

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 63 (1937)  
**Heft:** 20

## **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>**

## BIBLIOGRAPHIE

**Napoléon III.** — *Sa maladie. - Son déclin. - Une dynastie vaincue par la maladie*, par Georges Lecomte, de l'Académie française. — Préface du Professeur G. Lardinois.

Les *Laboratoires Ciba*, à Lyon, viennent d'ajouter un nouveau volume à leur collection « Les grands hommes et leurs médecins » dont nous avons loué l'élégance dans notre numéro du 10 avril 1937, p. 103. Même intérêt, scientifique et historique, du texte, même caractère artistique et de haute valeur documentaire des illustrations (plusieurs sont « en couleurs »), même perfection typographique.

**Handbuch der Metallspritztechnik** von Dr. M. U. Schoop und C. H. Däschle. Un vol. broché, de 193 pages (17/25 cm). — Rascher & Cie, Verlag, Zurich.

Il est toujours hautement instructif de lire la description, l'historique et l'épanouissement d'une importante invention, lorsque cet historique et cette description sont rédigés par l'auteur même de l'invention en cause. Et si l'inventeur est doué du talent d'exposition, le plaisir, pour le lecteur, s'associe à l'instruction : c'est précisément le cas de M. Schoop (et de son collaborateur, M. Däschle). Voici le sommaire de cet ouvrage où abondent aperçus ingénieux et informations pratiques utiles : Das Metallspritzverfahren und seine Entwicklung. — Das Drahtspritzverfahren und seine Apparatur. — Das Elektro-Verfahren. — Die Metallspritzanlage. — Die theoretischen Grundlagen des Metallspritzverfahrens. — Das Metallspritzverfahren und seine Anwendung (notamment le curieux chapitre consacré au « Metallspritzverfahren im Dienste der medizinischen Technik »). — Ueber das Schleifen, Polieren und Patinieren. — Ein Beitrag zum Kapitel Erfinderschutz (narration des tribulations que M. Schoop a dû endurer pour faire breveter son invention).

**La route et la circulation routière.** — Organe officiel de l'Union suisse des professionnels de la route. — N° de juin 1937. — Prix : Fr. 1.—

Numéro spécial consacré à l'Exposition nationale de 1939 qui donne une idée très complète des différentes solutions qui auraient pu être apportées aux problèmes posés par la construction des bâtiments de l'Exposition nationale et l'aménagement des terrains qui l'environneront.

**Sika - Nachrichten.** — *Abdichtung-Bautechnik-Betontechnik*, herausgegeben von Kasp. Winkler & Co. Zurich-Altstetten.

Le numéro 2 de cette remarquable publication — voir « Bulletin technique » du 28 août 1937, page 241 — contient une étude très bien documentée sur les applications du Plastiment dans la construction de nombreux ouvrages d'art : ponts, barrages, réservoirs, etc.

**Elasticité bidimensionnelle**, par Maurice Bricas, ingénieur à Athènes, 1936.

« La théorie de l'élasticité s'occupe de l'étude des déformations parfaitement élastiques des corps, puis, partant de l'étude abstraite de ces déformations, conclut aux relations entre déformations et efforts. » Cette étude se fait principalement dans le plan mais, en principe, les lois de l'équilibre plan émanent, après simplification, de la déformation des corps de l'espace.

Il importait donc, dans un examen aussi fouillé que celui-ci, d'établir les liens qui unissent les deux domaines. Pour autant du moins que l'opération inverse, celle de la généralisation, est possible en passant du plan à l'espace. Elle ne l'est pas toujours, en particulier dans le domaine des trajectoires isostatiques qui, existant en courbes continues dans les systèmes plans, peuvent parfaitement, comme le montre l'auteur, se heurter à la discontinuité qui régit, suivant les cas l'élasticité à trois dimensions.

Nous avons particulièrement goûté, dans ce livre de près de quatre cents pages, les chapitres fouillés qui exposent la nature de la fonction d'Airy, cet outil qui s'adapte si bien à l'expression des conditions au contour, dans les étroites régions indiquées par Saint-Venant, où la théorie des membranes cesse d'être admissible.

La théorie mécanique de la lumière, donnée ici sous toutes les réserves qu'exige l'évolution des conceptions modernes de ce phénomène, sert à notre auteur d'introduction à l'exposé de la photo-élasticimétrie, autre domaine dont l'étude est, pour l'ingénieur moderne, d'une importance capitale.

La lecture de ce livre, évidemment ardue, eût gagné en facilité, si des figures plus nombreuses et quelques explications et renvois supplémentaires en avaient rendu l'accès plus aisé. Mais la modestie de l'auteur de cet « humble ouvrage », comme il le présente dans sa préface, l'a conduit à supposer que, malgré les difficultés de la matière et les particularités des notations, tout ingénieur lirait son exposé à livre ouvert. C'est à notre avis trop de discrétion.

Nous estimons néanmoins que tout lecteur assidu retirera, de cette étude, le grand profit qu'assurent un fort mouvement d'idées, et la loyale recherche de l'exactitude mathématique.

A. P.

**Théorie de l'addition des variables aléatoires**, par Paul Lévy, professeur à l'Ecole polytechnique. Fascicule I des monographies des probabilités — calcul des probabilités et ses applications — publiées sous la direction de M. Emile Borel. — Gauthier-Villars, éditeur, Paris 1937. — Un vol. (25/16 cm), de 330 pages. Prix : 120 fr.

Le calcul des probabilités a fait, depuis environ quinze ans, des progrès immenses, grâce à de nombreux savants, parmi lesquels on peut citer MM. A. Khintchine, A. Kolmogoroff, Cantelli, Paul Lévy. Aussi le présent ouvrage, qui apporte un exposé d'ensemble de l'état actuel des problèmes asymptotiques relatifs aux probabilités, sera extrêmement utile à tous ceux qui s'intéressent à ces questions et indispensables aux spécialistes. Les quatre premiers chapitres constituent une introduction qui dispense le lecteur de se reporter à d'autres ouvrages (la connaissance des éléments du calcul différentiel et intégral suffit pour la lecture de ce livre), tandis que les cinq derniers ont pour objet essentiel les progrès tout récents de la théorie. Voici les titres des chapitres, qui donneront une idée de la richesse du contenu de cet ouvrage d'un très grand intérêt mathématique : Les fondements de la notion de probabilité — Lois de probabilité et partitions — Lois à une ou plusieurs variables — La composition des probabilités et le théorème de Bernoulli — Théorèmes relatifs à la loi de Gauss — Probabilités dénombrables et séries aléatoires à termes indépendants — Les intégrales à éléments aléatoires indépendants — Questions diverses relatives aux sommes de variables enchaînées — Applications du calcul des probabilités à la théorie des fractions continues.

G. R.

**Traité de mécanique rationnelle**, par Paul Appell, membre de l'Institut, recteur honoraire de l'Université de Paris. Tome quatrième. — Fascicule II. Les figures d'équilibre d'une masse hétérogène en rotation. Figure de la terre et des planètes. Deuxième édition mise à jour par Alex. Veronnet, astronome à l'Observatoire de Strasbourg. — Gauthier-Villars, éditeur, Paris 1937. — Un vol. de viii-342 pages (16/25 cm).

Contrairement aux indications ci-dessus, qui figurent sur la couverture, le présent ouvrage est la première édition d'une œuvre qui n'est pas de Paul Appell. Le tome quatrième du célèbre Traité de Mécanique rationnelle, paru en 1921, contenait les leçons professées par Paul Appell sur les figures d'équilibre d'une masse homogène en rotation sous l'attraction newtonienne de ses particules, leçons publiées avec le concours de M. Veronnet et, dans la préface du présent ouvrage, on apprend que les circonstances ont empêché Paul Appell de continuer son cours sur les figures d'équilibre d'une masse hétérogène en rotation. On regrette que l'éditeur ait publié ce fascicule auquel manquent précisément toutes les qualités de clarté, de rigueur et d'élégance qui ont fait la célébrité du Traité de Paul Appell. A côté d'assertions erronées, de confusions et de démonstrations boiteuses, on trouve encore des critiques aussi malveillantes qu'injustifiées d'autres travaux publiés sur le même sujet. Recommandons aux personnes qui s'intéressent à cette question de consulter avant tout la thèse de M. Dive — « Rotations internes des astres fluides » —, l'ouvrage de M. R. Wavre — « Figures planétaires et géodésie » — ainsi que les conférences du même auteur dans les *Annales de l'Institut Poincaré*.

G. R.

**Le Canada, Puissance internationale**, par *André Siegfried*, professeur au Collège de France et à l'Ecole libre des sciences politiques. 1 vol. de 234 pages avec 11 cartes et graphiques. Librairie Armand Colin, Paris 1937. Fr. fr. 22.—

Avec ce soin du détail, sur lequel s'étaye l'idée, cette belle probité objective qui place le lecteur au-dessus de son sujet, l'admirable connaissance de la mentalité anglo-saxonne qu'est M. André Siegfried vient de publier un ouvrage magistral sur *le Canada, puissance internationale*. Il ne s'agit pas tant d'une monographie, d'un musée plus ou moins complet, que de l'exposé et du développement de thèses, singulièrement claires, qui découlent de l'observation personnelle de l'auteur et de son analyse pénétrante des faits.

Examiné d'un point de vue tour à tour *géographique* (contraste des continents), *démographique* (élément français, élé-

ment anglais, élément des Etats-Unis), *économique* (avec ses possibilités illimitées et les limites de son exportation) et finalement *politique* (force de la racine européenne, attraction continentale, conscience de son existence propre), le Canada vit dans ce livre, pour ainsi dire sous nos yeux, comme une confédération d'Etats divers ; il lutte et se transforme comme une entité américaine dans le cadre magique et à peine visible de l'Empire britannique.

Ainsi que la Suisse et sous des attractions tout aussi puissantes, le Canada prétend établir et garder son équilibre national, son niveau de vie, son individualité et sa propre nature physique. Cette nouvelle et pénétrante analyse de Siegfried est une leçon qui nous peut servir. J. C.

Lausanne. — Imprimerie La Concorde.

## NOUVEAUTÉS — INFORMATIONS DIVERSES — DOCUMENTATION

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

### Graphite et graissage.

Il y a une quinzaine d'années, à peine, on considérait encore que les forces agissant entre les surfaces métalliques et leurs lubrifiants étaient des constantes et que, par conséquent, on pouvait les négliger. On constatait cependant :

1. Que deux huiles ayant même viscosité, par exemple, ne donnaient pas forcément le même coefficient de frottement.
2. Que le graphite ajouté à l'huile augmentait la capacité de graissage.

Des études de laboratoire poursuivies pendant dix ans par toute une pléiade de savants, ont démontré qu'il fallait faire entrer en ligne de compte les forces de tension superficielle. Pour en connaître la raison, il a été nécessaire d'étudier en détail les conditions de formation et la structure de la pellicule de lubrifiant, insérée entre deux surfaces frottantes.

On s'est ainsi rendu compte que la viscosité n'est pas la caractéristique la plus importante d'une huile, car le coefficient de frottement augmente avec la viscosité. Il faudrait donc utiliser l'huile la plus fluide possible, mais une huile trop fluide conduit très vite au graissage onctueux au lieu du graissage parfait. Il faut donc prendre une solution intermédiaire. La viscosité d'une huile n'est donc pas une indication suffisante et ne laisse rien préjuger des résultats que cette huile donnera en lubrification.

Il a donc fallu envisager une autre manière de faire les comparaisons et on est arrivé à la notion du *rendement lubrifiant*, qui est la quantité minimum de lubrifiant nécessaire pour obtenir un film homogène, donc un graissage correct. Il faut que le film soit le plus mince et le plus adhérent possible.

L'adhérence est évidemment fonction de la tension superficielle. Le meilleur rendement sera obtenu avec une huile ayant la plus faible tension superficielle. Le résultat variera en outre, suivant les surfaces.

Enfin, de deux lubrifiants ayant la même tension superficielle, le meilleur sera celui qui résistera le mieux à l'oxydation et qui conservera ses propriétés lubrifiantes aussi constantes que possible quand la température et la pression varient.

Or, l'addition de graphite rend précisément les huiles de graissage propres à remplir ces conditions.

La formation des *surfaces graphoïdes* se fait par fixation du graphite dans les pores du métal par attraction moléculaire. Il y a « adsorption » et ces surfaces ne peuvent être détruites qu'en enlevant en même temps le métal.

Pendant le rodage en particulier, l'action du graphite est particulièrement importante, les surfaces métalliques étant rugueuses, la hauteur des aspérités oblige à maintenir un film d'huile important égal au moins à deux fois les hauteurs des rugosités, pour qu'il n'y ait pas frottement métal sur métal ; l'incorporation du graphite dans les pores comble en partie ces différences de niveau, ce qui permet de réduire l'épaisseur du film d'huile, sans craindre son déchirement. Enfin, le champ de forces superficielles du métal attire les particules de graphite avec d'autant plus d'énergie que celles-ci sont plus fines, c'est-à-dire que leur surface est plus importante, par rapport à leur masse. Adsorbées, elles annulent en partie cette énergie superficielle et réduisent de ce fait l'attraction des deux surfaces métalliques, l'une par l'autre, ce qui réduit la résistance au glis-

sement : ce que l'on traduit en disant que le frottement a diminué.

D'autre part, cet abaissement de l'énergie superficielle permet à l'huile, qui est un liquide, de se répandre pour une même quantité sur une plus grande surface. (On vérifie, par expérience, que l'huile s'étale environ 7 fois plus vite sur une surface graphoïde que sur la surface métallique primitive.) Il en résulte une plus grande rapidité de formation ou de rétablissement du film d'huile, ce qui favorise le graissage et tend à diminuer la consommation de lubrifiant.

Cet avantage ira en s'accroissant après le rodage jusqu'à la réduction et le polissage des aspérités des surfaces neuves, avec, pour effet, de rendre plus homogène et plus régulier le champ de forces superficielles du métal. L'huile adhère aux surfaces en frottement comme le graphite lui-même en orientant ses molécules. Cette adhérence a pour complément le phénomène de « coincement ». Elles s'appuient les unes contre les autres pour résister à l'arrachement que le frottement tend à provoquer. On a donc une pellicule stable et cette stabilité est d'autant plus forte que les molécules sont plus grosses.

On voit donc pourquoi l'utilisation du graphite donne des avantages certains en lubrification. Ils se résument ainsi :

1. On peut augmenter la pression entre les surfaces frottantes sans améliorer la qualité de l'huile et sans changer la viscosité. —
2. On peut, pour une même pression, prendre une huile plus fluide sans inconvénient, d'où, économie d'argent, et augmentation du rendement, puisque le coefficient de frottement diminue avec la viscosité. —
3. On peut, sans modifier la pression ni changer l'huile, diminuer la consommation du lubrifiant (30 à 50 %), tout en conservant un excellent graissage.

Pour ceux qui utilisent déjà le graphite, et ils sont nombreux, et pour ceux qui sont prêts à l'essayer, la question se pose de savoir quels produits graphités employer. A notre avis, il faut :

D'abord, évidemment, prendre des *suspensions colloïdales* à l'exclusion de la poudre de graphite ou des suspensions simples.

Il faut, en outre, utiliser plutôt du *graphite naturel* que du *graphite synthétique*.

Il faut enfin connaître les quantités de graphite contenues dans les produits achetés, car on en rencontre beaucoup qui sont vendus très cher et ne contiennent qu'une quantité de graphite insuffisante pour donner des résultats quelconques. Il faut savoir que les surfaces graphoïdes se forment avec 8 à 10 grammes de graphite par litre : en 12 à 15 heures dans des moteurs à 2500-3000 tours-minute ; ou 150 heures dans des machines à 100 tours.

Elles ont besoin, pour être entretenues, de 1,5 à 2 gr de graphite par litre d'huile, et elles permettent, soit d'espacer les vidanges d'un moteur, soit de réduire de 40 à 50 % le débit des compte-gouttes pour les machines à carter sec. CH. PACCANARI.

Ceux de nos lecteurs qui seraient avides de documentation sur ces questions de lubrification par le graphite colloïdal en trouveront une abondante auprès de la *Graphoil Co*, à Paris, qui a une agence générale à Lausanne, avenue Floréal 12.

Nous publierons, ultérieurement, quelques résultats d'essais exécutés, au Conservatoire national des arts et métiers, de Paris, à l'aide de l'ingénieur et tout récent appareil H. Vollet, sur cette méthode de graissage.