

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre ([www.eclydre.fr](http://www.eclydre.fr)).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](http://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers # Association des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers
Auteur(s)	Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers (France) # Association des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers (France)
Titre	Bulletin de l'Union des ingénieurs et de l'Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers
Adresse	Paris : [Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers] : [Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers], 1952-1962
Nombre de volumes	65
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 103-D
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) -- Périodiques Génie industriel -- 20e siècle -- Périodiques
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-D">https://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-D</a>
LISTE DES VOLUMES	
	<a href="#">N°1. Janvier-Février 1952</a>
	<a href="#">N°2. Mars-Avril 1952</a>
	<a href="#">N°3. Mai-Juin 1952</a>
	<a href="#">N°4. Juillet-Août 1952</a>
	<a href="#">N°6. Novembre-Décembre 1952</a>
	<a href="#">N°7. Janvier-Février 1953</a>
	<a href="#">N°8. Mars-Avril 1953</a>
	<a href="#">N°9. Mai-Juin 1953</a>
	<a href="#">N°10. Juillet-Août 1953</a>
	<a href="#">N°11. Septembre-Octobre 1953</a>
	<a href="#">N°12. Novembre-Décembre 1953</a>
	<a href="#">N°13. Janvier-Février 1954</a>
	<a href="#">N°14. Mars-Avril 1954</a>
	<a href="#">N°15. Mai-Juin 1954</a>
	<a href="#">N°16. Juillet-Août 1954</a>
	<a href="#">N°17. Septembre-Octobre 1954</a>
	<a href="#">N°18. Novembre-Décembre 1954</a>
	<a href="#">N°19. Janvier-Février 1955</a>
	<a href="#">N°20 Mars-Avril 1955</a>
	<a href="#">N°21. Mai-Juin 1955</a>
	<a href="#">N°22. Juillet-Août 1955</a>
	<a href="#">N°23. Septembre-Octobre 1955</a>
	<a href="#">N°24. Novembre-Décembre 1955</a>
	<a href="#">N°25. Janvier-Février 1956</a>
	<a href="#">N°26. Mars-Avril 1956</a>
	<a href="#">N°27. Mai-Juin 1956</a>

	<a href="#">N°28. Juillet-Août 1956</a>
	<a href="#">N°29. Septembre-Octobre 1956</a>
	<a href="#">N°30. Novembre-Décembre 1956</a>
	<a href="#">N°31. Janvier-Février 1957</a>
	<a href="#">N°32. Mars-Avril 1957</a>
	<a href="#">N°33. Mai-Juin 1957</a>
	<a href="#">N°34. Juillet-Août 1957</a>
	<a href="#">N°35. Septembre-Octobre 1957</a>
	<a href="#">N°36. Novembre-Décembre 1957</a>
	<a href="#">N°37. Janvier-Février 1958</a>
	<a href="#">N°38. Mars-Avril 1958</a>
	<a href="#">N°39. Mai-Juin 1958</a>
	<a href="#">N°40. Juillet-Août 1958</a>
	<a href="#">N°41. Septembre-Octobre 1958</a>
	<a href="#">N°42. Novembre-Décembre 1958</a>
	<a href="#">N°43. Janvier-Février 1959</a>
	<a href="#">N°44. Mars-Avril 1959</a>
	<a href="#">N°45. Mai-Juin 1959</a>
	<a href="#">N°46. Juillet-Août 1959</a>
	<a href="#">N°47. Septembre-Octobre 1959</a>
	<a href="#">N°48. Novembre-Décembre 1959</a>
	<a href="#">N°49. Janvier-Février 1960</a>
	<a href="#">N°50. Mars-Avril 1960</a>
	<a href="#">N°51. Mai-Juin 1960</a>
	<a href="#">N°52. Juillet-Août 1960</a>
	<a href="#">N°53. Septembre-Octobre 1960</a>
	<a href="#">N°54. Novembre-Décembre 1960</a>
	<a href="#">N°55. Janvier-Février 1961</a>
	<a href="#">N°56. Mars-Avril 1961</a>
	<a href="#">N°57. Mai-Juin 1961</a>
	<a href="#">N°58. Juillet-Août 1961</a>
	<a href="#">N°59. Septembre-Octobre 1961</a>
	<a href="#">N°60. Novembre-Décembre 1961</a>
	<a href="#">N°61. Janvier-Février 1962</a>
	<a href="#">N°62. Mars-Avril 1962</a>
	<a href="#">N°63. Mai-Juin 1962</a>
	<a href="#">N°64. Juillet-Août 1962</a>
	<a href="#">N°65. Septembre-Octobre 1962</a>
	<a href="#">N°66. Novembre-Décembre 1962</a>

NOTICE DU VOLUME	
Auteur(s) volume	Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers (France) # Association des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers (France)
Titre	Bulletin de l'Union des ingénieurs et de l'Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers
Volume	<a href="#">N°7. Janvier-Février 1953</a>

Adresse	Paris : [Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers] : [Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers], 1953
Collation	1 vol. (21 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	28
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 103-D (6)
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) -- Périodiques Génie industriel -- 20e siècle -- Périodiques
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	22/02/2022
Date de génération du PDF	08/01/2024
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-D.6">https://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-D.6</a>

## Note de présentation des revues des associations des élèves du Cnam

---

Le 7 mai 1908, les statuts de la Société des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers sont votés. Cette société a pour objectif d'être, d'une part, un intermédiaire entre les auditeurs et les professionnels et d'autre part, d'aider les auditeurs à combler leurs lacunes, en donnant par exemple des cours préparatoires ou en proposant un [Bulletin de la Société des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers](#). Celui-ci est rédigé par des professeurs du Cnam et des professionnels et propose de nombreux articles couvrant un large spectre des recherches scientifiques et techniques de l'époque.

En 1924, la Société des ingénieurs, élèves diplômés, brevetés et techniciens supérieurs du Conservatoire national des arts et métiers voit également le jour au sein du Cnam. Celle-ci s'intéresse avant tout à faire connaître les élèves diplômés et à cœur leurs intérêts professionnels. Elle propose sa propre publication, le [Bulletin trimestriel de la Société des ingénieurs, élèves diplômés, brevetés et techniciens supérieurs du Conservatoire national des arts et métiers](#) où la vie de l'association et certaines activités Cnam sont présentées ainsi que quelques travaux.

En 1928, ces deux Sociétés, ayant des objectifs semblables, décident de conjuguer leurs efforts en s'unissant pour former la nouvelle Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers. L'année suivante leurs deux publications respectives vont elles aussi fusionner et ainsi donner naissance à la [Revue de la Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers](#). Avant tout tournée vers la vie de la société la première année, elle s'étoffe dès 1930 pour mettre en avant des avancées scientifiques et techniques et les équipes de recherches du Cnam. Paraît également dans ces années-là le [Bulletin mensuel de la Société des anciens élèves et ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers](#), publication de quelques pages informant les auditeurs sur la vie de la Société.

L'union de ces deux sociétés ne semble pas satisfaire tout le monde puisque dès 1930 l'Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers voit le jour. En 1942, l'Association des élèves et anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers (crée en 1908) reprend du service en s'émancipant de la Société créée en 1928.

Après une longue période sans parution le [Bulletin de l'Union des ingénieurs et de l'Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers](#) voit le jour, né de la collaboration de l'Union des ingénieurs et de l'Association des élèves et anciens élèves. Organe de liaison entre les deux Sociétés, le Cnam et les auditeurs, il informe ces derniers des manifestations et cours proposés, mais est aussi un instrument pour faire connaître les travaux des ingénieurs et anciens élèves à la communauté scientifique.

Julie Sautel  
Direction des bibliothèques et de la documentation, Cnam

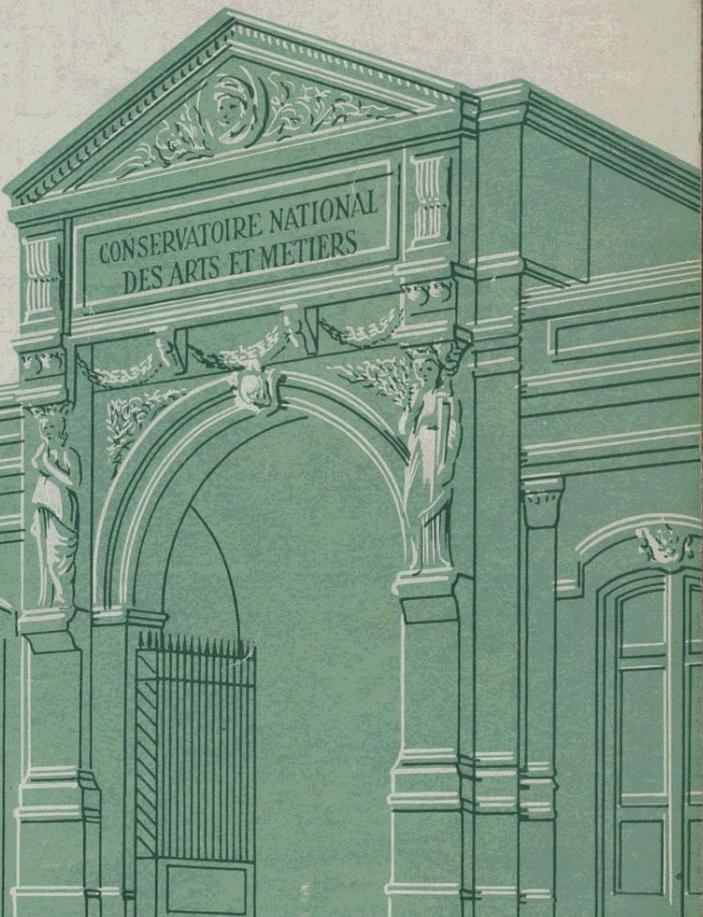
179

8<sup>o</sup> Ky 103-D

complet

BULLETIN DE L'UNION  
DES INGÉNIEURS  
ET DE L'ASSOCIATION  
DES ANCIENS ÉLÈVES DU

CONSERVATOIRE  
NATIONAL DES  
ARTS ET  
MÉTIERS



BI-MESTRIEL — N° 7 — JANVIER-FEVRIER 1953

# AUBERT & DUVAL

41, RUE DE VILLIERS

NEUILLY-SUR-SEINE

ACIÉRIE DES ANCIZES

ACIERS SPÉCIAUX



**TOUT L'APPAREILLAGE INDUSTRIEL  
BASSE-TENSION**

**STEL**

COUPE-CIRCUIT JUSQU'A 800 A. ★ PARAFOUDRES ★  
TRANSFORMATEURS DE COURANT ★ INTERRUPTEURS  
ET SECTIONNEURS ★ DISJONCTEURS JUSQU'A 12.500  
A. ★ CONTACTEURS ★ COFFRETS COMBINES ET  
CONTACTEURS-DISJONCTEURS DE GRANDE SERIE ★  
ACCESOIRES D'INSTALLATIONS ★ TABLEAUX BLINDES

TEL : 39.01

**Usine de Saint-Quentin-Harly (AISNE)**  
**Département Basse-Tension DELLE**



**PHOSPHATEZ**  
vos pièces

rapidement,  
à chaud ou à froid,  
en cuve ou au jet, avec

**PHOSPHATEX**

NOTICES ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

SOCIÉTÉ DES  
PRODUITS

**HOUGHTON**

7, Rue Ampère  
PUTEAUX (SEINE)

USINES à PUTEAUX (Seine) et MARSEILLE (B-d-R) • DÉPOTS à ALGER, CASABLANCA, CASTRES, CLUSES,  
LAVELANET, LIMOGES, LYON, NANCY, NANTES, ORAN, ROUBAIX, SAINT-ÉTIENNE, THIERS, TUNIS.

Maurice GUILLEMEAU - Ingénieur Métallurgiste 1937

JANVIER-DÉCEMBRE  
L'EP

**LEP**

**ELECTRO-MÉCANIQUE  
ET  
MATIÈRES PLASTIQUES**

**ERMONT (95)**  
AVENUE MARGUERITE  
TÉL 942 EAUBONNE

- CONSEILS POUR L'EMPLOI DES  
DIVERSES MATIÈRES PLASTIQUES  
- ÉTUDE DES MOULES  
- ÉTUDE DES PROTOTYPES  
- FABRICATION DE SÉRIES

APPLICATIONS TECHNIQUES  
A  
TOUTES BRANCHES DE L'INDUSTRIE  
BUREAU D'ÉTUDES SPÉCIALISÉ EN  
PHYSIQUE INDUSTRIELLE

**DÉCOUPAGE  
ET  
EMBOUTISSAGE**

★  
**Etablissements  
R. WAGNER**

27, rue Magenta  
ASNIERES (Seine)  
Tél. : GREsillons 00.94

Depuis 1910 ...

... au service des  
*Radiocommunications*

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
RADIOÉLECTRIQUE**

**CSF** COMPAGNIE GÉNÉRALE DE  
TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

SIÈGE SOCIAL SFR - CSF = 79, Bd. HAUSMANN, PARIS 8<sup>e</sup> • TÉL. ANJOU + 84-60

Société Générale de Radiocommunications

- FAISCEAUX HERTZIENS
- RADARS • RADIO-NAVIGATION
- TÉLÉCOMMUNICATIONS
- RADIODIFFUSION-TÉLÉVISION
- TUBES ÉLECTRONIQUES

## OUTILLAGE SAREX

2 bis, rue de Montsouris  
(près Porte d'Orléans)  
PARIS (14<sup>e</sup>) COB. 66-17 et 18

### BARREAUX TRAITÉS SAREX

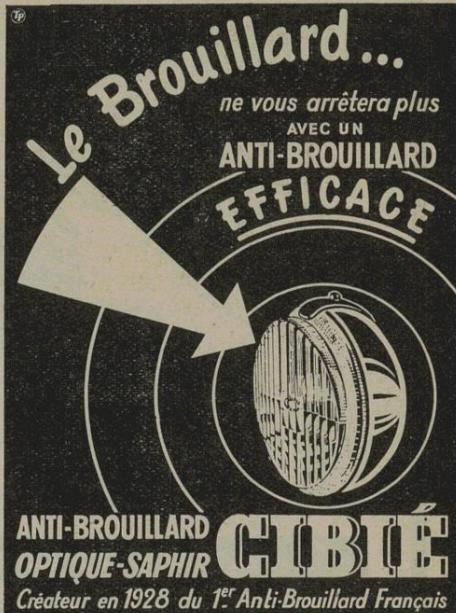
à 11 % de cobalt  
Outils coupants

### TARAUDS RECTIFIÉS S. K. F.

en acier rapide et acier  
spécial suédois rectifiés

*Tous outils de précision —  
— et de métiers de qualité*

**STOCK IMPORTANT**



## LIVRES TECHNIQUES ET PROFESSIONNELS de tous les Editeurs

Catalogue gratuit sur demande

LIBRAIRIE DES SCIENCES  
**GIRARDOT & C<sup>IE</sup>**

Société à Responsabilité limitée au Capital de 228.000 FRANCS  
27, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS - PARIS (6<sup>e</sup>)  
MAGASIN VERT

Téléphone : ODEon 60-54

C.C.P. PARIS 1760-73

HOMMES, JEUNES GENS, ENFANTS

*Habillez-vous*

AU LOUVRE

*Le Magasin du Goût et de la Qualité*

Place du Palais-Royal - PARIS

C.C.P. Paris 12-52 - Tél. : LOU. 59-40



Ce symbole de ...  
**PIUSSANCE.. TENACITÉ  
SOBRIÉTÉ.. LONGÉVITÉ**  
est celui des ...  
fameux pistons  
**K.B. &  
F.T.V.**

qui doublent la  
vie des moteurs!

31 TER, RUE LOUISE MICHEL - LEVALLOIS

Une des productions  
de la  
**FONDERIE TECHNIQUE DE VITRY**

TEL. PER. 51-35 - 36

N° 1 — Janvier  
Février 1953

Le numéro : 50 francs

BULLETIN DE L'UNION  
DES INGENIEURS  
ET DE L'ASSOCIATION  
DES ANCIENS ÉLÈVES DU

**CONSERVATOIRE  
NATIONAL DES  
ARTS ET  
MÉTIERS**

292, rue St Martin — PARIS 3<sup>e</sup>  
SECRETARIAT DES PUBLICATIONS : 254, rue de Vaugirard  
C. C. P. 6818-55 Paris — PARIS 15<sup>e</sup> — VAU 56-90



SOMMAIRE

\*

— Anniversaire .....	5
— Les ultra-sons, par Maurice PIGNERES .....	7
— Vie de l'Union des Ingénieurs C.N.A.M. ....	19
— Vie de l'Association des Anciens Elèves C.N. A.M. ....	20

— Les opinions émises dans ce Bulletin n'engagent que la personnalité de leur auteur —

★

## *Anniversaire*

Notre bulletin a une année d'existence et nous avons pu, malgré les difficultés matérielles, en assurer la parution régulière, tous les deux mois. Le mérite en revient principalement à notre camarade LE ROUX, qui s'est consacré à cette tâche avec un dévouement inlassable.

Nous envisageons de développer l'esprit technique de notre Bulletin en y publiant, même résumés, les travaux tels que réalisations industrielles, études ou recherches de laboratoire, des Anciens Elèves ou Ingénieurs du C.N.A.M. Nous faisons appel à toutes les bonnes volontés pour que soient adressés au Comité

de Rédaction, les mémoires en vue de leur publication. Si certains travaux ont fait l'objet de récentes communications à la tribune de Sociétés scientifiques ou techniques, nous vous prions de nous les signaler afin de le mentionner dans nos rubriques.

Notre Bulletin contribuera à faire connaître dans les milieux industriels la valeur de la formation des Ingénieurs et Techniciens du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Nous envisageons également, avec le bienveillant encouragement de M. RAGEY, Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, d'étendre le champ de notre Bulletin en accueillant à notre tribune d'autres Associations qui, nées rue St-Martin, portent intérêt au Conservatoire.

Ainsi, ce Bulletin, aidé par la parution prochaine de nos Annuaires, grandira et deviendra à la fois l'Echo et le Ralliement de tous ceux qui, de plus en plus nombreux, aiment notre vieille Maison.

R. CAZAUD.

M. CAMMAS.



Samedi 14 Mars 1953 à 19 h. 30

## "AUX NOCES DE JEANNETTE"

14, rue Favart (en face l'Opéra Comique)

### DINER TRIMESTRIEL

sous la présidence effective de Monsieur RAGEY  
Directeur du C.N.A.M.

Au cours du diner, une réduction avec brillants de la Croix de la Légion d'Honneur sera remise à Maurice CAMMAS, Président de l'Association des Anciens Elèves, et un souvenir sera offert à M. le Directeur du C.N.A.M. à l'occasion de sa promotion au grade de Commandeur de la Légion d'Honneur. Prière d'envoyer avant le 7 Mars votre souscription à M<sup>le</sup> LE CHEVALLIER, Directrice de l'Ecole "SCIENTIA", 23, rue François-Gérard, Paris (16<sup>e</sup>), soit par chèque bancaire, soit en espèces.

Les inscriptions au dîner (1.200 Frs par personne) devront être adressées à M. TOURNEUR, Président du Groupe Amical, 10, rue de Lancry, Paris (I<sup>er</sup>), avant le 11 Mars.

## LES ULTRA-SONS

par Maurice Pignères

Ingénieur C.N.A.M.

On trouvera ci-après de larges extraits de la très intéressante conférence faite le 26 Juin dernier au Conservatoire par notre Ami Pignère, Ingénieur C.N.A.M., dont la belle ténacité et le travail ont réussi à vaincre beaucoup de difficultés. Le sujet portait sur les ultra-sons, matière que notre Camarade a pleinement étudiée et qui lui a servi de sujet de thèse en « Physique Industrielle » dans les applications au sondage marin.

La prochaine conférence de la Section Physique sera d'ailleurs faite par notre Ami et traitera du « Sondage par le Son », qui reste toujours un sujet passionnant pour les jeunes Chercheurs de notre grande Maison.

J. LE CHEVALLIER,  
Directrice de l'Ecole Technique Scientia,  
Présidente honoraire de la Section Physique.

Avant de parler « ultra-sons » il nous paraît indispensable de définir clairement ce qu'est le son et de rappeler brièvement les lois physiques essentielles qui régissent cette « qualité d'énergie ». Car on a beaucoup écrit ces dernières années sur les ultra-sons et on les a même parés de qualités mystérieuses qu'une analyse sérieuse et objective des phénomènes engendrés ramène à une plus saine conception des réalités physiques et industrielles. Nous pensons par contre que certains aspects de la question n'ont pas été suffisamment pris au sérieux malgré la qualité et la haute compétence des Personnalités devant qui ont été exposés les rapports d'étude ; nous faisons allusion ici au rapport présenté par Monsieur JARRY devant l'Association technique maritime et Aéronautique, le 9 Juin 1950. Ce rapport et la discussion qui s'ensuivit nous ont fait penser au rapport de cet autre Ingénieur qui, habitant près d'une station d'émission de Télégraphie sans Fil prétendait, bien avant la naissance du Radar, que le passage des avions dans le faisceau de l'émetteur en perturbait la réception. Les essais qui suivirent cette révélation ont néanmoins abouti au rejet de l'explication logique d'un phénomène dont les applications se sont révélées si fécondes quelques années plus tard, mais... à l'Etranger !

### I. — LE SON

Le son est essentiellement constitué par la « propagation d'une variation de pression au sein d'un milieu élastique ».

Ainsi un piston se déplaçant dans un tube alternativement de part et d'autre de sa position initiale  $P_0$  (fig. 1) produira un ébranlement de la masse d'air contenue dans le tube et une petite particule  $m$  de cet air située à un endroit quelconque effectuera des déplacements autour de sa position d'équilibre à la fréquence des mouvements du piston.

Il n'y a point de mouvement d'ensemble de la matière, mais bien propagation d'une onde élastique dans le fluide du tube.

Les ondes élastiques transmises par vibration de ce « milieu élastique », solide, liquide ou gazeux, provoquent sur l'oreille humaine la sensation de bruits lorsqu'elles sont apériodiques et la sensation de sons lorsqu'elles proviennent de vibrations à fréquences périodiques, les sons simples étant fournis par des vibrations sinusoïdales.

L'oreille humaine enregistre les vibrations allant de 16 p/s jusqu'aux environs de 15.000 à 20.000 p/s suivant l'âge du sujet. Les vibrations élastiques sont donc caractérisées naturellement par leur fréquence qui détermine la hauteur du son transmis.

Au-dessous de 16 p/s ces vibrations appelées infra-sons ne sont d'aucune utilité pratique ;

De 16 à 15.000 p/s nous avons l'ensemble des sons audibles pour l'oreille humaine ;

Et au-dessus de 15.000 p/s toute la gamme des ultra-sons.

« La distance la plus courte séparant deux plans situés dans le même état vibratoire au même instant est appelée « la longueur d'onde ». Elle correspond donc au chemin parcouru pendant une période et nous avons :

$$\lambda = V T = \frac{V}{N}$$

La vitesse du son dans l'air sec à 0°C est approximativement égale à  $33.10^3$  cm/s, dans l'eau de mer à 15° C elle atteint  $15.10^4$  cm/s, varie de  $45.10^4$  à  $55.10^4$  cm/s dans l'acier suivant sa dureté. Elle atteint également  $45.10^4$  cm/s dans le quartz.

A ces vitesses du son correspondent respectivement des longueurs d'onde de 76,2 cm, 345 cm et 1150 cm environ.

Si nous n'avons traité jusqu'à présent que des ondes planes, il est cependant indispensable d'examiner également le cas des ondes sphériques qui se trouve d'ailleurs être le cas le plus général de propagation des ondes acoustiques. On peut se représenter aisément ces ondes produites par une « sphère pulsante » dont le volume passe périodiquement d'un maximum à un minimum. Ces ondes se propagent, pour un milieu homogène s'entend, dans toutes les directions avec la même amplitude et la même fréquence.

## II. — ENERGIE VIBRATOIRE ET PRESSION

En reprenant le cas particulier du tuyau sonore de la fig. 1, on voit qu'en une seconde le volume mis en vibration sera égal à  $S \times V$ ,  $V$  étant la vitesse du son. La puissance émise par la source sonore,

par unité de surface, sera  $P = \frac{1}{2} \rho V \omega^2 A^2$  pour un milieu de densité  $\rho$ .

Quelques exemples situeront l'ordre de grandeur des puissances émises : on a ainsi évalué celle d'un orchestre de 75 musiciens à 60 watts, celle d'un piano à 0,4 watt, celle d'une clarinette à 0,05 watt. Par contre, certains émetteurs ultra-sonores pour le sondage marin sont capables d'un rayonnement acoustique de 72 watts (sondeur SFR. A.J.C à 15.000 p/s).

Retenant notre tuyau sonore, on voit que le volume d'une tranche très mince de fluide passera par un maximum et un minimum de volume. Sa masse étant invariable « la pression passera respectivement par un minimum et un maximum également équidistants de la pression du fluide au repos ».

Il résulte immédiatement de tout ceci que la transmission du son nécessite une suite ininterrompue de milieux élastiques. Il en sera de même pour les ultra-sons qui ne se différencient des sons audibles que par une fréquence bien supérieure.

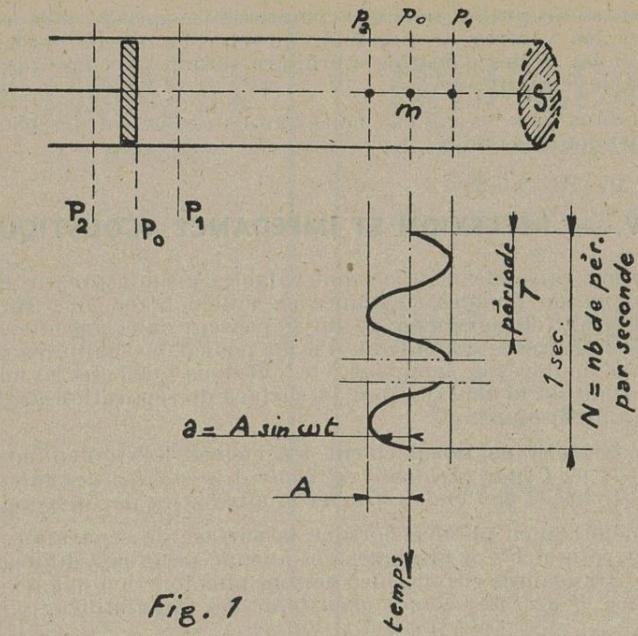


Fig. 1

### III. — PROPAGATION ET AMORTISSEMENT

D'une manière générale, la vitesse de propagation des ondes élastiques dans un milieu quelconque est donnée par la formule :

$$V = \frac{1}{\sqrt{\mu \rho}}$$

dans laquelle  $\rho$  désigne la densité du milieu et  $\mu$  le coefficient de compressibilité adiabatique. Ces coefficients sont variables avec la température et avec la pression. La dérivée

$$\frac{dV}{V} = -\frac{1}{2} \left( \frac{d\mu}{\mu} + \frac{d\rho}{\rho} \right)$$

permet d'analyser commodément l'influence sur la vitesse de chacun de ces facteurs.

La vitesse est indépendante de la fréquence des ondes élastiques utilisées.

Mais comme dans toute propagation de mouvement, il y a dégradation de l'énergie mise en œuvre.

Nous avons pour les ondes élastiques une succession de compressions et de dilatations du milieu de transmission en des points très rapprochés qui ne sont séparés que par des intervalles correspondant à la longueur d'onde.

Dans un milieu très compressible comme l'air, par exemple, il y aura échange de chaleur entre ces points voisins qui se trouveront à des températures différentes.

L'eau étant pratiquement incompressible, il n'y aura entre les noeuds et les ventres de pression, qu'un échange inapprévisible de calories et les pertes d'énergie vibratoire seront dues presque exclusivement à la viscosité.

Mais dans tous les milieux nous aurons également des pertes dues à la dispersion des ondes.

#### IV. — REFLEXION ET IMPEDANCE ACOUSTIQUE

Tous nos raisonnements ne sont valables jusqu'à présent que pour une propagation d'ondes élastiques en milieu homogène. Mais il est fort intéressant de considérer ce qui se passera dans un milieu hétérogène tel qu'une pièce de fonte ou d'acier possédant soufflures ou inclusions, tôles doublées de laminage, etc... et nous touchons ici au problème important de la réflexion par la surface de séparation de deux milieux fort différents.

Nous retrouvons sensiblement les mêmes lois qu'en optique où « *l'intensité de l'onde incidente est égale à la somme des intensités de l'onde réfléchie et de l'onde réfractée* », aux pertes par dispersion près.

De même qu'en optique, lorsque la surface de séparation est parfaitement polie il n'y a pratiquement aucune perte par diffusion et les intensités transmises et réfléchies ne sont plus fonction que de « *l'angle d'incidence et de l'impédance acoustique des deux milieux* ».

Cette impédance est ici le produit de la masse spécifique par la vitesse de propagation de l'onde dans le milieu considéré, soit  $\rho V$ .

Ainsi, comme en optique, pour certaines valeurs de l'angle d'incidence et des impédances acoustiques différentes des deux milieux, est-il possible d'obtenir une réflexion totale des ondes acoustiques.

Cette réflexion totale se produit entre autres en incidence orthogonale pour les passages air/liquide et air/acier.

Une solution mathématique fort élégante de ce problème de la transmission d'un milieu à l'autre a été proposée par M. Pierre RIVÈRE dans sa communication à l'A.T.M.A., du 9 Juin 1949, en transposant à l'acoustique la notion d'impédance caractéristique  $Z_0$  employée pour le calcul des lignes électriques. L'Auteur arrive d'ailleurs sensiblement aux mêmes résultats dans les applications numériques citées.

#### V. — PHENOMENE DE CAVITATION DANS LES LIQUIDES

En nous reportant à la définition même des ondes de pression, nous remarquerons que sur le trajet d'un faisceau ultra-sonore le milieu est alternativement soumis à des pressions et à des dépressions. S'il existe dans le liquide irradié des gaz dissous dont la tension superficielle de vapeur est inférieure à la valeur de la dépression produite, nous aurons production de bulles de ce gaz et « *dégazage du liquide considéré* ».

C'est là le phénomène de la cavitation vibratoire, phénomène d'autant plus important que l'énergie vibratoire émise dans le faisceau est grande. Ce phénomène limite entre autre la puissance des émetteurs sous-marins employés pour le sondage à la valeur de  $1/3$  de watt par  $\text{cm}^2$ .

## BRION, LEROUX & C<sup>ie</sup>

40, quai de Jemmapes, 40

PARIS (X<sup>e</sup>)

Téléph. : Nord 81-48



APPAREILS

DE MESURE ELECTRIQUES

- ★ Contrôle Electrique
- ★ Contrôle Thermique
- ★ Contrôle Industriel

## TREFILERIE

d'AULNAY-sous-BOIS

FILS D'ACIER

FILS DE CUIVRE NUS



## TRAVAUX en FAÇONNAGE

sur Tréfilage

Dressage de Fil

Recuit brillant acier  
et cuivre

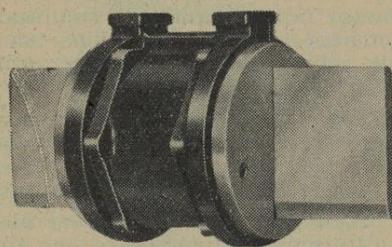
### TREFILERIE d'AULNAY-sous-BOIS

5, avenue du Plant-d'Argent

AULNAY-sous-BOIS (S.-et-O.)

AVIation 64.59

## COUPE-CIRCUIT A HAUT POUVOIR DE COUPURE



- TABLEAUX BLINDÉS B. T.
- DISJONCTEURS
- INTERRUPEURS
- COUPLEURS
- PRISES de COURANT
- COFFRETS de MANŒUVRE

## APPAREILLAGE



## ÉLECTRIQUE

## HAZEMEYER

BUREAUX à :

PARIS - LILLE - NANCY - ST-ETIENNE

SAINT-QUENTIN (Aisne) Tél. : 39.56

## VI. — PRODUCTION DES ULTRA-SONS

Les ultra-sons existent dans la nature et l'on a déjà longuement décrit l'émetteur-récepteur que possèdent certains animaux tels que la chauve-souris, laquelle guide son vol par les nuit les plus noires en émettant à intervalles réguliers des cris très brefs à fréquence inaudible pour nos oreilles et qui leur permettent, par la réception plus ou moins longue de l'écho, d'apprécier la distance de l'obstacle à éviter.

On a même observé au Centre d'écoute sous-marine de Toulon le chant des marsouins à l'époque des amours et il est fort probable que nombre d'animaux peuvent émettre et percevoir des sons à fréquences très élevées.

Néanmoins, le premier appareil industriel de production des ultra-sons fut le sifflet de GALTON (fig. 2) dans lequel un jet d'air comprimé est projeté violemment sur le bord d'une cavité cylindrique de profondeur réglable. On obtient avec cet appareil des fréquences de l'ordre de 25.000 p.p.s.

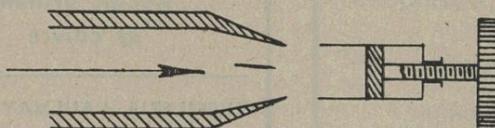


Fig. 2

La sirène de CAGNARD-LATOUR, bien connue de tous, permet d'atteindre des fréquences de 35.000 p.p.s. avec une certaine intensité.

Puis, après les moyens mécaniques, on entrevoit les possibilités offertes par les phénomènes électriques avec ROSISBY (1876), LODGE (1889) et ALSTBERG (1907).

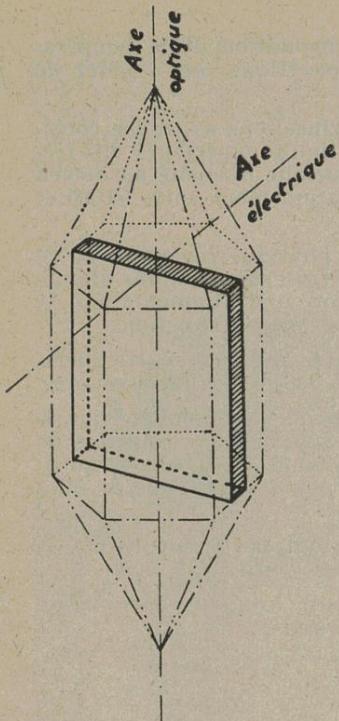
En 1915, l'ingénieur russe CHILOWSKY fait remarquer la similitude des fréquences ultra-sonores recherchées pour les émissions sous-marines (35.000 à 40.000 pps) et de celles des courants alternatifs employés à l'époque en T.S.F.

Et la solution est fournie en 1917, par le professeur LANGEVIN, avec l'application du phénomène de la piézo-électricité. Cette dernière avait été découverte et vérifiée sur le quartz, par Pierre et Jacques CURIE en 1881, après une étude théorique sur la symétrie des systèmes cristallins.

Ce phénomène vaut qu'on s'y arrête un instant, car c'est bien grâce à la piézo-électricité que les ultra-sons vont connaître une ampleur d'études et d'applications industrielles considérable.

Il consiste essentiellement dans le fait qu'une lame de quartz taillée perpendiculairement à l'un des trois axes électriques du cristal (fig. 3) et soumise à une pression ou à une traction se « polarise électriquement ».

L'explication physique en est que le moment des divers édifices atomiques du cristal, qui possède une résultante électrique nulle au repos, peut prendre une certaine valeur et faire apparaître sur la surface du cristal une certaine charge électrique lors de l'écrasement des assemblages de molécules.



**Fig. 3**

Cette charge électrique  $Q$  est proportionnelle à la pression  $P$  exercée à la surface pressée  $S$  et à un coefficient  $\delta$  (module piézo-électrique) qui a été déterminé pour le quartz parfait par Pierre CURIE. On a donc :

$$Q = \delta PS \text{ avec } \delta = 6,45 \times 10^{-8} \text{ C.G.S.}$$

La lame de quartz, pressée entre deux armatures conductrices (feuilles d'étain ou d'or) provoquera l'électrisation des armatures, entre lesquelles on pourra déceler un courant d'un certain sens. La pression cessant, la lame reprend son état d'équilibre initial et il est possible alors de recueillir un courant de sens inverse entre les mêmes armatures. Tel est le phénomène direct.

Le phénomène inverse, dont l'existence a été montrée la même année par un autre savant français, le Professeur LIPPmann, consiste dans le fait que cette même lame de quartz, soumise à un champ électrique, se dilate ou se contracte suivant le sens du champ.

Un champ alternatif appliqué à cette lame produira donc des dilatations et des contractions et l'on dispose ainsi d'un émetteur d'oscillations d'une fréquence  $N$  qui sera celle du courant alternatif producteur du champ.

Si la « fréquence propre » de résonance  $N_0$  du quartz est convenablement accordée sur  $N$ , on obtiendra l'amplitude maximum du mouvement vibratoire. On peut modifier la fréquence propre de résonance du quartz en agissant sur l'épaisseur de la lame.

Pour la résolution du problème bien spécial qu'est le sondage marin, il est nécessaire d'avoir une bonne directivité de l'émetteur et nous verrons plus tard que cette condition exige un diamètre de la source incompatible avec les dimensions courantes des lames de quartz.

Aussi le Professeur LANGEVIN a-t-il créé le triplet quartz-acier constitué par une mosaïque de morceaux de quartz collés entre deux plaques d'acier formant électrodes.

Le facteur d'amplification étant de 25 environ, l'énergie émise sera six cent vingt-cinq fois plus grande avec le « triplet » et tout se passe comme si l'acier était devenu également piézo-électrique.

Enfin la dernière réalisation de « transformateur électro-acoustique », est due au physicien américain G.W. PIERCE et fait appel au phénomène de magnétostriction.

La magnétostriction consiste dans le fait que de nombreux matériaux magnétiques plongés dans un champ magnétique subissent une modification de leurs dimensions et qu'inversement leur condition magnétique se modifie lorsqu'on les soumet à des pressions mécaniques alternatives.

La magnétostriction diminue avec l'augmentation de la température et s'annule, tout comme l'effet piézo-électrique, au « *point de Curie* ».

Comme pour le quartz, l'amplitude des vibrations se trouve considérablement multipliée à la résonance. La limite supérieure des fréquences qu'il est possible de produire avec quelque intensité au moyen d'émetteurs à magnétostriction se trouve pratiquement entre 50.000 et 60.000 p/s.

L'effet magnétostrictif est un phénomène physique réversible en ce sens que la dilatation ou la contraction du barreau soumis à une aimantation préalable provoque une diminution ou une augmentation de l'aimantation et par suite l'apparition de tensions d'induction.

Le nickel de pureté commerciale courante se prête particulièrement bien à la construction d'émetteurs et de récepteurs ultra-sonores.

Le procédé, d'une exploitation beaucoup plus économique que le quartz possède néanmoins l'inconvénient des pertes par courants de Foucault à partir d'une certaine valeur du champ. Aussi, aux fréquences élevées, remplacera-t-on le barreau plein par un empilage de tôles minces du métal magnétostrictif choisi.

Les études de magnétostriction ont surtout porté sur le fer, le nickel et le cobalt.

Les fréquences qu'il est possible d'obtenir avec un barreau de métal magnétostrictif sont données par la formule

$$f = \frac{n + 1}{2l} \sqrt{\frac{981 \cdot 10^5 \cdot E}{\rho}}$$

dans laquelle  $n$  représente l'ordre de l'harmonique ( $n = 0$  pour la vibration fondamentale),  $l$  la longueur en centimètres,  $E$  le module d'élasticité en kilogrammes par millimètre carré et  $\rho$  la densité en grammes par centimètre cube.

Ainsi la fréquence propre d'un barreau de cobalt de longueur 8 cm est  $16,7 \cdot 10^3$  p/s.

## VII. — APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES ULTRA-SONS

Jusqu'à ces dernières années, les ultra-sons furent presque exclusivement utilisés pour le sondage marin. Cette application, qui met par ailleurs en jeu des techniques passionnantes pour un chercheur, fera l'objet d'une autre conférence. On peut déjà indiquer que cette technique consiste dans la mesure du temps mis par un signal ultrasonore émis du navire pour aller et revenir à l'émetteur après réflexion, soit sur le fond de la mer, soit sur l'obstacle à détecter (fig. 4).

Puis, dans le même ordre d'idées, vint l'application des ultra-sons au contrôle des pièces de forge ou de fonderie.

Deux principes ont été employés avec un égal succès :

1<sup>o</sup> Le principe de l'émission dirigée avec retour d'écho lors de la traversée par le faisceau d'une faille ou d'une porosité. Nous avons vu en effet plus haut que le passage de l'onde du milieu acier au milieu air provoquait une réflexion presque totale du faisceau ;

2<sup>e</sup> Le principe dit « *méthode belge de contrôle des matériaux* » et qui consiste à détecter les différences éventuelles de perméabilité du milieu par la mesure des variations d'intensité du faisceau sortant de la pièce à contrôler (méthode mise au point par la Division électronique des Ateliers de Constructions électriques de Charleroi. Agent : P. JACQUIN, 18, rue Pierre-Curie, Paris-5<sup>e</sup> ).

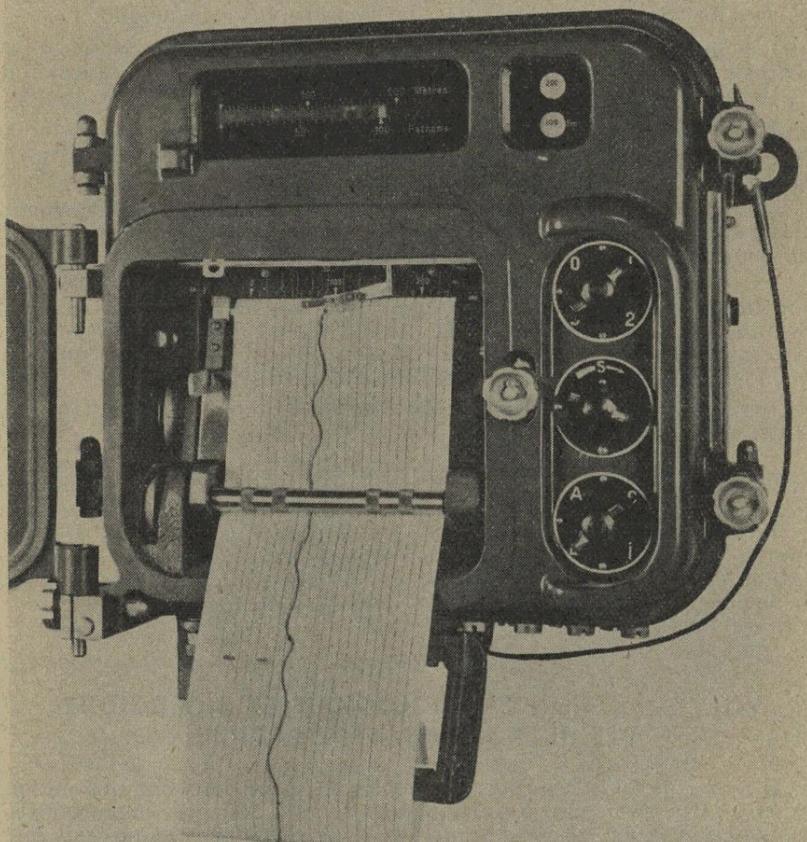


FIG. 4. — Enregistreur d'ultra-sons  
(Sté de Condensation et d'Applications Mécaniques)

Ces contrôles possèdent le très gros avantage de fouiller la pièce à cœur de façon non destructive et d'être particulièrement faciles et rapides.

Une autre application extrêmement intéressante des ultra-sons a été la précipitation du bromure d'argent dans la gélatine pour la fabrication des plaques photographiques : c'est le procédé CLAUSS.

Il est en effet possible de produire des émulsions colloïdales en mettant par exemple deux liquides non miscibles au contact et en les irradiant par un faisceau ultra-sonore.

Une démonstration très spectaculaire peut en être faite au moyen d'eau et de mercure placés dans un cristallisoir dans le fond duquel est placé un émetteur puissant. On voit se former peu à peu à la surface de séparation un léger brouillard dans la couche d'eau, brouillard constitué par de très fines gouttelettes de mercure en suspension.

Ces procédés ont été appliqués en métallurgie pour favoriser le mélange de métaux fondus non miscibles : on incorpore ainsi du plomb à l'aluminium pour rendre ce dernier plus malléable et plus ductile.

L'application intense d'ultra-sons pendant la fusion des métaux purs provoque le dégazage par cavitation de même que l'on observe des cristallisations de formes différentes pendant le refroidissement.

On a, dans cet ordre d'idées, obtenu des résultats extrêmement intéressants pour la cristallisation du zinc fondu, de l'antimoine et du cadmium.

Un résultat surprenant de l'application des ultra-sons est bien l'amélioration obtenue dans la nitruration des aciers : on a en effet constaté une augmentation de la dureté Brinell de 380 à 1033 et une pénétration de 35/100. En l'absence de vibrations la dureté reste inchangée et la pénétration se trouve réduite à 1/100 environ.

Des observations identiques ont été faites pour divers traitements de surface.

Une autre observation extrêmement intéressante qui a suscité d'ailleurs de nombreuses applications dans la chimie des colloïdes est que l'oxygène de l'air dissous dans certains liquides et dégagé par cavitation est de l'*oxygène activé*. N'y aurait-il point là un sérieux point de départ pour une explication logique des phénomènes d'inflammation, et l'explosion des chargements de nitrates à bord des navires, phénomène à ce jour inexpliqué et dont M. JARRY attribue justement la cause aux « ultra-sons » ?

### VIII. — ACTION PHYSIOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DES ULTRA-SONS. APPLICATION.

Il apparaît qu'à certaines fréquences les ultra-sons ont une action nettement destructive sur les organismes vivants. Ainsi, de même que les globules rouges du sang sont « éclatés », de petits organismes tels que des virus se trouvent sectionnés. On a réussi à tuer aussi des poissons et même des souris.

L'effet produit paraît procéder de la cavitation associée à un échauffement excessif des tissus irradiés et à un ébranlement du réseau nerveux de l'animal.

Cet effet destructeur a néanmoins été utilement employé pour la stérilisation du lait.

Il ressort enfin de la remarquable thèse du Docteur TRUCHOT, au Service d'Electro-Radiologie de l'Hôpital Cochin, que les ultra-sons peuvent et doivent rendre de très grands services dans presque tous

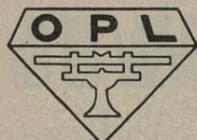
les cas de rhumatologie et névralgies tenaces, ainsi qu'en traumatologie. Il semble que le succès de cette thérapeutique puisse être attribué non seulement au phénomène de cavitation, mais également au massage à amplitude micrométrique.

Il est seulement indispensable, dans toute application médicale des ultra-sons, de pouvoir contrôler soigneusement la puissance de l'émetteur ainsi que les temps d'application, comme cela est prévu sur les émetteurs ULTRASONIC, par exemple.

Les émetteurs médicaux fonctionnent presque tous à la fréquence de 1 mégacycle, soit  $10^6$  p/s.

Nous pensons que la technique des ultra-sons est une technique en pleine évolution qui doit réservé encore bien des surprises et dont les champs d'application sont assez vastes pour intéresser les chercheurs avides de nouveautés.

L'Auteur tient à remercier particulièrement M. FLORISSON, Directeur technique de la Société S.C.A.M. et l'un des véritables Pionniers de la technique des ultra-sons en France, pour l'aide extrêmement courtoise qu'il a bien voulu apporter à sa conférence. Il remercie également M. KELLER, des Etablissements JACQUIN, ainsi que M. le Directeur de la Société ULTRASONIC, pour les appareils de démonstration que ces Sociétés ont bien voulu mettre à sa disposition.



## OPTIQUE ET PRÉCISION DE LEVALLOIS

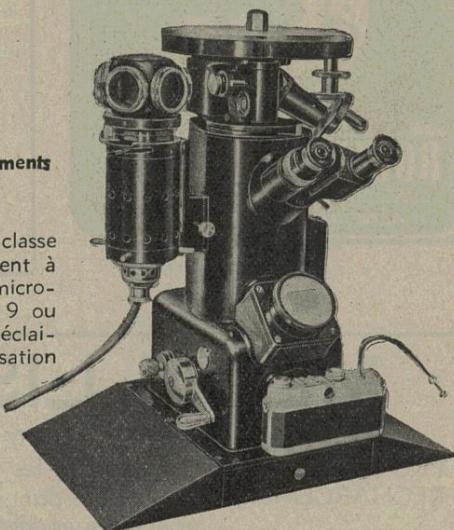
Services commerciaux : 10, rue Auber Tél : OPEral 14-38

### PHOTOMICROSCOPE UNIVERSEL O.P.L.

muni  
de tous les derniers perfectionnements  
mécaniques et optiques  
de haute précision.

Le photomicroscope O.P.L., de classe internationale, convient parfaitement à tous les travaux de macro et microphotographie sur format  $6 \frac{1}{2} \times 9$  ou  $24 \times 36$  FOCA, qu'il s'agisse d'éclairage en fond clair, fond noir, polarisation ou contraste de phase.

Autres instruments opto-mécaniques  
DIVISEUR OPTIQUE — LECTEUR MICROMÉTRIQUE pour Fraiseuse ou Aleuseuse — MICROSCOPE de CENTRAGE — SURFASCOPE — CALIBRES PLAN en Verre — LUNETTES D'ALIGNEMENT  
(Prix et notices sur demande)



Bénéficiez des primes à la construction, allocation, dégrèvements, avec le

## CRÉDIT MUTUEL DU BATIMENT

Société Anonyme - Capital 40.000.000 de francs entièrement versés  
Fondée en 1937 par les Anciens Combattants du Bâtiment

POUR ACHETER, CONSTRUIRE, AMELIORER TOUTE HABITATION,  
LOCAUX SOCIAUX, EDUCATIFS, HOSPITALIERS, etc...

### CREDITS A DATE FERME :

Plusieurs MILLIARDS de Francs servis

C. M. B. — 35, BOULEVARD DES CAPUCINES — PARIS (2<sup>e</sup>)

**ACCOUPLEMENT  
ÉLASTIQUE**

PUB 12

**Flex-Hol**  
A SPHERES DE CAOUTCHOUC

- \* La plus grande flexibilité.
- \* Le plus grand déplacement angulaire.
- \* Pour toutes puissances.
- \* Silencieux et antivibrant fonctionnant à sec.
- \* Dimensions réduites.
- \* Montage et démontage simplifiés.

**ROBERT POUILLE & CIE**  
INGENIEUR CONSTRUCTEUR A.-ET-M.  
71-73, RUE JEAN-JAURÈS — ARMENTIÈRES (Nord).

## APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE GÉNÉRAL

Lewis

121, Rue Lafayette - PARIS (X<sup>e</sup>)

Tél. : Bus et Métro  
TRU. 97.70 GARE DU NORD

## MÉTALLISATION

au pistolet oxy-acétylénique

PROTECTION de l'acier contre les corrosions de toute nature.  
RECHARGEMENT à l'acier dur ou inoxydable des pièces  
mécaniques usées pour les remettre à la  
cote — Rectification.

**SOCIETE NOUVELLE DE METALLISATION (S. N. M.)**  
26, rue Clisson - PARIS 13<sup>e</sup> — Tél. : COB. 40.63 - 24.69

## VIE DE L'UNION DES INGÉNIEURS C.N.A.M.

*Prochaines réunions* du Bureau, auxquelles sont conviés nos membres :

- Vendredi 6 Mars — 19 h. 30 : diner bimestriel au Restaurant Gaudoin, 6, boulevard de Sébastopol, suivi par la réunion du Bureau à 21 heures.
- Vendredi 3 Avril — 20 h. 45 : salle L., C.N.A.M.

### INFORMATIONS :

— Les bureaux de l'Union et de l'Association ont délégué plusieurs de leurs membres accompagnant les Présidents, pour présenter leurs vœux à M. le Directeur du C.N.A.M., le samedi 10 Janvier. Au cours de cet entretien, M. le Directeur a fait savoir que les Conseils du Conservatoire avaient adopté le projet concernant les nouvelles modalités pour l'examen général du Diplôme d'Ingénieur. Ce projet comprend en particulier : un seul écrit principal dans lequel seraient insérées certaines questions des cours connexes, une épreuve du type projet en loge remplaçant l'épreuve de travaux pratiques, maintien des oraux du cours principal et des cours connexes, modifications sur les moyennes et coefficients, enfin, passage de l'examen général en session unique, probablement Janvier.

— *L'Association Nationale pour l'Utilisation de l'Energie Eolienne*, créée lors du Congrès du Vent à Carcassonne, en 1946, vient de se constituer. M. André FORTIER, Professeur à la Sorbonne, en assume la Présidence, le Secrétaire général étant M. C. de RICOU (Siège social : 5 bis, rue du Louvre, Paris-1<sup>er</sup>).

— *Ministère des Finances* : Avis de concours pour l'admission à l'emploi d'ingénieur-chimiste stagiaire — Age, de 20 à 30 ans — Date de clôture des inscriptions le 1<sup>er</sup> Avril 1953.

Pour tous renseignements : Direction du Service des Laboratoires, 1, rue Gabriel-Vicaire, Paris (III).

### NOUVELLES :

— M. Claude MEYER (Mécanique 1929), vient d'être élevé au grade d'Ingénieur en Chef de 1<sup>re</sup> classe du Service des Essences. Nous le félicitons vivement.

— R. LE ROUX (Métallurgie 1948) a soutenu, en Décembre dernier, sa thèse en Sorbonne pour l'obtention du Doctorat de l'Université de Paris, sur le sujet suivant : Contribution à l'étude du module d'élasticité des métaux et alliages. La seconde thèse portait sur : Les transformations martensitiques dans les métaux et alliages non ferreux.



## VIE DE L'ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES C.N.A.M.

Les Sections MÉCANIQUE, ELECTRICITÉ et PHYSIQUE, invitent tous les membres de l'Association, leurs familles et leurs amis, à la Conférence qui aura lieu le 13 Mars, à 20 h. 45, dans l'Amphithéâtre Paul-Painlevé, sous la Présidence effective de M. le Professeur GIRERD.

### « UNE TECHNIQUE NOUVELLE DE SECURITE EN AVIATION : LE SIEGE EJECTABLE »

Avec projection de films.

de notre Camarade SERVANTY,  
Ingénieur en Chef  
a la S.N.C.A.S.O

### ACTIVITE DES SECTIONS.

#### SECTION ECONOMIQUE ET SOCIALE :

L'Assemblée Statutaire s'est tenue le 17 Décembre 1952 au Conservatoire.

Le nouveau Bureau est ainsi constitué :

Président .....	ROYAU Lucien.
Vice-Présidents .....	M <sup>lle</sup> DUBIEF, M. MAITRE Henry.
Secrétaire .....	DELCAMBRE André.
Secrétaire adjoint .....	DUMONT Georges.
Trésorier .....	DESBOIS André.
Membres Assesseurs ...	BONFILS, MOREL.

Une réunion amicale s'est tenue le 28 Janvier 1953, au cours de laquelle une causerie-débat s'est instituée sur la disparité des prix français et étrangers.

La prochaine réunion aura lieu le Mercredi 25 Février, à 20 h. 30, salle L au Conservatoire, avec un exposé sur les procédés et méthodes de lancement dans une entreprise industrielle.

## ÉTABLISSEMENTS JEAN TURCK

19, RUE DE LA GARE, CACHAN (SEINE) — TELEPHONE ALESIA 31.80

#### DEPARTEMENT « RADIO »

- ★ — Télécommandes radio ou optique
- ★ — Télémètres radio —
- ★ — Amplificateurs de mesure —

#### DEPARTEMENT « INFRA-ROUGE »

- ★ — Sources et DéTECTEURS —
- ★ — Spectrographes à réseau et à prismes

#### DEPARTEMENT « TUBES A VIDE »

- ★ - Cellules photo-émissives spéciales -

Le Bureau projette l'organisation d'un *diner amical le 25 Mars prochain*, au cours duquel une causerie-débat serait engagée sur l'organisation du travail et l'humanisme.

Les camarades intéressés par cette manifestation sont priés de se faire inscrire le plus tôt possible au Secrétaire André DELCAMBRE, 3, avenue du Château-du-Loir, à Courbevoie (Seine) ; la participation à ce dîner serait de 800 francs au maximum.

#### SECTION ELECTRICITE-PHYSIQUE :

La réunion mensuelle de Décembre de nos deux sections a eu lieu le mercredi 17, en commun avec la Section Chauffage. La réunion a débuté par les élections annuelles du Bureau des trois sections qui se sont déroulées sans incident, comme d'habitude, au C.N.A.M..

Notre ami GUITTON, ancien de la Section Electricité, et Président de la Section Chauffage, a fait une causerie sur « Les Centrales Electriques Thermiques », causerie qui comportait une description des installations de l'usine E.D.F. de Gennevilliers. Au cours de cette causerie, il a montré que l'énergie électrique, d'origine thermique n'était nullement concurrencée par l'énergie d'origine hydraulique. Nous devons tirer l'énergie nécessaire des deux grandes sources qui sont actuellement à notre disposition.

Le 30 Janvier, devant une salle D absolument comble, M. QUEYREL, Ingénieur à l'E. D. F., membre de la Section Electricité, a décrit et expliqué, au cours d'une causerie vivante « Quelques accidents électriques bizarres, incroyables mais authentiques ». Né pouvant pas en faire un synopsis ici même, un compte rendu en a été donné dans le n° 13 de Janvier du bulletin mensuel intérieur « Phy-Elec », qui a paru en Janvier, n° 13, avec 6 pages, et n° 14, en Février, avec 6 pages.

Cette dernière réunion, comme désormais toutes celles qui suivront, a débuté par un film documentaire relatif à l'électricité « La Houille Blanche », et s'est terminée par un film distrayant.

#### Activités en cours :

Durant le temps de gestation du présent bulletin, auront lieu :

- 1<sup>o</sup> La conférence mensuelle du 13 Février ;
- 2<sup>o</sup> Une visite le 21 Février, dont vous aurez les comptes rendus dans le n° 15 de « Phy-Elec ».

#### Activités futures — les :

- 13 Mars. — Conférence de M. SERVANTY (voir placard ci-dessus).
- 27 Mars. — Conférence de M. PIGNÈRES, Ingénieur diplômé C.N.A.M., Trésorier de la Section Physique, sur « Le Sondage sous-marin ».
- 10 Avril. — Conférence de M. FRAENKEL, Ingénieur à l'U.T.A.C. « Les essais électriques dans l'industrie automobile ». — La Section Mécanique est cordialement invitée.
- 24 Avril. — Par M. MAILLY, Président de la Section Physique, Directeur de laboratoire : « La Technique de l'application des plastiques à l'industrie ». — Les membres de la Section Chimie sont invités à se joindre à nous.
- 8 Mai. — M. MOREAU, Secrétaire de la Section Electricité, Technicien à la S.N.C.F., nous parlera des « Lignes caténaires ».

#### SECTION MECANIQUE :

Réunion commune avec la Section Métallurgie : Vendredi 27 Février 1953 — 20 h. 45 — Amphithéâtre Y.

Séance de projection des films suivants :

- Coulée de précision en cire perdue (technique du procédé) ;
- Le cuivre et ses alliages (fabrication des semi-produits) ;
- La métallurgie des poudres :
  - 1<sup>re</sup> partie : Procédés de fabrication.
  - 2<sup>e</sup> partie : Cas des coussinets poreux.
- Documentaire sur « La Provence » (développement économique et industriel).

#### SECTION METALLURGIE :

- Vendredi 27 Février, séance de projection de films techniques (voir Section Mécanique).
- Vendredi 20 Mars — 20 h. 45, Amphi Y. — Conférence : Nouveautés dans les dépôts électrolytiques, par M. PIC.

#### SECTION « SECURITE DU TRAVAIL » :

*Prochaine réunion* : Mardi 24 Février, à 20 h. 30, au Conservatoire. Causerie de M. GOCHTOVR, Ingénieur C.N.A.M., sur le sujet : « La mécanisation de la manutention, facteur de sécurité et de productivité ». Cette conférence sera illustrée par la projection de deux films sonores sur la manutention, réalisés en Amérique.

*Prochaine visite* : Jeudi 12 Mars, à 14 h. 30 : 1<sup>o</sup> La Société française de la Pénicilline ; 2<sup>o</sup> Les usines chimiques et laboratoires français.

Pour participer à ces visites, il est indispensable d'envoyer son adhésion à l'avance à M. BAUDET, 8 bis, rue Falguière (15<sup>e</sup>).

#### DISTINCTIONS HONORIFIQUES :

— M. Jacques COGNARD, Chef des Laboratoires de la Fabrication des Billets de Banque de France, Expert près des Tribunaux, a été promu Chevalier de la Légion d'Honneur au titre de l'Education Nationale.

— M. Robert BROSSET a été promu récemment (*J. O.* du 9-1-53) Officier de l'Instruction Publique au titre de l'Enseignement Technique.

Nous adressons nos chaleureuses félicitations à nos deux camarades.

#### NAISSANCES :

— Notre Trésorier général M. COCHINAL vient d'être papa récemment, d'une petite fille.

— Notre jeune ami, Didier RACINET (16 mois), est fier d'annoncer la naissance de sa sœur Béatrice, le 16 Janvier.

Nous adressons tous nos compliments et félicitations aux heureux parents.

## G. JARRE P. JACQUIN S<sup>r</sup>

18, rue Pierre Curie - PARIS (V<sup>e</sup>)

Tél. : ODÉ 78-43

#### — CONTROLE ET ETUDE DES MATERIAUX

- PAR ULTRASONS : ULTRASONEL A. C. E. C.
- PAR PROCEDES MAGNETIQUES : RECHERCHE DES FISSURES — MESURES D'EPATTEURS.

#### — ANALYSE DES CONTRAINTEES

PHOTOELASTICIMETRIE — VERNIS CRAQUELANTS

#### — APPAREILS SCIENTIFIQUES

Envoi de documentation sur demande

MAISON FONDÉE EN 1928  
36, RUE ROCHECHOUART  
PARIS - 9<sup>e</sup>  
TRUdaine 77.80 (3 lignes groupées)

La PLUS ANCIENNE et la MEILLEURE  
PROTECTION et DÉTECTION  
AUTOMATIQUE CONTRE L'INCENDIE  
Documentation et devis gratuits  
sur demande.

## REVELEC

Revêtements Electrolytiques

Protection et Décoration  
des Métaux

En bain mort et au tonneau

ZINGAGE BRILLANT

CADIAGE BRILLANT

LAITONAGE

NICKELAGE -

CHROMAGE

POLISSAGE

TRAVAIL SOIGNÉ  
exécuté par anciens élèves  
du C.N.A.M.

36, rue de la Libération

- RUEIL-MALMAISON -

Téléphone : MAL. 06.97



Maison Fondée en 1820  
Anc<sup>nt</sup> SOCIETE FRANÇAISE des MUNITIONS de Chasse, de Tir et de Guerre  
50, RUE AMPERE — PARIS - XVII<sup>e</sup>

## TOUTES LES MUNITIONS DE CHASSE ET DE TIR

DETONATEURS et ALLUMEURS ELECTRIQUES  
pour Mines et Carrières

PETARDS DE SIGNALISATION  
pour Voies Ferrées

FEUTRE INDUSTRIEL de LAINE et de POILS  
OUTILLAGE DE PRECISION  
en Acier et Carbure de Tungstène

Le Gérant : René LE ROUX

Imp. C. SAUTAI & FILS - LILLE

**« TOUS LES FEUILLARDS »**

Laminés pour Découpage et Emboutissage  
Feuillards trempants - Cisaillage - Découpage à façon  
Feuillards d'emballage - Chapes - Appareils « SERBLOC »

**“ LE FEUILLARD ”**

Société à Responsabilité Limitée au capital de 1.700.000 frs  
45 bis, avenue Edouard-Vaillant — BILLANCOURT  
Tél. : MOL. 01.04 - 73.45



**COMPAGNIE INTERNATIONALE DES MINERAIS & METAUX**

Société Anonyme au Capital de 12.000.000 de Frs entièrement versés

USINES et CHANTIERS raccordés  
à SAINT-DENIS (Seine)  
11, rue Gaston-Dourdin

Tél. : PLA 26.88 et 25.77

AFFINAGE de MÉTAUX  
LINGOTS à TOUS TITRES

ACHAT et VENTE de vieux métaux  
et résidus métalliques

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES CONSTRUCTIONS

# BABCOCK & WILCOX

SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 518.400.000 FRANCS

Siège social : 48, RUE LA BOËTIE - VIII<sup>e</sup> Tél. ELY 89-50

Usines : LA COURNEUVE (Seine) CHERBOURG (MANCHE)

■ CHAUDIÈRES A VAPEUR  
POUR TOUTES INDUSTRIES

■ GROSSE CHAUDRONNERIE  
RIVÉE ET SOUDÉE

■ MATÉRIELS POUR RAFFINERIES  
DE PÉTROLE ET SUCRERIES

■ GRILLES MÉCANIQUES  
POUR TOUS COMBUSTIBLES

■ MANUTENTION ET LEVAGE

*Tous  
les joints  
de techniques  
récentes*

Amiante et caoutchouc      en feuilles  
Caoutchoucs synthétiques      en découpés  
Pièces      en caoutchoucs synthétiques  
moulées      en forme  
en tissus gommés  
Bagues toriques normalisées "R"  
Garnitures tressées amiante, coton, etc...  
avec ou sans insertion métallique  
Joints métalloplastiques pour l'industrie

*Jointfranite*  
MARQUE DE SÉCURITÉ



IMP. G. SAUTAI ET FILS - LILLE