

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 86 (1960)  
**Heft:** 22

## Wettbewerbe

### 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>**

calculer les prix en toute connaissance des conditions d'exécution.

Un groupe d'experts désignés par l'Inspection fédérale des travaux publics a étudié les bases de soumission uniforme pour les routes nationales dont la rédaction est pratiquement achevée et que nous utilisons déjà depuis le début de nos travaux ; ces documents précisent en particulier quelles sont les données techniques que la direction des travaux doit communiquer aux entreprises ; cela signifie naturellement que ces dernières doivent disposer, à leur tour, des cadres techniques capables de comprendre cette documentation et d'en tenir compte dans la préparation des offres de prix.

## 6. L'exécution

Les travaux sont adjugés, les terrains disponibles, les bois abattus, les canalisations souterraines ou aériennes sont déplacées ou prêtées à l'être, la force électrique et l'eau sont amenées à portée des chantiers, le piquetage définitif des axes principaux est achevé et assuré dans le terrain, l'exécution des travaux proprement dits peut commencer.

Et pour la direction des travaux débute aussi la deuxième partie de sa mission : le contrôle de la qualité des matériaux et des travaux.

L'expérience, le coup d'œil du surveillant local des travaux sont indispensables, mais aujourd'hui le contrôle doit reposer essentiellement sur des mesures scientifiques systématiques. C'est là un des rôles importants de notre section des essais et de son laboratoire de chantier. Nous ne pouvons naturellement pas encore vous faire part d'expériences nombreuses et de conclusions bien étayées ; mais ce que nous savons dès maintenant, c'est que la cadence d'exécution des terrassements est très rapide, que les machines actuelles permettent de déplacer des quantités énormes de terre chaque jour. Nous savons aussi et l'avons constaté que nos entreprises de travaux publics sont souvent remarquablement équipées pour les travaux d'excavations et de transports, mais que peu d'entre elles sont préparées à assurer à la même cadence la mise en place des

matériaux et leur compactage d'une façon impeccable. Cette opération est, d'ailleurs, souvent difficile dans nos terrains.

Nous disposons heureusement de quelques entreprises ayant une bonne expérience dans ce domaine et je sais que beaucoup d'autres font actuellement un gros effort pour acquérir les engins de compactage nécessaires et surtout pour former les cadres techniques disposant des connaissances scientifiques indispensables.

Cela pose naturellement un problème parallèle à notre section des essais qui doit s'équiper en techniciens et en matériel, pour assurer le contrôle du compactage et des matériaux, avec une rapidité adaptée à la marche effective des travaux.

## 7. Travail d'équipe

Hommes de science et ingénieurs, scientifiques et techniciens, doivent collaborer pendant toutes les étapes, de l'avant-projet à la reconnaissance finale des travaux. Cela n'est pas toujours facile, car le langage des hommes de laboratoire n'est pas toujours accessible aux projeteurs et aux exécutants, la notion du temps, le problème des délais sont compris bien différemment par les uns et par les autres. Cette situation n'est d'ailleurs pas propre à l'autoroute et se présente dans bien d'autres domaines de la construction, mais elle prend pour nous une ampleur et une acuité plus grandes. Les éléments, recherches et exécution sont liés d'une façon particulièrement intime et avec une continuité remarquable dans toutes les étapes des études et des travaux.

La très précieuse collaboration qui s'est établie au cours de nos premiers mois d'activité entre les laboratoires, les entreprises de sondages, les projeteurs et les exécutants, est fort encourageante.

Que cette collaboration se développe de plus en plus, que chacun mette à disposition de tous ses connaissances propres et s'adapte aux impératifs d'un travail en équipe ; alors une partie importante du problème posé par la direction de nos travaux sera résolue.

## DIVERS

### Concours de la Fondation Denzler

#### 10<sup>e</sup> Concours

D'entente avec le Comité de l'ASE, la Commission de l'ASE pour la Fondation Denzler a décidé de poser les trois nouveaux thèmes de concours suivants :

##### 16<sup>e</sup> thème de concours

##### Etude théorique d'un type particulier d'amplificateur HF de puissance

*Explications concernant le 16<sup>e</sup> thème de concours*

Un amplificateur accordé travaillant en classe C permet d'obtenir une forte puissance de sortie avec un bon rendement. On sait que le rendement de plaque est d'autant meilleur que les impulsions de courant sont courtes (faible angle de passage), ce qui a pour inconvénient de nécessiter de fortes pointes de courant de cathode et une tension d'excitation élevée.

Théoriquement, s'il était possible de faire travailler un tube avec simultanément une tension et un courant de plaque de forme approximativement rectangulaire, les inconvénients cités plus haut disparaîtraient. Le signal de sortie

de forme rectangulaire ne conviendrait toutefois que pour des applications particulières.

Le principe envisagé est d'ailleurs déjà utilisé en BF pour la commutation de courants continus à l'aide de transistors de puissance assurant la fonction d'interrupteurs.

Le but du travail proposé est de :

1. Rechercher dans quelle mesure il est possible d'obtenir une tension et un courant de plaque de forme approximativement rectangulaire, compte tenu de la capacité de la plaque et de celle de la charge contre terre. On supposera la charge formée d'une résistance avec une capacité en parallèle. Il s'agit donc de trouver un circuit adéquat présentant une sélectivité simultanément pour la fondamentale et pour les premières harmoniques impaires du signal.
2. Calculer la variation du rendement de plaque selon le nombre et l'importance relative des harmoniques prévus.
3. Comparer les performances d'un tel dispositif avec celles d'un amplificateur classe C classique, et tirer les conclusions pratiques qui s'imposent.

##### 17<sup>e</sup> thème de concours

**Etablir les lois de similitude, dans le domaine de l'électrotechnique, afin que le déroulement de certains processus physiques avec des modèles réduits permette**

## d'en tirer des conclusions sûres, quant au comportement correspondant d'objets en grandeur naturelle

### Explications concernant le 17<sup>e</sup> thème de concours

Les modèles réduits sont des reproductions d'objets à une plus petite échelle des dimensions. Les travaux avec ces reproductions, entrepris déjà depuis fort longtemps avec succès dans les domaines de la théorie de la résistance des matériaux et de l'oscillation, des constructions hydrauliques, de la construction des turbines, etc., permettent de procéder à des essais de développement avec des dépenses moins élevées que ce serait le cas pour des essais avec des objets en grandeur naturelle.

En électrotechnique, ces essais sur modèles réduits sont moins répandus. Presque toutes les investigations se font avec des objets ayant les mêmes dimensions que l'original. Or, du fait des tensions, courants et puissances considérables actuellement en usage, les dépenses sont très souvent presque prohibitives. Les travaux de développement pourraient être grandement facilités, accélérés et rendus plus économiques, si l'on parvenait à exécuter des essais sur modèles réduits, permettant d'obtenir les mêmes renseignements que dans le cas des essais correspondants avec des objets en grandeur naturelle. Pour cela, il importe toutefois de connaître les lois de similitude des processus et des matières. Il y aurait donc lieu de rechercher et d'indiquer des matières susceptibles de servir à la construction de modèles réduits destinés aux essais.

Il s'agit entre autres des essais sur la rigidité diélectrique, de la répartition des tensions de choc dans le bobinage, des pertes, de l'échauffement et du refroidissement de machines électriques et de transformateurs ainsi que d'autres propriétés et phénomènes de nature physique, par exemple aussi des processus de couplage, des effets dynamiques dans les installations de distribution d'électricité, etc. Chaque genre d'essais exigera ses propres lois de similitude.

L'objet du 17<sup>e</sup> thème de concours concerne les lois de similitude de l'électrotechnique et leur justification théorique ; des lois de similitude pour d'autres sciences ne devront être établies et justifiées que dans la mesure où elles sont en relation directe avec des problèmes d'électrotechnique.

## 18<sup>e</sup> thème de concours

### Calcul de la réaction des mutateurs sur le réseau

#### Explications concernant le 18<sup>e</sup> thème de concours

On sait que les mutateurs exercent une influence sur les réseaux à courant triphasé qui les alimentent, en ce sens que des harmoniques sont créées qui se superposent à la tension à 50 Hz approximativement sinusoïdale et la déforment dans une mesure plus ou moins grande.

Cette réaction est tout d'abord gênante pour le fournisseur d'énergie électrique et pour les usagers raccordés au voisinage des mutateurs ; en second lieu, elle peut provoquer des perturbations dans les installations à moyenne et à haute fréquence.

Les harmoniques du courant à 50 Hz sont en effet susceptibles de troubler le fonctionnement des installations radiotéléphoniques ainsi que des installations de télécommande à fréquence musicale. Or, ces dernières se multiplient rapidement depuis une dizaine d'années, non seulement dans les villes mais aussi et surtout dans les réseaux aériens de campagne ; ces derniers sont donc plus particulièrement exposés à l'influence des harmoniques créées par les mutateurs, ce qui donne une actualité nouvelle au problème posé par ces perturbations.

Jusqu'à présent, le calcul de ces harmoniques s'effectuait en admettant que la tension d'alimentation était parfaitement sinusoïdale. Cette méthode n'est toutefois admissible que si l'on peut ramener toutes les réactances du côté alternatif au secondaire du transformateur. Or cette hypothèse n'est valable que pour les mutateurs à petit nombre d'impulsions ( $p_{max} = 6$ ). Les mutateurs de puissance élevée sont construits sous forme sinusoïdale de groupes à  $p = 6$ , resp. 12 impulsions, pour lesquels ladite hypothèse ne peut plus intervenir.

Il est donc désirable d'établir une méthode de calcul qui permette de déterminer le taux d'harmoniques dans le cas également où les réactances du côté alternatif sont réparties de façon quelconque entre le primaire et le secondaire du transformateur.

Le problème consiste par conséquent à calculer les harmoniques de la tension continue et du courant d'alimentation

triphasé (ainsi que le taux de distorsion de la tension alternative) d'un mutateur à 6 ou 12 impulsions pour une répartition quelconque des réactances du circuit à courant alternatif. Ce calcul devra se fonder comme d'habitude sur l'hypothèse d'une bobine cathodique de haute impédance et en fonction de la chute relative de tension continue, en prenant comme paramètre l'angle de déphasage introduit par l'électrode de commande.

\* \* \*

Ce n'est pas dans l'esprit du fondateur que les thèmes de concours soient résolus par des groupes de travail de maisons compétentes. Par contre, la Commission de la Fondation Denzler est d'avis qu'un travail signé de deux auteurs peut être accepté *exceptionnellement*.

Le montant destiné à récompenser les solutions du 16<sup>e</sup> au 18<sup>e</sup> thème de ce concours sera fixé ultérieurement. Les solutions de ces thèmes de concours devront être adressées sous devise, conformément au § 8 des statuts de la Fondation Denzler, jusqu'au 1<sup>er</sup> juin 1962 au plus tard, en trois exemplaires dactylographiés, dans l'une de nos langues nationales. Une enveloppe cachetée, portant la devise, sera jointe à l'envoi et contiendra le nom et l'adresse du concurrent. Les envois doivent être adressés à « Monsieur le Président de la Commission pour la Fondation Denzler de l'Association suisse des Électriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8 ». Pour le reste, consulter l'extrait des statuts qui figure ci-après. Les concurrents gagnants s'engagent à remettre à l'A.S.E., à la demande de celle-ci, un extrait de leur travail de concours pour publication dans le bulletin de l'A.S.E.

La Commission de la Fondation Denzler se compose actuellement comme suit :

Président : M. E. Dünner, ancien professeur à l'E.P.F., Zollikon (ZH).

Autres membres :

M. Th. Boveri, administrateur-délégué de la S. A. Brown Boveri & Cie, Baden (AG) ;

M. R. Dessoulavy, ingénieur dipl., professeur à l'EPUL, Lausanne ;

M. A. Kleiner, ingénieur dipl., 47, Florastrasse, Zurich 8 ;

M. M. Roesgen, ancien directeur, 3, chemin Claire-Vue, Petit-Lancy, Genève.

Pour le Comité de l'A.S.E. :

Le Président

H. PUPPIKOFER

Le Secrétaire

LEUCH

### Extrait des statuts de la Fondation Denzler

#### § 2.

L'association nomme une Commission pour la Fondation Denzler, se composant de 5 membres et permanente. Elle a les attributions suivantes :

Elle fixe, à intervalles de un à trois ans, les sujets de concours.

Elle est seule compétente pour examiner les travaux présentés et fixer le montant des prix.

Elle peut s'adjoindre des experts.

#### § 4.

Le sujet de concours doit être publié par la Commission de la fondation à la date fixée par le comité de l'association et contresigné par ce dernier. Il doit paraître dans l'organe officiel de l'A.S.E. et dans au moins deux autres périodiques suisses, avec indication d'un délai de livraison des travaux qui soit en rapport avec l'étendue du sujet.

Si aucun travail n'est présenté ou si aucun n'est satisfaisant, la Commission peut encore poser le même sujet d'étude une ou deux autres années, seul ou parallèlement à un autre.

#### § 5.

La direction de l'association détermine les sommes à mettre à la disposition de la Commission, sommes qui ne doivent en aucun cas dépasser le produit réel du capital.

Les sommes non utilisées par suite d'insuffisance des travaux présentés peuvent servir à augmenter les prix d'un prochain concours ou être ajoutées au capital de la fondation.

#### § 6.

La somme consacrée à un concours peut être adjugée par la Commission, selon la valeur des travaux présentés, à un seul concurrent ou répartie entre plusieurs.

### § 7.

Seuls les citoyens suisses sont admis au concours.

### § 8.

Les travaux doivent être envoyés, sous la forme et dans le délai voulus, à l'adresse du président de la Commission. Ils ne doivent porter aucun nom d'auteur apparent, mais une devise. Une enveloppe cachetée portant la même devise sera jointe à chaque travail et contiendra le nom de l'auteur.

### § 9.

Après l'examen des travaux, la Commission fait connaître au comité leur ordre de mérite, la répartition des prix qu'elle juge équitable et les noms des auteurs. Elle doit prendre connaissance de ces noms au cours d'une séance, après la répartition des prix. Les noms des gagnants et le montant des prix seront publiés dans l'organe officiel de l'association et portés, si possible, à la connaissance de la prochaine assemblée générale.

Lorsqu'en déchiffrant on constate que plusieurs prix ont été adjugés au même auteur, la Commission peut, d'accord avec le comité, modifier la répartition des prix.

### § 10.

La propriété intellectuelle des travaux et propositions présentées reste assurée à leurs auteurs. Si les travaux se prêtent à la publication, ils devront être mis à la disposition d'un périodique technique, en premier lieu de l'organe de l'association, qui, en cas d'acceptation, rétribuera l'auteur suivant le tarif en usage.

## BIBLIOGRAPHIE

**Introduction à la théorie des probabilités**, par *B. V. Gnedenko*, membre de l'Académie des Sciences, professeur à l'Université de Kiev, et *A. Ia. Khintchine*, membre de l'Académie des Sciences, professeur à l'Université de Moscou. Editions Dunod, Paris, 1960. — Un volume  $11 \times 16$  cm, 165 pages, 16 figures. Prix : relié, 12.50 NF.

Cette Monographie Dunod initie le plus simplement possible le lecteur aux notions fondamentales de la théorie des probabilités et à ses méthodes de calcul. Ses auteurs comptent parmi les plus grands mathématiciens de l'U.R.S.S. ; ils sont d'ailleurs issus de l'Ecole de Saint-Pétersbourg, qui comprend des savants de réputation mondiale : Techebychef, Markoff, Lieponnof...

L'ouvrage comporte peu de démonstrations mathématiques. Il vise essentiellement à faire comprendre la théorie des probabilités à l'aide d'exemples pratiques ; de nombreux problèmes, avec leur solution, permettent au lecteur de vérifier s'il a bien assimilé les principes.

Ce livre permet aux chercheurs et aux techniciens qui ne possèdent pas les bases mathématiques nécessaires à l'assimilation de la théorie des probabilités, de comprendre l'essentiel de celle-ci et d'en faire un usage pratique, en connaissant la justification des procédés et des formules qu'ils utilisent.

#### Extrait de la table des matières :

Probabilités des événements. — Règle de l'addition des probabilités. — Probabilités conditionnées et règle de multiplication. — Schème de Bernoulli. — Théorème de Bernoulli. — Quantités aléatoires et loi de répartition. — Valeurs moyennes. — Valeurs moyennes d'une somme et d'un produit. — Dispersion et écarts moyens. — Loi des grands nombres. — Lois normales.

**Radioactivité et physique nucléaire**, par *J. M. Cork*, professeur de physique à l'Université de Michigan. Deuxième édition, complétée. Paris, Dunod, 1960. — Un volume  $14 \times 21$  cm,  $xiii + 406$  pages, 198 figures et tables numériques. Prix : relié, 40 fr.

Cette nouvelle édition de l'excellent ouvrage de J. M. Cork présente un tableau complet de l'état actuel de la science de l'atome. Sur chaque point traité, radioactivité naturelle ou artificielle, transmutations, rayons cosmiques, fissions des éléments lourds, etc., le lecteur

trouvera, outre un développement historique, un exposé détaillé des acquisitions les plus nouvelles de cette science et de leurs récentes applications pratiques.

L'exposé, clair et synthétique, est accompagné de nombreuses figures et données numériques, ainsi que d'abondantes références à la littérature scientifique.

Le développement mathématique ne dépasse pas ce qui est strictement nécessaire pour que les points abordés soient bien compris et, à la fin de chaque chapitre, figure une série de problèmes dont la résolution permet d'apprécier l'ordre de grandeur des phénomènes, à l'échelle atomique comme à l'échelle humaine.

En définitive, cet ouvrage qui dresse le bilan de nos connaissances sur la constitution intime de la matière, intéresse directement les étudiants des facultés des sciences et les élèves des grandes écoles d'ingénieurs, ainsi que les ingénieurs et tous ceux qui sont appelés à utiliser les techniques de cette nouvelle physique et à qui une mise au point précise et complète faisait jusqu'ici défaut.

#### Table des matières :

Radioactivité naturelle. — Le noyau. — La détection des rayonnements. — Appareillage pour désintégration artificielle. — Rayons alpha. — Rayons bêta. — Rayonnement gamma. — Neutrons. — Protons, deutons et tritium. — Mésons. — Rayonnement cosmique. — Fission nucléaire. — Quelques applications de la radioactivité. — Table des isotopes.

**Steam Cycles for Nuclear Power Plant**, par *W. R. Wootton*, Nuclear Engineering Monographs, Temple Press Ltd., Londres, 1958. — Un volume  $14 \times 21,5$  cm, 66 pages, 40 figures. Prix : broché, 10 s. 6 d. net.

L'énergie nucléaire n'est actuellement utilisable sur une grande échelle que par l'intermédiaire d'installations à vapeur. A cause de leur incidence sur le prix des centrales, l'optimisation des circuits de vapeur est un souci important des ingénieurs qui étudient des centrales nucléaires, et principalement celles qui utilisent des réacteurs refroidis au gaz et modérés au graphite, auxquels il est possible d'associer différentes charges thermiques.

Le choix des caractéristiques les plus avantageuses et des cycles de vapeur les plus appropriés implique l'application de tous les aspects de la thermodynamique appliquée. Le but de cette monographie est de mettre en évidence l'importance du rôle de l'ingénieur thermicien dans ce choix. L'exposé est élémentaire et complété par des appendices qui rappellent les principes de l'étude des circuits de vapeur. L'auteur a participé personnellement à l'étude des circuits de vapeur de la centrale de Calder Hall. C'est ce travail qui l'a conduit à proposer le cycle de vapeur à double pression. Ce cycle a été adopté pour cette centrale ainsi que pour les centrales ultérieures du même type.

#### Table des matières :

Steam Cycles. — Gas-cooled, Graphite-moderated Nuclear Power Plant. — Water-cooled, Water-moderated Nuclear Power Plant.

**Aide-mémoire Dunod. — Métrologie appliquée**, par *M. Denis-Papin*, ingénieur diplômé I.E.G., *J. Vallot*, ingénieur civil des Mines, et *A. Fouillé*, ingénieur diplômé I.E.G. 3<sup>e</sup> édition, revue et augmentée. Paris, Dunod, 1959. — Un volume  $10 \times 15$  cm,  $xl + 300 + xliv$  pages, 236 figures. Prix : relié, 580 fr. français.

Cet aide-mémoire Dunod, qui vient d'être publié en 3<sup>e</sup> édition, complément de l'aide-mémoire *Métrologie générale*, traite des principes de la métrologie électrique moderne et des méthodes employées, suivant les derniers procédés d'expérimentation et les récentes unités.

Manuel pratique, il sera à conseiller aux étudiants, élèves des facultés et des écoles techniques, aux ingénieurs, aux physiciens.