

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 106 (1980)  
**Heft:** 19

## 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:** 10.02.2026

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

## Expositions



### Le bois, symbole de la maison suisse

#### Exposition spéciale de LIGNUM au Comptoir suisse

L'uniformité et l'absence d'idées ont longtemps marqué l'architecture moderne. Depuis peu, celle-ci s'est pourtant détachée de cette rigidité formelle qui l'a caractérisée en faisant appel à un mode d'expression plus varié et surtout plus accessible à chacun. Pris individuellement comme en parfaite harmonisation les uns avec les autres, l'espace extérieur, le milieu environnant et la disposition des constructions gagnent en importance. Le besoin d'identification qu'éprouve l'architecture helvétique de même que la confiance en sa puissance créatrice procèdent de ce développement.

Avec son exposition «Le bois, symbole de la maison suisse», qui aura lieu dans le cadre du 61<sup>e</sup> Comptoir suisse de Lausanne du 13 au 28 septembre 1980, l'Union suisse en faveur du bois LIGNUM tient à montrer ce processus engagé par l'architecture de notre pays qui tend à créer son propre caractère en respectant toutes les particularités régionales. Le but de cette exposition à laquelle contribuent un grand nombre d'entreprises et d'associations de l'économie du bois n'est pas de réchauffer un certain «Heimatstil», mais plutôt de démontrer que l'on redécouvre la tradition architecturale de nos régions en introduisant de manière heureuse dans une conception moderne de la construction les éléments de style ayant toujours fait partie de notre culture. Cette nécessité pour notre pays de développer un mode architectural qui lui soit propre s'appuie sur une longue expérience de construction en bois. Les matériaux naturels sont toujours plus employés et parmi eux le bois joue un rôle primordial non seulement parce qu'il est une des rares matières premières que produit la Suisse, mais également car il s'agit d'un matériau qui possède d'excellentes qualités d'isolation et qui convient parfaitement à la réalisation de constructions confortables et personnalisées.

A toutes les époques et dans toutes les régions de notre pays, sur le Plateau, dans le Jura et dans les Alpes, le bois a toujours constitué un caractère important de nos maisons. Il n'est donc pas étonnant que l'architecture suisse éprouve le besoin de se distinguer en rappelant ses origines. Les premiers fruits de cette ère nouvelle se remarquent dans la forme des maisons individuelles et des bâtiments publics les plus récents. Les caractéristiques de cette architecture sont la préférence aux matériaux naturels et faibles consommateurs d'énergie, ainsi que la tendance à concevoir un milieu habitable absolument adapté au confort de la famille, tant au niveau de sa structure qu'au stade de la disposition et de l'aménagement intérieur. Les temps changent, mais les rapports entre le bois, l'homme et son environnement construit subsistent.

L'exposition spéciale de LIGNUM comprendra trois exemples réels de constructions représentant une partie d'habitation, six cabines de projection doubles, de nombreuses vitrines et un stand d'information où seront dispensés conseils et documentation. Une brochure spéciale illustrant ce sujet sera remise gratuitement à chaque visiteur.

LIGNUM  
Halle 2

## Congrès

### Formation continue

Le programme 1980/1981 de formation continue de l'Ecole d'ingénieurs et des écoles techniques de Genève vient de sortir de presse. Il est disponible au secrétariat de la formation continue, EIG, 4, rue de la Prairie, 1202 Genève. Inscriptions jusqu'à la fin septembre 1980.

### Conception des transports publics urbains — Présent et avenir

Genève, mardi 30 septembre 1980 La commission «Transports et urbanisme» de la Jeune chambre économique de Genève organise un débat public sur ce thème le mardi 30 septembre 1980 au Théâtre de l'Espérance, rue de la Chapelle 8, Genève, à 20 h. 30. En effet, les transports publics genevois connaîtront un développement important au cours de la décennie 1980-1990. Cette modernisation comprendra principalement la construction d'un nouveau dépôt, le renouvellement du parc des véhicules et la restructuration du réseau. En raison de l'influence que ces changements auront sur la vie de la population de Genève, il a semblé qu'une information sous la forme d'un débat serait souhaitable.

Les personnalités et associations suivantes ont accepté de participer au débat:

MM. Guy Fontanet, Conseiller d'Etat; Pierre Tappy, directeur des Transports publics genevois; Georges Corsat, directeur de l'Aménagement auprès du Département des travaux publics; Francis Wagon, vice-président de l'Institut de la Vie; Martin Marmy, membre du Comité de la section genevoise du Touring Club Suisse, ainsi que la Communauté d'intérêts pour les transports publics (CITRAP), section genevoise.

### Tenue des ouvrages en béton en mer

#### Brest — 8-10 octobre 1980

Organisé conjointement par l'Association française des Ponts et Charpentes (AFPC) et l'Association de la recherche sur le béton en mer (ARBEM), le colloque international sur la tenue des ouvrages en béton en mer se tiendra à Brest, du 8 au 10 octobre 1980.

La manifestation permettra de confronter les travaux de recherche entrepris dans le domaine de la construction en mer, ainsi que leurs résultats et d'envisager de nouveaux développements.

Les communications porteront sur les thèmes suivants:

- conception et calcul;
- construction;
- comportement en service.

Une interprétation simultanée sera assurée en langues française et anglaise.

**Renseignements:** Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO), Centre océanologique de Bretagne (COB).

BP 337, 29273 Brest Cedex, tél. (98) 45 96 88, télex: OCEANEX PLZAN 940627 F.

### Le stockage de l'énergie solaire appliquée au bâtiment Nécessité et avenir pour le solaire

#### Lyon, 21-22 janvier 1981

C'est le thème du colloque national organisé à l'I.N.S.A. de Lyon (centre de recherche sur l'habitat) par l'Association lyonnaise et l'Association grenobloise pour l'étude et le développement de l'énergie solaire.

Il est destiné aux architectes, maîtres d'ouvrage, ingénieurs et chercheurs ainsi qu'aux responsables des services techniques (administrations et collectivités locales).

### Programme

#### Techniques d'apport et d'extraction de la chaleur

Interaction caloporeur-calostockeur, charge-décharge, fluides caloporeurs et échangeurs.

#### A. Stockage de courte durée (inférieure à 10 jours)

1. Dans la structure du Bâtiment (architecture bioclimatique ou passive)

Eau : Eau chaude sanitaire (ballons d'eau chaude, pertes thermiques, échangeurs) — Chauffage — Encapsulage. Solides : Galets — Grains — Lits fluidisés.

3. Chaleur latente : matériaux et cyclages : sels et corps organiques, comportement thermique, caractéristiques thermophysiques ; mise en œuvre et technologie.
4. Chaleur latente et chaleur de mélange : stockage simultané de chaleur et de froid.

#### B. Stockage de longue durée

1. Dans le sol en place : basse température et pompe à chaleur ; chaud.

2. En réservoir d'eau : naturel ou artificiel, isolé ou non isolé.

3. En aquifère.

#### C. Stratégies d'utilisation et bilans économiques

- Critères économiques : taux de rotation du stock.
- Critères de choix : coût de la calorie stockée.
- Dimensionnement : gestion des stocks.

Droit d'inscription : 600 FF T.T.C. comprenant la documentation et la boisson des pauses. Renseignements et inscriptions : E. Brousse, I.N.S.A., Département Génie Energétique. Bâtiment 404, 20 avenue Albert Einstein, 69621 Villeurbanne Cedex.

### Plastics in Material and Structural Engineering

#### Prague, 23-25 juin 1981

C'est le thème du symposium international organisé par l'Académie tchécoslovaque des sciences avec le concours, entre autres, de la RILEM<sup>1</sup>, pour faciliter des échanges d'informations.

Les auteurs de contributions éventuelles sont priés d'envoyer un résumé en anglais jusqu'au 30 septembre 1980 à l'adresse ci-dessous, qui donne également tous renseignements complémentaires :

ICP/RILEM/IBK International Symposium, 1981 Prague  
Secrétariat

c/o Centre d'études architecturales suisse, La Côte 2 — 1680 Romont (Suisse)

<sup>1</sup> Réunion internationale des laboratoires d'essais et de recherches sur les matériaux et les constructions.

## EPFL

### Conférences

#### Statische und dynamische Berechnung von kürzlich in Jugoslawien ausgeführten Hängedächern

par Milorad Ivkovic, docteur ès sciences, professeur à l'Ecole polytechnique de Belgrade

#### Effets différés dans les structures en béton

(Suite sur page B 75)

par Zivota Perisic, docteur ès sciences.

Ces deux conférences, organisées par l'Institut de statique et de structures — Béton armé et précontraint (IBAP), auront lieu le jeudi 2 octobre 1980, de 17 à 19 heures, à la salle B30, zone B3, au bâtiment de génie civil de l'EPFL, à Ecublens.

*Hydrodynamische Bewegungsgleichungen im Frequenzwellen-*

### *zahlen-Raum (Spektralmodelle)*

— *Einige Lösungen, Anwendungsmöglichkeiten und Probleme* par M. Bohle, de l'Institut für Meereskunde, Kiel (RFA).

Cette conférence sera donnée sous les auspices et dans les locaux du Laboratoire d'hydraulique, département de génie civil de l'EPFL, à Ecublens, le vendredi 10 octobre 1980, à 14 h. 30.

## Actualité

### Informatique et nostalgie

#### Digital Equipment inaugure un musée d'ordinateurs

Il y avait un brin de sentimentalité à l'ouverture du « Digital Computer Museum » à Marlboro, Massachusetts. Ken Olsen, fondateur et actuel président de Digital Equipment, et Gordon Bell, vice-président, ont tous deux laissé supposer dans leur discours d'introduction ce qu'éprouvent les hommes des premiers jours en contemplant les produits qu'ils développent, à très petite échelle, voilà plus de vingt ans. En exposant des éléments précurseurs des ordinateurs qui ont exercé une influence notable sur le développement des premiers modèles, et en offrant un aperçu des pièces mises en vente autrefois par divers fabricants, ce musée donne aux clients, aux amis et aux collaborateurs de Digital Equipment une excellente vue d'ensemble et une meilleure compréhension des évolutions qui ont marqué la technologie des ordinateurs.

Malgré un petit côté sentimental, la mission du musée d'ordinateurs n'est pas d'appeler la nostalgie et les tapes sur l'épaule ;

au contraire, le musée doit transmettre l'enthousiasme et l'esprit de pionnier aux jeunes générations de spécialistes de l'informatique et développer leur flair pour les développements à venir.

Gordon Bell, vice-président chargé de la recherche et du développement et accessoirement « directeur de musée » enthousiaste, a souligné que le musée des ordinateurs était ouvert non seulement aux clients, aux employés et aux amis, mais surtout à tous les passionnés d'ordinateurs.

#### Extension du musée

Un premier jalon a été posé avec la collection de pièces exposées actuellement. L'extension du musée proposera aussi aux visiteurs des matériaux pédagogiques, des publications et des bandes vidéo, ainsi que des œuvres d'art et de la musique réalisées par ordinateur, peut-être même un laboratoire au complet. Digital Equipment mise pour cela sur la collaboration, les dons et les prêts d'un large cercle de personnes. Les conditions favorables sont sans aucun doute réunies aux Etats-Unis ; mais peut-être nos lecteurs suisses ont-ils eux aussi un *Input* inattendu, ou... comment disait-on autrefois ?

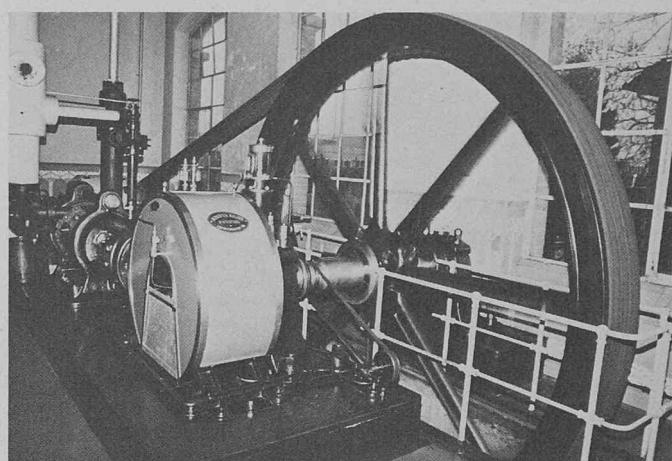


#### Un vétéran refroidit de la bière depuis 75 ans

Un âge de 75 ans est considéré comme exceptionnel pour les équipements techniques. Or, dans une installation frigorifique de la brasserie Haldengut S.A. à Winterthour se trouve un vétéran — un compresseur d'ammoniac — qui sert aujourd'hui encore au refroidissement des caves d'entreposage de la bière.

Cette machine d'environ 11 t a été livrée en mars 1905 par les usines Sulzer à Winterthour. A l'époque, ce compresseur a rendu la brasserie indépendante des achats de glace naturelle, souvent liés à de coûteuses « expéditions ». Le compresseur doit son exceptionnelle longévité et sa fiabilité intégrale à sa construction robuste et à son entretien consciencieux.

Le froid joue un rôle important dans la fabrication et l'entre-



Grâce à un entretien consciencieux, le compresseur vieux aujourd'hui de 75 ans est toujours en service. Le volant en fonte pèse à lui seul environ 3500 kg.

posage de la bière. Il en a été ainsi autrefois déjà. On a besoin du froid pour refroidir le mélange cuit de malt et de houblon, appelé moût, de 100°C à environ 5°C en vue de la fermentation. Des circuits de refroidissement évacuent au fur et à mesure la chaleur dégagée pendant le processus de fermentation ; d'autres installations frigorifiques refroidissent finalement les entrepôts dans lesquels la bière sortant de fabrication est déposée pendant deux à trois mois pour sa maturation.

Bien que l'installation frigorifique soit aujourd'hui dépassée techniquement, elle suffit pour une utilisation limitée. Depuis 1905, la brasserie Haldengut a fait installer de nouveaux équipements techniques par Sulzer, dont récemment une chaudière qui fournira 10 t de vapeur à l'heure.

#### Un siècle de trains-jouets (tin-plate et modèles à l'échelle)

Après l'exposition « Chemin de fer — réalité et modèle », qui a remporté un succès exceptionnel, un événement particulier

attend une fois de plus l'ami des chemins de fer lors de la prochaine Foire commerciale d'automne de Bâle, du 25 octobre au 9 novembre 1980. Dans la halle 22 de la Foire Suisse d'Échantillons seront exposés pour la première fois des locomotives, wagons et accessoires de la production de trains-jouets du siècle dernier et, comme éléments de comparaison, des modèles en laiton modernes reproduits jusqu'aux moindres détails — superbes pièces de collection du Dr Bommer, Zurich, et du comte Giansanti, Lausanne. Dans des vitrines, des trains circulant à même le sol, de vieilles locomotives à vapeur et des machines électriques à courant de 110 volts fonctionneront parfaitement. On pourra voir par ailleurs de vieux chemins de fer en tôle sur des circuits qui ont été remis en état de marche. Cette présentation unique en son genre réunit des pièces de collection de très grande valeur et permet ainsi d'avoir un aperçu complet de l'histoire du train-jouet, qui sera également évoquée en détail dans un catalogue spécial et dans divers ouvrages en vente à l'exposition.

## Produits nouveaux

### Quatre canaux pour la commande par infrarouge

Siemens présente un système de télécommande par infrarouge sous la désignation « Infrafern 500 » ; ce dispositif comprend un émetteur portatif, un préamplificateur et un récepteur. Les configurations obtenues à partir de ces modules complets sont multiples ; ces éléments permettent, même pour une production en petites séries, de constituer de façon rentable des liaisons courte distance par infrarouge, comportant quatre canaux au maximum. La portée dépasse d'ores et déjà 30 mètres, ce qui est suffisant pour la commande de nombreux appareils et installations tels que les bandes convoyeuses, les plates-formes de garage, les volets, les éclairages, les appareils optiques et médicaux. Pour plus de commodité,



l'utilisateur peut se procurer un ensemble de modules qu'il adapte lui-même à ses besoins. Les possibilités offertes par l'émetteur portatif sont fonction du nombre de canaux et de diodes émettrices à infrarouge. Dans l'une des catégories, l'émetteur possède deux diodes émettrices et deux réflecteurs, dans l'autre, quatre de chaque. Ceci explique les différences concernant la puissance d'émission et la caractéristique de directivité. Un test expérimental montre quel est le type qui convient le mieux dans tel ou tel cas de commande.

Côté réception, on trouve cinq préamplificateurs dans des boî-

tier carrés. Les diodes réceptrices sont agencées de façon différente selon les cas, avec au choix une lentille collectrice. Il existe en outre un préamplificateur logé dans un boîtier à protection magnétique. Le groupe récepteur est disponible en 14 versions conçues sur des plaques de circuits imprimés identiques avec des sorties pour les signaux transmis et mémorisés. Les éléments essentiels de la télécommande sont les circuits intégrés SAB 3210 pour l'émetteur, TDA 4050 pour le préamplificateur et SAB 3209 pour le récepteur.

Cet ouvrage est le premier, à notre connaissance, à traiter en profondeur ces trois domaines fondamentaux que sont l'interfaçage, la programmation en assemblage et l'utilisation d'un système de développement. L'ouvrage sera par conséquent très utile aux concepteurs, présents et futurs, du système à microprocesseur, ainsi qu'aux nombreuses personnes intéressées par les microprocesseurs.

#### Sommaire

I. Opportunité et conduite d'un système à microprocesseur. — II. Les techniques d'entrée-sortie — III. L'interfaçage dans un système à microprocesseur. — IV. Le logiciel d'un système à microprocesseur.

de solidité et de durabilité. Cependant, ces qualités tant appréciées peuvent devenir des inconvénients pour ceux qui désirent démolir pour faire du «neuf».

Démolir du béton est difficile et coûteux. L'objet de cet ouvrage est de faire le point sur les différentes techniques existantes et éprouvées et sur celles en cours de recherche et de développement.

Les différents procédés sont présentés aussi bien sur le plan technique que sur les plans économique et environnemental.

Le dernier aspect étudié de la démolition du béton est celui de la récupération. En effet, compte tenu du coût croissant des matériaux, il peut s'avérer très intéressant de récupérer soit des déblais, soit des éléments d'ouvrage complets.

L'auteur a examiné dans le détail les différentes techniques et les matériels correspondants avec leurs avantages et leurs inconvénients, afin que l'industriel puisse effectuer un choix.

Il a réalisé un exposé technologique, simple, facile à lire, illustré par des graphiques et des reproductions photographiques.

#### Sommaire:

Procédés de démolition existants utilisant des appareils mécaniques: par traction: câbles. Par saupem: ou havage. Par poussée: engins mécaniques à godets. Par chocs répétés: boulet, marteaux-piqueurs et perforateurs. Par éclatement: vérins plats et éclateurs. Par découpage: outils diamantés, jet d'eau sous très haute pression. — Procédés au stade des recherches ou en cours de développement: Nibler, procédé électrochimique, pilons. — Procédés de démolition existants utilisant les explosifs et les détentes de gaz. Procédés thermiques existants: forage thermique à la lance à oxygène, chalumeau à poudre, chauffage des armatures par effet Joule. — Procédés au stade des recherches ou en cours de développement: chalumeau à Plasma, générateurs de micro-ondes, électro-fracture, laser. — Comment choisir.

#### Business English Vocabulary Vocabulaire et lexique de l'anglais des affaires

Définitions et lexique établis par Jean-Pierre Attal. Editions d'Organisation, Paris, 1979. Un vol. de 17 x 22 cm, broché, 264 pages. Prix: Fr. fr. 108.

Ouvrage pratique fournissant à la fois la définition et la traduction du vocabulaire de base de l'anglais commercial, économique et financier. Ce livre original comporte deux parties: un choix de définitions (en anglais) des mots dont il est indispensable de connaître le sens exact et un lexique (de plus de 6000 mots)

qui donne à la façon d'un dictionnaire les sens des mots utilisés dans le texte des définitions.

Un vademecum pour tous ceux qui se consacrent, par nécessité ou par intérêt, à l'étude et à l'usage de l'anglais des affaires.

## Bibliographie

### Mécanique relativiste

par J. P. Durandeau, avec collaboration de E. A. Decamps. — Un vol. 16 x 24 cm, 334 pages, Editions Masson, Paris 1980.

Le premier contact avec la mécanique relativiste est toujours déconcertant. En effet, les notions admises par la mécanique classique, qui semblent procéder du bon sens, doivent être repensées. Pourtant la théorie relativiste n'a rien de fantaisiste. Dans le domaine de la physique, elle a eu le mérite considérable de réconcilier la mécanique et l'électromagnétisme qui constituaient deux sciences sans lien entre elles.

Mais l'intérêt de la mécanique relativiste ne se limite pas à l'aspect théorique de la physique. Sans le secours de la théorie relativiste, les ingénieurs auraient été incapables de concevoir les grands accélérateurs de particules qui permettent à leur tour de faire progresser nos connaissances du noyau et des particules.

Sans cette théorie, nous ne saurions fabriquer l'électricité provenant des réacteurs nucléaires. La première partie de l'ouvrage traite la cinématique relativiste, d'abord sous son aspect physique, puis sous l'aspect plus théorique du concept des quadrivecteurs. La seconde partie est consacrée à l'étude de la dynamique relativiste.

La première approche délibérément physique ne nécessite pas un arsenal mathématique très étendu, son but est purement didactique. Dans un deuxième temps, lorsque le lecteur a assimilé les concepts fondamentaux, on met à sa disposition des outils plus élaborés permettant d'alléger les calculs. Cet ordre doit être respecté, car il est essentiel de comprendre avant de calculer.

De nombreux exercices avec solution détaillée agrémentent cet excellent ouvrage.

#### Sommaire

##### CINÉMATIQUE RELATIVISTE

A. Transformation de Lorentz et conséquences

I. A la recherche de l'espace absolu. — II. Relativité du

temps. — III. Conséquences cinématiques de la relativité. — IV. Transformation spéciale de Lorentz. — V. Loi de composition des vitesses. — VI. Loi de composition des accélérations.

B. Espace-temps de Minkowski et quadrivecteurs

I. L'espace-temps de Minkowski. — II. Quadrivecteurs.

C. Effet Doppler-Fizeau

I. Théorie classique. — II. Théorie relativiste de l'effet Doppler appliquée à la lumière.

D. L'aberration des étoiles

I. Contexte historique de l'expérience de Bradley. — II. Interprétation classique de l'aberration (théorie de l'éther). — III. Théorie relativiste de l'aberration.

#### DYNAMIQUE RELATIVISTE

E. Recherche de la quantité de mouvement

I. Position du problème. — II. L'expression classique de la quantité de mouvement ne peut convenir. — III. Recherche de la quantité de mouvement par la théorie des quadrivecteurs. — IV. Vérification relativiste de la quantité de mouvement.

F. Energie. — Principe fondamental de la dynamique relativiste

I. Energie. — II. La force en relativité.

G. Collisions élastiques et inélastiques

I. Généralités. — II. Collision de deux particules relativistes. — III. Exercices. — IV. Interaction des photons avec la matière.

Index.

### Les systèmes à microprocesseur

par M. Aumiaux. — Un vol. 18 x 24 cm, 248 pages, Editions Masson, Paris 1980.

L'objectif de cet ouvrage est l'étude aussi complète et approfondie que possible de l'environnement du microordinateur dans un système à microprocesseur. Un tel objectif ne peut être atteint qu'avec un souci constant du détail et de la clarté. C'est pourquoi les connaissances de cet ouvrage ont, chaque fois que cela a été possible, été appliquées aux microprocesseurs de Intel et de Motorola.

Le n° 15 du « Bulletin du logement » publié par l'Office fédéral du logement vient de paraître. On y trouvera une étude de l'Institut de recherche en matière de bâtiment, de l'EPF - Zurich, rédigée par Mario Rinderknecht et Stephan Wanner sous le titre « Wohnbausanierung in der Schweiz ».

Cette publication contient un résumé des résultats d'une enquête par correspondance menée auprès des services du bâtiment de plus de 400 communes suisses. Elle présente sous une forme succincte une vue d'ensemble des activités d'assainissement entre 1970 et 1978, ainsi qu'une prévision de l'évolution dans ce secteur. On trouvera donc un inventaire détaillé concernant l'ampleur de l'activité d'assainissement, les problèmes qui en sont résultés, les obstacles, la situation de la planification, les instruments juridiques, centres d'information - conseil ou autres moyens dont disposent les communes.

Quant à l'avenir, les communes exposent leurs buts, s'expriment au sujet de la nécessité d'autres mesures d'assainissement, et sur le mode souhaitable des aides publiques.

Un volume de 84 pages, à commander à l'Office central fédéral des imprimés et du matériel (OCFIM), 3000 Berne, en librairie ou au Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment, Seefeldstrasse 214, 8008 Zurich tél. 01/55 11 77 (n° de commande 725.015 d). Prix: Fr. 7.—.

La version française est en préparation et sortira probablement à l'automne 1980.

### La démolition du béton

par P. Cormon. — 144 pages 16 x 25, Editions Eyrolles, Paris 1979. Prix cart. 98 FF.

Si le XX<sup>e</sup> siècle est synonyme de progrès technique et de développement économique, il est incontestable que le « béton » en est l'un des principaux symboles. Ce « matériau du siècle » est, pour le constructeur, synonyme

## Produits nouveaux

### Implantation et équipement des postes de travail avec écran cathodique

#### Introduction

Depuis quelques années, l'informatique déborde les centres de calculs et les salles d'ordinateurs. Elle se répand dans l'entreprise jusqu'au poste de travail de plusieurs catégories de collaborateurs. D'où sa nouvelle expression : *informatique répartie*. Depuis peu, cette évolution s'accélère. Il vient également s'y ajouter la bureautique (traitement de textes et de courrier).

Le dialogue avec les centrales par l'intermédiaire d'un clavier et d'un écran cathodique ou l'usage de correspondances et de mini-ordinateurs, pose en termes nouveaux la conception du poste de travail ; celui-ci doit s'adapter à la morphologie de chaque utilisateur tout en permettant à ce dernier de varier ses positions ; mais il doit aussi s'adapter rapidement aux conditions changeantes d'éclairage et d'utilisation.

C'est pourquoi de nombreux réglages spécifiques sont nécessaires, tant en ce qui concerne le matériel cathodique (contraste, intensité, etc.) que le poste de travail proprement dit (support d'écran, support de clavier, siège, plans de travail, etc.).

C'est à l'objectif d'une meilleure efficacité grâce à de saines et agréables conditions de travail que ces quelques propos sont dédiés.

#### Équipement

L'équipement du poste de travail doit correspondre aux exigences de la fonction afin que la santé de l'utilisateur n'en souffre pas. Des études approfondies ont été réalisées, notamment en Allemagne, avec le concours d'ergonomes et de physiologistes, en collaboration avec des entreprises utilisatrices et des fabricants de mobilier.

Le poste de travail doit pouvoir s'adapter à chaque utilisateur tant sur le plan de la position du corps que sur celui de l'acuité visuelle ; de même, l'orientation de l'écran doit être variable par rapport aux sources de lumière.

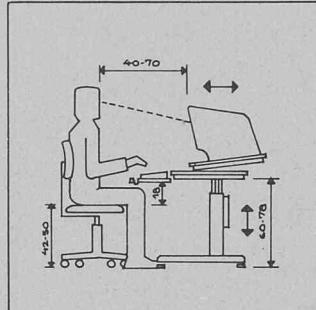


Fig. 2. — Facteurs principaux d'un poste de travail.

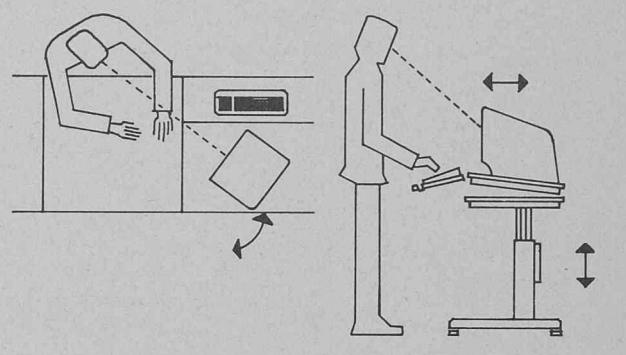


Fig. 3. — Poste de travail debout.

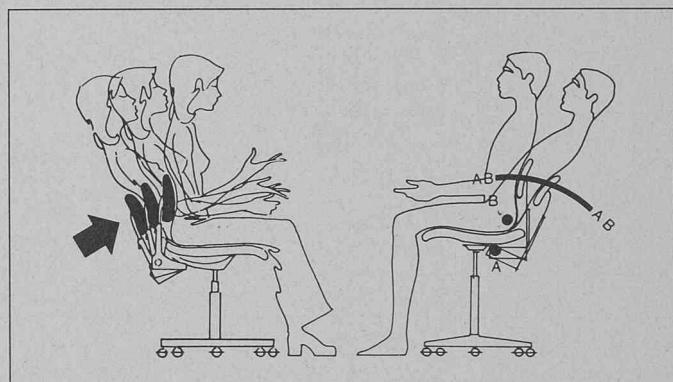


Fig. 4. — Réglage des sièges.

particulièrement important et trop souvent négligé.

Le repose-mains peut être solidaire du support de clavier. En fait il est utilisé au niveau des poignets et soulage considérablement le travail des bras.

Des études connues décrivent les caractéristiques d'un bon siège de bureau :

- 1) Piétement à 5 branches, roulettes de sécurité, réglable en hauteur et pivotant.
- 2) Placat anatomique.
- 3) Dossier réglable en hauteur et en inclinaison avec contact permanent (offert par trop peu de sièges mais particulièrement efficace).

Toutes ces caractéristiques sur un seul siège non seulement sont bonnes mais deviennent indispensables pour un travail assidu devant un écran. De tels sièges peuvent être munis d'accoudoirs courts n'entravant pas la liberté de mouvements des bras.

Des fabricants se sont penchés sur ces problèmes et les ont résolus afin d'assurer une position naturelle et une tenue impeccable.

#### Implantation

Il est souhaitable d'implanter un poste de travail avec écran cathodique en prévoyant un second champ de vision. Ce qui ménage l'acuité visuelle. Eviter d'implanter un tel poste contre un mur ou une cloison.

Dans le même esprit et pour éviter les principaux reflets, on veillera à disposer les écrans perpendiculairement ou diagonalement à 45° par rapport aux sources de lumière naturelle qui, par ailleurs, devraient être équipées de stores à lamelles orientables ; nous y reviendrons plus loin.

Les postes individuels peuvent être disposés en ligne, en arc de cercle ou en équerre. Ils comprennent en général un plan de travail ainsi qu'un dispositif de lecture ; il va sans dire que les dimensions de ce plan de travail sont avant tout fonction des tâches annexes de l'utilisateur et des documents qu'il doit consulter. De même pour le classement au poste de travail qui se fera de préférence dans des corps mobiles à tiroirs.

La figure 5 montre quelques exemples types (normalisés) de postes individuels.

Les postes collectifs constituent un ensemble de postes travaillant avec un seul écran utilisable par plusieurs personnes.

Ceux-ci sont alors disposés de part et d'autre de l'écran, en ligne ou à l'équerre (2 postes pour

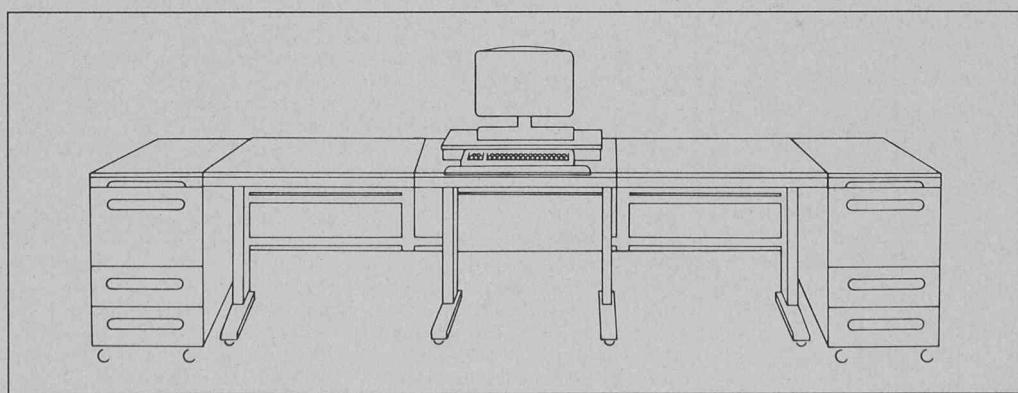


Fig. 1. — Un poste de travail avec écran cathodique.

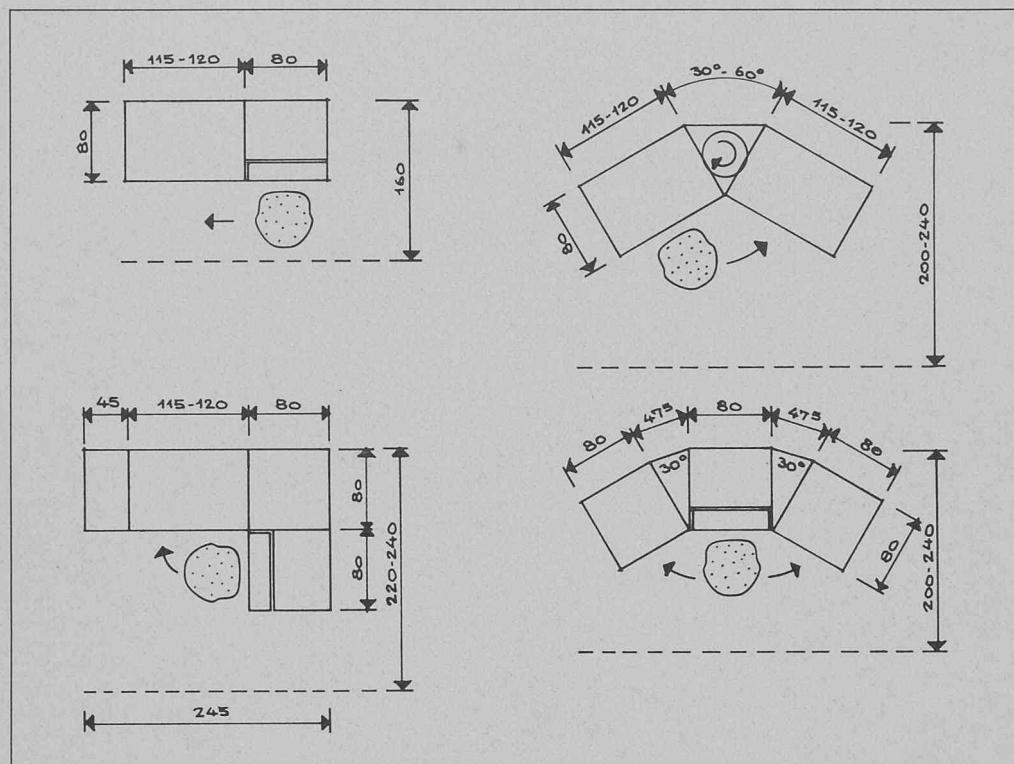


Fig. 5. — Exemples de postes de travail normalisés.

1 écran), en étoile ou en croix dès 3 postes (fig. 6).

Dans tous ces cas l'écran et le clavier sont placés sur un dispositif pivotant ménageant les réglages indispensables.

#### Ambiance

L'environnement compte aussi parmi les facteurs importants de satisfaction au travail. Nous n'entrerons pas ici dans des considérations générales faisant

par ailleurs l'objet d'autres de nos publications. Ainsi nous n'aborderons ni l'esthétique du mobilier d'un modernisme de bon aloi, ni la question des couleurs que les spécialistes recommandent, ni encore celui des matériaux de revêtements des plafonds, des sols et des murs. En revanche nous nous permettons d'insister sur les règles générales d'implantation que nous avons déjà relevées et surtout sur l'éclairage. Le niveau général de celui-ci ne doit pas être trop élevé (350 à 400 lux suffisent) et son intensité doit être, si possible, réglable par zones à l'aide de variateurs.

Les variations de l'intensité et de l'orientation des sources naturelles sont gênantes ; il y a lieu, dans certains locaux, de les atténuer par des stores à lamelles orientables, extérieurs ou intérieurs. D'autant plus qu'il n'est pratiquement pas possible d'implanter des écrans avec des sources de lumière naturelle en face, donc dans le dos des utilisateurs.

#### Conclusion

Un poste de travail avec écran résulte d'un concept spécifique. Le mobilier classique, même celui construit pour un type d'écran déterminé, ne représente que rarement une bonne solution ; sa faculté d'adaptation aux différents utilisateurs ne passe que par les réglages du siège et l'interchangeabilité du matériel cathodique n'est pas assurée.

En revanche, à défaut d'un poste spécialement conçu, d'une nouvelle acquisition comportant tous les réglages voulus, il est néanmoins possible d'adapter des postes existants aux exigences du travail avec écran. Des dispositifs amovibles (support d'écran, de clavier et repose-

main) peuvent être superposés sur du mobilier standard.

Toutefois, ces accessoires ne sont recommandés que pour un usage restreint, et ne peuvent remplacer un équipement spécifique pour usage intensif. En tout état de cause l'investissement initial se révélera toujours rentable, déjà à moyen terme, grâce à de meilleures conditions de travail, donc une plus grande satisfaction et une meilleure efficacité.

Baumann-Jeanneret S.A.

#### Nouvel ordinateur de table doté d'un écran graphique couleur

Hewlett-Packard annonce le premier ordinateur de table avec écran couleur capable de reproduire 4913 nuances.

La conception du système 45C de la série 9800 répond aux exigences des ingénieurs et des scientifiques dans les problèmes analytiques et de conception. Il constitue un poste de travail complet, avec visuel graphique couleur, photostyle, système d'exploitation câblé, mémoire lecture-écriture langage BASIC étendu, clavier, unité de stockage de masse et imprimante thermique, le tout intégré dans une seule unité compacte.

Le système 45C peut simultanément résoudre de complexes problèmes d'infographie et fournir des représentations tridimensionnelles en dessin plein ou au trait. L'interprétation des résultats se trouve grandement facilitée par l'utilisation de couleurs vives. La puissance des calculs graphiques effectués par le système 45C résulte de la combinaison du langage graphique Hewlett-Packard, d'un ordinateur de table de grande performance et d'une importante mémoire utilisateur. Le système 45C possède 70 instructions graphiques qui délivrent l'utilisateur de nombreuses tâches de programmation telles que la création de figures géométriques, limitant ainsi le temps de développement. L'augmentation du potentiel de production en ingénierie résultant de l'utilisation du système 45C permet de rattraper en partie l'inflation des coûts.

#### Visuel graphique

Les ordres de couleurs donnent le choix entre huit couleurs pour l'affichage de caractères et de traits et entre 4913 nuances pour le remplissage de zones. Les modèles chromatiques standards facilitent la sélection numérique des couleurs de remplissage.

#### Le photostyle

Livré en version standard du système 45C, le photostyle est un outil particulièrement pratique pour relever, déplacer et construire des objets sur le visuel. Le photostyle permet de traiter chaque point individuellement. Un algorithme de pré-diction du deuxième ordre microcâblé déplace le curseur dans

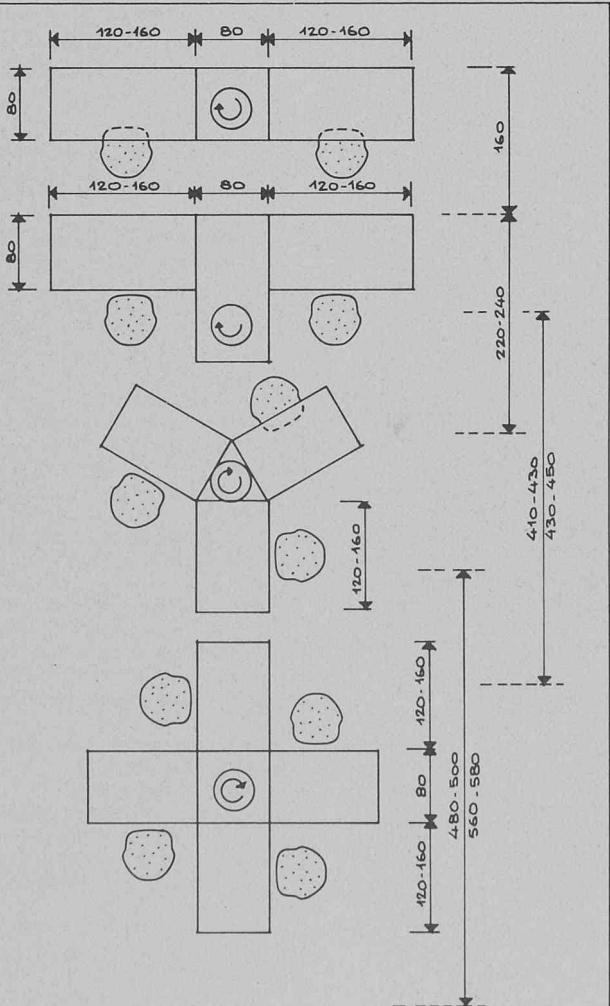
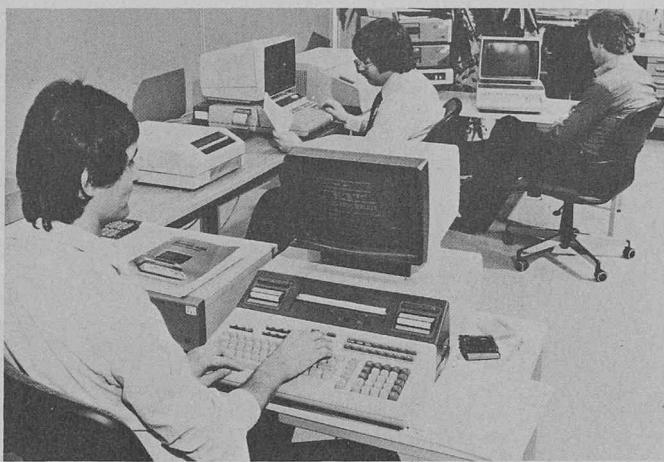


Fig. 6. — Exemples de postes collectifs.



la direction et à la vitesse du photostyle. La possibilité de relever des points avec le photostyle est particulièrement utile pour les branchements dynamiques dans les structures arborescentes lors de l'utilisation d'un menu à l'affichage. Bien qu'apparemment léger, le photostyle convient à une utilisation intensive, est de conception ergonomique et satisfait aux normes électromagnétiques européennes et américaines. En dehors des périodes d'utilisation le photostyle prend place dans un support sur un côté de l'ordinateur de table.

#### Applications

Le système 45C de Hewlett-Packard devrait trouver ses principales applications dans l'ingénierie, les calculs et analyse scientifique, l'acquisition de données, le contrôle d'instruments et les graphiques de gestion. En conception mécanique, les performances à grande vitesse d'un arbre de transmission peuvent être simulées sur un graphique où les couleurs mettent en valeur les zones d'effort, les modes de vibrations et les fré-

quences. De nombreuses autres applications couvrent les domaines du génie civil, de l'industrie et de l'électronique.

#### Configuration, prix et détails

Hewlett-Packard propose en outre une version minimale comprenant une mémoire utilisateur de 56K octets, une seule unité à cartouche, pas d'imprimante ni de photostyle. Les utilisateurs peuvent choisir parmi de nombreuses options pour adapter le système à leurs besoins particuliers. Comme les autres ordinateurs de table Hewlett-Packard pour le marché européen, le système 45C est fabriqué à l'usine Hewlett-Packard de Boeblingen près de Stuttgart en RFA.

La version standard du système 45C coûte 96 000 francs (3 mois de garantie) et la version minimale 77 000 francs (3 mois de garantie).

Le délai de livraison est de 10 semaines.

Hewlett-Packard (Suisse) SA,  
19, Chemin Château-Bloc,  
1219 Le Lignon-Genève.  
Téléphone 022/96 03 22,  
Telex 27333.

## Lettre ouverte

Cette rubrique, paraissant de cas en cas, est ouverte à tous nos lecteurs ingénieurs et architectes. Les critères suivants sont à respecter:

1. Il ne sera traité que des sujets d'intérêt général pour nos professions, à l'exclusion de cas personnels.
2. Sans éviter les sujets controversés, il convient de respecter les règles d'une discussion objective ne mettant pas en cause des personnes.
3. Les contributions seront limitées à une page dactylographiée.

Les opinions exprimées n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Rédaction

### Possibilités d'application de l'énergie solaire en Suisse

L'article de R. Hohl sur les possibilités d'application de l'énergie solaire en Suisse, ainsi que le commentaire de la rédaction, m'ont inspiré quelques réflexions que j'aimerais partager ici. Ces réflexions sont de deux ordres et ont trait à:

- l'affirmation de la rédaction quant au danger représenté par les prophètes du soleil
- le taux de couverture actuel de nos besoins par l'énergie solaire.

Tout d'abord, la rédaction prétend qu'écouter les prophètes les plus enthousiastes de l'énergie solaire mettrait en danger notre approvisionnement en énergie. Or, à la lecture de l'article de R. Hohl, il me semble évident que la rédaction se trompe de cible. En effet, en valeur absolue, les chiffres donnés pour l'énergie

solaire par la CGE et les « prophètes du soleil » sont, selon l'auteur, très semblables, la différence essentielle entre les deux versions de notre avenir énergétique se situant au niveau des économies d'énergie.

Il me semblerait donc très intéressant de discuter de ce problème des économies d'énergie, puisque c'est là que les avis divergent, et de le faire en se basant, dans la mesure du possible, sur les expériences déjà faites dans le domaine, afin d'essayer de rendre le débat aussi objectif que possible et d'éviter les prises de position dogmatiques. En ce qui concerne la discussion générale du problème de l'énergie, il me semble également que l'on commet une erreur fatale en ne discutant que les moyens (par exemple nucléaire contre solaire) sans trop se soucier des buts que l'on atteindra par ces moyens. A mon avis, le seul moyen pour détruire, au moins partiellement, les *a priori* ayant cours dans le domaine est de dégager un but à atteindre, à moyen et si possible à long terme. Ce n'est qu'une fois ce but fixé qu'il faudra chercher les moyens les plus appropriés et les plus sûrs pour y parvenir.

En ce qui concerne les taux de couverture de nos besoins par l'énergie solaire à l'heure actuelle, il faut mentionner plusieurs lacunes dans les statistiques:

— R. Hohl dit que la CGE prend en compte l'énergie solaire passive pour les nouveaux bâtiments. Pourquoi ne pas la prendre en compte pour les bâtiments existants? On prend bien en compte les autres énergies utilisées dans ces bâtiments! Or, l'énergie solaire passive couvre actuellement environ le 15% des besoins de chauffage des bâtiments existants en Suisse (chaque fenêtre bien orientée agissant comme capteur), ce qui représente environ 7% de l'énergie utile, soit plus du double du chiffre maximum avancé par la CGE pour l'an 2000.

— On parle souvent du combustible que l'on met dans nos voitures, nos machines... mais jamais du combustible nécessaire par l'homme, à savoir la nourriture, qui est d'origine solaire. Cela me paraît d'autant plus étonnant que sans cette nourriture il n'y aurait pas de vie (ce qui devrait intéresser chacun d'entre nous), personne pour faire tourner les machines et les ordinateurs (ce qui devrait intéresser chaque ingénieur), aucun producteur, aucun consommateur, donc pas d'économie (ce qui devrait intéresser chaque économiste). Or, si l'on fait l'hypothèse d'une consommation journalière par personne de 10 MJ (environ 2500 kcal) pour 6 millions d'habitants, on arrive à la conclusion que, pour la nourriture seule, l'énergie solaire couvre

environ 3 à 4% de la consommation actuelle.

— On peut aller plus loin et se rendre compte que c'est le soleil qui chauffe notre pays à une température moyenne d'environ 9 °C, et la terre à une température ayant permis l'apparition, puis le maintien de la vie, que c'est lui également qui nous éclaire de jour. Comme dans ces cas il est difficile de définir l'énergie finale et l'énergie utile, il nous faut raisonner en termes d'énergie primaire. On s'aperçoit alors que le soleil fournit le 99,6% de l'énergie primaire que nous utilisons en Suisse et que c'est le petit 0,4% restant qui déclenche toutes les polémiques actuelles. Il est clair que ce 0,4% est primordial pour notre confort et notre économie, mais n'oublions pas que ce que fournit le soleil est tout simplement vital. Remarquons pour finir que les efforts faits pour capter l'énergie solaire telle qu'on la définit généralement ne tendent à rien d'autre qu'à améliorer le rendement du capteur solaire constitué par la Terre!

L. Keller, Lavigny

*Bien qu'il s'agisse du soleil, les propos de notre correspondant ne sont pas aveuglants de clarté.*

*En relevant l'erreur qui consiste à opposer les moyens de production d'énergie (p. ex. nucléaire contre solaire), M. Keller donne raison à la rédaction: en effet, nous estimons précisément dangereux le parti-pris antinucléaire des ce que nous appelons les prophètes de l'énergie solaire. Dans l'état actuel des choses, et pour longtemps encore, le recours même maximal à l'énergie solaire ne dispense pas de faire appel à l'énergie nucléaire pour satisfaire aux besoins effectifs en énergie électrique. On peut en effet admettre que personne ne souhaite la construction de centrales thermiques à huile lourde, d'une part, et qu'il paraît extrêmement hypothétique de faire accepter des centrales au charbon, d'autre part.*

*Nous persistons et signons donc: l'exploitation de l'énergie solaire est un problème technique et économique, à la solution duquel des prophètes ne sauraient apporter une contribution, surtout pas en en prenant prétexte pour combattre l'énergie nucléaire.*

*L'approche statistique choisie par M. Keller pour mieux valoriser l'apport de l'énergie solaire dans notre vie est une intéressante gymnastique de l'esprit, qu'on ne contestera pas: chacun sait que l'essentiel de l'énergie, sous toutes ses formes, nous vient du soleil. Cette constatation ne change toutefois rigoureusement rien aux problèmes de notre approvisionnement énergétique, tels que les a exposés M. Hohl dans son article. En constatant, par exemple, que nous nous nourrissons du soleil, M. Keller énonce un fait évident (même si l'on n'y songe que rarement); à part son incidence sur les*

statistiques, nous avouons ne pas voir ce qui pourrait en résulter quant à la production de l'énergie dont nous avons besoin.

On nous permettra de conclure par une remarque: lorsque nous relevons dans nos colonnes que la demande en énergie électrique augmente continuellement, nous

n'énonçons pas une profession de foi pronucléaire ou autre; nous rapportons simplement un fait. Le besoin accru d'énergie nucléaire en est une conséquence inéluctable. La preuve du contraire nous est malheureusement toujours due.

Jean-Pierre Weibel

## Bibliographie

### Electromagnétisme à partir des équations locales

Par G. Fournet. — Un vol. 16 × 24 cm, Editions Masson, 1979, cart. toile, 496 pages.

Il existe déjà un grand nombre de livres d'électromagnétisme et un nouvel ouvrage dans ce domaine ne peut présenter un réel intérêt que s'il apporte quelque chose de nouveau à un public bien défini. Nous pensons à ce sujet que cet ouvrage se signale par les points suivants :

L'exposé est entrepris en admettant au départ la validité d'équations locales macroscopiques générales (équations de Maxwell, définition des échanges d'énergie effectués sous forme électromagnétique par le flux du vecteur de Poynting); il suffit alors d'ajouter les lois particulières propres à la matière étudiée pour pouvoir établir toutes les expressions électromagnétiques régissant cette matière. L'introduction de la relation énergétique liée au vecteur de Poynting permet d'effectuer, pour la première fois sans doute, un exposé complet de l'électromagnétisme à partir de lois purement locales. Le grand avantage de ce choix est que la validité de chaque raisonnement et le domaine d'application de chaque expression sont parfaitement déterminés puisqu'on connaît toutes les hypothèses qu'il a fallu effectuer au sujet du comportement de la matière pour les établir.

Quelques développements ont été consacrés aux notions de variance tensorielle dont on connaît l'importance en physique: l'utilisation des tenseurs est indispensable pour comprendre l'électromagnétisme relativiste (c'est-à-dire l'électromagnétisme).

Il existe deux présentations possibles de l'électromagnétisme de la matière. Dans la première, on considère d'abord les grandeurs électriques microscopiques (« champs à petite échelle ») définies en principe à une échelle subatomique. Dans ce cas la « matière » paraît être constituée de particules situées dans le vide, ce qui entraîne des simplifications, mais il reste ensuite à calculer des moyennes pour obtenir les grandeurs macroscopiques observables. L'autre présentation, la plus classique, consiste à considérer les grandeurs macroscopiques. Ce dernier point de vue a été adopté dans les cinq premières parties de l'ouvrage en réservant toutefois sa dernière

partie au « microélectromagnétisme ».

Le livre se termine par une introduction à la physique des supraconducteurs.

Dans tout l'ouvrage un grand soin a été apporté à la rédaction: chaque idée ou chaque démonstration est exposée avec tous les détails nécessaires pour une bonne compréhension; de grands efforts de rigueur (même sur les signes) ont été fournis. Par ailleurs on a toujours cherché à obtenir des expressions dont la signification soit intrinsèque, c'est-à-dire indépendante de toute convention de signe ou de système.

Il a été délibérément choisi, d'une part, d'exposer les phénomènes de base (en se limitant à ce qui peut être enseigné sans faire appel à la mécanique quantique) et, d'autre part, de montrer comment les relations générales gouvernent les différentes applications sans entrer dans des détails technologiques ou la description de méthodes de calcul.

#### Sommaire :

I. Lois générales : Présentation générale — Enoncé des lois locales macroscopiques — Vecteurs polaires et vecteurs axiaux — Tenseurs — Produit de vecteurs — Théorèmes généraux — Relations de passage d'un milieu à un autre — Thermodynamique, énergies, forces.

II. Electrostatique : Généralités — Electrostatique du vide — Conducteurs en équilibre dans le vide — Diélectriques et conducteurs — Le courant électrique.

III. Magnétostatique : Généralités — Magnétostatique du vide — Circuits électriques dans le vide — Matières aimantées et conducteurs.

IV. Etats quasi stationnaires : Définition du domaine — Relations générales — La loi de Faraday.

V. Les phénomènes variables en fonction du temps - Propagation : Les équations de base — Détermination des potentiels dans le cas des substances idéales isotropes uniformes — Electromagnétisme relativiste — Phénomènes de propagation par onde plane — Courants de Foucault et chauffage par induction — Effet de peau — Transmission d'une onde électromagnétique d'un milieu à un autre — Propagation guidée — Phénomènes d'émission.

VI. Electromagnétisme microscopique : Présentation et définition de l'échelle microscopique — Les équations de Maxwell à l'échelle microscopique — Application aux supraconducteurs.

### Logique binaire et ordinateurs Tome II. Hardware et conception des ensembles logiques

par Michel Aumiaux. 2<sup>e</sup> édition revue et corrigée. — Un vol. 16 × 24 cm, 272 pages, Editions Masson 1978. Prix, broché : 110 fr. fr.

La miniaturisation des circuits électroniques a donné naissance à la minicommande, à la micro-informatique puis aux microprocesseurs. L'intérêt de ces derniers est considérable.

Pourtant cette miniaturisation n'a apporté aucun changement fondamental dans la structure et le fonctionnement des outils informatiques : l'architecture reste celle d'un ordinateur.

C'est une architecture que l'auteur explique d'une façon aussi simple que possible dans le premier chapitre de cet ouvrage. Les mémoires et les périphériques nécessairement associés à l'ordinateur font l'objet des chapitres II et IV.

Le chapitre III est consacré à la conception des systèmes logiques et notamment à l'enseignement de deux méthodes créées par l'auteur. C'est là la grande originalité de l'ouvrage. Ces méthodes sont une suite logique du tome I mais peuvent être abordées par toute personne ayant de bonnes connaissances en logique. La nouveauté de la seconde édition de cet ouvrage est l'augmentation considérable des performances de la Méthode des phases grâce d'une part au faible coût actuel des circuits intégrés complexes, et d'autre part au souci de l'auteur d'étendre sa méthode aux automatismes industriels comportant des organes électromécaniques tels que moteurs, relais, électrovannes, etc. Cette méthode réduit considérablement le temps d'études d'un ensemble logique tout en minimisant le coût. Elle peut être utilisée telle qu'elle est exposée dans ce livre, ou personnalisée par l'utilisateur à partir de son expérience personnelle.

C'est pourquoi elle est d'un grand intérêt pour tout logicien, qu'il soit débutant ou expérimenté.

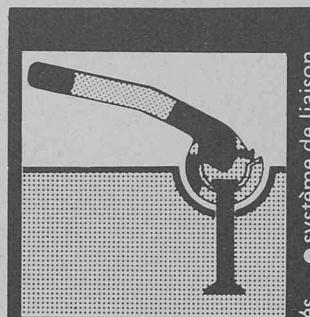
Le dernier chapitre est une application de la seconde méthode proposée par l'auteur.

#### Sommaire :

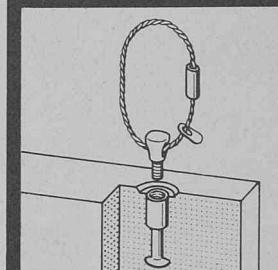
I. Structure et fonctionnement d'un ordinateur. — II. La mémoire centrale. — III. Méthode d'étude d'un système logique. — IV. Les périphériques. — V. Conception et réalisation d'une calculatrice.

## Documentation générale

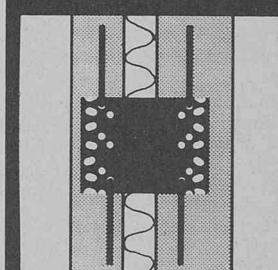
Pas de documentation générale dans ce numéro.



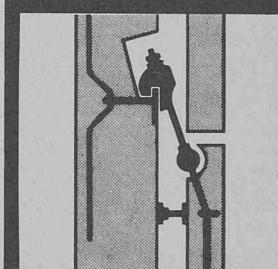
Ancres de transport à tête sphérique



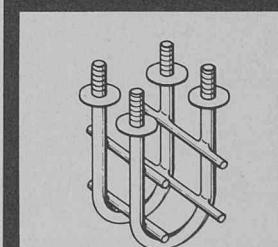
Ancres à douille



Cylindres de liaison



Attaches pour panneaux de parement



Incorporés métalliques



**RISS AG**  
Eisenwarenfabrik  
8108 Dällikon-Zürich  
Telefon 01/844 11 22

● système de liaison

● pour le transport d'éléments préfabriqués

● incorporés

● pour le transport d'éléments préfabriqués

B389