Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 82 (1956)

Heft: 23

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: 02.07.2025

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

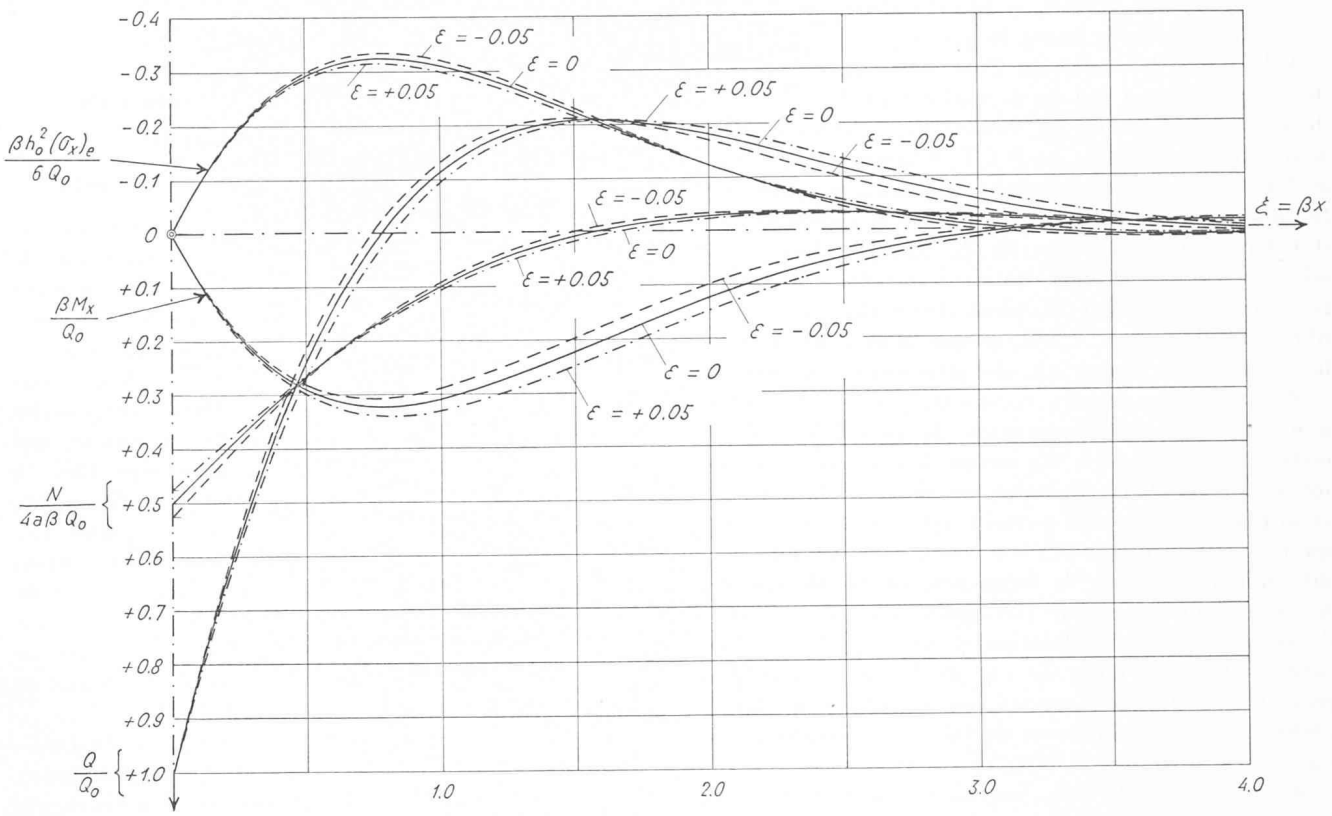

Fig. 6. — *Cas où $M_0 = 0$, $Q_0 \neq 0$.* Représentation graphique de $\frac{\beta M_x}{Q_0}$, $\frac{N}{4\,a\beta\,Q_0}$, $\frac{Q}{Q_0}$ et $\frac{\beta h_0^2\,(\sigma_x)_e}{6\,Q_0}$ en fonction de $\xi = \beta x$, pour $\epsilon = \frac{\lambda}{a\beta} = +\,0{,}05,\ \pm\,0{,}00$ et $-\,0{,}05$.

En introduisant dans les formules (38) à (41) les valeurs de w_0, w_1, $\frac{d^2 w_0}{dx^2}$, ... déduites des relations (42), (44) et (45), on obtiendra les moments M_x, M_φ et les efforts N, Q. La figure 5 est une représentation graphique de $\frac{\beta^3 D_0}{Q_0} w$, $\frac{\beta^2 D_0}{Q_0}\frac{dw}{dx}$, $\frac{\beta D_0}{Q_0}\frac{d^2 w}{dx^2}$ et $\frac{D_0}{Q_0}\frac{d^3 w}{dx^3}$ en fonction de ξ, la figure 6, une représentation graphique de $\frac{\beta\,M_x}{Q_0}$, $\frac{N}{4a\,\beta\,Q_0}$, $\frac{Q}{Q_0}$ et $\frac{\beta\,h_0^2\,(\sigma_x)_e}{6\,Q_0}$, en fonction de la même variable, pour les valeurs $+\,0{,}05$, $\pm\,0{,}00$ et $-\,0{,}05$ du paramètre ε. Ces deux figures donnent lieu à des remarques analogues à celles que nous avons faites à propos des figures 3 et 4.

(A suivre.)

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

Groupe des ingénieurs de l'industrie

Communiqué

Le Groupe des ingénieurs de l'industrie de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (S.I.A.) a tenu son assemblée générale annuelle le 27 octobre 1956, à Aarau. Il a élu son nouveau comité, à la tête duquel il a appelé M. *J. Bächtold*, ingénieur à Berne, en remplacement de M. *Paul Huguenin*, du Locle, qui a été l'un des initiateurs de ce groupe et l'a dirigé dès ses débuts. Il a ensuite chargé le comité et les groupes de sections de poursuivre ou d'entreprendre l'étude des problèmes importants qui préoccupent tous les ingénieurs de l'industrie et parmi lesquels on peut mentionner les suivants : la formation des ingénieurs après les études, l'introduction et l'intégration des jeunes ingénieurs dans les entreprises, les relations entre l'ingénieur, ses chefs et ses subordonnés, la relève des ingénieurs. Puis il décida l'envoi d'une adresse de sympathie aux ingénieurs de Pologne et de Hongrie, durement éprouvés dans la lutte qu'ils mènent actuellement pour leur indépendance et leur liberté. L'assemblée se clôtura par une conférence de M. *Ch. Gasser*, professeur et directeur de la Société Georges Fischer, à Schaffhouse, sur : « Le recrutement de la main-d'œuvre qualifiée, à la lumière de l'évolution démographique et économique à long terme ». Ce travail a vivement impressionné l'auditoire, en montrant combien il est nécessaire de remédier au manque de main-d'œuvre qualifiée, en particulier dans le domaine de la technique, dont souffre déjà notre pays et qui ne fera que s'aggraver au cours des prochaines années.

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

20e Journée de la haute fréquence

La première Journée de la haute fréquence, en 1935, avait eu lieu à Berne, ainsi que la dixième, en 1946. Il était donc tout à fait naturel que l'A.S.E. choisisse

aussi Berne pour y tenir, le 16 octobre 1956, sa vingtième Journée de la haute fréquence.

A 10 h., M. le professeur *Tank*, le promoteur même de ces journées et qui les a, sauf erreur, toutes présidées, ouvrit la séance en saluant de nombreuses personnalités représentant les P.T.T., l'Armée, nos grandes écoles, les grandes associations économiques, ainsi que le Comité consultatif international de la radiodiffusion (C.C.I.R.). Il signale que M. *E. Metzler*, docteur ès sciences techniques, chef des services radio à la Direction générale des P.T.T., vient d'être élu, au scrutin libre, président du C.C.I.R. et que nous pouvons être fiers que cette charge ait été attribuée à un Suisse.

M. *E. Metzler* montra comment, par les difficultés d'obtenir une bonne réception de radiodiffusion en ondes moyennes, on a été amené à s'occuper d'ondes ultra-courtes (OUC), domaine où on peut caser beaucoup plus de canaux et, partant, éviter plus facilement qu'un émetteur ne brouille son voisin. Mais qui dit OUC dit aussi modulation de fréquence, et M. Metzler de montrer dans un exposé très fouillé les particularités de cette forme de modulation et les avantages qu'on peut en tirer au point de vue de la suppression des parasites. Il termine son exposé en citant quelques chiffres sur la radiodiffusion en Suisse et les réalisations ou projets d'émetteurs OUC.

M. *H. Wehrlin*, Dr Ing., ingénieur à la S. A. Hasler, Berne, dans un exposé très clair et concis, familiarise son auditoire avec les problèmes que pose la construction d'émetteurs OUC, soit pour la radiodiffusion, soit pour la télévision. Depuis le temps où le conférencier prit la parole à la première Journée de la haute fréquence, la technique suisse de construction d'émetteurs, inexistante à l'époque, a fait de très grands progrès.

M. *W. Strohschneider*, ingénieur, chef du département technique de la S. A. Sondyna, Zurich, parle de la technique de construction de récepteurs OUC. Le type à superrégénération a été quasiment abandonné et seul le récepteur superhétérodyne de haute qualité rencontre la faveur du public ; et le conférencier de nous montrer les difficultés de sa réalisation.

L'heure avancée ne permit pas d'ouvrir la discussion prévue au programme, mais ceux qui avaient quelque chose à dire enverront leurs réflexions par écrit à l'A.S.E. qui les publiera, en même temps que les trois conférences, dans un des prochains numéros de son Bulletin.

Après un repas très bien servi à la Grande Cave, les P.T.T. invitaient les participants à voir le centre d'émetteurs à ondes courtes de Schwarzenburg et poussèrent la gentillesse jusqu'à assurer gratuitement le transport de leurs invités dans des autocars postaux. La visite fut très intéressante, la station de Schwarzenburg assurant, d'une part la radiodiffusion en ondes courtes avec une puissance de 100 KW, d'autre part un grand nombre de liaisons téléphoniques avec des pays d'outre-mer au moyen de puissances d'antenne variant de 2 à 25 KW. Toujours à l'affût des derniers perfectionnements, les P.T.T. transforment et complètent continuellement leurs installations.

Signalons, avant de clore, l'excellente organisation assurée par le Secrétariat de l'A.S.E.

H.

DIVERS

Société suisse de mécanique des sols et des travaux de fondation

Assemblée générale, Brunnen, 5-6 octobre 1956

La première assemblée générale de cette société, fondée au mois de septembre 1955, réunissait, le 5 octobre 1956 à Brunnen, environ 150 participants ; elle fut suivie, le 6 octobre, d'une excursion avec visite du chantier de la digue en terre et enrochements de Göschenenalp. Lors de cette assemblée, dirigée par M. le Dr *A. von Moos*, président, furent adoptés les rapports d'activité et de gestion de la société, qui tiendra son prochain congrès au printemps 1957, à Neuchâtel, avec comme sujets d'étude les glissements de terrain et les problèmes de fondation de routes. Les membres furent tenus au courant de la participation suisse au 4e Congrès international, à Londres, en août 1957. Six conférences furent ensuite présentées, ayant pour sujet la construction des digues. Cette deuxième partie de la journée fut présidée par M. *G. Schnitter*, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale.

Le professeur *E. C. W. A. Geuze*, directeur du Laboratoire de mécanique des terres de Delft (Hollande), parla des problèmes posés par la construction des digues en Hollande. Le grand programme de construction des polders fait de la construction des digues un problème vital. De nombreux clichés photographiques montrèrent plusieurs exemples de ruptures de digues survenues au mois de janvier 1953. Les travaux de réparation nécessitèrent la construction de 23 km d'ouvrages dans l'espace de six mois sur l'île de Gœree-Overflakkee. De grandes difficultés furent rencontrées dans la fermeture des brèches qui furent agrandies par les courants des marées et atteignirent parfois 25 m de profondeur. En 1953, ces brèches furent fermées par immersion de caissons de grandes dimensions. Les digues sont aussi mises en danger par l'action de la mer sur leur parement intérieur, dont la pente est plus forte et qui n'est souvent protégé par aucun revêtement. Plusieurs vues photographiques montrèrent la naissance de tels dégâts dus aux inondations.

Le professeur *D. Bonnard*, de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne, exposa les problèmes de mécanique des sols qu'il fallut aborder pour l'étude et la réalisation de la surélévation du lac d'Arnon (Oberland bernois). Celle-ci est obtenue grâce à la construction d'une digue en terre, homogène, de 17 m de haut, qu'achève actuellement la Société romande d'Electricité, à Clarens. La roche en place ne se trouvant qu'à 40 m de profondeur environ, l'ouvrage repose sur des sols d'infrastructure résultant d'anciens glissements constitués principalement de schistes argileux décomposés et fortement triturés. Des terres de même nature, prélevées au voisinage immédiat du chantier, ont été utilisées pour la digue. Sols d'infrastructure et sols constitutifs de l'ouvrage firent l'objet de nombreuses études et déterminations, afin d'en connaître les caractéristiques géotechniques, dont les valeurs permirent de fixer les dispositions du projet (pente des talus, type du filtre, rideau d'injection, etc.) En faisant appel à

l'analogie électrique (essais rhéoélectriques), il fut possible de déterminer sur modèle les réseaux d'infiltration et leurs débits en faisant diverses hypothèses au sujet des coefficients de perméabilité dans le sens horizontal et vertical dans la digue et les sols d'infrastructure. On put en particulier par cette méthode étudier l'influence de divers facteurs importants sur : la position de la ligne de saturation aval, le mode d'écoulement et les pressions de percolation dans la digue en cas de vidange brusque du lac, etc.

En ce qui concerne les travaux eux-mêmes, le prélèvement des terres en carrière, leur mode de mise en place et de compactage sur la digue, il fallut trouver une solution qui permette d'achever l'ouvrage en 1956 malgré les pluies persistantes. C'est en faisant appel à une installation de séchage des terres pour une petite part, mais surtout en équipant très fortement le chantier en engins d'excavation, de transport et de mise en place des terres, qu'il fut possible de surmonter les difficultés dues au mauvais temps. D'excellents résultats, en ce qui concerne la compacité des terres mises en place furent obtenus en faisant usage de grues dameuses, alors que les rouleaux à pieds de mouton se révélèrent, dans ce cas particulier, sans efficacité.

M. *Ch. Schaerer*, ingénieur, chef de division du Laboratoire d'hydraulique et de mécanique des terres de l'E.P.F., décrivit plusieurs digues en terre construites pour des bassins de compensation. De nombreuses photographies et un film illustrèrent les travaux exécutés sur les chantiers de Melchsee-Frutt des Forces motrices du même nom, de Proz-Riond des Forces motrices de la Lienne, de Motec des Forces motrices de la Gougra, et de Safienplatz des Forces motrices de Zervreila S. A. Les deux premières digues ont un noyau central étanche, et des massifs de stabilité à talus relativement raides de 10 et 25 m de hauteur, de 300 et 230 m de longueur au couronnement et de 60 000 et 65 000 m³ de volume. Les deux autres bassins de compensation ne nécessitaient la construction que de digues de faible hauteur. Les problèmes de la stabilité, de la perméabilité et de la gélivité des matériaux furent particulièrement étudiés.

Bien que ces digues ne soient pas très importantes par leur dimension, leur construction pose les mêmes problèmes que les digues de grande hauteur. La perméabilité des digues des bassins de compensation et la construction des drainages exige autant de soins et d'attention que s'il s'agit de grandes digues.

La *digue en enrochement de Göschenenalp* fit l'objet de trois courtes conférences :

« Le projet de la digue de Göschenenalp », présentée par M. le Dr *W. Eggenberger*, de Electrowatt, à Zurich.

« Les recherches géotechniques », présentée par M. *J. Zeller*, ingénieur, au Laboratoire d'hydraulique et de mécanique des terres de l'E.P.F.

« Les travaux exposés du point de vue de l'entrepreneur », présentée par M. *G. A. Mugglin*, ingénieur chez Schafir et Mugglin & Cie, à Zurich.

Le projet des Forces motrices de Göschenen S. A. prévoit la construction à Göschenenalp d'un bassin d'accumulation de 75 millions de m³ et à Göschenen d'une centrale souterraine. La longueur de la galerie d'amenée est de 6,8 km, celle du puits blindé est de 1,1 km, la chute brute est de 616 à 708 m et le débit maximum de 20 m³/sec. L'énergie produite sera de 320 millions de kWh pour une puissance installée de 126 000 kW. La digue de Göschenenalp est la partie la plus intéressante des travaux. Elle est caractérisée par une hauteur de 155 m, une longueur au couronnement de 540 m, une largeur à la base de 710 m, un volume de 8,7 millions de m³ dont 1,2 million constituent le noyau et le filtre. La digue est en enrochements avec noyau central imperméable et profil symétrique. La pente des parements est de 1 : 1,5 à 1 : 2 à l'aval et de 1 : 2 à 1 : 3 à l'amont. La présence de mauvais sols dans le voisinage des pieds du parement amont, sur la rive gauche de la Reuss, nécessita la mise en place d'une surcharge et la création de chemises de drainage sous forme de drains en sable verticaux. Les matériaux de construction pour la digue sont les suivants :

Noyau : Sable et gravier de 100 mm de diamètre max. prélevés dans les alluvions de la vallée avec adjonction d'Opalinuston (argile).
Filtre : Comme le noyau, mais avec diamètre max. de 200 mm, sans argile.
Massifs de butée : Enrochements, gravier et sable prélevés dans les éboulis. Volume maximum : 1 m³.

Des recherches très détaillées furent faites pour localiser les zones d'emprunt et pour étudier les sols d'infrastructure de la digue ; on détermina en particulier la profondeur de la roche en place et la qualité des matériaux. Les caractéristiques géotechniques des matériaux furent déterminées ; elles servirent de base à l'étude de la stabilité de la digue. La perméabilité relativement faible des massifs de butée et la rapidité d'abaissement du plan d'eau dans le lac nécessita le choix d'une inclinaison très faible du parement amont.

Il fallut prévoir de très importantes installations de chantier, à cause du délai de construction très court (achèvement en 1961) et du nombre de jours de travail probablement très petit chaque année (150-170 jours). Ainsi, pour l'année prochaine, on prévoit, pour un effectif de 600 ouvriers une puissance installée sur le chantier de 47,5 CV par ouvrier et un poids de matériel de 6,7 t par ouvrier. Lorsque le chantier travaillera en plein, il sera nécessaire de mettre en place 470 000 m³ par mois ; il faudra donc 16 dragues à chenilles, totalisant une capacité des bennes de 37 m³. Avec ces moyens de chargement, il faudra 70 engins de transport à pneus de 8-12 m³ de capacité. Etant donné le nombre d'engins qui doivent circuler sur le chantier, il n'est pas étonnant que l'ensemble des routes à construire ait 20 km de longueur.

Le chantier de Göschenenalp est donc remarquable dans toutes ses parties.

* * *

Le lendemain, alors qu'il neigeait, les ingénieurs de la direction des travaux et du consortium d'entreprises conduisirent une centaine de participants sur le chantier de Göschenenalp. Après la visite du chantier, du nouveau laboratoire, la rencontre se termina à la cantine, où le professeur *Leussink*, de l'Ecole polytechnique de Karlsruhe, exprima les remerciements des nombreuses délégations étrangères.

BIBLIOGRAPHIE

Hydraulique appliquée I : Canaux et tuyauteries, 2e édition 1955. Par *André Ribaux*, 108 pages, 326 figures, prix fr. 9.50. Editions La Moraine, Genève.

Une deuxième édition est un peu une consécration, ce qui ne veut pas dire qu'elle est une simple reproduction de la première. En effet, il suffit de feuilleter cette nouvelle édition pour constater la présence de deux chapitres nouveaux introduisant les unités Giorgi et traitant de l'équilibre des corps flottants. L'illustration a été augmentée et améliorée. Tout ceci fait de cette deuxième édition un fascicule notablement plus volumineux que celui de la première édition, qui a déjà rendu service à de nombreux étudiants.

Certains chapitres, par exemple ceux traitant la similitude ou les régimes troublés dans les conduites en charge, sont présentés différemment.

Le succès rencontré par la première édition est un garant de l'accueil qui attend cette deuxième.

Hydraulique appliquée II : Machines hydrauliques, 2e édition, 1956, par *André Ribaux*. Editions La Moraine, Genève. — 92 pages, 227 figures.

Ce manuel est une suite à « Hydraulique appliquée I, Canaux et tuyauteries ». En tête de cette deuxième édition, l'auteur définit la matière traitée en ces termes :

« C'est essentiellement une initiation à l'étude des turbomachines hydrauliques. Si d'autres machines y sont mentionnées, c'est surtout en vue d'établir une classification, de montrer les analogies ou les différences entre les diverses classes de machines hydrauliques.

» En effet, pour bien juger de la valeur d'une machine, il ne suffit pas d'en bien connaître les caractéristiques, mais il faut encore savoir la place qu'elle occupe parmi ses semblables, connaître les circonstances où elle se révèle supérieure ou inférieure à sa concurrente remplissant le même but, mais dont le fonctionnement est basé sur d'autres principes.

» L'étude des turbo-machines et des lois qui régissent leur fonctionnement exige une gymnastique cérébrale très profitable dans les domaines de la physique, de la mécanique et même des mathématiques.

» L'analyse des machines volumétriques n'amène pas à un assouplissement de la pensée aussi étendu, car les multiples formes de ces machines relèvent d'une ingéniosité constructive de caractère cinématique plutôt que d'une science appliquée...

» ... Si certains domaines sont encore l'apanage de la machine volumétrique, il en est d'autres où son règne appartient au passé. La turbine à vapeur a détrôné les machines créées par Papin et Watt, la turbine à gaz fait aux moteurs Diesel une concurrence qui demain sera plus marquée qu'aujourd'hui ; de plus en plus, la vieille pompe à piston doit céder la place à la jeune pompe centrifuge ou à la plus jeune, celle à hélice. C'est pourquoi j'ai limité l'étude de la machine volumétrique à l'essentiel.

» Comme *Hydraulique I*, cet opuscule ne vise pas à donner au lecteur une foule de renseignements statistiques, d'intérêt temporaire. Son ambition est de lui montrer comment une loi naturelle s'exprime par une équation qui, à son tour, permet de calculer, c'est-à-dire prévoir le fonctionnement d'une machine.

» Néanmoins, ces lignes ne perdent pas de vue que la spéculation académique n'est pas le propre de l'ingénieur, dont l'ambition est de construire des machines utiles en tirant parti de phénomènes physiques, même si leur nature profonde échappe encore à la perspicacité des savants... »

La clarté de l'exposé, la qualité des figures, le choix des problèmes posés au lecteur font de cet ouvrage un instrument précieux de travail pour celui qui désire acquérir dans le domaine des machines hydrauliques des connaissances élémentaires mais précises. Il s'adresse plus particulièrement aux jeunes praticiens, de formation moyenne, qui pourront le lire avec grand profit sans aucune difficulté, l'exposé ne faisant aucunement appel aux développements mathématiques. Il sera pour l'ingénieur un rappel utile de notions pratiques, simples et fondamentales que trop de manuels négligent et qui cependant restent le point de départ de toute étude plus poussée. D. Brd.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.

DOCUMENTATION GÉNÉRALE

(Voir page 9 des annonces)

DOCUMENTATION DU BATIMENT

(Voir pages 5, 11 et 13 des annonces)

Service Technique suisse de placement

(Voir page 7 des annonces)

NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES

Détection et mesure de rayonnements radioactifs

(Voir photographie page couverture)

Les installations de rayons X, accélérateurs de particules nucléaires et préparations radioactives s'emploient de plus en plus dans les laboratoires, services d'essai de matériaux et entreprises industrielles. On fait particulièrement appel aux isotopes pour remplir les tâches les plus diverses, par exemple pour les essais de matériaux sans destruction de matière, pour les recherches sur la corrosion, le frottement et l'usure, pour la mesure de couches, revêtements, feuilles, papier, etc., ainsi que pour ioniser l'air afin d'en extraire une charge électrostatique, pour déterminer la position et le mouvement de liquides et solides, pour la stérilisation, la polymérisation, etc., ou comme indicateurs dans les études chimiques et biologiques les plus variées.

Ces émetteurs de radiations alpha ou béta, ou les préparations à radiation gamma, ont différentes intensités et différents pouvoirs de pénétration et il est donc nécessaire de les mesurer, même si c'est indirectement, en déterminant leur effet ionisant ou fluorescent. Pour cela, à part les chambres d'ionisation et les compteurs Geiger et à scintillation, on utilise des compteurs d'impulsions et appareils de mesure appropriés, dont les exécutions les plus diverses se trouvent aujourd'hui sur le marché.

Philips a étendu son activité au domaine de la mesure des radiations, suivant un ample programme.

Nous attirons votre attention sur les nouvelles unités de mesure pour montage en racks de 19″, permettant toutes les combinaisons voulues, pour lesquelles sont livrables des compteurs Geiger et à scintillation, ainsi qu'un château de plomb universel en pièces détachées, qui convient à toutes les sondes de mesure courantes.

La protection contre les radiations confère à la technique de leur mesure une importance particulière. Les laboratoires Philips de Suède et d'Angleterre ont fourni dans ce domaine une contribution essentielle en créant et en construisant des dosimètres — servant au contrôle personnel des doses de tolérance — et des détecteurs de radiations sur les mains, vêtements et chaussures. Nous livrons en outre un robuste appareil transportable, à piles incorporées, pour la détection des radiations et de la contamination par substances radioactives. Les appareils cités ici ne devraient manquer dans aucun laboratoire travaillant avec des isotopes, bâtiment de réacteur atomique ou laboratoire de recherches nucléaires.

Imprimerie La Concorde, Lausanne