

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).

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 - https://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 passible 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
Notice complète	https://www.sudoc.fr/236154508
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-D
LISTE DES VOLUMES	
	N°1. Janvier-Février 1952
	N°2. Mars-Avril 1952
	N°3. Mai-Juin 1952
	N°4. Juillet-Août 1952
	N°6. Novembre-Décembre 1952
	N°7. Janvier-Février 1953
	N°8. Mars-Avril 1953
	N°9. Mai-Juin 1953
	N°10. Juillet-Août 1953
	N°11. Septembre-Octobre 1953
	N°12. Novembre-Décembre 1953
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	N°13. Janvier-Février 1954
	N°14. Mars-Avril 1954
	N°15. Mai-Juin 1954
	N°16. Juillet-Août 1954
	N°17. Septembre-Octobre 1954
	N°18. Novembre-Décembre 1954
	N°19. Janvier-Février 1955
	N°20 Mars-Avril 1955
	N°21. Mai-Juin 1955
	N°22. Juillet-Août 1955
	N°23. Septembre-Octobre 1955
	N°24. Novembre-Décembre 1955
	N°25. Janvier-Février 1956

	N°26. Mars-Avril 1956
	N°27. Mai-Juin 1956
	N°28. Juillet-Août 1956
	N°29. Septembre-Octobre 1956
	N°30. Novembre-Décembre 1956
	N°31. Janvier-Février 1957
	N°32. Mars-Avril 1957
	N°33. Mai-Juin 1957
	N°34. Juillet-Août 1957
	N°35. Septembre-Octobre 1957
	N°36. Novembre-Décembre 1957
	N°37. Janvier-Février 1958
	N°38. Mars-Avril 1958
	N°39. Mai-Juin 1958
	N°40. Juillet-Août 1958
	N°41. Septembre-Octobre 1958
	N°42. Novembre-Décembre 1958
	N°43. Janvier-Février 1959
	N°44. Mars-Avril 1959
	N°45. Mai-Juin 1959
	N°46. Juillet-Août 1959
	N°47. Septembre-Octobre 1959
	N°48. Novembre-Décembre 1959
	N°49. Janvier-Février 1960
	N°50. Mars-Avril 1960
	N°51. Mai-Juin 1960
	N°52. Juillet-Août 1960
	N°53. Septembre-Octobre 1960
	N°54. Novembre-Décembre 1960
	N°55. Janvier-Février 1961
	N°56. Mars-Avril 1961
	N°57. Mai-Juin 1961
	N°58. Juillet-Août 1961
	N°59. Septembre-Octobre 1961
	N°60. Novembre-Décembre 1961
	N°61. Janvier-Février 1962
	N°62. Mars-Avril 1962
	N°63. Mai-Juin 1962
	N°64. Juillet-Août 1962
	N°65. Septembre-Octobre 1962
	N°66. Novembre-Décembre 1962

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
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	N°13. Janvier-Février 1954
Adresse	Paris : [Union des ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers] : [Association des anciens élèves du Conservatoire national des arts et métiers], 1954
Collation	1 vol. (19 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	24
Cote	CNAM-BIB 8 Ky 103-D (12)
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	06/01/2025
Notice complète	https://www.sudoc.fr/236154508
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8KY103-D.12

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 a 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 (créée 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

compt

P^{re} Ky 103 - D



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

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIER



BI-MESTRIEL — N° 13 — JANVIER-FÉVRIER 1954

AUBERT & DUVAL

41, RUE DE VILLIERS
NEUILLY-SUR-SEINE

ACIÉRIE DES ANCIZES

ACIERS SPÉCIAUX





HOUGHTO-SOLV
 améliore la combustion du mazout
 dissout les boues des réservoirs
 supprime l'encrassement des brûleurs

ECONOMIE IMPORTANTE
 de combustible et d'entretien

Notice et Renseignements
 sur demande

SOCIÉTÉ DES PRODUITS HOUGHTON 7, Rue Ampère
 PUTEAUX (SEINE)

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

Maurice GUILLEMEAU - Ingénieur Métallurgiste 1937

C^{ie} FRANÇAISE DES MATIÈRES COLORANTES
 S. A. AU CAPITAL DE 2 MILLIARDS DE FRANCS
 Marque **FRANCOLOR** déposée
 Siège Social : 9, Av. George V - PARIS (8^e)
 Direction Commerciale : 8, Av. Marceau - PARIS (8^e)
 Téléphone : BAL. 28.50 à 28.57 Adr. Télégr. : FRANCOLOR-PARIS

MATIÈRES COLORANTES
 POUR TOUS EMPLOIS ET TOUTES INDUSTRIES

PRODUITS AUXILIAIRES
 Pour la TEINTURE — L'IMPRESSION
 LE BLANCHIMENT — LES APPRETS

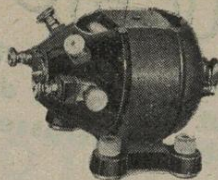
AGENCES et DEPOTS dans les PRINCIPAUX CENTRES INDUSTRIELS

PETITS MOTEURS INDUSTRIELS

"MICRODYNE"

Moteurs Universels
et Shunts
1/500 à 1/3 cv.

Moteurs Mono, Di
et Triphasés
1/500 à 1/2 cv.



ETABL. L. DRAKE

CONSTRUCTEUR

240^{bis}, B^d Jean Jaurès

BILLANCOURT (Seine)

MOL. 12-39

BUREAU TECHNIQUE RICHARD BOTTIGELLI

3, avenue de la République
LAMBERSART (Nord)

— Tél. 190 —

**TOUTES MACHINES POUR
L'INDUSTRIE TEXTILE**

AUTOCLEM

Tous engrenages automobiles
et industriels

Couples rodés

12, RUE CLEMENT, LEVALLOIS (Seine)

DECOLLETAGE sur TOUS METAUX
— TRAVAIL SOIGNE —
- PIECES POUR ELECTRICITE -
T. S. F. et TOUTES INDUSTRIES
— VISSERIE —

Fournisseurs de l'Administration
des P.T.T. et de la S.N.C.F.

**BERNARD ANTHOINE
& FILS**

S.A.R.L. Cap. 6.250.000 frs
SCIONZIER (Hte-Savoie)

Tél. : 29

Etablis^{nts} **AZUR**

S. A. au Capital de 4.500.000 Frs
96, rue d'Amsterdam, PARIS (9^e)
Tél. : TRI 40.05 et 69.78

★

Fonderie sous pression et coquille
Alliages d'aluminium et ZAMAK

ISOLANTS MOULES

Tous Moulages de Matières Plastiques

Etablissements E. RAGONOT

7 à 15, boulevard Gabriel Péri
MALAKOFF (Seine) — **ALEsia** 53-60

MOTEURS FRACTIONNAIRES — UNIVERSELS — CONTINU
ASYNCHRONES — MOTEURS SPECIAUX — CONVERTISSEURS
GENERATRICES HAUTE TENSION — ELECTRO-BALAI RAGONOT

BRION, LEROUX & C^{ie}

40, quai de Jemmapes, 40

PARIS (X^e)

Téléph. : Nord 81-48



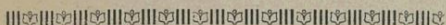
APPAREILS

DE MESURE ELECTRIQUES

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

Le Brouillard...
ne vous arrêtera plus
AVEC UN
**ANTI-BROUILLARD
EFFICACE**

**ANTI-BROUILLARD
OPTIQUE-SAPHIR CIBIÉ**
Créateur en 1928 du 1^{er} Anti-Brouillard Français

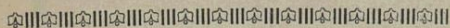


**ACCOUPLEMENT
ÉLASTIQUE**

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 POUVILLE & C^{ie}
INGENIEUR CONSTRUCTEUR A.-ET-M.
71-73, RUE JEAN-JAURÈS — ARMENTIÈRES (Nord).



LEP

ÉLECTRO-MÉCANIQUE
ET
MATIÈRES PLASTIQUES

ERMONT (S.-et-O.)
14, rue du Bien-Etre
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

**SOCIÉTÉ NOUVELLE
POUR L'ORGANISATION
ET L'ÉTUDE DU TRAVAIL**



74, rue du Rocher
PARIS (8^e)
Tél. LAB. 63.08 et EUR. 52.06

Organisation Industrielle,
Technique, Comptable
Commerciale, Administrative
et Agricole

Sécurité du Travail,
Psycho-Sociologie, Gestion,
Documentation, Étude du Marché

REVELEC

Revêtements Electrolytiques

Protection et Décoration
des Métaux

En bain mort et au tonneau

**ZINGAGE BRILLANT
CADMIAGE 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

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

N° 1 Janvier
Février 1954

Le numéro : 50 francs

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

CONSERVATOIRE
NATIONAL DES
ARTS ET
MÉTIER

292, rue St Martin — PARIS 3^e

C. C. P. — UNION 10.060-18 - Paris
ASSOCIATION . 1.207-33 - Paris

SECRETARIAT DES PUBLICATIONS : 254, rue de Vaugirard
C. C. P. 6818-55 Paris — PARIS 15^e - VAU 56-90



SOMMAIRE

★

Progrès récents dans les dépôts électrolytiques, par Paul PIC	5
N° 13	13
Vie de l'Union des Ingénieurs C.N.A.M.	14
Vie de l'Association des Anciens Elèves C.N.A.M.	17

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

★

PROGRÈS RÉCENTS
DANS LES DÉPOTS ELECTROLYTIQUES

par Paul PIC

Nous reproduisons un extrait de la conférence très documentée présentée en mars dernier devant les membres de la Section Métallurgie, par M. PIC, spécialiste des problèmes de revêtements électrolytiques. Les chimistes, électro-chimistes, physiciens, métallurgistes et mécaniciens seront intéressés par les nouveautés apportées durant ces dernières années dans cette spécialité traitée trop longtemps par l'empirisme chez certains industriels.

Le cadre de cet exposé sera limité et s'attachera principalement aux nouveaux bains électrolytiques en service dans l'industrie. Nous ne parlerons pas des dépôts très épais de nickel ou chrome qui font l'objet d'une spécialité, ni des progrès électriques appliqués à l'électrolyse.

Notons cependant l'important progrès mécanique que représentent les nombreuses chaînes automatiques accompagnant les bains à dépôts rapides, elles fonctionnent maintenant en France dans les industries spécialisées, sur des articles de série comme certaines pièces de bicyclettes, de voitures d'enfants, phares, etc...

Dans l'industrie, l'électrolyse occupe une position soit de protection seule, (exemple : le zingage), soit de décoration seule (exemple : le nickelage) ; ou encore le plus souvent le triple dépôt de Cuivre + nickel + chrome, avec des épaisseurs minima de métal déposé.

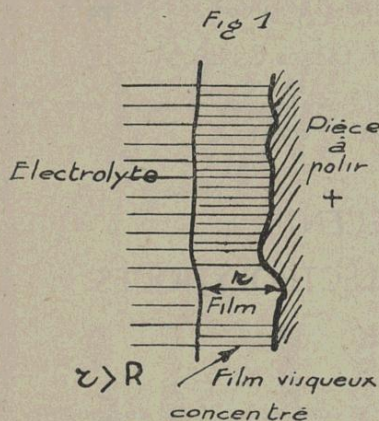
1° NOUVEAUX BAINS INTRODUITS EN FRANCE CES DERNIERES ANNEES.

A) BRILLANTAGE ELECTROLYTIQUE.

Cette invention de P. JACQUET remonte à 1930 — son application était d'abord du domaine de la recherche micrographique, puisque la méthode a l'avantage de supprimer la couche de Belby, provoquée par le polissage mécanique.

Puis la méthode fut industrialisée aux U. S. A., soit pour la super-finition, soit pour mettre en évidence les défauts des pièces usinées, ou simplement dans un but de décoration comme le brillantage, de l'aluminium avant son oxydation : c'est sa principale application en France.

Les électrolytes industriels sont tous des mélanges concentrés d'acides.



L'objet à briller est mis au pôle positif, il se forme donc à sa surface, par suite de la dissolution du métal, un film visqueux concentré en sels métalliques qui offre une résistance électrolytique supplémentaire.

Ce film s'écoule en nappe uniforme le long des pièces, s'il n'est pas disloqué par le dégagement gazeux.

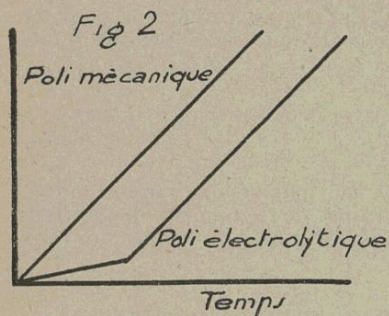
A l'échelle microscopique, la concentration ionique est plus élevée dans les creux que sur les arêtes.

La vitesse de dissolution est donc plus élevée sur les arêtes que dans les creux.

On arrive ainsi à parfaire le polissage d'une surface bien préparée.

D'autre part, les pièces étant en anodes dans un électrolyte renfermant très souvent un oxydant, il se forme un film d'oxyde sur la surface.

Des essais de corrosion ont été poursuivis au C. N. A. M. sur des échantillons en laiton 70/30 — aluminium pur — aciers ordinaires et acier inoxydable 18-8, polis par des méthodes mécaniques et électrolytiques.



Les résultats mettent en évidence des retards dans la corrosion du métal poli électrolytiquement par comparaison au métal poli mécaniquement.

Les deux courbes générales (fig. 2), pertes de poids en fonction du temps pour les deux méthodes, résument ces essais.

Les principaux bains électrolytiques industriels sont à base d'acides phosphorique, sulfurique et phosphochromique ; ils fonctionnent à chaud, sous de fortes densités de courant.

B) BAINS AUX FLUOBORATES.

Leur principal intérêt est une grande vitesse de déposition ; ils devraient trouver leurs applications en galvanoplastie, dans les recharges notamment de cuivre pour les cylindres d'imprimerie.

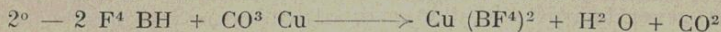
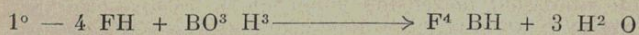
L'exemple ci-dessous donne une idée comparative des vitesses de dépôt d'un bain au fluoborate de cuivre et au sulfate de cuivre :

Concentration Cu en g/l	Intensité A/dm ²			
	Bain au fluoborate		Bain au sulfate	
	25° C	50° C	25° C	50° C
60	15	26	5	12
120	31	40	concentration ne pouvant être obtenue à froid	

Ces bains ont été employés avec succès dans une importante industrie automobile et abandonnés car leur prix de revient est encore élevé du fait qu'ils ne sont pas fabriqués industriellement en France.

On les prépare en partant d'acide fluorhydrique que l'on transforme en acide fluoborique par addition convenable d'acide borique puis par addition d'un carbonate du sel à électrolyser, on obtient un bain au fluoborate de cuivre, de nickel, de plomb ou d'étain.

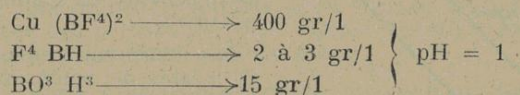
Par exemple pour le bain de cuivre, on a successivement :



Il fonctionne au $\text{pH} = 1$ avec un rendement cathodique de 100 %. Le pH est à surveiller car il a une tendance à s'élever ; la dissolution anodique étant probablement accompagnée d'une attaque chimique.

Il suffit pour cela d'ajouter de l'acide fluoborique.

Pour obtenir des dépôts fins avec une densité de courant de l'ordre de 30 A/dm^2 , des essais nous ont prouvé qu'il était préférable d'agiter le bain et d'y ajouter un mouillant. Nous indiquons la formule finale employée.



Les bains au fluoborate de nickel ne sont pas encore connus industriellement en France, sans doute à cause de leur prix de revient, cependant ils donnent également de bons résultats, de même que ceux au plomb ou étain.

C) BAINS POUR DEPOTS BRILLANTS.

Cette question a fait l'objet, ces dernières années, de recherches et d'installations pour tous les bains — mais elle avait un intérêt prépondérant pour les bains de nickelage.

Les bains de nickelage brillant, outre qu'ils donnent au nickel déposé une belle présentation, ont une vitesse de dépôt de l'ordre du micron à la minute, et ils évitent l'avivage mécanique des pièces nickelées.

Les formules de ces bains sont du type Watt, très chargés en sels métalliques, exempts de sels alcalins, avec une forte proportion de BO^3H^3 pour éviter l'élévation du pH dans la zone cathodique à cause de la densité de courant élevée (de 5 à 8 A/dm^2).

Il existe actuellement deux classes de bains de nickelage brillant :

- ceux avec un brillanteur minéral dont le plus ancien est probablement le bain Wesbarg au formiate-cobalt, fonctionnent généralement avec un brillanteur organique de la série aromatique qui sert de support au brillanteur minéral, sinon le dépôt est cassant ;
- ceux avec deux brillanteurs organiques, dont l'un est de la fonction amide, l'autre de la fonction hétérogène.

Dans tous les bains un mouillant est nécessaire, son rôle est d'abaisser les tensions superficielles qui se développent, dans la zone du dépôt, par suite :

- des additions de brillanteurs ;
- de la haute densité du courant ;
- du dégagement d'hydrogène.

Ces mouillants abaissent la tension superficielle mesurée au tensiomètre de LECONTE DU NOUY aux environs de 30 à 40 dynes. Ces mouillants sont généralement des alkyles ou alcools gras sulfonés.

L'explication scientifique du brillant obtenu n'est encore que partiellement donnée.

On suppose pour le cas du nickel qu'il est déposé en couches stratifiées de nickel + brillanteur avec une orientation préférentielle des cristaux, qui ont des dimensions de l'ordre du $1/10 \mu$.

On sait que la brillance augmente quand le volume des cristaux déposés diminue. Ce volume étant lui-même d'autant plus petit que le nombre de germes cristallins augmente.

Mais à la grosseur des cristaux s'ajoute probablement leurs orientations préférentielles, par exemple ; les bains aux chlorures qui donnent un dépôt semi-brillant, ont des cristaux de l'ordre du micron et orientés, alors que, les bains ordinaires aux sulfates, fonctionnant dans les mêmes conditions, donnent des cristaux orientés en tout sens et des dépôts mats. Les dépôts de nickel brillant sont pour une même épaisseur plus durs, plus poreux et plus cassants que les dépôts mats avivés.

De plus, avec ces bains, les nickeleurs se sont habitués à travailler avec plus d'attention et avec des installations en cuves caoutchoutées, bains chauffés filtrés, voir épurés en permanence. Il est aussi nécessaire de veiller aux différentes concentrations des sels, des brillanteurs et mouillants, par l'analyse, et avec l'aide des appareils de HULL et de LECOTE DU NOUY que nous décrivons plus loin.

D) NICKEL DURS OU TENDRES.

Obtenir du nickel dur ou tendre est un des problèmes auquel l'on ne sait encore répondre que partiellement. On sait qu'une cristallisation fine donne des dépôts plus durs mais cette réponse ne satisfait pas complètement l'esprit scientifique.

Les principaux facteurs permettant d'influencer les propriétés physiques du dépôt sont : le pH, la température et la composition chimique du bain.

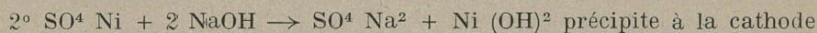
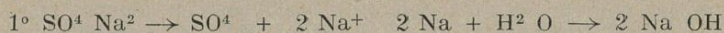
Le pH a une influence prépondérante aux environs de 3 à 4. Pour les bains sulfuriques, avec une bonne proportion d'acide borique, la dureté passe par un minimum. Nous donnons ci-dessous une échelle de dureté en fonction du pH, d'après SALAUZE.

pH	1.8	2.8	3.8	5.2	5.9	6.7	Bain utilisé
Dureté Brinell	165	158	152	223	278	437	$\text{SO}_4 \text{ Ni} \rightarrow 120$ $\text{SO}_4 (\text{NH}_4)_2 \rightarrow 21$ $\text{Cl K} \rightarrow 8$

Ces résultats sont obtenus avec une faible densité de courant $1,2 \text{ A/dm}^2$ et une même préparation (composition).

A température élevée, on sait que l'on obtient des dépôts plus tendres qu'à basse température. Enfin l'incorporation des produits

basiques, agit en paralysant la croissance cristalline, en favorisant par la réaction suivante, la formation d'hydrate de nickel qui peut précipiter dans les joints des grains.



Cela explique également que les bains à pH élevé donnent des dépôts plus durs que ceux à pH aux environs de 4, car ils peuvent précipiter Ni (OH)^2 dans la zone cathodique par suite de la diminution des ions H — Les bains publiés pour le centre d'information du nickel, ont donné les résultats suivants pour les compositions que nous reproduisons :

$\text{SO}^4 (\text{NH}^4)^2$	21 gr/l	} 50° sous 3-4 A/dm ² pH = 5
$\text{SO}^4 \text{Ni}$	120 gr/l	
Cl NH^4	6 gr/l	
Cl K	8 gr/l	

Dureté Vickers = 400 à 480

R = 200 kg/cm² — A % = 2

Comme on le voit ces bains sont dépourvus d'acide borique et riches en sels basiques, favorisant le dégagement d'ions H dans la pellicule cathodique.

Inversement, le bain suivant, exempt de produits basiques, permet d'obtenir des résultats.

$\text{SO}^4 \text{Ni}$	330 gr/l	} 60°C — pH = 2,5
$\text{Cl}^2 \text{Ni}$	30 gr/l	
$\text{BO}^3 \text{H}^3$	30 gr/l	

D = 6 A/dm² avec agitation

Dureté = 160 — R = 65 kg/cm² A % = 30

E) DEPOTS D'ALLIAGES.

Cette électrodéposition a été reprise à nouveau avec des alliages à base d'étain (Sn — Ni et Sn — Zn).

Dans ce dépôt l'étain est employé, car il possède les qualités de se déposer assez facilement au fond des pièces creuses ou d'être un métal qui se soude et se polit facilement.

Le dépôt étain-nickel fonctionne à chaud 55° sous 2 à 3 A/dm². Une agitation et une filtration permanente permettent d'obtenir de beaux dépôts.

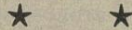
Il est alcalin à base de stannate de soude et cyanure de zinc. Le dépôt obtenu contient 25 % de zinc, très protecteur à la corrosion grâce au zinc bien pénétrant, et il se soude grâce à l'étain.

Les alliages obtenus par l'électrodéposition doivent avoir la même cristallisation que celle obtenue par fonderie. Les essais au C.N.A.M. sur des dépôts de laiton ont donné à l'analyse chimique un alliage de composition 70/30 ; le spectre observé aux rayons X a confirmé que ce dépôt avait la cristallisation d'une solution solide.

F) DEPOTS SUR ALUMINIUM.

Signalons seulement un récent brevet qui consiste à déposer du Ni ou un autre métal sur l'aluminium oxydé de façon telle qu'un métal se trouve prisonnier dans les pores de l'alumine formée pendant l'oxydation.

Cette méthode fera évidemment gagner du temps grâce à sa simplicité de manutention.



2° METHODES DE CONTROLE.

A) APPAREIL LECONTE DU NOUY.

C'est un appareil servant à mesurer les tensions superficielles d'un liquide grâce à la détermination du couple de torsion formé sur un fil par l'arrachement d'un anneau de platine baignant dans le liquide (fig. 3).

Fig 3

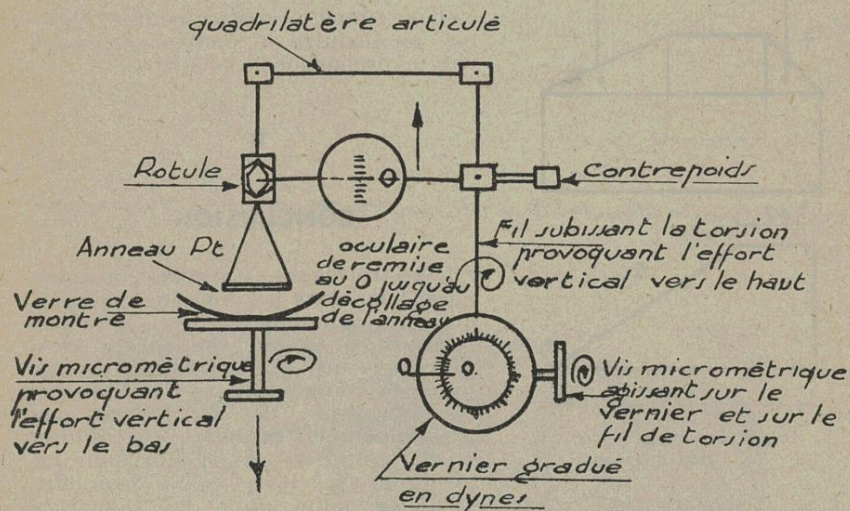


FIG. 3. — Schéma de principe du tensiomètre Lecomte du Nouÿ pour la mesure des tensions superficielles des électrolytes.

A ce fil est fixé un fléau soutenant un anneau plongeant dans le liquide. L'anneau en platine A soigneusement nettoyé, est flambé avant chaque mesure. L'effort d'arrachement est provoqué par les deux vis micrométriques (D et E) qui agissent verticalement en sens contraire sur l'anneau.

A l'arrachement, la lecture se fait directement en dynes/cm². Les bains de nickel brillant ont une tension superficielle d'environ 40 dynes/cm².

B) CELLULE DE HULL.

Permet de vérifier qualitativement les impuretés soit organiques ou minérales qui se trouvent incorporées dans certains bains.

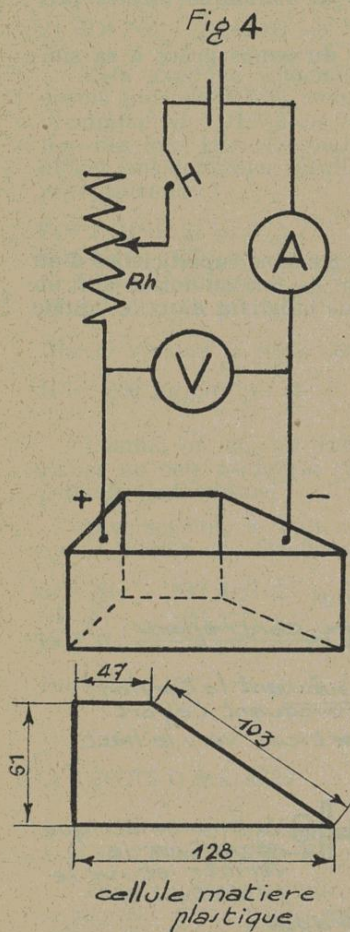


FIG. 4. — Schéma de la cellule de Hull.

Elle est surtout employée pour les bains de nickel brillant. L'idée maîtresse de Hull fut de réaliser un appareil permettant une densité de courant progressif et continue sur une seule cathode (fig. 4).

Comme les différentes impuretés se déposent sous densités de courant faibles et différentes, on a par un seul essai, après un étalonnage de la cellule, toutes les figures correspondantes aux impuretés.

L'étalonnage est laborieux, mais une fois terminé, il renseignera directement sans analyse chimique sur la présence qualitative d'impuretés et sur les proportions de brillant et de sels.

Par exemple : pour un bain de chrome, on déduira le pouvoir couvrant par la proportion d'ions SO_4 .



CONCLUSION

L'électrolyse est en progrès constants aussi bien dans les domaines mécaniques ou chimiques. Cette industrie relativement jeune est encore trop souvent vouée à l'empirisme et aux tours de mains. Mais le nombre sans cesse croissant des techniciens que préoccupent les problèmes de finition et de protection, confirmera dans un avenir proche, les possibilités qu'offre cette spécialité dans les domaines scientifiques et industriels.

Les Bureaux de l'Union et de l'Association adressent tous leurs vœux aux Professeurs, Ingénieurs, Anciens Elèves et Elèves du Conservatoire et leur souhaitent pleine réussite dans leurs entreprises professionnelles ou scolaires durant l'année 1954.

NUMERO 13...

Ce Bulletin paraît régulièrement depuis deux années. Nos membres y trouvent en plus d'articles variés correspondant aux différentes spécialités du Conservatoire, des informations d'ordre général sur la Vie de nos groupements et l'annonce des activités des diverses sections techniques auxquelles ils sont invités à participer.

Sous le signe de ce nombre 13, porte-chance, nous commençons une nouvelle année en espérant que cet « adolescent bulletin » ayant franchi le stade de l'enfance, poursuivra sa croissance naturelle.

Pour que cet organe de liaison, parvienne grand et fort à l'âge adulte, il ne tient qu'à vous de l'alimenter convenablement en permettant d'augmenter le nombre de ses pages. Comme dans tout cycle vital, une bonne circulation est nécessaire en même temps qu'un apport constant d'air frais. L'aide publicitaire facilitant la respiration de notre publication, inversement, utilisez les annonces qui y sont insérées pour tous vos travaux professionnels ; c'est un double service que vous rendrez à vous-même et à vos camarades.

Et que ce numéro 13 marque pour notre Bulletin une étape vers sa maturité !

R. L. R.

Ce symbole de...
PUISSANCE..TENACITÉ
SOBRIÉTÉ..LONGÉVITÉ
est celui des ...
fameux pistons
K.B. & F.T.V.
qui doublent la vie des moteurs!

Une des productions de la
FONDERIE TECHNIQUE DE VITRY

31 TER, RUE LOUISE MICHEL - LEVALLOIS
Tél. PER. 51-35 - 36

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

— PROCHAINE REUNION DU BUREAU :

Vendredi 3 Mars à 20 h. 45 au Conservatoire

Tous les membres sont cordialement invités à participer aux travaux du Bureau.

— BANQUET ANNUEL :

Le 19 Février a eu lieu le Banquet annuel de l'Union au Cercle Militaire sous la présidence de M. le Ministre de l'Education Nationale. Cette manifestation a été honorée par la présence de nombreuses personnalités du Conservatoire, de l'Enseignement et de l'Industrie.

Nous publierons dans le prochain Bulletin un compte rendu de ce dîner auquel assistaient une centaine de nos membres.

— RECEPTION DU BUREAU DE L'UNION PAR M. LE PRESIDENT ANDRE MARIE, Ministre de l'Education Nationale, le vendredi 8 Janvier 1954 :

Des démarches ont été entreprises durant ces dernières années par le Président CAZAUD, et poursuivies par le Président BROÏDA, concernant l'inscription du diplôme d'Ingénieur C.N.A.M. sur la liste des grandes écoles dispensées du baccalauréat et du certificat propédeutique pour l'admission au grade d'Ingénieur-Docteur, dispense qui était accordée antérieurement au décret de 1948.

Le rapport du Professeur MONTEL et la requête signée par vingt deux membres de l'Institut ont été remis à cette occasion et le Président André MARIE, toujours très compréhensif et bien informé de la formation particulière des Ingénieurs C.N.A.M., nous a assurés de tout son appui pour un aboutissement favorable de ces démarches. A la suite de cette entrevue, la Direction de l'Enseignement Supérieur a été saisie à nouveau de cette question.

— RECEPTION DU BUREAU DE L'UNION PAR M. LE DIRECTEUR DU C.N.A.M., le 9 Janvier 1954 :

Le Bureau de l'Union, ainsi que celui de l'Association, a tenu à présenter ses vœux à M. le Directeur du C.N.A.M. En plus de divers problèmes concernant l'enseignement au Conservatoire, M. RAGEY nous a informés des efforts qu'il poursuit pour une meilleure connaissance des diplômes du Conservatoire auprès des Chefs d'industries et d'administrations et de son souci constant d'aider matériellement les jeunes postulants au titre d'Ingénieur C.N.A.M.

— CONCLUSIONS DES TRAVAUX DU 1^{er} CONGRES INTERNATIONAL DES INGENIEURS (Rome - Octobre 1953) :

1^{re} Séance — par M. FIEUX, Président de la F.A.S.F.I. (extrait) :

L'exercice de la profession d'Ingénieur pose des exigences extrêmement variées qui ne peuvent être satisfaites qu'au prix d'une longue

préparation. Cette préparation peut d'ailleurs être assurée par des moyens très divers :

- par la voie universitaire ...
- par la voie scolaire ...
- par la promotion du travail...
- par l'enseignement théorique d'un niveau élevé qui est donné à des techniciens de l'Industrie dans le cadre d'une Université de caractère particulier, tel qu'en France, le Conservatoire des Arts et Métiers...
- enfin par le perfectionnement post-universitaire ou post-scolaire...

Mariage :

Le 25 Janvier a eu lieu le mariage de notre sympathique camarade Pierre LESCOP avec M^{lle} Geneviève LOUDENOT. Toutes nos félicitations aux nouveaux époux.

Naissance :

Robert LEFÉBURE nous a fait part d'une seconde naissance.

Nous lui présentons nos vives félicitations qu'il voudra bien partager avec Madame.



S. A. au Capital de 960 Millions de Frs

Maison Fondée en 1820

Anc^{nt} SOCIÉTÉ FRANÇAISE des MUNITIONS de Chasse, de Tir et de Guerre

50, RUE AMPÈRE — PARIS - XVII^e

**TOUTES LES MUNITIONS
DE CHASSE ET DE TIR**

DETONATEURS et ALLUMEURS ELECTRIQUES
pour Mines et Carrières

CARABINE AUTOMATIQUE 22 Long Rifle
Marque : GEVARM

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

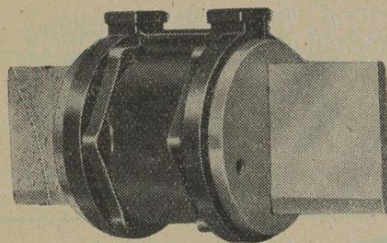
" SUPREIX " RHEOSTATS ANNULAIRES et LINEAIRES
AUTOTRANSFORMATEURS VARIABLES

Fabrications spéciales pour industries diverses
Laboratoires scientifiques et industriels

ÉTABLISSEMENTS **DEREIX MARC** ING. CONST.

12, PLACE DE LA BASTILLE — PARIS-XI^e — DIDEROT 34.48

COUPE-CIRCUIT A HAUT POUVOIR DE COUPURE



• TABLEAUX
BLINDES B. T.

- DISJONCTEURS
- INTERRUPTEURS
- COUPLEURS
- PRISES de COURANT
- COFFRETS de MANŒUVRE

APPAREILLAGE



ÉLECTRIQUE

HAZEMEYER

BUREAUX à :

PARIS - LILLE - NANCY - ST-ETIENNE

SAINT-QUENTIN (Aisne) Tél. : 39.56

ÉTABLISSEMENTS JEAN TURCK

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

DEPARTEMENT « RADIO »

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

DEPARTEMENT « INFRA-ROUGE »

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

DEPARTEMENT « TUBES A VIDE »

- ★ - Cellules photo-émisives spéciales -

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

La section Physique invite tous les membres de l'Association des Anciens Elèves et de l'Union des Ingénieurs du C.N.A.M. à la :

Conférence de Monsieur Jean Wilfrid GARRET
sur

LE PROBLEME DE LA STEREOPHONIE
Restitution de l'espace sonore — Expériences

sous la présidence effective de M. le Directeur du C.N.A.M. le *dimanche 21 Mars 1954, à 14 h. 30*, dans l'amphithéâtre Painlevé.

ACTIVITE DES SECTIONS.

SECTION « CHAUFFAGE » :

Depuis le début de la nouvelle année scolaire, deux réunions ont eu lieu sous la présidence effective de M. le Professeur VÉRON.

La première, le 17 Décembre dernier, nous a permis d'entendre une intéressante conférence de notre ami DUMORTIER sur « Les Catalyseurs de combustion dans la chauffe aux combustibles liquides ».

La seconde, le 28 Janvier, au cours de laquelle le Professeur VÉRON a effectué au tableau noir le corrigé des problèmes donnés à l'examen général du diplôme d'Ingénieur C.N.A.M., session 54 ; un film « La course au pétrole » a clôturé la séance.

Au cours de la réunion du 17 Décembre, la section a renouvelé son Bureau ; ont été élus : *Président* : J. DUMORTIER ; *Secrétaire* : J. ROY ; *Trésorier* : DELL'ORO.

SECTION CHIMIE :

— *Vendredi 26 Février* à 20 h. 45, amphi Y :

Causerie de M^{lle} LEHONGRE, Ingénieur-Chimiste, avec projection de film en technicolor : « La culture des oranges en Floride et l'industrie des jus de fruits ».

— Le *mardi 9 Mars* aura lieu une seconde visite de l'Usine Astra. Prière de se faire inscrire à la Permanence ou auprès de M^{me} THOUARD, 292, rue St-Martin, Paris III^e.

— La réunion mensuelle de la Section aura lieu désormais le *dernier vendredi de chaque mois*.

SECTION CONSTRUCTIONS CIVILES :

VISITE.

Dimanche 21 Février 1954, 14 h. 30 :

— Visite Usine « Avions Hurel-Dubois » : hangar métallique de

6.300 m² en construction ; usine de construction et présentation de matériel fabriqué.

Rendez-vous : 14 h. 30, route de Verrières à Meudon-Villacoublay.

BUREAU DE SECTION ELU LE 22 JANVIER 1954 :

<i>Trésorier</i>	M. Maurice CAMMAS.
<i>Président</i>	M. Maurice SERRE.
<i>Vice-Président</i>	M. Louis BILLOT.
<i>Secrétaire</i>	M. Maurice CASTIES.

REUNIONS.

L'Assemblée Statutaire Annuelle de Section a confirmé que la Section « Constructions Civiles » se réunira tous les troisièmes vendredi de chaque mois.

Prochaine réunion : 19 Février à 21 h.

SECTION ELECTRICITE :

Les réunions sont suivies par un public nombreux : nos camarades y viennent de plus en plus accompagnés de leur famille et de leurs amis, intéressés par les films documentaires projetés à toutes nos séances.

Le vendredi 12 Mars, M. le Professeur PARODI traitera d'un des moyens de défense qui ont permis aux Alliés de gagner la guerre 39-45 : les ceintures anti-magnétiques pour la protection des navires.

Le vendredi 9 Avril : Conférence sur les accumulateurs.

Au cours d'une grande réunion de propagande à la fin de Mars, Jean PAINLEVÉ parlera d'un cinéma scientifique.

SECTION METALLURGIE :

En raison de l'intérêt suscité par le colloque de Décembre sur les « Impressions des U.S.A. », une seconde réunion a été organisée en Janvier sur le même sujet. De ce fait, le colloque sur « L'Industrie et la Recherche métallurgiques en Grande-Bretagne » a été reporté au *vendredi 12 Février*, en même temps que l'Assemblée Statutaire annuelle pour le renouvellement du Bureau.

Prochaine réunion : *vendredi 19 Mars* à 20 h. 45.

Séance de projection de films techniques : « Nouveautés en métallurgie ».

SECTION PHYSIQUE :

Prochaines réunions consacrées à des réalisations des laboratoires du C.N.A.M. ou en collaboration :

Jeudi 18 Février. — Nouvel appareil magnétoélectrique pour les mesures des efforts mécaniques. Description et présentation d'appareils par M. PAULIN, salle D, au C.N.A.M.

Dimanche 21 Mars. — Exposé du problème général de la stéréophonie. Reconstitution de l'espace sonore, par M. J. GARRET — amphithéâtre Painlevé.

Jeudi 15 Avril. — Méthode de mesure des distorsions et de l'intermodulation dans l'enregistrement et la reproduction des sons, par M. LUBSZINSKI (Méthode originale exposée par l'auteur et expériences de démonstration).

SECTION « SECURITE DU TRAVAIL » :

Le 15 Décembre a eu lieu, en présence de 130 membres de la Section, l'Assemblée Générale Annuelle. Sous la présidence d'un Comité provisoire composé de MM. LELOUP, MAUCHAMP et du Docteur de FREMONT, il a été procédé à l'élection du nouveau Bureau pour 1954. C'est M. le Professeur SALMONT, présent à cette Assemblée, qui proclama les résultats ; l'ancien Bureau a été réélu à l'unanimité. Il est donc composé comme suit : *Président* : Ch. BAUDET ; *Vice-Présidents* : E. ANTOINE et V. FOURRE ; *Secrétaire* : M. ROSEN ; *Secrétaire adjoint* : C. GIRARD ; *Trésorier* : G. CHENARD.

Notre collègue, le Commandant LELOUP, en mission, n'a pu tenir la conférence annoncée dans le Bulletin de Décembre ; elle a été remplacée par une causerie de M. MAUCHAMP, Ingénieur de Sécurité, sur le sujet : « Les parachutes, fabrication et utilisation ». Nous avons visité ensuite les usines Aviorex.

Prochaines réunions :

— *Mardi 16 Février 1954 à 20 h. 30.* — Causerie de notre collègue R. LELOUP, Ingénieur-Mécanicien en chef de 1^{re} classe dans la Marine Nationale, sur le sujet : « La sécurité dans les travaux exécutés par les scaphandriers », avec projections fixes et cinématographiques.

— *Mardi 16 Mars à 20 h. 30.* — Causerie de notre collègue le Docteur J. DREYFUS sur le sujet : « La réadaptation et le reclassement des diminués physiques ».

INFORMATIONS.

— Réception du Bureau de l'Association par M. le Directeur du C.N.A.M. :

Le samedi 9 Janvier, le Bureau de l'Association en même temps que celui de l'Union, est venu présenter ses vœux à M. RAGEY, Directeur du Conservatoire. M. RAGEY nous a informés en particulier des efforts poursuivis pour l'organisation des Centres Associés à Lille et Lyon. Ce dernier Centre, fonctionnant depuis Octobre seulement, se montre particulièrement vivant.

Dans le programme d'extension du Conservatoire, en plus de l'installation du Laboratoire d'Essais dans ses nouveaux locaux du boulevard Lefebvre, des agrandissements sont prévus pour certains laboratoires d'enseignement devenus trop inconfortables.

Nous avons appris également qu'une nouvelle réglementation est actuellement à l'étude concernant la délivrance de brevets de spécialités après un cycle déterminé de cours et travaux pratiques.

— Nouvelles de Lyon :

A l'occasion de la création du Centre Associé du C.N.A.M., un banquet a été organisé le 27 Janvier par le groupe parisien des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale lyonnaise à laquelle le Centre est rattaché. M. RAGEY, Directeur du C.N.A.M., assistait à ce banquet ainsi que de nombreuses personnalités parmi lesquelles M. ALLIX, Recteur de l'Université de Lyon, M. BUISSON, Directeur de l'Enseignement technique, M. ROSSELLI, Président du groupe parisien des Lyonnais, et M. le Président Jules JULLIEN.

— Annonce :

M^{lle} MOLLET, de la Société des Amis des Aveugles de France et de l'Union Française, Bibliothécaire en chef du C.N.A.M., nous prie de communiquer à tous nos membres que de nombreux aveugles recherchent à effectuer divers travaux à temps complet ou partiel.

Ceux de nos membres intéressés par cette offre sont priés de se mettre en rapport avec M^{lle} BOUCAUD, 1, place des Ecoles, Boulogne (Seine) - Mol. 34.80 ou 76.76.

— Distinctions honorifiques :

— Nous apprenons la récente nomination dans l'Ordre de la Légion d'Honneur, au titre de Chevalier, de M. MONDAIN-MONVAL, Professeur de Chimie générale au C.N.A.M. Nous lui présentons nos respectueuses félicitations.

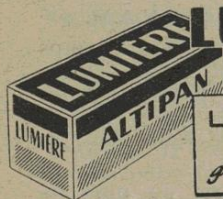
— Nous sommes heureux d'apprendre que M. Eugène MANCEAU, Directeur de Cours Professionnel, a été promu Officier de l'Instruction Publique pour services rendus à l'Enseignement Technique. Nous adressons à notre camarade nos plus vives félicitations.

— Naissance :

Le Capitaine MOREAU, du Corps de Sapeurs-Pompiers de Casablanca, membre de la Section Sécurité, nous a fait part de la naissance de son fils Christian. Toutes nos félicitations.

ALTIPAN

LUMIÈRE



LA PELLICULE
des
grands instantanés

PISTON

BOHNALITE

NOVA

FOURNISSEURS OFFICIELS
des principaux Constructeurs
d'Automobiles du Monde

USINES NOVA — COURBEVOIE (Seine)

UNION - SÉCURITÉ

41, rue Michel-Ange, PARIS (16^e)



CHAUSSURES ET BOTTES
DE SÉCURITÉ

Casques, Gants et Vêtements
Tuyaux en polythène



Qualités vérifiées
Prix de très grandes séries

Le Gérant : René LE ROUX

Dépôt légal n° 43 — 1^{er} Trim. 1954

CH. LORILLEUX

16, rue Suger - PARIS-6^e

DAN. 54-22 et 34-90

ENCRES ET ROULEAUX D'IMPRIMERIE

Imp. G. SAUTAI & FILS — LILLE

LIAISONS INTERCONTINENTALES DE HAUTE QUALITE



SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIOÉLECTRIQUE

RADARS
FAISCEAUX HERTZIENS
TÉLÉCOMMUNICATIONS
RADIODIFFUSION
TÉLÉVISION
RADIONAVIGATION
TUBES ÉLECTRONIQUES

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

79, BOULEVARD HAUSSMANN — PARIS VIII — ANJOU 84.60

LIVRES TECHNIQUES ET PROFESSIONNELS de tous les Editeurs

Catalogue gratuit sur demande

LIBRAIRIE DES SCIENCES
GIRARDOT & C^{IE}

Société à Responsabilité limitée au Capital de 228.000 francs
27, Quai des Grands-Augustins - PARIS (6^e)
MAGASIN VERT

Téléphone : **ODEon 60-54**

C.C.P. PARIS 1760-73

Tous joints les techniques de récentes



Amiante et caoutchouc } en feuilles
Caoutchoucs synthétiques } en découpés
Pièces } en caoutchoucs synthétiques
moulées } 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



**LE JOINT
FRANÇAIS**
PLACE DES FÊTES - BEZONS
Tél. ARGENTEUIL 69-54

IMP. G. SAUTAI ET FILS - LILLE