

JOURNEES INTERNATIONALES DE CALCUL ANALOGIQUE  
INTERNATIONAL ANALOGY COMPUTATION MEETING

BRUXELLES 26 SEPT. - 2 OCT. 1955

ACTES  
PROCEEDINGS

7-118

**JOURNEES INTERNATIONALES DE CALCUL ANALOGIQUE  
INTERNATIONAL ANALOGY COMPUTATION MEETING**

**BRUXELLES 26 SEPT. - 2 OCT. 1955**

**ACTES  
PROCEEDINGS**

---

**COMITE D'ORGANISATION : 50, AVENUE F. D. ROOSEVELT  
ORGANIZING COMMITTEE : BRUXELLES - BELGIQUE**

1956



## AVANT-PROPOS

*L'avancement des sciences, le perfectionnement des techniques exigent, de nos jours, des moyens de plus en plus rapides pour la résolution des problèmes posés non seulement aux chercheurs mais aussi aux techniciens. Le calcul analogique a passé la frontière du laboratoire pour entrer dans un champ beaucoup plus vaste d'utilisation.*

*Au cours des années 1953 et 1954, un cycle d'études présidé par le Professeur Hoffmann, et qui avait pour but d'initier les ingénieurs de l'industrie à l'utilisation de ce nouvel outil de travail, le calculateur analogique, eut un succès remarquable. Un auditoire très important suivit avec persévérance les nombreux exposés qui y furent présentés. Ces études ne pouvaient rester sans suite.*

*Intéressée à promouvoir l'idée scientifique, l'Association pour l'Encouragement à l'Union des Revues Techniques Belges proposa au Professeur Hoffmann de placer son cycle d'études sur un plan international, avec la collaboration des revues spécialisées paraissant sous le signe des « Acta Technica Belgica » : « Revue H.F. » — « Revue E » — « Revue M », se rapportant à des spécialités intéressées tout particulièrement à cette technique nouvelle, respectivement l'électronique, l'électricité et la mécanique.*

*Les 450 participants de 20 pays firent de ces journées de septembre 1955 une manifestation mondiale d'une importance remarquable. Ils confrontèrent les techniques particulières et montrèrent aux non initiés le rôle capital que jouera le calcul analogique dans le développement industriel futur du monde.*

*Il importait que les actes de ces Journées soient publiés et réunis dans un ensemble. Celui-ci constitue une remarquable mise au point de l'état actuel de procédés jeunes encore. Nous sommes persuadés qu'il rencontrera un accueil des plus chaleureux auprès du vaste public susceptible d'utiliser les machines nouvelles.*

*Nous nous devons de féliciter de cette œuvre brillante, non seulement les organisateurs de ces Journées, mais aussi les nombreux savants et spécialistes de tous pays qui y collaborèrent avec un enthousiasme et une foi dignes de tous éloges.*

*Il nous est particulièrement agréable de constater que ces Journées, non seulement prouvèrent leur utilité mais catalysèrent la réalisation d'une collaboration internationale permanente concrétisée par la formation de « l'Association internationale pour le Calcul analogique ». A l'intention de celle-ci, nous formons les vœux les plus vifs et les plus sincères d'une activité fertile. Il n'est pas douteux qu'au sein d'un groupement d'une telle valeur scientifique de splendides résultats jailliront. Pour ceux qui ont eu foi dans le succès de ces premières journées, ils constitueront une source de satisfactions incommensurable.*

Edouard M. FLAMME.



## INTRODUCTION

*Par M. le Professeur Jean HOFFMANN,*

*Président du Comité d'Organisation.*

L'analogie qui à l'origine désigne la similitude existant entre choses différentes, devient un procédé de l'esprit dès qu'elle intervient chez l'étudiant ou le chercheur, comme moyen d'accéder à de nouvelles connaissances, à partir de phénomènes semblables, dont le processus est déjà connu. Comme telle, elle est souvent à la base de procédés didactiques ou mnémotechniques. Qui ne connaît, en effet, ces méthodes dites didactiques, basées sur une similitude souvent approximative et parfois incorrecte d'ailleurs, comme d'assimilation de phénomènes hydrauliques au comportement de circuits électriques, que l'on rencontre encore dans certains manuels élémentaires de l'enseignement moyen.

En un stade plus évolué, l'analogie se traduit par le rapprochement de comportements physiques appartenant à des disciplines différentes, mais qui obéissent cependant à des équations mathématiques identiques. De là à imaginer de réaliser des expériences sur un système physique déterminé, afin de prédire le comportement d'un autre système plus difficilement accessible, qui réponde aux mêmes équations, il n'y a qu'un pas qui est immédiatement franchi et qui conduit naturellement à ce qu'il est convenu d'appeler, peut-être improprement, l'analogie.

C'est ainsi que l'étude expérimentale de membranes d'eau de savon, permet de résoudre des problèmes complexes d'élasticité ou d'écoulement de fluides compressibles, par exemple.

Abusivement, le sens du terme analogie s'est tout naturellement étendu aux procédés qui consistent à transposer un système à étudier, en un autre construit de toutes pièces à l'aide d'éléments spécialisés préparés à l'avance. C'est le cas des simulateurs et des analyseurs différentiels mécaniques et électriques. L'électronique est intervenue récemment avec bonheur, pour apporter une aide puissante à ces derniers et pour donner naissance aux analyseurs différentiels électroniques.

Actuellement, on assiste à une véritable efflorescence de ces analyseurs ou calculateurs analogiques électroniques qui prolongent, par voie expérimentale tout en se faisant appuyer par elles, les mathématiques dans tous les domaines où elles sont rendues peu efficaces de par leur complexité. Cette aide mutuelle de l'expérience et des mathématiques prend toute sa signification pour l'étude si importante des systèmes non linéaires, dont le comportement intime ne peut semble-t-il jusqu'à nouvel ordre, être effectivement approfondi sans simplifications exagérées, que par des méthodes analogiques.

Ces méthodes analogiques, qui sont actuellement très nombreuses et variées, se perfectionnent et se multiplient sans cesse. Elles constituent de plus en plus un outil de pénétration quasi indispensable, tant pour la recherche scientifique que pour la technique industrielle.

Ce dernier aspect de la question n'avait pas échappé en Belgique aux dirigeants de la Société belge des Ingénieurs des Télécommunications et d'Électronique (S.I.T.E.L.) qui, dès 1953, conscients de l'importance présentée par ces méthodes pour l'industrie belge, m'avaient chargé d'organiser un cycle d'information, s'adressant en ordre principal aux ingénieurs et aux industriels du pays. Ce cycle avait pour but de mettre en évidence pour ceux-ci, en s'appuyant sur quelques exemples concrets, l'opportunité de songer à recourir au calcul analogique.

C'est le succès de ce cycle de conférences qui incita l'Association pour l'Encouragement à l'Union des Revues techniques belges, à préconiser l'organisation de « Journées internationales de Calcul analogique » sur ce sujet d'actualité. A cette fin, au cours de son assemblée générale du 30 juin 1954, ce grou-

pement dynamique accordait à la S.I.T.E.L. un subside de départ, en vue de lui permettre d'envisager l'organisation de cette manifestation. Un comité d'organisation fut immédiatement formé à cet effet.

Au moment où, au nom de la S.I.T.E.L., son Président M. Marique me demandait de prendre en mains cette organisation, j'étais loin de me rendre compte de l'intérêt qu'une réunion devant traiter d'un sujet en apparence aussi spécialisé, serait susceptible d'éveiller dans le monde. C'était donc, je ne le cacherais pas, avec une confiance mitigée d'une certaine appréhension que nous nous étions attelés à cette tâche. C'est la raison pour laquelle la durée des travaux s'est trouvée limitée à quatre jours effectifs seulement, ce qui a conduit non seulement à limiter sévèrement le temps attribué à chaque auteur de communication, mais à doubler les travaux en deux sections qui fonctionnèrent simultanément pendant toute la durée de la réunion.

La Société belge des Electriciens et la Société belge des Mécaniciens, qui chacune assume la gestion d'une importante revue des « Acta Technica Belgica », ont tenu à apporter aux organisateurs, leur aide diligente et leur appui financier, tant pour l'organisation du Congrès même que pour hâter l'édition de la présente publication.

La réussite matérielle des Journées a été assurée grâce à l'appui moral et financier de nombreux industriels qui, conscients de l'intérêt scientifique et technique des questions qui devaient y être traitées, ont tenu à figurer au sein du Comité de patronage. Par leur intervention efficace, ils nous ont permis de recevoir dignement nos correspondants étrangers. Qu'ils veuillent bien agréer ici, l'expression de la gratitude du Comité d'Organisation.

Notre reconnaissance va également à Messieurs les Ministres des Affaires économiques, des Communications et de l'Instruction publique ainsi qu'à Monsieur le Bourgmestre de la Ville de Bruxelles, qui, en nous accordant leur haut patronage, ont témoigné de la sympathie et de l'intérêt qu'ils portent à notre activité.

Le nombre des participants aux Journées dépassa de loin toutes nos espérances. Ce succès constitue la meilleure des récompenses que pouvait souhaiter le Comité d'Organisation, pour la tâche qu'il avait accomplie. Le couronnement de ces efforts se matérialise en ces Actes, qui viennent de sortir de presse.

La création d'une « Association internationale pour le Calcul analogique », née d'un vœu exprimé par les Présidents des Sections du Congrès, assurera dans l'avenir la continuité de notre action en facilitant les contacts entre spécialistes du Calcul analogique sous toutes ses formes, par des publications scientifiques et par l'organisation périodique de réunions internationales et d'expositions de matériel.

Il me reste, en terminant cette introduction, la tâche agréable de remercier tous ceux dont l'intervention efficace est à l'origine du succès obtenu. Je pense à nos conférenciers qui ont assumé la charge d'encadrer les communications spécialisées par des conférences de caractère plus général; aux nombreux participants qui ont entrepris le voyage de Bruxelles, pour assister aux travaux et nous apporter leur expérience et leur compétence sous la forme d'une ou de plusieurs communications scientifiques; à nos Collègues Professeurs des Etablissements d'Enseignement supérieur belges qui, par leur présence au sein du Comité scientifique, ont renforcé le prestige des Journées; aux membres du Comité des Dames, dont le gracieux concours a rehaussé les manifestations officielles ou récréatives du Congrès; aux membres du Comité d'Organisation, qui n'ont cessé de me prodiguer leurs sages et efficaces conseils. Parmi ces derniers, je tiens à mentionner spécialement nos deux secrétaires successifs, MM. Pierre Germain puis M. Richard Peretz, ce dernier assumant la trésorerie et la tâche écrasante de l'édition des actes; M. Jean Isabeau qui fut la cheville ouvrière de l'exposition; M. Hans Witsenhausen qui nous apporta une aide extrêmement efficace en traduisant les textes et en participant activement à la correction des épreuves.

## LES PREMIERES JOURNEES INTERNATIONALES DE CALCUL ANALOGIQUE

Les Journées internationales de Calcul analogique se sont tenues à Bruxelles, du 27 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 1955, dans les locaux de la Fédération des Entreprises de l'Industrie des Fabrications métalliques (FABRIMETAL), 21, rue des Drapiers. Elles étaient accompagnées d'une exposition de machines à calculer électroniques groupant une dizaine de constructeurs belge et étrangers.

Le succès de ces réunions a dépassé de loin les prévisions les plus optimistes du Comité d'Organisation. Plus de 400 participants en effet, appartenant à 20 pays, ont assisté à la présentation de 101 communications scientifiques, qui furent encadrées par sept conférences données par d'éminents spécialistes des diverses branches de l'analogie.

L'importance de cette participation, en dépit du caractère très spécialisé des matières qui y furent traitées, a démontré l'opportunité de ces réunions, qui furent organisées sous le haut patronage de la Ville de Bruxelles et des Ministères des Affaires économiques, des Communications et de l'Instruction publique.

L'exposition de matériel intéressant le Calcul analogique s'est tenue dans des locaux offerts gracieusement par la firme Minerva, 4, rue des Drapiers. Elle fut inaugurée le 26 septembre, en présence de M. Legrand, chef de Cabinet au Ministère des Finances et de M. Vandendorpe, Directeur Général au Ministère de l'Instruction publique.

La cérémonie inaugurale des Journées a eu lieu devant une nombreuse assistance, le mardi 27 septembre, dans la grande salle du Palais des Académies, en présence de M. Peeters, chef de Cabinet au Ministère de l'Instruction publique et de M. Struyf, chef de Cabinet adjoint au Ministère des Communications.

Cette séance était présidée par M. Jean Marique, Président de la Société belge des Ingénieurs des Télécommunications et d'Electronique (S.I.T.E.L.) qui ouvrit la séance. Après avoir souhaité la bienvenue aux participants, le Président précisa l'origine et l'esprit de ces Journées.

M. Jean Dubois, Président de la Société belge des Electriciens, souligna ensuite l'importance de l'appel fait aux techniques tant mécaniques qu'électriques, par les procédés de calcul analogique, qui en compensation, leur apportent un appui effectif, prolongeant en quelque sorte la puissance des mathématiques appliquées à l'Art de l'Ingénieur.

M. André Jaumotte, Professeur à l'Université libre de Bruxelles et président de la Société belge des Mécaniciens, après avoir cité une remarque du Professeur Frans Van den Dungen, suivant laquelle le calcul analogique a été créé par Huygens lorsqu'il a montré que le mouvement du pendule composé est le même que celui du pendule simple obtenu en concentrant toute la masse au centre d'oscillations, mit l'accent sur les services qui peuvent être rendus aux mécaniciens par les méthodes de calcul analogique, dans l'étude notamment des servomécanismes, des vitesses critiques et de la répartition des tensions autour d'un rivet, dans une plaque d'acier d'épaisseur uniforme.

M. Jean Hoffmann, Professeur à l'Université libre de Bruxelles et Président du Comité d'Organisation des Journées, prit ensuite la parole pour remercier les participants venus si nombreux aux Journées et les personnalités qui ont contribué à leur succès et pour ouvrir les travaux effectifs du Congrès.

Après un commentaire en langue anglaise par M. André Calvaer, Ingénieur A.I.Lg., attaché à l'Association pour l'exploitation de la Table de Calcul électrique des Réseaux, les travaux effectifs des Journées débutèrent par une conférence de M. F. Henri Raymond, Chef de Travaux au Conservatoire national des Arts et Métiers de Paris, qui retraça la notion d'analyseur différentiel, précisa quel est pour celui-ci l'objet de l'électronique et comment cet apport essentiellement technique a pu réagir sur la conception même des machines à calculer électroniques du type analogique.

Les séances d'études furent présidées par les personnalités ci-après :

Section A : M. F.H. Raymond (France);	Section E : M. W.W. Seifert (Etats-Unis);
Section B : M. E.L. Harder (Etats-Unis);	Section F : M. J.G.L. Michel (Angleterre);
Section C : M. R. Tomovic (Yougoslavie);	Section G : M. F.W. Gundlach (Allemagne);
Section D : M. M.L. Malavard (France);	Section K : M. G. Liebmann (Angleterre);



Section L : M. Parodi (France);  
Section M : M. J. Brodin (France);

Section N : M. K.A. Ludeke (Etats-Unis);  
Section P : M. H. Wallman (Suède).

Les travaux qui se sont déroulés dans une atmosphère de simplicité cordiale, se sont clôturés en fin d'après-midi du 30 septembre, en une courte séance au cours de laquelle le Président du Comité d'Organisation tenta de définir un mode de classement des méthodes analogiques et émit le vœu de voir se renouveler périodiquement en d'autres pays, des réunions du même genre que celle qui venait de se terminer.

La parole fut ensuite donnée à M. F.H. Raymond de Paris qui annonça, en conclusion du Congrès, la création prochaine d'une Association internationale pour le Calcul analogique dont le siège pourrait être Bruxelles, puis à M. A. Gonzalez del Valle, Ingénieur à Madrid, qui remercia le Comité d'Organisation et le félicita pour le beau succès obtenu. Il proposa ensuite d'organiser un échange d'informations concernant l'analogie entre les participants et d'organiser la publication de périodiques destinés à diffuser les problèmes relatifs à ces questions.

Voici le texte de la déclaration lue devant l'assemblée par M. Raymond :

« Le hasard a voulu qu'un certain nombre d'entre nous fussent appelés à présider des séances au cours de ces journées. Les contacts qu'ils eurent ainsi entre eux, ont permis de reconnaître que ces journées offraient une occasion exceptionnelle de jeter les bases d'une Association internationale.

» Ainsi donc, nous nous sommes réunis pour discuter de ce sujet et avons décidé que l'un d'entre nous en informerait tous les participants à ces journées : tel est l'objet de cette intervention.

» Après avoir discuté si cette Association internationale devait se limiter, ou non, au calcul analogique, il a semblé préférable, en raison même du fait que les spécialistes du calcul arithmétique ne pouvaient être consultés, de se limiter à une Association internationale pour le Calcul analogique.

» Formée sur les bases d'une association savante, mais avec le caractère international désirable, elle définirait le cadre dans lequel des manifestations semblables à celle organisée par la S.I.T.E.L., pourraient périodiquement nous réunir pour évoquer l'évolution des techniques de construction et d'utilisation des calculateurs analogiques.

» Un bulletin ou périodique, outre qu'il informerait tous les membres de l'activité de cette association, permettrait la publication, en particulier, des nombreux travaux accomplis en Europe, en principe dans la langue de leurs auteurs.

» La discussion que nous avons eue au sujet de ce projet, et s'il recevait l'agrément de l'assistance, a mis en évidence la nécessité pour notre association d'émettre le vœu suivant :

» Notre association inviterait les spécialistes du calcul arithmétique à faire de même, en espérant que de tels groupements internationaux auront une efficacité plus grande que tous les groupements nationaux, par ailleurs pratiquement inexistantes sauf en quelques rares pays, en espérant en outre que plus tard ces deux associations forment deux groupes de spécialistes d'une association plus large qui se proposerait, comme objet, l'avancement du calcul mécanique et des mathématiques appliquées. »

Après cette déclaration, l'assemblée approuva à main levée, les résolutions suivantes :

Le nouvel organisme, dont la dénomination sera « Association internationale pour le Calcul analogique », aura une vie suffisamment active en assurant la publication d'un périodique de haute tenue scientifique et technique et en organisant des colloques et des expositions. Les Présidents de séances du Congrès figureront parmi les membres du bureau provisoire chargé de la fondation de l'Association, dont le siège sera Bruxelles. Sur proposition des Présidents de séances, M. Hoffmann accepte la Présidence de ce bureau provisoire.

En marge des travaux, deux brillantes réceptions furent offertes le soir en l'honneur des participants aux Journées, l'une dans les magnifiques locaux de l'Hôtel de Ville de Bruxelles, par le Collège des échevins représenté par M. De Rons, échevin des Finances; l'autre dans les salons de l'Hôtel Ravenstein, par la Société Royale des Ingénieurs et des Industriels, représentée par son Président entouré de quelques membres de cette Société.

Un banquet fit suite à la séance de clôture et le samedi 1<sup>er</sup> octobre, après une visite des installations de calcul analogique de l'Université libre de Bruxelles, la journée s'acheva par une excursion très réussie à Gand et à Bruges.

## COMITE SCIENTIFIQUE SCIENTIFIC COMMITTEE

### *Président d'Honneur :*

Monsieur Jean MARIQUE

Président de la Société Belge des Ingénieurs des Télécommunications et d'Electronique.

### *Vice-Présidents :*

Monsieur Jean DUBOIS

Président de la Société Belge des Electriciens.

Monsieur André JAUMOTTE

Président de la Société Belge des Mécaniciens.

### *Membres :*

Monsieur Pierre BAUDOUX

Professeur à l'Université Libre de Bruxelles.

Monsieur Gilbert BURNAY

Professeur à l'Université de Liège.

Monsieur Jean CNOPS

Professeur à l'Université de Gand.

Monsieur Marius COGNEAUX

Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons.

Monsieur Fernand DACOS

Professeur à l'Institut Montefiore.

Monsieur Alfred DORSIMONT

Professeur à l'Ecole Royale Militaire.

Monsieur Edgard GILLON

Professeur à l'Université Catholique de Louvain.

Monsieur Paul GODFRIND

Professeur à l'Ecole Royale Militaire.

Monsieur Paul HARMEGNIES

Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons.

Monsieur Louis HENRY

Directeur de l'Institut pour l'Encouragement des Recherches Scientifiques dans l'Industrie et l'Agriculture (I.R.S.I.A.).

Monsieur Félix LEBLANC

Vice-Président et Administrateur de l'Université Libre de Bruxelles.

Monsieur Charles MANNEBACK

Professeur à l'Université Catholique de Louvain.

Monsieur Georges MARCHAL

Directeur d'Administration au Ministère des Affaires Economiques.

Monsieur Robert VAN CAUWENBERGHE

Directeur à la Société Générale.

Monsieur Frans VAN DEN DUNGEN

Professeur à l'Université Libre de Bruxelles.

Monsieur Hubert VUYLSTEKE

Professeur à l'Université de Gand.

## COMITE DE PATRONAGE PATRONAGE COMMITTEE

- Monsieur M. ARENDT  
Directeur général de la S. A. Electromécanique.
- Monsieur F. BOCHKOLTZ  
Directeur de l'Union Générale Belge d'Electricité.
- Monsieur R. BOEL  
Gérant de la Société Solvay et C<sup>ie</sup>.
- Monsieur L. CHAINAYE  
Directeur général des Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi (A.C.E.C.).  
COMPAGNIE MARITIME BELGE.
- Monsieur J. DELOBE  
Directeur général de l'Union des Exploitations Electriques en Belgique.
- Monsieur M.-G. DEVILLEZ  
Vice-Gouverneur de la Société Générale de Belgique.
- Monsieur M.-E. FLAMME  
Directeur général de la S. A. Internationale de Télégraphie sans fil (S.A.I.T.).  
FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE S. A.
- Monsieur P. GOSSELIN  
Directeur général de l'Interbrabant.
- Monsieur M. HUBLLOU  
Directeur général de la Manufacture Belge de Lampes et de Matériel Electronique (M.B.L.E.).
- Comte P. de LAUNOIT  
Président du Groupe Brufina-Cofinindus.
- Monsieur W. MATTHYS  
Directeur-Administrateur de l'International Business Machines of Belgium (I.B.M.).
- Monsieur J. MOREL  
Directeur général de la Société d'Electricité et de Mécanique (S.E.M.).  
MERCANTILE MARINE ENGINEERING & GRAVING DOCKS CY, S. A.
- Monsieur M.-H. ROBILIART  
Administrateur-Délégué de l'Union Minière du Haut-Katanga.
- Monsieur M. RONGE  
Administrateur-Directeur de la Sofina.
- Monsieur F. SCOUMANNE  
Président du Conseil de l'Union des Exploitations Electriques en Belgique.
- Monsieur Ch. SPAENS  
Administrateur-Délégué de la S. A. Philips.  
SOCIETE ANONYME DE TRACTION ET D'ELECTRICITE.  
UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES.
- Monsieur VAN ROOGEN  
Président de la Société Nouvelle Minerva.
- Monsieur C. VAN ROOY  
Administrateur-Directeur général de la Bell Telephone Mfg Cy, Anvers.
- Monsieur L. WANSON  
Directeur des Ateliers Wanson.
- Monsieur E. WIENER  
Président du Comité Electrotechnique Belge.

**COMITE D'ORGANISATION**  
**ORGANIZING COMMITTEE**

**Monsieur A. CALVAER**

Ingénieur civil des Mines, A.I.Lg., membre.

**Monsieur A. DORSIMONT**

Professeur à l'Ecole Royale Militaire, membre.

**Monsieur E. FLAMME**

Directeur général de la S.A.I.T., membre.

**Monsieur P. GERMAIN**

Docteur en Sciences Mathématiques, membre.

**Monsieur J. HOFFMANN**

Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, président.

**Monsieur J. ISABEAU**

Ingénieur civil A.I.Br., délégué à l'exposition.

**Monsieur P. KIPFER**

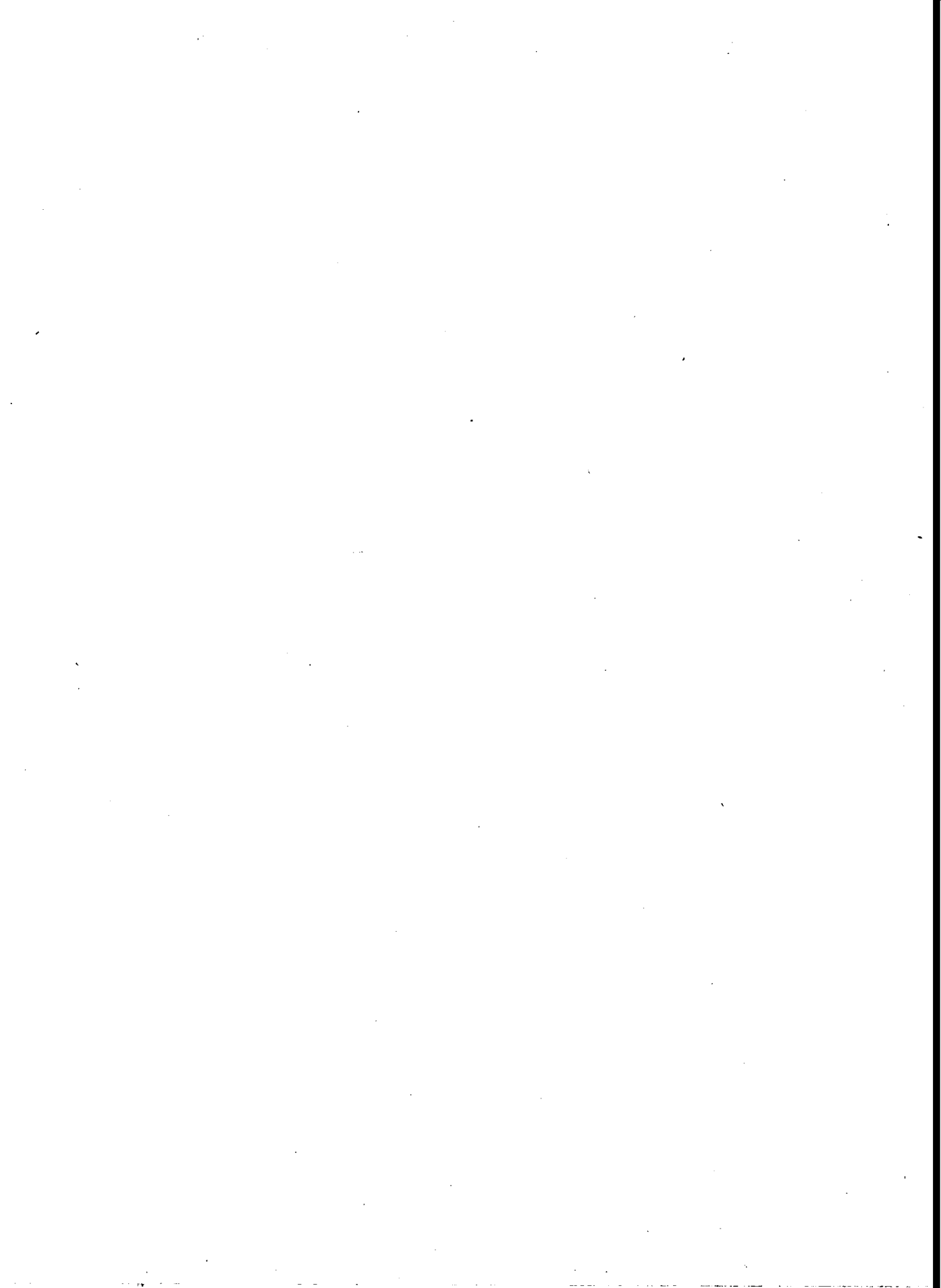
Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, membre.

**Monsieur R. PERETZ**

Ingénieur civil A.I.Br., secrétaire.

**Monsieur F. VAN HORENBEECK**

Directeur du Centre de Recherches Scientifiques et Techniques de l'Industrie des Fabrications Métalliques (C.R.I.F.), membre.



## TABLE DES MATIERES — CONTENTS

Avant-propos, par E. M. Flamme . . . . .	3
Introduction, par J. Hoffmann . . . . .	5
Les premières Journées internationales de Calcul analogique . . . . .	7
Comité Scientifique . . . . .	9
Comité de Patronage . . . . .	10
Comité d'Organisation . . . . .	11

### PREMIERE PARTIE

#### *Calculateurs Analogiques Electroniques* *Electronic Analog Computers*

Les Analyseurs Différentiels Electroniques. Exposé sur les principes Fondamentaux du Calcul analogique, par F.-H. Raymond . . . . .	19
---	----

#### *Chapitre I. — Description de Calculateurs.*

Caractéristiques et Evolution du Matériel standard S.E.A. de Précision, linéaire et non linéaire, pour le Calcul analogique, par M. G. André . . . . .	33
Caractéristique et Applications du Calculateur analogique S.E.A. Type O.M.E. L2, par J. Armanville . . . . .	38
The N.P.L. Electronic Simulator. Communication from the National Physical Laboratory. Exposed by D.V. Blake . . . . .	42
Special Computer Units in the Darmstadt Repetitive Electronic Analog Computer, by W. Dhen . . . . .	46
Tridac — A Large Analogue Computer for Flight Simulation, by J.J. Gait . . . . .	49
Le Calculateur Analogique « DJINN » des Laboratoires Derveaux, par J. L.M. Girerd . . . . .	55
The Use of a General Purpose Computer, by R.J. Gomperts . . . . .	58
Construction simplifiée d'un Analyseur de Polynomes Algébriques, par L. Lukaszewicz . . . . .	64
Analyseur Différentiel de l'Institut « Boris Kidrich », par D. Mitrovic . . . . .	67
Un ensemble d'Eléments électroniques à But didactique : Le Calculateur analogique de l'Université Libre de Bruxelles, par R. Peretz . . . . .	70
Le Calculateur Analogique Fiat, par P.G. Perotto . . . . .	76
Analyseur Différentiel Electronique I.E.-C.S.I.C., par J. Garcia Santesmases . . . . .	82
WADC's New Large Analog Computer, by L.M. Warshawsky . . . . .	88

#### *Chapitre II. — Eléments non-linéaires et mémoires*

New Electronic Analogue Storage Device, by G.D. Bergman . . . . .	92
Photoformer Analysis, by Erik Elgeskog . . . . .	95
An Analogue Divider Employing the Principle of the Miller Integrator, by R.L. Gordon . . . . .	98
A New Electron-Beam Multiplier with an Electrostatic Hyperbolic Field, by F.W. Gundlach . . . . .	101
An Analog Multiplier-Divider, by Jean Isabeau . . . . .	104
Predictors in Time-Shared Analog Computers, by L. Löfgren . . . . .	107
Analog Multiplier Based on the Hall Effect, by L. Löfgren . . . . .	111
The Generation of Functions of Two Independent Variables, by W. W. Seifert . . . . .	116
Sur une Méthode augmentant la Précision d'un Générateur de Fonctions, par R. Tomovich . . . . .	121
Electronic Function Generators, by V. Wentzel . . . . .	123

Opérateurs Electroniques non-linéaires, par R. Peretz . . . . .	125
Principes de Réalisation d'Eléments non-linéaires pour le Calcul analogique, par H. Witsenhausen . . . . .	130
<i>Chapitre III. — Applications.</i>	
Pédagogie concrète du Calcul fonctionnel linéaire, par J. Brodin . . . . .	136
La Simulation du Circuit thermique dans un Réacteur nucléaire, par C.P. Caillet . . . . .	144
Organisation et Utilisation du Calculateur analogique de l'Electricité de France, par J. Carteron . . . . .	149
The Use of Computing Elements in Automatic Control Systems, by J.F. Coales . . . . .	151
The Analogue Computer in Aircraft Design Problems involving non linearities, by J.J. Foody . . . . .	155
Possibilité d'Etude de l'Approche d'un Avion par l'emploi de Calculateur analogique, par F. Haus . . . . .	159
Un Simulateur de Transistor, par J. Luscher et P. Choquard . . . . .	165
An Analogue Computer Simulating the Kinetics of a Complete Nuclear power Station, by G.J.R. Mac Lusky . . . . .	170
L'application combinée des Machines tournantes et du Calculateur analogique électronique dans la Résolution des Problèmes de Régulation automatique, par I. Obradovic . . . . .	175
The Role of Computing Machines in the Analysis of Complex Systems, by W. W. Seifert . . . . .	178
Application des Techniques analogiques au Tracé des Trajectoires d'Avions, par M. Sokoloff . . . . .	186
The Application of Analogue Computing Techniques to the Solution of Overall Nuclear Reactor Control and Safety Problems, by I. Wilson . . . . .	191
<i>Chapitre IV. — Considérations générales, précision, stabilité.</i>	
Problèmes de Structure dans le Calcul Analogique, par P.L. Braffort . . . . .	198
Le Calcul Analogique et la Notion de Rigueur chez l'Ingénieur, par M. Cuenod et R. Renchon . . . . .	201
A New Method for the Determination of Periodic Solutions of nonlinear Differential Equations, by R. De Vogelaere . . . . .	206
Higher Order Differences in the Analogue Solution of Partial Differential Equations, by M. E. Fisher . . . . .	208
Some Considerations of the Accuracy of Linear Analogue Computers, by H. Fuchs . . . . .	214
Matrices in Electronic Differential Analyzers, by P. Honnel and R. E. Horn . . . . .	217
Experiences with Analogue Computer for Solving Systems of Linear Algebraic Equations, by P. Madic . . . . .	222
Le Problème de la Localisation des Valeurs Caractéristiques des Matrices dans le Plan complexe et les Critères de stabilité de Fonctionnement des Machines mathématiques analogiques par M. Parodi . . . . .	227
Some Factors Affecting the Accuracy of Electronic Analogue Computers, by R.J.A. Paul . . . . .	232
Quelques Remarques sur la Précision des Calculateurs Analogiques, par F.-H. Raymond . . . . .	239

## DEUXIEME PARTIE

### *Calculateurs Analogiques Mécaniques et Electro-Mécaniques* *Mechanical and Electromechanical Analog Computers*

The Mechanical Differential Analyser : Recent Developments and Applications, by J.G.L. Michel . . . . .	245
The Application of Pinwheel Gears as Function Generators in Light-Weight Computers, by J. L. Archibald . . . . .	254

An Analogue Computer for Solving the Equations of Motion in Particle Accelerators, by M.C. Crowley-Milling . . . . .	257
New Computing Components for Mechanical Analogue Computers, by Erisman . . . . .	262
Le Calculateur Analogique Contraves IA 55, by M. Gallo . . . . .	264
Particulars and Application of the Differential Analyser IPM-OTT, by K.J. Leemann . . . . .	269
Analogies and Simulators for Solving Nonlinear Systems with Several Degrees of Freedom, by Carl A. Ludeke . . . . .	273
Note sur un Nouveau Procédé de Calcul par Courants H.F., par H.J. Uffler . . . . .	277

### TROISIEME PARTIE

#### *Calculateurs analogiques Rhéoelectriques* *Rheoelectrical Analog Computers*

La méthode d'Analogie Rhéoelectrique. Ses Possibilités et ses Tendances, par L. Malavard . . . . .	288
Plotting Electron Trajectories in Space Charge Fields using the Electrolytic Tank, by B.O. Baker . . . . .	314
Etudes des Ailes en Régime Instationnaire, par R. Duquenne . . . . .	317
Etablissement, à l'Aide de la Cuve rhéographique à Fond modelé de la Carte du Champ dans la Culasse d'un Aimant, par H. Bruck et G. Gendreau . . . . .	322
Quelques Caractéristiques Physiques du Papier Graphité Utilisé dans l'Analogie Rhéoelectrique, par P. Germain . . . . .	327
Mesure Directe du Gradient Electrique dans une Cuve Rhéographique, par P. Germain . . . . .	333
Etude Analogique du Soufflage au Bord de Fuite d'un Profil d'Aile, par J. Revuz . . . . .	341

### QUATRIEME PARTIE

#### *Calculateurs analogiques à Réseaux électriques* *Electrical Network Analog Computers*

Gerhard Liebmann . . . . .	345
Resistance-Network Analogues, by G. Liebmann . . . . .	346
Application des Réseaux Superposés à l'Etude de quelques Problèmes d'Elasticité, par J. Boscher . . . . .	370
Etude Analogique des Courbes d'Atténuation et de Déphasage d'une Fonction de Transfert au Moyen d'une Approximation d'un Plan Conducteur par un Réseau de Résistances, par G. Bridoux, J. Lambotte et Ch. Lafleur . . . . .	377
Network-Analogue Solution of a Special Class of Simultaneous Differential Equations, by G. Brouwer . . . . .	380
Appareil Analogique pour l'Etude des Régimes Thermiques Variables, par A. Fournier et L. Froidevaux . . . . .	383
Sur l'Imposition des Conditions aux limites dans les Réseaux de Conductances, par P. Huard de la Marre . . . . .	385
Solution of Elastic Problems by the Resistance-Network Analogue, by G. Liebmann . . . . .	396
Solution of Elastic Foundation Problems by Means of a Resistance-Network, by P.J. Palmer . . . . .	401
A Resistance-Network of Noyel Constructions for Solving Certain problems in Elasticity, by S.C. Redshaw . . . . .	406
Analyseur à Réseaux Résistifs pour l'Etude de Certaines Equations Différentielles intéressant la Théorie des Structures, par R.H. Scanlan . . . . .	410



Electrical Network Analyzers, by E.L. Harder . . . . .	419
Etude des Matrices par les Analogies Electriques — Valeurs Propres et Modes — Application aux Vibrations Elastiques, par G. Cahen et M. Ballet . . . . .	434
Emploi en Italie de la Table à Calcul pour l'Analyse des Réseaux, par B. Colombo et G. Catenacci . . . . .	440
La Table Linéaire du Gaz de France, par F.R. de Brem . . . . .	443
The Central Electricity Authority (Headquarters) D.C. Network Analyser, by A.W. Hales . . . . .	450
Le Careddol, par M. Hénon . . . . .	453
Advantages and Disadvantages of Versatility, by J. Miedzinski and P.G. Kendall . . . . .	455
Sur un Réseau à Selfs et Capacités pour l'Etude de Certains Ecoulements Supersoniques, par J. Miroux . . . . .	463
Etude Analogique de la Torsion des Arbres de Révolution Comportant une Gorge, par G. Renard . . . . .	470
Table à Calcul de l'Institut pour l'Economie Electrique à Ljubliana, Yougoslavie, par B. Vajda . . . . .	474

*Microréseaux.*

*Micronetworks*

Le Microréseau, par A. Degesves . . . . .	477
Le « Microréseau ». Etudes qu'il permet d'entreprendre. Perfectionnements récents, par R. Robert . . . . .	479

CINQUIEME PARTIE

*Calculateurs Spéciaux.*

*Special Analog Computers*

Special Computers, by H. Wallman . . . . .	485
Hydraulic Analogy for Counterflow and reverse Flow Heat Exchangers, by M. Bäckström, S. Juhasz, A. Liébaut and F. Hooper . . . . .	487
An Analogue Machine for the Measurement of Spectral Density, by E.G.C. Burt . . . . .	500
Delay-Line-Synthesizer Process-Simulator, by L. Ensing . . . . .	504
Le Calculateur Analogique C.A.C., par A. Gonzalez del Valle . . . . .	509
Conversion Arithmétique Analogique au Moyen d'un Convertisseur Spécial à Relais, par G. Piel Procédé d'Analogie Hydraulique pour l'Etude de l'Ecoulement du Gaz en Régime Variable dans une Conduite, par M.P. Renouard . . . . .	512
Graphical Methods of Computation and Design Considered as Analogue Computing Methods, by W. Saraga . . . . .	521
Visual Representation of Radiation Patterns of Arrays of Dipoles by Analogue Computation, by W. Saraga . . . . .	527
Analyse des documents déposés par la délégation de l'U.R.S.S., par M. Ajnbinder . . . . .	532