**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses
**Band:** 106 (1980)
**Heft:** 15-16

**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:** 05.12.2025

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

terne [10]. Nous rappelons que les critères actuels de rupture fragile — critères qui sont traités par la mécanique de rupture — ne sont pas mentionnés dans cet article.

9.2 *Sollicitations dynamiques*

La comparaison des résultats expérimentaux avec les diverses théories montre que la théorie du cisaillement octahédral conduit à de bons résultats. Marin [6] a effectué une étude statistique sur 289 essais, choisis entre 23 séries et exécutés par cinq chercheurs. Il a ainsi constaté un écart-type de 3,6 % entre ces essais et la théorie du cisaillement octahédral.

On peut noter que les essais examinés sont essentiellement des flexions et torsions alternées combinées.

Dans l'éventualité d'une composante statique superposée à une composante variable, Marin [6] utilise la théorie octahédrale légèrement modifiée. Il a alors trouvé un écart-type de 10 %. Toutefois, cette valeur peut être abaissée par l'utilisation d'une expression autre que celle de Soderberg.

Malgré le fait que d'autres théories [8, 12] aient été proposées, plusieurs auteurs recommandent d'utiliser la théorie octahédrale puisqu'elle conduit à des résultats aussi bons que les théories sophistiquées.

Nous finissons ce paragraphe en rappelant que le support expérimental n'est pas suffisant dans le domaine des sollicitations combinées et en particulier dans le domaine des sollicitations triaxiales.

*Bibliographie*


[1] M. del Pedro : *Résistance des matériaux*. EPFL 1970.

[2] V. Féodossier : *Résistance des matériaux*. Editions de la paix, Moscou.

[3] S. Timoshenko : *Strength of materials*. D. Van Nostrand, N.Y. 1963.

[4] G. W. Housner : *Thad Vreeland*. The analysis of stress and deformation. The Macmillan Company, London 1966.

[5] C. Massonnet : *Résistance des matériaux*. Dunod, Paris 1968.

[6] Joseph Marin : *Mechanical behavior of engineering materials*. Prentice-Hall, inc. N.Y. 1962.

[7] George Sines : *Elasticity and strength*. Allyn and Bacon, inc. Boston.

[8] F. B. Studen and H. N. Cummings : *A failure criterion for multiaxial fatigue stresses*. ASTM Proceedings 1954.

[9] Robert C. Juvinall : *Stress, Strain, and Strength*. Mc Graw-Hill, N.Y. 1967.

[10] W. R. Miller, K. Ohji, J. Marin : *Rotating principal stress axes in high-cycle fatigue*. Transactions of the ASME, 1967.

[11] Joseph Marin : *Interpretation of fatigue strengths for combined stresses*. Presented at international conference on fatigue of metals, London 1956.

[12] R. E. Little : *Fatigue stresses from complex loadings*. Machine Design, 1966.

[13] L. F. Coffin : *A study of the effects of cyclic thermal stresses in ductile Metals*. Trans. ASME, vol. 76, 1954.

[14] J. F. Tavernelli, L. F. Coffin : *Experimental support for generalised equation predicting low cycle fatigue*. Journal of basic Engineering, 1962.

[15] B. F. Langer : *Design of Pressure vessels for low-cycle fatigue*. Journal of basic Engineering, 1962.



Adresse de l'auteur :
Nicolas Xenophontidis
Ingénieur EPFL
Institut des métaux et des machines
de l'Ecole polytechnique fédérale
de Lausanne,
Chemin de Bellerive 34
1007 Lausanne


# Vie de la SIA

## Health and Safety in the Working Environment

*Cambridge (GB), 18-19 septembre 1980*

C'est le thème du congrès organisé par le Comité national britannique de la FEANI [1] à l'Université de Cambridge. La manifestation vise à présenter une vue d'ensemble des récentes mesures législatives concernant l'hygiène et la sécurité du travail dans un certain nombre de pays européens [2]. Des discussions suivront les exposés sur les thèmes suivants :

— Integration of working environment protection with production planning (Denmark).
— Health and Safety in work places (Italy).
— Law stimulates Humanisation at work (Netherlands).
— Protection and Creation of Working Environment in Czechoslovakia.
— The education of safety engineers in Belgium.
— Evolution of the idea of Safety in a large chemical factory over 35 years (France).
— Mines and Quarries — special legislation in Finland.
— Industrial noise protection — measurement and analysis (Germany).
— Foreseeability — A requirement for engineers and managers (Great Britain).
— Medical supervision of workers (Great Britain).
— Transport of hazardous substances (Great Britain).
— Health and Safety at work in Great Britain.
— Health and Safety in the Working Environment in Spain.

*Frais d'inscription :* £ 75 y compris documentation, repas de midi et rafraîchissements.

*Langues du congrès :* anglais, allemand, français (interprétation simultanée).

*Programme et inscription :* 1980 FEANI Congress Secretariat, 2 Little Smith Street, London SW1P 3DL, Great Britain, tél. (01) 222 39 12.

[1] Fédération européenne d'associations nationales d'ingénieurs.
[2] Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grande-Bretagne, Hollande, Italie, RFA, Tchécoslovaquie.

# Industrie et technique

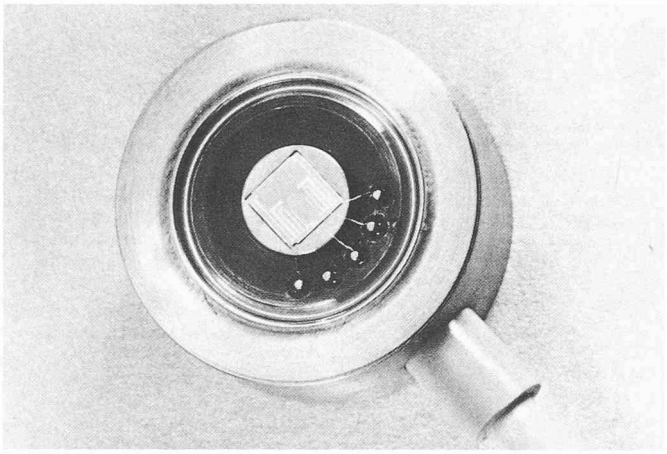
## Nouveaux capteurs

*Un marché important ouvert aux sondes miniatures*

Les micro-ordinateurs viennent tout juste de s'imposer dans le monde entier, qu'apparaissent déjà les composants périphériques qui comme capteurs saisissent l'environnement et comme « acteurs » influent sur lui. Associés à des systèmes microélectroniques, ils permettent de réaliser des organes semblables à des robots dont l'étendue des capacités est encore loin d'être entièrement pressentie. Une seule chose est certaine : le volume du marché des périphériques de micro-ordinateurs atteindra en 1985, 3,4 milliards de DM pour la seule Europe occidentale, dont 1 milliard de DM environ pour les capteurs et, dans ce créneau, on estime que les convertisseurs de pression se tailleront la part du lion avec 35 %. Alors que les « acteurs » délivrent généralement des signaux optiques et acoustiques ou assurent des opérations de commutation, de réglage et de pression, le champ d'action des capteurs est beaucoup plus diversifié et évolutif. Leurs qualités de perception dépassent, et de très loin, celles des cinq sens de l'homme. La différence réside d'une part dans une parfaite reproductibilité des valeurs perçues et d'autre part dans la saisie de grandeurs « invisibles » telles le débit d'un tuyau, le rayonnement ou le magnétisme.

Les capteurs vont s'imposer partout où il faudra transformer des valeurs non électriques en signaux compatibles avec les microprocesseurs. Selon une étude effectuée par Siemens, les véhicules à moteur et les appareils électroménagers représenteront environ 70 % du marché des capteurs, l'électronique de mesure, de commande et de régulation 12 %, l'information et les télécommunications 5 %.

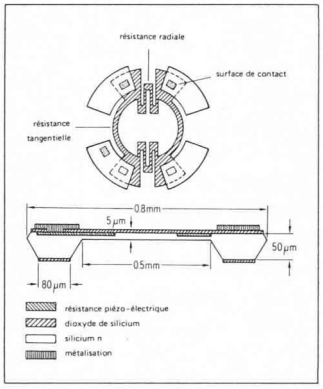
Les capteurs utilisent déjà l'infrarouge et les ultrasons ainsi que les propriétés spécifiques des thermistances CTN et CTP, la dépendance des semiconducteurs par rapport au champ magnétique et les composants optoélectroniques. Les micro-ordinateurs équipés par exemple d'un transducteur piézo-résistif deviennent sensibles à la pression. De tels capteurs exécutent trois fonctions : la transmission, la conversion et la mise en forme des signaux. Ce principe est valable pour tous les types de capteurs. Dans le cas des capteurs de pression, le convertisseur est constitué par une membrane souple, le transducteur par un cristal piézo-électrique doté de ponts de résistance. La mise en forme des signaux se traduit par une amplification des



*Ce capteur de pression fonctionne grâce à une membrane de silicium souple. Sur la partie interne de la membrane se trouve un cristal piézo-électrique sensible à la dilatation et sur la partie externe les conductions parallèles d'un pont de résistances. La membrane a un diamètre de 5 mm, l'ensemble du boîtier fait 26 mm.*

signaux électriques obtenus et par la suppression de l'influence de la température.

Parmi les principaux intéressés, il faut citer les constructeurs automobiles (pression d'huile dans les moteurs et systèmes de freins), l'industrie chimique (fabrication des matières plastiques et presses automatiques) et le secteur des procédés industriels (pression des liquides dans les tuyaux et les conteneurs). Les capteurs à membrane de silicium et les convertisseurs de pression micro-électroniques sont des sondes d'un type différent qui représentent un tiers environ du marché des futurs périphériques des microprocesseurs.

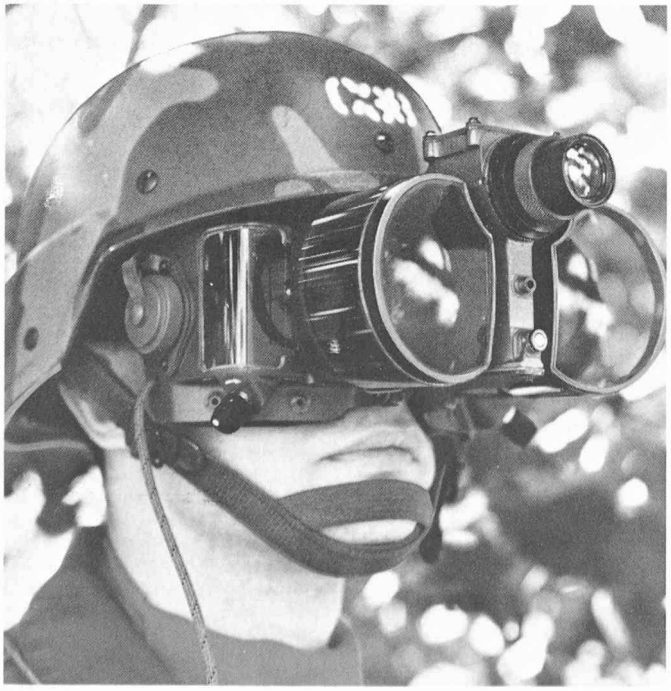



*Représentation schématique d'un capteur de pression pourvu d'une membrane de silicium souple. Dans cette version, les conductions des résistances ne sont pas parallèles, mais radiales et tangentielles. La coupe transversale est à une échelle plus grande que la projection horizontale.*

## Y voir la nuit

La maison américaine Hughes Aircraft Company a développé des « jumelles » équipées d'un tube holographique permettant la vision nocturne. Ce système se compose d'une optique à diffraction, développée par Hughes à partir d'une optique utilisée pour obtenir des images holographiques, et d'un tube d'amplification de l'intensité lumineuse d'une image.

Ces « jumelles » d'un nouveau type pèsent moins de 700 grammes. Elles font l'objet d'une évaluation par l'armée américaine.



# Bibliographie

## Réseaux électriques

par *J. Pouget*. — 1 vol. 16×24 cm, 304 pages, Edit. Masson, Paris 1979.

L'ouvrage « Réseaux électriques » fait le point sur divers aspects d'un domaine énergétique essentiel : les possibilités du « vecteur électricité » pour l'énergie.

Sur cet exemple protéiforme, il marque les réussites et les limites de la recherche opérationnelle s'appuyant sur les particularités d'un art pratiqué d'abord « manuellement », puis aidé avec amplification par les ordinateurs. Cet art consiste à gérer les phénomènes complexes dont les réseaux de toutes tensions sont le siège, que ce soit les grandes circulations d'énergie à caractère national (sur des centaines de kilomètres) ou bien ce qui se passe à l'échelle d'une petite ville (réseaux de distribution).

L'auteur expose comment l'introduction de méthodes probabilistes nouvelles, dans les équipes d'Electricité de France, a permis de mieux gérer cet aspect géométrique qu'est le réseau dans un système énergétique y compris la prise des décisions d'investissement.

A part ces deux points de vue qu'il privilégie : énergétique et informatique, l'auteur explique sur maint exemple concret en quoi son « art d'ingénieur » ne prend pas trop au sérieux ni ce qui est argument économique, ni ce qui est trop rigoureux (philosophie devant les masses de données et leurs incertitudes).

Quelques développements indiquent des voies inédites sur des sujets divers : la théorie de l'amortissement, la géométrie des réseaux énergétiques, la représentation numérique des graphes.

*Sommaire :*

1. Nécessité et intérêt des études de réseaux. — 2. Hypothèses sur la demande. — 3. Hypothèses de production thermique. — 4. Hypothèses de production hydraulique. — 5. Impédances, coûts et autres grandeurs. — 6. Aspects technico-économiques. — 7. La frontière avec les phénomènes transitoires. — 8. Les équations de répartition et leur traitement informatique. — 9. Graphes de transport. — 10. Le problème du dispatching économique. — 11. Exploitation d'un réseau THT. — 12. La défaillance et son estimation. — 13. Planification des réseaux THT et HT. — 14. Planification des réseaux MT et BT. — 15. L'électrification des zones urbaines. — 16. Le transport par courant continu. — 17. Les kilovolts.

Annexe I : Théorie de la normalisation. — Annexe II : Prolégomènes à l'optimisation mathématique. — Annexe III : Apophthegmes sur la vapeur. — Annexe IV : Paradigmes pour parcs de production. — Annexe V : Analyse harmonique et stockage. — Annexe VI : Le problème de Monge. — Annexe VII : Géométrie des réseaux énergétiques. — Annexe VIII : Géométrie stochastique.

## Les chaînes de Markov multiples

par *G. Cullmann*. — 1 vol. 16×24 cm, 112 pages, Edit. Masson, Paris 1980.

La définition d'un modèle mathématique pour les problèmes de gestion dans lesquels interviennent à la fois des probabilités et des possibilités de décision, présente toujours de grandes difficultés. L'intérêt de la programmation dynamique dans la résolution des problèmes séquentiels et des chaînes de Markov dans l'étude de l'évolution d'un système complexe dans le domaine de l'aléatoire, semblaient devoir apporter une aide efficace dans la recherche de la meilleure solution, stratégie optimale. Malheureusement, beaucoup de ces problèmes, formulés à l'aide de la programmation dynamique, n'ont pas pu être entièrement traités. Pour la résolution de ces problèmes de décision, une méthode, facilement programmable, a été proposée par R. A. Howard. Le modèle de base est une chaîne de Markov, une méthode itérative analogue à la programmation dynamique conduisant à l'optimum.

Après un rappel succinct sur les chaînes de Markov, sont étudiés :

Les modèles en chaînes de Markov multiples avec revenus, puis les procédés de recherche de la stratégie optimale, soit en utilisant une méthode itérative, calquée sur la programmation dynamique (Principe de R. Bellman), quand on désire connaître pas à pas le comportement du système ou par une méthode générale, facilement programmable, assurant la convergence vers la solution optimale.

Pour un horizon lointain, l'influence de l'actualisation est bien souvent primordiale ; elle est étudiée en fin de volume. De nombreux exemples simples facilitent la lecture de l'ouvrage qui ne nécessite que quelques notions sommaires sur les probabilités. Il s'adresse aux étudiants, aux ingénieurs ou praticiens désireux d'acquérir les notions de base permettant d'étudier des problèmes de gestion et, éventuellement, d'élaborer des méthodes de résolution.

*Sommaire :*

*I. Rappel des définitions et des propriétés des chaînes de Markov finies. — II. Les chaînes de Markov avec revenus. — III. Actualisation des valeurs.*

Quelques rappels mathématiques *I. Transformation z. — II. Calcul de l'inverse d'une matrice carrée régulière.*