera de la Géométrie et de la Cinématique cayleyennes.



ZURICH, Lutherstrasse 14 (près Stauffacherplatz)
Tél. (051) 23 54 26 — Télégr. STSINGENIEUR ZURICH

Emplois vacants :

Section industrielle

225. Jeune technicien. Chauffage et ventilation. Suisse centrale.

227. Jeune ingénieur. Machines de bureau (machine à écrire, machine à calculer, etc.). Langues : allemande et française. Représentation d'une grande fabrique, Zurich.

229. Dessinateur en machine. Fabrique d'accumulateurs. Paris.

231. Technicien mécanicien et dessinateur en machine. Fabrique de machines. Nord-ouest de la Suisse.

233. Dessinateur technique. Ascenseurs. Zurich.

235. Ingénieur mécanicien. Bon théoricien. Essais de machines thermiques, connaissance de la langue anglaise. En outre, dessinateur en machine. Bureau d'ingénieur. Suisse orientale.

237. Dessinateur électrique. Nord-ouest de la Suisse.

239. Jeune dessinateur en machine. Dessins d'atelier. Suisse orientale.

241. Jeune dessinateur en machine. Mécanique générale. Zurich.

243. Technicien électrique. Grues et ascenseurs. Fabrique de machines. Nord-ouest de la Suisse.

245. Jeune ingénieur mécanicien E.P.F. ou E.P.U.L. Turbines, compresseurs. Bonnes connaissances de l'anglais. Laboratoire. U.S.A.

247. Ingénieur mécanicien ou électrique. Langues : allemande, française en conversation et anglaise pour étudier la littérature. Grande société. Suisse allemande.

249. Technicien en chauffage central. Zurich.

251. Technicien. Zurich.

Sont pourvus les numéros, de 1955 : 133, 657 ; de 1956 : 87, 101, 151.

Section du bâtiment et du génie civil

512. Technicien en génie civil. Bureau et chantier. Béton armé. Environs de Zurich.

514. Ingénieur civil. Béton armé, comme chef de bureau technique. Age : 28-45 ans. Bureau d'ingénieur. Suisse romande.

516. Dessinateur en génie civil ou géomètre ou en béton armé. Bureau d'ingénieur. Canton de Zurich.

518. Ingénieur topographe. Mensurations et photogrammétrie, en outre, dessinateur géomètre, éventuellement en génie civil. Administration cantonale. Suisse allemande.

520. Jeune ingénieur civil. Béton armé, routes et tunnels. Chef d'un grand chantier. Administration cantonale. Suisse allemande.

522. Jeune architecte. Urbanisme. Administration communale. Suisse romande.

524. Jeune ingénieur civil. Béton armé. En outre, dessinateur en génie civil ou en béton armé. Entreprise à Paris.

526. Technicien en béton armé. Bâle.

528. Dessinateur en bâtiment. Grande fabrique. Suisse allemande.

532. Ingénieur forestier. Langue anglaise. Contrat deux ans, voyage payé. Côte d'Or (Afrique). Offres sur papier d'avion de S.T.S., en anglais.

534. Young Swiss architect university graduate for county architect's department with interesting building programme including works for Education, Police, Fire Brigade and Health Committees. Entry in the service and duration to agreement. Australia.

536. Architecte ou technicien ou dessinateur en bâtiment. Bureau d'architecture. Suisse allemande.

Sont pourvus les numéros, de 1956 : 138, 424.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir page 9 des annonces)

DOCUMENTATION DU BATIMENT

(Voir page 12 des annonces)

NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES

Régulateur automatique de chauffage central

« SIGMA »

(Voir photographie page couverture)

Dans les installations de chauffage central commandées par simple thermostat, l'on adapte la température de l'eau, deux, éventuellement trois fois par jour à la température extérieure, mais souvent sans tenir compte des autres facteurs atmosphériques tels que le vent, le rayonnement solaire, etc. Lorsque le temps change brusquement, la correction nécessaire n'est effectuée, en règle générale, que trop tard. Il s'ensuit que la température ambiante dans le bâtiment varie ; lorsqu'elle est inférieure à la moyenne recherchée, l'inconfort qui en résulte occasionne des plaintes, tandis qu'une température ambiante trop élevée entraîne une consommation de combustible excessive. Il est utile de rendre attentif au fait qu'un dépassement de 1°C de la température ambiante peut entraîner une consommation de combustible supplémentaire de plusieurs pour-cent.

Il existe sur le marché un appareillage de régulation automatique, agissant en fonction des conditions atmosphériques et qui connaît un très grand succès actuellement, plus particulièrement en Suisse allemande. Cet appareillage, connu sous le nom de « Sigma », présente de nombreux avantages et l'expérience a démontré qu'une économie de combustible de 10 à 15 % était sans autre atteinte, même pour une capacité de chaufferie modeste.

Le Sigma est basé sur le principe de la déperdition thermique d'un corps. Il comprend une sonde (déperditeur) placée à l'extérieur du bâtiment, qui tient compte de la température extérieure, du rayonnement solaire, de l'humidité et de la vitesse du vent. La valeur de déperdition est transmise au régulateur central, lequel adapte la température de l'eau de circulation aux conditions requises. La température ambiante dans le bâtiment est ainsi maintenue constante à la valeur désirée.