Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 65 (1939)

Heft: 12

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: 15.07.2025

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

BIBLIOGRAPHIE

La poutre continue. Dr *E. Mœrsch*, professeur à l'Ecole polytechnique de Stuttgart. — Un volume relié, de 387 pages et 350 figures. — Edition Konrad Wittwer, Stuttgart.

Le professeur Mœrsch, à qui nous devons la magnifique monographie en cinq volumes du « Béton armé », a complété son œuvre scientifique en nous donnant, en seconde édition déjà, une belle étude de la poutre continue. Le problème y est traité dans toute son ampleur. Mais les besoins de la charpente, soit métallique soit béton armé, ne sont pas toujours les mêmes, ce qui permet à l'auteur d'utiles digressions au delà des horizons habituels de l'ingénieur.

Le départ est toutefois le même, naturellement. C'est, pour autant qu'il s'agit du motif principal de la ligne élastique, soit le funiculaire de Mohr, soit le théorème des trois moments de Clapeyron. Ce dernier est examiné avec un soin qui fera le charme des ingénieurs appelés à utiliser ce bel outil. Appliqué successivement à la poutre droite, aux cadres, aux contours fermés, aux jambes de force multiples, aux raideurs variables et aux encastrements élastiques, le calcul des angles de déformation, des foyers et des déplacements d'appuis, conduit à des solutions quelquefois simples, toujours élégantes.

Les silos à cellules nombreuses et la dalle-champignon, deux problèmes essentiels du béton armé, trouvent ainsi leur réponse conforme aux lois de l'élasticité : l'égalisation plastique ne peut intervenir ici qu'entre les contraintes d'une même section, pour en prolonger, et de combien, la résistance ultime.

La déformation supra-élastique de l'acier se présente, d'autre part, dans un intéressant chapitre réservé aux ouvrages métalliques sous charges fixes. On y voit l'importance économique de l'égalisation des moments maxima de la poutre hyperstatique essayée à rupture.

Cette étude, du vaste problème plan des solidarités longitudinales est présentée dans un beau volume dont profiteront les calculateurs qui possèdent la langue de Gœthe, toujours simple du reste dans les ouvrages techniques bien conçus.

A. P.

Champs d'influence des dalles rectangulaires, par le *Dr A. Pucher*, ing. Edition W. Ernst & Cie, Berlin 1938. — Brochure de 58 pages avec 46 figures. — Prix : 4,10 Mk.

L'essieu lourd d'un chariot normal, en passant sur une dalle de pont de dimensions habituelles, exclut la possibilité d'intervention simultanée d'autres charges intéressant la même section. Le cas de charge est ainsi défini sans ambiguïté. Mais la tendance actuelle d'augmenter la portée des poutres principales, sous les autostrades en particulier, correspond à celle d'en diminuer le nombre, même jusqu'à deux pour des ouvrages particulièrement difficiles. La portée des dalles croît alors à un tel point que plus d'un essieu lourd peuvent y entrer simultanément. Il s'agit alors de fixer les positions les plus défavorables des charges roulantes. L'auteur nous représente, par exemple, un champ carré de 6,40 m de côté, sur lequel passent ensemble le rouleau compresseur et deux chariots, en laissant, en outre, une place aux charges de compensation.

La ligne d'influence est devenue un outil indispensable à l'étude de la statique à deux dimensions ; la nécessité apparaît désormais d'en chercher la généralisation aux plaques à armature croisée, ce qui n'est évidemment pas facile.

Le problème du champ d'influence doit à ses dimensions transversales des différences marquées avec celui de la ligne. Comme lui, quoique moins régulièrement, on peut l'interpréter dans le sens de la réciprocité, à condition que la double dérivation des fonctions trigonométriques se fasse suivant une seule direction, faute de quoi on voit s'intervertir sinus et cosinus.

Une différence essentielle consiste dans la nature du point singulier au droit de la section étudiée. Dans la poutre, ce point correspond à un moment maximum qu'on divise ensuite par la largeur constante de la pièce porteuse ; le résultat reste fini, et la fonction aisément maniable. Dans la dalle, au contraire, la charge, qui agirait sur un point infiniment concentré, correspondrait autour du point à une sollicitation unitaire augmentant au delà de toute limite ; la fonction, qui personnifie la surface d'influence devant aboutir à ce point singulier de l'espace, possède ici une intégrale particulière, terme logarithmique qui tend localement à l'infini si l'abscisse radiale va à zéro : le champ d'influence possède un mamelon local, dont la pointe tend à l'infini, à une allure si fuyante, que le volume inscrit reste une valeur finie, la marge d'erreur.

Le reste de la fonction dépend à un haut degré des capacités de répartition de la dalle homogène ; la conclusion en est que le moment, dû à une charge concentrée, est pratiquement indépendant de la portée d'une dalle carrée ; ce qui n'est pas pour décourager de les projeter grandes. Cette propriété est connue, mais l'auteur en apporte la preuve mathématique. C'est une seconde différence essentielle d'avec la poutre droite.

Les amateurs de calculs des fonctions transcendantes seront largement servis par l'étude de cette belle monographie ; ils y trouveront des représentations stéréotomiques fort parlantes.

A. P.

Stahlsaiten-Beton, par *Ewald Hoyer*, ingénieur. — Ire partie : *Sommiers et Dalles.* — Edition O. Elsner, Berlin 1939. — Un volume relié toile, 128 pages, 82 figures et 18 tableaux.

Le problème de la poutre fléchie, de sa fissuration et de sa chute prématurée, est vieux de cinquante ans ; il date de la grande efflorescence du béton armé. Il a passé par de curieuses alternances de lutte et de laisser faire, une vague reflétant les déboire que l'autre avait réservés aux chercheurs d'une solution à la fois adéquate et satisfaisante.

Dœring ayant pris, en 1888 déjà, son premier brevet allemand relatif à la mise en pression préalable de la zone tendue, s'attacha à la question en utilisant les matériaux alors disponibles : un acier très doux et un béton médiocre : une grande déformation lente et présence d'une faible précontrainte. Ce fut un fiasco.

Le professeur Kœnen eut, vingt plus tard, un succès partiel, car sa poutre précontrainte, encore jeune, porta 7166 kg à la rupture, tandis que le témoin, de construction ordinaire, ne résista qu'à 4875 kg de charge. Mais ce bénéfice de 45 % se perdit ensuite presque entièrement sous l'action combinée du retrait, attendu, et de la déformation lente, ennemi sournois et ignoré du chercheur. La précontrainte de 600 kg/cm², moitié de la tension déjà trop modeste de l'acier doux, s'était évanouie.

On se dit alors que, la fissuration étant inévitable, il valait mieux composer avec elle, et admettre sa fatalité. Beaucoup d'ingénieurs sont encore de cet avis.

Il a fallu, pour ouvrir une voie vraiment fertile, le génie inventif de M. Freyssinet, qui exposa dans « Une révolution dans la technique du béton » (Paris 1926), la possibilité de l'emploi conjugué des bétons à durcissement puissant et rapide et des aciers à limite apparente naturellement très élevée, ou relevée par le traitement à froid ; la possibilité d'une précontrainte durable était établie ainsi sur la double base d'une moindre déformabilité du béton et d'une extension préalable de l'acier, qui atteignait des limites fortement reculées. La chute de tension n'intéressant désormais qu'un pourcentage réduit de la précontrainte, le bénéfice restant, réel déjà dès 2 t/cm² de tension préalable, va en augmentant avec la persistance du régime élastique de l'acier. M. Freyssinet utilise en effet des métaux déjà durs, dont la limite apparente se tient près de 100 kg/mm².

Le critère de possibilité réside dès lors dans l'attache des barres : crochets terminaux ou même amarrage, ou bien adhérence simple sans crochets du tout ; en d'autres termes, concentration de l'effort à l'extrémité de la barre, ou répartition naturelle de l'attache le long de l'acier, de manière plus conforme au principe de l'homogénéité. La réponse dépend en particulier du diamètre adopté pour les barres.

M. Hoyer appuye sa revendication de nouveauté sur l'absence de tout façonnage de ses barres. Découpant ses solives aux longueurs dues dans un long prisme uniforme, qui atteint, le cas échéant, 70 m et au delà, ses armatures préalablement tendues sont rigoureusement droites, et coupées franc à fleur de la section du béton. A preuve l'essai que voici, qui fut exécuté à Hambourg, sous surveillance officielle.

Utilisant l'acier à très haute limite d'élasticité, dit « corde à piano » (limite apparente autour de 25 t/cm²), les poutres essayées avaient une hauteur normale de 21 cm ; la nervure, de 4 cm d'épaisseur, contenait 8 fils de 1 mm, tendus sous 8 à 10 tonnes par cm² ; une table de compression, de 12 cm de large sur 8 cm d'épaisseur, répondait à ces barres par la haute résistance de son béton de qualité. Une poutrelle de 4 m de longueur, un douzième de la longueur de bétonnage, contenant $^3/_4$ de kilo d'acier en tout, c'est-à-dire 120 kg par se fissura sous 800 kg de charge, avec 12 t/cm² de traction dans l'acier et 1 cm de flèche ($^1/_{400}$ de sa longueur utile) ; elle ne se rompit ensuite que sous 1850 kg de charge, en présence d'une traction de 27 t/cm³ dans l'acier, qui cassa en entraînant l'éclatement du béton. Aucun glissement ne se révéla aux coupes des fils tendus pourtant à un taux inédit. La tension de fissuration correspondait à peu près à celle de service, la moitié de la limite apparente et l'équivalent de la précontrainte ; elle n'y eut qu'une influence très effacée sur la charge de rupture, pratiquement indépendante ici du degré plus ou moins fort de tension préalable.

On se trouve ainsi en présence de l'élément porteur très léger d'un plancher à remplissage de hourdis inertes, à espacement de 60 cm entre les nervures, et qui ne demande qu'un demi-kilo d'armature au m² de couverture d'une pièce de 4 m de vide ; ce qui est un record.

Ces essais, qui marquent un pas en avant sur les résultats connus de M. Freyssinet, les corroborent du reste au point de vue théorique ; ils montrent à quel degré d'économie on peut arriver par l'emploi d'un acier à très haute limite apparente, mis sous forte traction préalable dans un béton aussi compact que résistant. A. P.

S. T. S. Schweizer. Technische Stellenvermittlung
Service Technique Suisse de placement
Servizio Tecnico Svizzero di collocamento
Swiss Tecnical Service of employment

ZURICH, Tiefenhöfe 11 - Tél. 35.426. - Télégramme: INGÉNIEUR ZURICH.

Gratuit pour les employeurs. — Fr. 2.— d'inscription (valable pour 3 mois) pour ceux qui cherchent un emploi. Ces derniers sont priés de bien vouloir demander la formule d'inscription du *S. T. S.* Les renseignements concernant les emplois publiés et la transmission des offres n'ont lieu que pour les inscrits au *S. T. S.*

Emplois vacants :

Section mécanique.

623. *Ingénieur-mécanicien* ou *électricien*, éventuellement *technicien*, pour constructions et calculs. Candidat ayant quelques années de pratique comme constructeur. Entrée le plus tôt possible. Place stable. Etablissements mécaniques de Suisse orientale.

625. *Ingénieur en chauffage central* indépendant, bonne formation scientifique et expérience ; de même

Dessinateur-mécanicien ou *dessinateur-constructeur*. Entrée au plus tôt. Bureau d'ingénieur aux Grisons.

627. Jeune *dessinateur* qualifié, pour l'élaboration des plans d'atelier d'appareils en tôle. Fabrique d'articles en métal. Suisse orientale.

629. *Ingénieur-mécanicien* diplômé possédant à fond les langues anglaise et française, pour le service extérieur. Age de 28 à 35 ans. Entrée le 1er juillet 1939. Place stable. Nord-ouest de la Suisse.

631. Jeune *technicien* ayant fait un apprentissage régulier comme mécanicien, pour l'établissement des frais de main-d'œuvre. De préférence candidat disposant d'une expérience en la matière. Entrée au plus tôt. Atelier de construction en Suisse centrale.

633. *Technicien* ayant plusieurs années de pratique dans les installations d'aération et de ventilation. Entrée à convenir. Zurich.

635. Jeune *technicien-électricien* diplômé ayant de la pratique dans la construction des machines électriques et, si possible, dans le bobinage, demandé en qualité d'adjoint du chef de la section isolateurs d'une grande fabrique de matériel isolant.

637. *Technicien*, éventuellement *dessinateur* en installations sanitaires. Entrée au plus tôt. Stuttgart. Connaissances de la langue allemande indispensables.

639. *Ingénieur-électricien* diplômé E. P. F. ou E. J. L., ayant de la pratique de laboratoire et de banc d'essais (petites machines électriques et appareils électriques). Langues : allemande et française. Age de 25 à 30 ans. Place stable en cas de convenance. Ateliers mécaniques en Suisse centrale.

641. *Technicien-mécanicien* diplômé, éventuellement *dessinateur-mécanicien*, ayant plusieurs années de pratique de construction dans la petite mécanique, les machines-outils, les moteurs à explosion et éventuellement les petites machines électriques. Langues : allemande et française. Age de 30 à 40 ans. Place stable en cas de convenance. Ateliers mécaniques en Suisse centrale.

643. Jeune *constructeur*, technicien diplômé avec plusieurs années de pratique dans la mécanique générale et dans la construction d'établissements industriels, pour le bureau technique d'une entreprise industrielle au nord-est de la Suisse.

645. Jeune *technicien-mécanicien* ayant au moins 3 ans de pratique dans la petite mécanique, demandé par bureau d'exploitation d'une entreprise de fonderie. Suisse orientale.

649. Jeunes *dessinateurs* ayant de la pratique dans la construction des machines-outils. Entreprise industrielle au nord-est de la Suisse.

655. Jeune *technicien-électricien* diplômé. Ateliers mécaniques en Suisse orientale.

657. *Ingénieur-mécanicien* diplômé ayant des connaissances dans la construction des appareils utilisés dans la petite industrie chimique. Fabrique de la branche pharmaceutique en Angleterre.

659. *Technicien-mécanicien* diplômé, éventuellement dessinateur-mécanicien. Bureau de construction d'une entreprise mécanique. Suisse orientale.

661. *Ingénieur-mécanicien diplômé* ayant quelques années de pratique, demandé en qualité de professeur de construction de machines. Université de Chine.

663. Jeune *technicien-mécanicien* diplômé, ayant fait un apprentissage régulier comme mécanicien. Laminoir en Suisse allemande.

665. *Ingénieur-électricien* ou *mécanicien*, éventuellement *technicien*, ayant une instruction théorique approfondie et disposant d'une bonne pratique de construction et de montage pour installations électriques de haute et basse tension (centrales, installations extérieures jusqu'à 150 KV). Langues : allemande et française. Entrée au plus tôt, Suisse centrale.

667. Jeune *technicien-mécanicien*. Ateliers mécaniques en Suisse allemande.

675. Jeune *technicien-mécanicien*. Ateliers de mécanique de précision en Suisse centrale.

679. Jeune *ingénieur-électricien* diplômé, éventuellement *technicien*, célibataire, expérience de la vente, notions d'anglais. Entreprise suisse aux Indes britanniques.

Sont pourvus les numéros : 1938 : 1091, 1133. — *1939* : 229, 247, 361, 365, 377, 403, 427, 441, 451, 461, 477, 481, 493, 547, 549, 569, 573, 589, 613.

Section bâtiment et génie civil.

638. Quelques jeunes *géomètres*. Age de 25 à 30 ans. Entreprise pétrolière d'Etat en Argentine.

640. Jeune *technicien-géomètre*. Entrée immédiate. Bureau d'ingénieur du canton de Zurich.

644. *Dessinateur en béton armé* pour une durée d'environ 2 à 3 mois. Bureau d'ingénieur à Zurich.

648. Jeune *ingénieur civil* ou *technicien en génie civil*, de préférence candidat ayant quelque expérience dans le béton armé. Entrée immédiate pour une durée d'environ 2 mois. Bureau d'ingénieur en Suisse allemande.

654. *Ingénieur-constructeur* diplômé ou *technicien en génie civil* ayant de l'expérience dans la construction des routes, tunnels, fortifications, travaux hydrauliques. Entrée le plus tôt possible. Entreprise de construction de Suisse centrale.

658. Plusieurs *ingénieurs* diplômés, *techniciens en génie civil* et *dessinateurs en génie civil*, éventuellement *techniciens-géomètres* pour projets et plus tard conduite des travaux de construction d'une section de 50 km du canal Rhin-Main-Danube.

676. Jeune *technicien-architecte*. Bureau d'architecte à Landau (Palatinat), Allemagne. Langue allemande nécessaire.

678. *Technicien en génie civil*, béton armé. Durée environ 3-4 mois. Bureau d'ingénieur du canton de Berne.

Sont pourvus les numéros : 1938 : 748, 928, 944. — *1939 :* 282, 342, 378, 380, 468, 504, 510, 572, 626.

Rédaction : D. Bonnard, ingénieur.

NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES — DOCUMENTATION

Régie : ANNONCES SUISSES S. A., à Lausanne, 8, Rue Centrale (Place Pépinet) qui fournit tous renseignements.

L'aluminium et ses alliages.

L'aluminium et ses alliages réunissent quatre qualités principales : poids spécifique réduit variant de 2,6 à 2,9 suivant l'alliage, résistance très étendue à la corrosion quelle que soit sa nature, grande facilité d'usinage, et surtout prix de revient abordable.

Ce sont les industries où la réduction du poids mort joue un grand rôle, qui ont adopté d'emblée l'aluminium et ses alliages : l'aviation, l'industrie des véhicules (autos, camions, motocyclettes, bicyclettes, chemins de fer, téléphériques, etc.), l'industrie textile, celle des moteurs à explosion et électriques, celle des innombrables appareils de ménage. Dans l'industrie chimique et celle de l'alimentation la question du poids du métal passe au second plan, c'est celle de la résistance à la corrosion qui devient importante. Enfin, dans la technique du chauffage et de l'électricité, l'aluminium et certains de ses alliages se placent au premier rang, après le cuivre, du fait de leur conductibilité calorifique et électrique.

Rien ne saurait donner une meilleure idée de l'utilisation universelle de ce métal que le pavillon de l'Aluminium à l'Exposition Nationale Suisse de Zurich ; 90 à 95 % de toutes ses applications techniques s'y trouve exposé.

Les propriétés *mécaniques* de l'aluminium et de ses alliages ont atteint aujourd'hui des chiffres remarquables. Il a été possible d'obtenir simultanément, depuis quelques années seulement, de fortes résistances à la traction et des allongements importants, ce qui a permis l'utilisation de la fonte d'aluminium dans les moteurs d'aviation. Le tableau suivant concerne les alliages de laminage et de fonte :

ALLIAGES DE LAMINAGE

Alliage	Poids spécifique	Limite apparente d'élasticité	Résistance à la traction kg/mm²	Allongement	Dureté Brinell kg/mm²	Module d'élasticité
Aluminium pur	2,7					
Aluminium mou		3,5—4,5	7,5—9	40—30	18—24	6000—7000
Aluminium dur		14—18	15—20	8—4	35—45	6000—7000
Alliage de presse	2,72					
Alliage seulement pressé		8—12	18—22	20—12	50—60	
Alliage 5,5 (= alliage pour archets frotteurs	2,80	6—10	22—24	20—18	65—75	
Alliage « T »	2,91					
Alliage « T » dur		18—21	22—26	16—12	65—75	
Decoltal dur	2,75	30—35	36—42	7—4	115—140	
Aluman	2,75					
Aluman mou		4,5—6	10—12	40—30	27—32	6000—7000
Aluman dur		18—22	19—23	6—3	50—60	6000—7000
Peraluman (W) mou	2,7	10—15	22—25	20—16	50—65	6500—7200
Peraluman (Pr) pressé seul.		11—16	22—27	16—11	50—65	6500—7200
Peraluman (A) mi-dur		27—30	30—33	7—4	70—90	6500—7200
Peraluman (B) dur		33—40	36—42	5—2	85—105	6500—7200
Anticorodal « W » mou	2,7	6—7	11—13	27—20	30—38	6500—7200
Anticorodal « A » mi-dur		16—21	25—29	22—18	65—75	6500—7200
trempés « B » dur		27—36	32—36	14—10	90—100	6500—7200
trempés « C » dur qualité « ressort »		33—38	36—42	6—2	110—120	6500—7200
Avional « M » trempé	2,8	24—28	38—45	20—16	95—105	6500—7200
trempé et ensuite écroui à froid		52—58	55—60	4—2	130—150	6500—7200

ALLIAGES DE FONTE

FM = fonte modèle FC = fonte coquille		Poids spécifique	Limite apparente d'élasticité	Résistance à la traction	Allongement	Dureté Brinell	Module d'élasticité
Aluminium 99,3 %	FM	2,7	3—4	7—10	20	20—30	6500—7200
	FC		3—4	9—12	18—25	24—32	6500—7200
Silumin/Alpax	FM	2,65	8,5—9	17—20	4—8	55—60	7000—7500
	FC		12—13	23—25	3—5	70—75	7000—7500
Silumin/Gamma, trempé	FM	2,65	18—25	25—29	0,5—4	80—100	7000—7500
	FC		20—28	26—32	0,5—1,5	85—110	7000—7500
Alufont, dur, trempé	FM	3,0	23—25	26—30	0,5—1,5	100—110	6500—7200
	FC		27—30	29—32	1,5—2,5	115—125	6500—7200
Alufont, mou, trempé	FM	3,0	13—15	22—24	2,5—3,5	85—95	
	FC		11—13	24—27	3,5—6	90—100	
Anticorodal, non trempé	FM	2,76	10—13	14—18	1,0—3,0	60—70	
	FC		12—16	15—20	1,5—5,0	60—80	
Anticorodal, trempé	FM	2,76	22—29	23—30	1,0—1,5	85—100	6500—7200
	FC		24—29	25—30	1,0—2,0	95—105	6500—7200
Peraluman 2	FM	2,7	6—8	13—16	3—6	40—50	
Alliage G 97 trempé	FC	2,96	15—18	17—22	0,5—1,0	120—150	
Alliage Al/Cu/Sn	FM	2,90	5—7	12—15	2—3	50—60	
	FC		6—8	15—18	2—4	55—65	
Gontal	FM	2,90	20—25	28—33	5—10	100—110	6500—7200

Lausanne. — Imprimerie La Concorde.