

ECOLE CATHOLIQUE D'ARTS & METIERS

de

L Y O N

R E P E R T O I R E

DES

MEMOIRES DE FIN D'ETUDES

- * * * -
*

--+- PROMOTION 1962 - 1966 --+-

T A B L E D E S M A T I E R E S

(n° des mémoires)

*Bonnet
Chamant*

Athouere

Mathieu

P. Triton

Raufer

Tou. Hol

1 - BATTAGLIA	-	BLANC	21 - BONVIN	-	SPINARDI
2 - JACQUARD	-		22 - PATURLE	-	VASSOILLE
3 - LAUTRAM	-	POURTIER	22b - "	-	"
4 - MERCIER	-	SABY	23 - BRUNETTE	-	LAURENT
5 - COUSIN	-	MAUREL	24 - FREQUELIN	-	VIROT
6 - DUMAS	-	SAVITCH	25 - BREYSSE	-	CHARROIN
7 - MORAND	-	ZACHARIE	25b - "	-	"
8 - DURAND J.N.	-		26 - LOYAT	-	REVELLIN
9 - GIRAUD	-		27 - AUGEREAU	-	CLERMONT
10 - BRICE	-	CORTEY	28 - QUEMERAIS	-	MOREL
11 - LABORET	-	LEDDET	28b - GOUGAIN	-	MAHIEU
12 - LASCASSIES	-	LEYMONIE	29 - MARTIN	-	MAGNAT
13 - VIDAMMENT	-	SURLAPIERRE	30 - DURAND J.-Y.	-	POULIN
14 - DE FLEURY	-	PIGNEROL	31 - LE BELLEGARD	-	HENRY
15 - MORTIER	-		32 - ESTIVAL	-	TROTTET
15a - MAZALREY	-		33 - SEVE	-	
15b - BOSSER	-	DE BOVADILLA	34 - LAMY	-	
16 - CREUSEFOND	-	GOULLON	35 - ADENOT	-	
17 - VIALE	-		36 - LABELLE	-	PERRET
18 - DIESTCH	-	DONNEY			
19 - LAPIZE	-	LESMARIE			
20 - VERRIERE	-	CHAPET			

NOMS & Prénoms : BLANC Jean-Loup - BATTAGLIA Bernard
Etablissement : E.C.A.M. DIRECTION : C.F. Proriot
Objet : Construction d'un laser.
Analyse succincte :

Un rubis synthétique est un cristal d'alumine dopé avec des ions chromes. A une température donnée, il existe pour les électrons plusieurs états possibles d'énergie. Le passage d'un état à un autre se fait par quanta. Il s'effectue par absorption d'énergie de rayonnement suivant la loi : $h\nu = E_2 - E_0$, qui fait passer les électrons du niveau E_0 au niveau E_2 (grâce à l'éclair de la lampe flash). Il y a ensuite retombée rapide à un niveau de transition E_1 (transition non radiative) et si le nombre d'atome en E_1 est plus grand que celui en E_0 , on constate que le rubis devient amplificateur de lumière pour la longueur d'onde correspondant à la transition $E_1 - E_0$, soit $\lambda = 6943 \text{ \AA}$ pour le rubis. Si l'on place cet amplificateur dans une cavité de Perot et Fabry (faces extrêmes du rubis recouvertes de couches multidiélectriques) une oscillation Laser prend naissance : on a constitué un générateur d'onde cohérente et monochromatique.

Notre travail a consisté à construire un Laser formé d'un rubis, d'une lampe flash au Xénon et de tout le circuit d'alimentation et de déclenchement de la lampe flash. L'alimentation est obtenue par la charge de condensateur (160 MF) sous haut voltage 5000 V. maxi. Le déclenchement est obtenu à l'aide de la haute tension d'une bobine de Ruhmkorff.

Cette construction fut faite en fonction d'exigences : techniques, de sécurité, économiques, pédagogiques (prévoir la possibilité d'une manipulation).

Après une longue mise au point, nous avons réussi à mettre en évidence le rayon Laser.

MATERIEL : Rubis, lampe flash, transformateur haute tension (0-5000 V) redresseurs, alternostat 0-260 V, contacteurs, résistances, transformateur 220-110 V., voltmètre, ampèremètre, condensateurs (160 MF - 5000 V.) et (3000 MF - 180 V), bobine de Ruhmkorff, éléments divers d'assemblage ...

BIBLIOGRAPHIE : Bibliothèque E.C.A.M. et projet Laser 1964-1965.
 Exposition des applications industrielles de l'électricité (Lyon, Nov. 65)

NOMS & PRENOMS : JACQUARD François

ETABLISSEMENT : SOLEA-TACUSSEL DIRECTION : Mr AILLOUD

OBJET : Etude de matériel de comptage numérique à semi-conducteurs.
Application à un chronomètre électronique.

Analyse succincte :

Point de départ : Une décade de comptage classique à quatre bascules binaires à transistors, décodée par une matrice de 30 diodes, commande un étage d'affichage sur tube nixie à 10 chiffres (18 transistors et 40 diodes).

Modifications apportées :

a) Amélioration des performances :

- utilisation de semi-conducteurs au silicium pour commutation rapide,
- la fréquence maximale d'utilisation est portée à 2,5 MHz, permettant la réalisation d'étalons de fréquence pilotes quartz.

b) Simplification du décodage :

Compteurs	{	- à transistors complémentaires
en		- à transistors unijonction
anneau		- à thyristors

Résultats :

Compteur en anneau à thyristors réalisant simultanément le comptage et l'affichage (fréquence maximale 5 kHz)

Montage biquinaire : Une bascule bistable donnant la parité est suivie d'un compteur en anneau à cinq états (bistables PNP-NPN), commandant 2x5 transistors d'affichage. Cette décade comprenant 24 transistors et 9 diodes permet la réalisation d'un chronomètre à 6 digits.

MATERIEL de contrôle : générateur de signaux rectangulaires
générateur HF, oscilloscope bicourbe TEKTRONIX.
Fréquence Fréquence Fréquencemètre ROCHAR

DOCUMENTATION : Etudes des Laboratoires SECO-GE, RADIOTECHNIQUE, SILEC, TEXAS, MOTOROLA.

BIBLIOGRAPHIE : Technique des circuits à transistors - R.SHEA, Dunod
Calcul des circuits à transistors - Ing. Texas Instrument
Dunod

OBSERVATIONS : L'utilisation de l'échelle de comptage à décades biquinaires dans un chronomètre n'est pas limitative; elle peut être adaptée à la mesure d'autres grandeurs par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique-digital (ex. tension, temps...) ou à une mesure de fréquence, de vitesse, en modifiant les circuits d'entrée.

NOMS & PRENOMS : LAUTRAM Pierre - POURTIER Alain

ETABLISSEMENT : Faculté Catholique de Lyon DIRECTION : Mr VALLET

OBJET : Etude du haut-parleur électrostatique

Analyse succincte

Le haut-parleur électrostatique utilise le principe de la force coulombienne qui attire les deux lames d'un condensateur plan.

Nous avons limité notre étude au modèle dit push-pull. Celui-ci est composé d'une membrane chargée électriquement et sollicitée par le champ modulé créé entre deux plaques de tôle perforée.

N'ayant trouvé que peu de documentation sur ce sujet, nous nous sommes efforcés d'élaborer une théorie et de construire un haut-parleur nous permettant de mettre en lumière l'influence des principaux paramètres sur la sensibilité et la courbe de réponse de ce type d'appareil.

Les résultats obtenus par l'expérience semblent vérifier assez sensiblement les résultats théoriques; de plus, ils nous ont fait aborder un problème d'équilibre de la membrane qui n'était pas apparu en première analyse. Nous avons pu également dégager certains facteurs d'amortissement de la membrane dont l'importance est très grande aux très basses fréquences.

Faute de temps, nous regrettons de ne pouvoir présenter une étude plus complète; cependant, en fonction des résultats acquis, nous pensons que le haut-parleur électrostatique reste une solution intéressante par ses qualités propres : possibilité de reproduction sur une large bande de spectre sonore, grande surface active, effet directif, réponse excellente aux transitoires.

MATERIEL : Membrane métallisée de la C.I.P.S.O.
Laboratoire d'électronique de la Faculté Catholique de Lyon
Micro étalon Géloso

DOCUMENTATION : Mémoires précédents.
Quelques paragraphes de M. Briggs dans son livre "Les hauts-parleurs", à propos du haut-parleur Quad et de la réalisation de M. P.J. Walker

OBSERVATIONS : Faute de documentation, notre étude est partie pratiquement de la loi de Coulomb et des possibilités offertes par l'emploi des membranes CIPSO pour la réalisation d'un haut-parleur de ce type.

NOMS & PRENOMS : MERCIER Pierre - SABY Maurice

ETABLISSEMENT : I.C.P.I. DIRECTION : Mr DE MANS
(électronique)

OBJET : Bibliographie : acoustique interne des salles
Application : Réverbéromètre.

Analyse succincte :

Bibliographie : Explication et énoncé des lois de l'acoustique interne des salles de façon à donner des notions directement utilisables lors d'un projet ou d'une amélioration de salle acoustiquement défectueuse.

Réverbéromètre : Cet appareil compteur de temps de réverbération sonore existait, mais aucune mesure valable n'était possible.
Nous avons gardé le principe qui était bon et nous avons complètement repris chacun des constituants électroniques du montage :

- amplification, stabilisation, sensibilités,
- commande de thyatron, fonctionnement des déca-trons.

Nous avons utilisé cet appareil pour la mesure des temps de réverbération de trois salles de l'E.C.A.M bar, réfectoire, salle des fêtes.

Les résultats ont été satisfaisants.

MATERIEL : Celui du Laboratoire d'électronique de l'I.C.P.I.

DOCUMENTATION : L. CONTURIE : L'acoustique dans les bâtiments
RAES : Isolation sonore et acoustique architecturale.

OBSERVATIONS : Si, dès le début de l'année scolaire, nous avons eu plus de connaissances en électronique, nous aurions pu refaire complètement l'appareil en le transistorisant au moins partiellement de manière à le rendre plus maniable et plus petit.

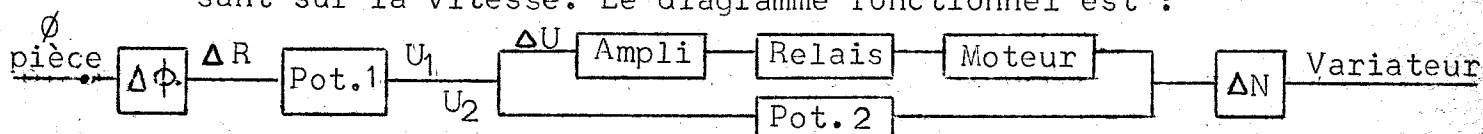
Noms & Prénoms : COUSIN Jean-Pierre - MAUREL Jacques
ETABLISSEMENT : CAZENEUVE (Vienne) DIRECTION : H et L. BRUET
OBJET : Asservissement du variateur de vitesse
du tour 360 H.B.X.

Analyse succincte :

Le tour H.B.X. est équipé d'un variateur de vitesse et une commande manuelle permet de régler celle-ci.

Il s'agissait d'asservir le nombre de tours de la broche à la vitesse de coupe utilisée, c'est-à-dire la vitesse du variateur, au diamètre de la pièce usinée.

Notre système est basé sur le principe du pont de Wheatstone avec détecteur de zéro sur la diagonale. Quand il se produit un changement de diamètre de la pièce, il se crée un déséquilibre dans le pont (par deux potentiomètres) qui est rattrapé automatiquement sur la variateur par l'intermédiaire d'un pré-amplificateur, de relais qui commandent un petit moteur agissant sur la vitesse. Le diagramme fonctionnel est :



MATERIEL : Un tour H.B.X. 360 et divers montages mécaniques.
Moteur électrique, Relais, ampli et différents composants électriques.

DOCUMENTATION : Relais, ampli, potentiomètres, détecteurs ...

BIBLIOGRAPHIE : "La constructions des machines automatiques"
"Les organes des systèmes asservis"
"Techniques et applications des Transistors"
"Informations et cybernétique".

OBSERVATIONS : Si la réalisation a confirmé nos hypothèses, nous n'avons pas pu cependant effectuer d'essais sérieux car la documentation et les délais des fabricants nous ont fait perdre beaucoup de temps.

NOMS & PRENOMS : DUMAS Jean-Louis - SAVITCH Serge
ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : C.F. ATHANASE

OBJET : Etude comparée de la trempabilité de deux aciers alliés courants : 35 CD 4 et 35 NCD 4 .

Analyse succincte :

On désire analyser et comparer l'incidence des traitements thermiques classiques : Trempe - revenu - recuit sur les caractéristiques mécaniques et la structure de deux aciers courants, proches l'un de l'autre par la composition : 35 CD 4 et 35 NDC 4

L'étude comprend :

- Détermination de la température des points de transformation : dilatomètre Chevenard
- Exécution et trempe d'éprouvettes de traction, résilience, dureté et trempabilité Jominy
- Revenu de ces éprouvettes à huit températures différentes (entre 200 et 650°) (Fours électriques et bains de sel)
- Essai de ces éprouvettes.
- Tracé des courbes de variation de E , R_T , $A\%$, ρ , H_{RC} , Jominy en fonction des températures de revenu.
- Examen et microphotographie des structures.

MATERIEL : Tours, fraiseuses, Rectifieuses.
 Barres d'aciers laminés $\varnothing 30$ et $\varnothing 35$
 Fours, sels.

DOCUMENTATION : Cours de Métallurgie de l'E.C.A.M. 3° et 4° Année.

BIBLIOGRAPHIE : Catalogues Aciers français courants IRSID

OBSERVATIONS : L'ensemble constitue une vaste manipulation sur une notable partie du programme de Métallurgie

NOMS & PRENOMS : MORAND Gérard - ZACHARIE Guy
ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : CF. ATHANASE

OBJET : Etude et réalisation d'une machine pour l'essai de fatigue par flexion rotative.

Analyse succincte :

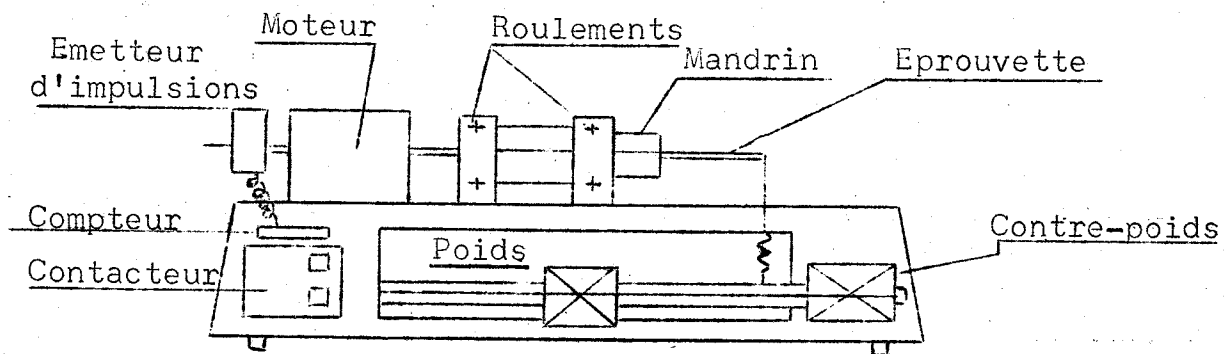
L'essai : Une éprouvette horizontale est fixée à une extrémité dans un mandrin rotatif et soumise à l'autre extrémité à un effort vertical. ($0 < f < 60$ kg)

L'éprouvette se rompt après n rotations. La courbe de Wohler exprime $f = f(n)$.

$f = f_0$ est la limite d'endurance à la fatigue. Elle caractérise un métal.

La machine

(réalisée dans les Ateliers E.C.A.M.)



Le Mémoire comprend {

- Un résumé de la théorie des essais de fatigue
- Une description de la machine.
- Les plans et procédés d'exécution.
- Un exposé des différents essais possibles.

DOCUMENTATION : "La fatigue des Métaux - R. Cazaux (Dunod)

OBSERVATIONS : Etude lancée avec l'aide de Monsieur PEILLON, des Ets TRAYVOUX, Instruments de pesage, LA MULATIERE

NOMS & PRENOMS : DURAND Jean-Noël

ETABLISSEMENT : ECAM et C.N.R.S. DIRECTION : C.F. ATHANASE
Mr RENOUPREZ

OBJET : Influence de l'écrouissage sur l'orientation
des cristaux. Etude au moyen des rayons X.

Analyse succincte

- Matériels : Echantillons de mumétal laminé en feuilles de 5 μ et 20 μ .
- Cliché de poudre indexation des raies - détermination du système cristallin et du côté de la maille.
- Prise de clichés orientés à 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 75° dans des directions parallèles et perpendiculaires à la direction de laminage.
- Construction des figures de pôles pour les trois premiers anneaux de chaque échantillon.
- Conclusion sur l'orientation constatée.
- Clichés des échantillons recuits à différentes températures.
- Influence de la température sur la recristallisation.
- Disparition des taches dues à l'écrouissage

MATERIEL : Dictyobloc de la C.G.R. au Laboratoire de Métallurgie de l'E.C.A.M.

DOCUMENTATION : "Le mumétal" des aciéries d'Imphy

BIBLIOGRAPHIE : Structure des métaux - Barret
Théorie & Technique de radiocristallographie: Guinier
Rayons X et applications : H. Brasseur

-O*O*O*O*O*O*O*O*-

NOMS & PRENOMS : GIRAUD Jean

ETABLISSEMENT : C.N.R.S. DIRECTION : M. RENOUPREZ
M. GALLEZOT

OBJET : Initiation aux rayons X
Etudes de quelques textures de déformation
(Al - Cu - Ti - laiton)

Analyse succincte :

1°) Initiation aux rayons X

- . Nature des R.X.
- . Géométrie du cristal
- . Loi de Bragg
- . Détermination du système cristallin
Indexation des raies
Calcul des paramètres.

2°) Etudes de textures

- . textures de déformations uniaxes
 - étirage
 - compression
- . textures de laminage
 - projection stéréographique
 - figures de pôles
- . texture de recuit
 - influence temps, température

MATERIEL : Dycatobloc CGR (CNRS) Echantillons ECAM - UGINE

DOCUMENTATION : Théorie et technique de la radiocristallographie
- Guinier.
Structure des métaux - Barret
Les rayons X - Brasseur
International Tables X Ray Crystallography
Documentation C.N.R.S.

OBSERVATIONS : Projet commencé le 6 Janvier 1966

NOMS & PRENOMS : BRICE J.P. - CORTEY Noël

ETABLISSEMENT : Forges la Clayette (71)

DIRECTION : Monsieur LATRASSE

OBJET : Etude de l'AU2 GN , alliage d'aluminium, employé dans le CONCORDE pour sa bonne résistance à haute température.
Comparaison avec l'AU4 GI.

Analyse succincte

En référence aux recherches effectuées pour la construction de l'avion CONCORDE, ces alliages ont été comparés entre eux.

Nous avons ébauché cette étude très vaste en portant notre attention sur l'usage des appareils de mesures. Dans cette idée d'expérimentation, nous avons effectué d'abord une analyse chimique et une analyse spectrographique de l'AU2 GN , pour en comparer les méthodes et la précision des résultats.

L'étude principale est axée sur les propriétés mécaniques des deux alliages { résistance au fluage et à la traction.
Module d'Young et dureté

Nous avons aussi suivi le durcissement structural de l'AU4 GI.

La moins bonne tenue à la corrosion de l'AU2 GN a été mise en évidence.

MATERIEL : Machine de fluage, de traction Testwell, de mesure de dureté. Elasticimètre Le Rolland-Sorin, Spectrographe Jobin-Yvon, photocolorimètre.

DOCUMENTATION : Revue de la Métallurgie, "Métallurgie Spéciale", par Jean Hérenguel

OBSERVATIONS : Nous ne sommes parti d'aucun document précis sur l'AU2 GN mais simplement de considérations sur les effets des constituants d'addition dans les alliages d'aluminium. Les résultats trouvés correspondent à ce qui est admis, mais notre expérimentation seule ne nous aurait pas permis de tirer des conclusions certaines.

NOMS & Prénoms : LEDDET Philippe - LABORET Christian

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr MATHIEU

OBJET : Réalisation d'une manipulation sur la cuve rhéographique

Analyse succincte :

- . Point de départ : laboratoire équipé d'une cuve en verre, avec double chariot et électro-plongeur sur planche.
- . Idée de réalisation : construction d'un ensemble de commande compact et pratique pour réduire la mise en place de l'appareillage.
- . Projet de manipulation : portance d'un profil d'aile.
Etude analogique de la triode.
- Réalisation d'un G.B.F. transistorisé pour remplacer le précédent à tubes, plus une alimentation stabilisée à transistor.
- Réalisation du coffret de commande :
 - . Idée de départ : utilisation de deux potentiomètres hélicoïdaux 10 tours, pour le double pont de mesure (pont de Wagner)
 - . Construction du coffret comprenant :
 - le double pont de mesure
 - 3 potentiomètres pour potentiels intermédiaires
 - les commutateurs nécessaires
 - les sorties vers la cuve et l'oscillo.
- Installation des connections par cables blindés, entre la cuve, le coffret, le transfo. de zéro et l'oscillo.
- Aménagement de la planche de relevés, pour un pointage pratique des équipotentielles cherchées (quadrillage sous verre).
- Calcul des coefficients de portance, fonction de l'incidence, de deux profils d'aile.
- Recherche de l'évolution des murs de potentiel, en fonction de la tension négative de grille, dans l'analogie rhéographique de la triode.
- Application possible de l'analogie rhéoélectrique au calcul opérationnel.

MATERIEL : Cuve rhéographique avec chariot. Oscillo. Coffret de commande avec G.B.F.

DOCUMENTATION : Mémoires précédents sur la cuve rhéographique.
Textes de manipulation de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

NOMS & PRénoms : LASCASSIES Jean-Claude - LEYMONIE Yves

ETABLISSEMENT : E.C.L. DIRECTION : Mr MATHIEU

OBJET : Etude et réalisation d'une machine pour mettre en évidence les forces de Coriolis.

Analyse succincte

- Sur un plateau tournant (mouvement d'entraînement), une masselotte se déplace suivant le rayon (mouvement relatif). Sa vitesse augmente lorsqu'elle s'éloigne du centre : phénomène dû à l'accélération de Coriolis.
- La variation d'énergie cinétique de la masselotte se traduit par la vitesse de rotation, celle de la masselotte et le couple transmis. On en déduit la force d'inertie de Coriolis.
- . 1°) L'hypothèse principale est l'uniformité de la vitesse d'entraînement bien qu'il existe, suivant le couple transmis, une variation angulaire de $\pm 5^\circ$ par rapport au mouvement uniforme d'un disque lourd d'inertie.
- . 2°) Les mouvements sont rectangulaires.
- Une deuxième expérience, avec deux plateaux parallèles font apparaître un couple constant dans le plan des plateaux.
- Enfin, un troisième montage met en évidence le couple gyroscopique également dû aux forces de Coriolis.

MATERIEL : Machine construite à l'E.C.A.M.
Différents matériels du Laboratoire E.C.A.M.

DOCUMENTATION : Cours de Deuxième Année E.C.A.M. - Mécanique.

OBSERVATIONS : Le but de ce projet étant la fabrication d'une machine, la construction de l'appareil en est la dernière phase (inachevée d'ailleurs).
Il nous a donc fallu apporter beaucoup de soins à la conception sans pouvoir faire les essais avant la réalisation des ajustements qui sont cause de frottements.

NOMS & PRENOMS : DE FLEURY Raoul - PIGNEROL Hervé

ETABLISSEMENT : MAILLOT DIRECTION : Mr Ch. MAILLOT

OBJET : Concevoir et construire une machine permettant l'enregistrement en fonction du temps, de la déformation, sous l'effet d'un choc, d'une corde de raquette de tennis.

Cette étude devait s'adapter à la recherche de nouveaux matériaux, au contrôle de la production et permettre par la suite un examen de la variation du module de YOUNG en fonction du temps.

Analyse succincte :

Après avoir envisagé différentes solutions électriques et électroniques, nous avons fixé notre choix sur une solution optique basée sur l'enregistrement d'un spot issu d'une source d'ultra-violets, sur un papier à noircissement direct sensible à ces longueurs d'onde.

Le papier, enroulé sur un tambour à axe vertical, tourne à différentes vitesses. Le mouvement vertical du spot est lié à la déformation de la corde par un miroir tournant fixé sur l'axe d'un pendule qui vient frapper la corde en son milieu.

Cette considération est basée sur deux hypothèses :

- 1- Le bras du pendule est toujours en contact avec la corde.
- 2- La flèche prise par la corde est une fonction linéaire de la déformation de celle-ci.

Un système de synchronisation comprenant une cellule OAP 12, génératrice de signaux, des relais et une ventouse à commutation de flux, doit permettre un enregistrement ne chevauchant pas la jonction du papier.

MATERIEL : Bâti en fonte d'une ancienne machine.
Pour nos essais d'électronique et d'optique, certains appareils des laboratoires de l'E.C.A.M.
Oscillographes, enregistreurs, capteurs, cellules photo-électriques, lampes Philips, papier Kodack, lentilles, miroirs...

BIBLIOGRAPHIE : Techniques générales du Laboratoire de Physique du CNRS

OBSERVATIONS : Le temps relativement important des délais de livraison venant s'ajouter au fait que nous n'avons pu obtenir ce projet que début novembre 1965, il ne nous a pas été possible de réaliser tous les éléments de cet enregistreur, les abaques nécessaires ainsi que de vérifier les hypothèses de départ.

NOMS & PRENOMS : MAZALREY Pierre

ETABLISSEMENT : C.R.S.I.T.

DIRECTION : Mr HENO

OBJET : Etude générale du fluage, en vue d'une étude future plus approfondie sur les textiles.

Analyse succincte :

Le but du stage était de constituer un rapport rassemblant une documentation sur l'aspect général du fluage dans les divers domaines où il se rencontre.

Nous avons successivement étudié :

- les courbes de fluage;
- les influences des divers paramètres agissant sur cette déformation;
- les aspects du fluage en métallurgie, ses mécanismes;
- la rupture au fluage des métaux;
- une initiation aux théories du fluage dans les cristaux;
- les équations de la déformation;
- les essais de contrôle et leur extrapolation;
- quelques aspects du fluage des matières plastiques et des fibres textiles

MATERIEL : néant

DOCUMENTATION : Bibliothèque technique universitaire

BIBLIOGRAPHIE : Divers.

OBSERVATIONS : Faute de temps, notre étude n'a pu pratiquement se porter que sur le fluage des métaux. Les indications recueillies concernant le fluage des matières synthétiques et des textiles sont très parcellaires. Il avait été prévu une étude expérimentale sur fibres textiles qui n'a pu être réalisée.

NOMS & PRENOMS : BOSSER François - DE BOVADILLA Claude

ETABLISSEMENT : DELLE (Villeurbanne) DIRECTION : Mr MONNIAERS

OBJET : Etude complète d'un groupe de perçage-taraudage destiné à l'usinage de toutes les pièces présentant des perçages et taraudages radiaux.

Analyse succincte :

Après recensement des pièces définies ci-dessus, nous avons calculé les temps d'usinage actuels à partir des gammes fournies par le service Méthodes. Puis nous avons choisi un type de machine en fonction duquel nous avons déterminé les temps d'usinage futurs afin de vérifier la rentabilité du groupe envisagé.

Une étude détaillée des différentes parties mécaniques et électriques nous a permis ensuite de définir totalement, en vue de l'exécution, la machine présentée.

Cette machine comprend une table horizontale octogonale, fixée sur bâti soudé, ouverte à 90° et présentant en son centre une ouverture circulaire. Les unités (4 perceuses + 2 taraudeuses) sont disposées radialement sur la table, centrées par pions et bloquées par plateaux électro-magnétiques. Elles sont déplacées par un palan électro-pneumatique.

La pièce est placée sur un plateau diviseur automatique central et bloquée par contrepoint pneumatique. Le plateau, positionné en hauteur par cale, se meut verticalement grâce à un vérin hydraulique. L'ensemble possède une commande automatique supprimant toute intervention manuelle entre pose et dépose de la pièce. Il y a, en général, quatre unités en service.

DOCUMENTATION : Celle fournie par les constructeurs (unités, plateau...)

MATERIEL : Simulateur logique DELLE

OBSERVATIONS : L'intérêt du projet a été rehaussé par l'étude de la commande automatique, qui d'ailleurs ne nous était pas expressément demandée et qui nous a obligés à nous familiariser avec les techniques nouvelles de commande logique des machines.

-O*O*O*O*O*O*O*O-

NOMS & PRENOMS : MORTIER André

ETABLISSEMENT : D . A . M .

DIRECTION : Mr MERCIER

OBJET : Recherche des causes de la dérive thermique de la balance électronique à enregistrement continu B.60.

Analyse succincte

La sensibilité de la balance est de 0,05 mg; on a constaté des dérives dépassant 0,05 mg /°C ; il y a donc intérêt à chercher les causes de cette dérive afin de la réduire.

La dérive^g varie surtout : avec le fléau, avec la température Θ et avec $d\Theta/dt$ et suivant que la balance est à l'air ou sous vide, d'où les essais :

- montées et descentes linéaires en Θ , paliers en Θ , variations rapides de Θ sur plusieurs fléaux, sous vide et à l'air;
- essais particuliers pour montrer l'influence des divers facteurs provoquant la dérive.

Résultats : Le 10 Mai 1966, l'étude n'est pas finie; cependant, on peut dire que g dépend

- . du fléau surtout : variations géométriques (du fléau et des couteaux)
peut-être condensation de vapeur d'eau à la surface du fléau
- . d'autres facteurs :
 - . poussée de l'air : très important mais peut être équilibrée ou corrigée
 - . certainement courants de convection sous le capot dissymétrique de la balance
 - . peut-être, dilatation de la bobine de ré-équilibrage.

Les modifications à apporter à la balance découlent de ce qui précède mais des essais restent à faire et les conclusions ne pourront vraiment être tirées qu'au début Juin.

MATERIEL : Balance B 60 avec alimentation stabilisée; 2 ponts de mesure de Θ , commutateurs de voies, galvanomètre, enregistreur, machines à vide, régulation de Θ

DOCUMENTATION : Celle que la D.A.M. destine aux utilisateurs.
Compte-rendus de recherches précédentes sur le même sujet.

BIBLIOGRAPHIE : La balance est décrite dans le n° 307 de "Mesures et Contrôle Industriel".
Egalement, dans "Techniques de l'Ingénieur".

OBSERVATIONS : Jusqu'au mois de Mars, le stage a consisté pratiquement dans la fabrication d'une partie de l'appareillage et dans la mise au point des appareils de régulation, de mesure, d'enregistrement et de vide.
L'étude n'est pas encore finie le 10 Mai 1966. Il reste à interpréter des enregistrements et à faire d'autres essais pour donner des résultats valables.

NOMS & Prénoms : CREUSEFOND Robert - GOULLON Gérard
ETABLISSEMENT : DURRSCHMIDT DIRECTION : Mr RAITON
OBJET : Dureté des meules céramiques.

Analyse succincte

Le but du projet est d'établir une correspondance entre la spécification propre de chaque meule et la dureté. Celle-ci est définie comme l'inverse d'une profondeur de pénétration.

La difficulté de ce problème vient de l'hétérogénéité de la meule constituée d'abrasif, d'agglomérant ou alliage et d'air.

Point de départ :

- relevé des mesures effectuées par l'usine;
- première indication sur les variations de dureté.

Etude : - fabrication de meules au laboratoire
 - essais à la machine "jet de sable"
 - essais au "Sonic comparator"
 - établissement de diagrammes et de valeurs moyennes de dureté
 - comparaison de ces valeurs entre elles
 - interprétation des diagrammes
 - appréciation de la dispersion des mesures.

MATERIEL : Fabrication de meules
 Machine "Jet de sable" AMNI : un jet de sable sous pression permet d'obtenir une empreinte sur la meule.
 "Sonic Comparator" : permet de détecter les fréquences de résonance des meules.

OBSERVATIONS : Ce problème aurait demandé une étude systématique, mais le temps alloué ne nous a permis que de nous intéresser à une classe restreinte de meules céramiques.

-O*O*O*O*O*O*O*O*-

NOMS & PRENOMS : VIALE Jean-Claude

ETABLISSEMENT : FIBRE & MICA

DIRECTION : Mr LATIL

OBJET : Etude de l'imprégnation des papiers kraft pour des résines phénol-formol.

Analyse succincte :

Les résines ayant des propriétés physiques variables avec le temps de vieillissement, l'étude porta sur la mesure des temps nécessaires à l'imprégnation du papier par les résines.

- Les essais furent effectués avec deux résines différentes.
- Les mesures effectuées furent les suivantes :
 - . mesure de la viscosité au viscosimètre Höppler;
 - . mesure de la densité des solutions;
 - . mesure du temps nécessaire à l'imprégnation totale du papier (mesure du temps que met la résine pour traverser complètement un échantillon de papier mis à la surface du bain).
- Des différentes mesures effectuées, il a été possible de tracer les courbes suivantes :
 - . variations du temps nécessaire à l'imprégnation en fonction de la viscosité de la solution (3 solutions par résine);
 - . variations du temps nécessaire à l'imprégnation en fonction du vieillissement de la résine (pour des viscosités constantes);
 - . variations de la viscosité en fonction du vieillissement des solutions.

Résultats : Les différents réseaux de courbes montrent que le temps nécessaire à l'imprégnation du papier passe par un minimum pour un temps de vieillissement donné.

Ce temps de vieillissement semble correspondre au début du durcissement de la résine (par condensation); cette zone se retrouve sur les courbes de variations de la viscosité en fonction du temps de vieillissement.

Du point de vue utilisation pratique, il serait donc avantageux d'utiliser une résine ayant un certain vieillissement (sous réserve que les autres propriétés soient conservées).

BIBLIOGRAPHIE : "Chimie & Technologie des agents tensio-actifs"
Swartz et Perry - Dunod.

OBSERVATIONS : Cette étude donne l'évolution d'une seule propriété physique de la résine; il serait intéressant et même nécessaire de connaître l'évolution en fonction du vieillissement des propriétés chimiques, lesquelles permettent de déterminer, ou au moins de prévoir l'évolution des propriétés physiques.

NOMS & PRENOMS : LESMARIE Jean-Pierre - LAPIZE de SALLÉE Vincent
ETABLISSEMENT : T.S.R. (Départ. Munester) DIRECTION : M. RAPPENEAU
OBJET : Fabrication de tubes en stratifiés verre-résine
suivant la technique de l'enroulement filamentaire.

Analyse succincte : L'étude porte sur la fabrication de tubes en stratifié verre-résine suivant la méthode de l'enroulement filamentaire. De par leur utilisation dans l'industrie électrique, ces tubes doivent posséder des caractéristiques mécaniques élevées et une rigidité diélectrique acceptable.

Le projet comporte 4 parties :

- A) Familiarisation avec la fabrication des tubes.
B) Etude de l'influence de la composition du stratifié sur les caractéristiques mécaniques
{ - influence de la disposition des couches filamenteuses
{ - étude comparée de 4 qualités de fil de verre "Roving"
C) Etude, réalisation et résultats d'un nouveau procédé de polymérisation à chaud: Les tubes précédemment réalisés étaient polymérisés par passage à l'étuve à 110°. Cette méthode présentait deux défauts : fissuration des tubes par une polymérisation irrégulière et trop grande durée d'opération. Les tubes étant réalisés sur des mandrins métalliques, nous avons réalisé le chauffage du tube par échauffement du mandrin par le passage d'un courant électrique. On a réalisé un transformateur abaisseur de tension et permettant de faire passer une intensité de 2500-3000 A dans le mandrin.
Les résultats de cette méthode sont :
{ - rapidité de l'opération (4 minutes)
{ - amélioration des caractéristiques mécaniques des tubes par élimination des fissures.
D) Essais de rigidité des tubes fabriqués :
Les tubes ont été essayés sous haute tension (40 000 V). L'irrégularité des résultats a permis de poser le problème de l'adaptation des stratifiés à l'électricité.

DOCUMENTATION : Fabrication et Calcul des transformateurs.
Normes E.D.F. relatives aux essais diélectriques.

MATERIEL : Machine à fabriquer les tubes. Transformateurs.

OBSERVATIONS : Ce stage nous a permis de nous familiariser avec la fabrication des stratifiés.
Il nous a montré les problèmes que pose ce matériau pour l'adapter à l'électricité.
Ce stage revêtait un double intérêt, car parallèlement à l'étude du stratifié, nous avons mené une étude d'électrotechnique.

NOMS & PRENOMS : CHAPET Marc - VERRIERE Henri

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr PITTION

OBJET : Etude de l'influence de la viscosité et de certains dopes sur les huiles de coupe de la Sté Française COFRANG.

Analyse succincte

Départ : Etude de MM. Gille et Pichon (ECAM, 1965) constatant la supériorité de l'huile LABO sur l'huile COFRANG BZ 5.
Nous cherchons à obtenir une huile de même qualité.

Méthodes : Mesure de l'usure de l'outil par système optique au grossissement 70 et mesure des efforts de coupe pour des essais à cinq vitesses de coupe différentes et à débit de copeaux constant.
Deux essais répétitifs et absolument semblables sont faits pour chaque huile à chacune des vitesses.

MATERIEL : Tour OMEGA (Atelier E.C.A.M.)
Porte-outil dynamométrique Mécalix.
Micromètre Solex. Projecteur de profil.

Matériau usiné : Acier mi-dur.

Outils : A.R.S. BEDEL 453

Emploi de 6 huiles COFRANG

1 huile LABO

1 essai à sec (Réf. pour usure et effort de coupe)

Résultats : { Voir tableaux du Mémoire
{ Voir les relevés de profil d'outils.

DOCUMENTATION : A B C du graissage.
Mémoires des précédentes études sur les huiles de coupe.
Mémoire de MMrs GILLE et PICHON.

NOMS & PRENOMS : BONVIN Raymond - SPINARDI Jean-Claude

ETABLISSEMENT : Ateliers ECAM DIRECTION : Mr PITTION

OBJET : Vitesse de coupe en fraisage.

Analyse succincte :

- Etude comparative entre différents essais de fraisage pour vérifier le caractère exponentiel des relations existant entre la vitesse de coupe et
 - la durée de la fraise
 - l'avance par dent, par tour.
- Déterminer les exposants caractéristiques de la machine, donc établir la loi :

$$V = K \lambda T^{-X} A_d^{-Y}$$

- Pour une avance de table constante, établir le régime de coupe économique et le régime de production maximum.
- Matériau : Acier mi-dur
- Outils : Acier rapide

MATERIEL : Fraise tourteaux
Fraiseuse VERNIER - Comparateur 1/1000^e
Appareils électriques pour mesures de puissance.

BIBLIOGRAPHIE : Normes russes - Ouvrage de Mr DOUBLET
Cours de Monsieur PITTION

OBSERVATIONS : Délais trop longs dans la livraison des outils.

-O*O*O*O*O*O*O*O*O*O-

NOMS & PRENOMS : PATURLE Jacques - VASSOILLE Marius

ETABLISSEMENT : RICHARD CONTINENTAL DIRECTION MMs AMOUROUX
BANCEL
PITTION

OBJET : Lancement de fabrication d'entretoises lisses.

Analyse succincte :

Point de départ : Etudes de MM. CHABROL et MATHIEU (ECAM) et ADAMOVICZ (ECL) portant sur un nouveau cycle de fabrication.

Hypothèse : Les déformations de entretoises à épaulement sont les mêmes que pour les entretoises lisses; le nouveau cycle est donc applicable.

Méthodes : Dans le nouveau cycle, la rectification est faite avant traitement thermique; les pièces sont ensuite phosphatées et montées. Nous avons remplacé les entretoises à épaulement par des entretoises lisses permettant une rectification au défilé plus rapide et plus précise.

Après avoir déterminé la fourchette donnant le meilleur rendement, nous avons vérifié les résultats sur une série de 100 pièces. Nous avons également mesuré les déformations : ovalisation, gonflement, conicité; puis nous avons monté les entretoises.

Nous avons ainsi vérifié que les efforts d'emmanchement étaient les mêmes que pour les entretoises de l'ancienne fabrication : les déformations n'ont donc pas d'influence au montage.

Nous avons également déterminé la structure métallurgique la plus favorable et la plus économique, c'est-à-dire la structure de perlite globularisée.

MATERIEL : Une série de 100 pièces ainsi que le matériel de mesure.

DOCUMENTATION : Etude de MM. CHABROL et MATHIEU (ECAM)
Etude de Monsieur ADAMOVICZ (ECL)

NOMS & PRENOMS : PATUREL Jacques - VASSOILE Marius

ETABLISSEMENT : RICHARD CONTINENTAL DIRECTION : MM. AMOUROUX
BANCEL
PITTION

OBJET : Etude de la fragilité d'acier 16 NC 6

Analyse succincte :

Point de départ : rupture complète des dents d'un pignon de réduction finale du système d'entraînement des chenilles d'un tracteur.

Méthode : Une importante étude bibliographique et un examen complet du pignon brisé nous ont permis de définir la fragilité du métal (fragilité due aux inclusions) et d'établir un certain nombre d'essais de réception.

Nous avons retenu deux essais :

- l'essai de résilience qui est celui qui traduit le mieux la fragilité;
- l'essai Baumann plus facilement réalisable que le précédent mais qualitatif.

Ainsi, à partir d'une étude de l'essai de résilience appliqué à l'acier 16 NC 6, nous avons essayé d'établir une correspondance entre la résilience et l'essai Baumann.

MATERIEL : Laboratoire Richard-Continental

DOCUMENTATION : "Fragilité et fragilisation des Métaux"
Adenis & Blanchard

BIBLIOGRAPHIE : "Principe des essais et de l'interprétation des résultats à la rupture par fragilité" - M. NOREN
"Une analyse de l'essai de résilience et du mécanisme des ruptures fragiles" - M. CRUSSARD, BORIONE, MARATRAY
"Influence de la composition chimique sur l'anisotropie de la résilience de quelques aciers de cémentation"
M. RAVIZZA.

OBSERVATIONS : Pour que nos conclusions aient un caractère absolument définitif, il serait nécessaire de les vérifier par un plus grand nombre d'essais, ce que nous n'avons pu faire faute de temps.

NOMS & PRENOMS : LAURENT Jean-Pierre -- BRUNETTE Jean-Claude

ETABLISSEMENT : THERMI-LYON DIRECTION : Mr PITTION

OBJET : Traitements thermiques sur différents aciers :
Carbonituration + passage au froid (azote liquide)

BUT : Obtenir le plus grand gradient de dureté superficielle après traitements.

Point de départ : Connaissance d'une certaine zone optimale des conditions de meilleure carbonituration. (température du four, teneur de l'atmosphère en NH₃ ...)

Hypothèse : Les hauts froids rendent instables l'austénite résiduelle des couches traitées.

Méthode : - trouver les meilleures conditions de carbonituration
- trouver le temps de séjour optimal de passage au froid
- étude du passage au froid en fonction du temps écoulé entre la carbonituration et ce passage au froid.
Ceci, pour 5 aciers : XC10, 16NC6, 25CD4, 16NCD13, 10FPb2

Etudes sur éprouvettes - dureté superficielle
- filiations de dureté
- cassure des éprouvettes (observation du grain)
- micrographie des couches traitées
- dureté à coeur
- influence des éléments d'alliages.

Résultats - Obtention des conditions optimales de carbonituration :
800° NH₃ = 3 %
- Obtention du temps de séjour au froid : 1/2 heure
- Obtention du temps écoulé optimal entre la carbonituration et le passage au froid : de 0 à 1 heure.

Conséquences du passage au froid { - obtention pour tous les aciers d'une dureté superficielle uniforme : 980 Hv.
- après 21 jours d'écart entre la carbonituration et le passage au froid, les résultats sont satisfaisants : 950 Hv.

Influence des éléments d'alliage :

- sur la carbo : les aciers alliés ont leur austénite résiduelle stable : 600 Hv ;
les aciers faiblement alliés ont leur austénite résiduelle instable : 800 Hv.
- passage au froid : uniformisation des duretés ;
- structure à coeur : dureté maximum
- épaisseur de la couche carbonitrurée : plus forte pour les aciers fortement alliés.

En résumé : Bonne température de carbonituration (température basse, économique, diminution des déformations).
Le passage au froid augmente considérablement et uniformise les gradients de dureté.
Les duretés à coeur sont maximum.

MATERIEL : Four de carbonituration de production, type Ipsen; matériel d'enrobage à froid des éprouvettes; appareils à biller; microduremètre; matériel de polissage; microscope métallographique avec prise de photo principe pollaroïd; caisson de passage à l'azote liquide.

BIBLIOPHIE : Projet de MMs LIONET et LEMAIRE (1965, ECAM)

BIBLIOGRAPHIE : Cf. rapport de stage

OBSERVATIONS : Essais réalisés dans l'atelier de production avec les appareils de production.

N.B. : Des résultats intéressants ont été obtenus après simple passage au frigidaire (-3°C) mais bien inférieurs à ceux obtenus par grand froid.

NOMS & Prénoms : FREQUELIN Gérard - VIROT Jean-Marie

ETABLISSEMENT : AIR LIQUIDE DIRECTION : Mr DAUTELLE

OBJET : Etudier la protection de l'envers des soudures à l'arc sous flux gazeux par un mélange gazeux à 90% d'azote et 10 % d'hydrogène. Comparer cette protection avec le procédé habituel à l'argon.

Analyse succincte :

- Mise au point d'un montage pour la protection envers et essais de soudage de tôles d'acier inoxydables (18-8) de 25/10 sous flux d'argon.

Hypothèse : Risque d'influences néfastes de la protection envers à l'azote et hydrogène sur les qualités de la soudure.

Méthodes : Nous nous attachons à vérifier :

- 1°) s'il y a eu absorption ; par méthode physique (rayons X, micrographie : il aurait été intéressant de disposer d'un quantomètre pour analyse plus poussée).
- 2°) S'il y a eu variation des propriétés mécaniques ; par comparaison des essais effectués sur soudures protégées, d'une part, à l'argon, de l'autre, à l'azote-hydrogène.

Résultats : Pas de mise en évidence d'absorption d'azote ou d'hydrogène.

Les soudures protégées à l'envers par l'azote hydrogène présentent des différences légères mais significatives par rapport à celles protégées à l'argon, soit : dureté plus faible, résilience plus forte, résistance à la traction plus faible.

MATERIEL : Banc de soudage automatique Nertal T I G. Machines d'essais mécaniques. Générateur de rayons X. Microduremètre.

DOCUMENTATION : Air Liquide. S.A.F.

BIBLIOGRAPHIE : Aciers inoxydables - Colombier & Hochmann
Akulov et Spitsyn - Baumann Institute

OBSERVATIONS : Il faudrait faire d'autres études avec d'autres conditions de soudage et des aciers autres qu'austénitiques pour voir s'il est possible d'extrapoler les résultats qui ne différencient pas notablement les propriétés obtenues avec protection d'argon de celles obtenues avec une protection plus économique d'azote-hydrogène.

NOMS & PRENOMS : BREYSSE Pierre - CHARROIN Jean-Paul (2ème Projet)

ETABLISSEMENT : PROGIL DIRECTION : M. GIOLITO

OBJET : Réalisation d'une cellule de test de corrosion.

Analyse succincte

La Société PROGIL est amenée à faire des tests rapides de corrosion pour étudier le comportement de diverses résines protectrices pour métaux sous l'action des milieux corrosifs suivants : brouillards salins, humidité, etc ... à une température variant de 20° à 86° C. Les substances destructrices sont HF, SO_4H_2 , HCl ...

Notre étude consiste à réaliser une cellule close dans laquelle l'échantillon est incliné à 45° par rapport à la chute des gouttes de HF, ..., de telle sorte que soit respecté le processus suivant : chute, écoulement, séchage, action du milieu ambiant, puis chute, etc ...

Il faut une cellule pratique dans laquelle on puisse contrôler le processus précédent, la température, l'évolution de l'échantillon et le milieu corrosif.

La réalisation qui est à faire sur plans sera ensuite construite par la Société PROGIL.

DOCUMENTATION : "Corps gras" - "Résines".

BIBLIOGRAPHIE : Théorie et essais de la corrosion des métaux - Akimov

OBSERVATIONS : Nous nous sommes mis en relation avec la Maison CURTY pour les problèmes de joints concernant la cellule.

-OxOxOxOxOxOxOxOxO-

NOMS & PRENOMS : BREYSSE Pierre - CHARROIN Jean-Paul (1er Projet)

ETABLISSEMENT : P R O G I L DIRECTION : Mr LEROY

OBJET : Etude du comportement de l'acier austénitique en contact avec les polyphényles.

Analyse succincte

La Société PROGIL a mis en service une boucle d'essai afin de déterminer l'évolution de l'acier NSMC (Ni=12, Cr=17, Mo = 2,5, Ti) en milieu corrosif liquide et gazeux, pendant 5000 heures, à 450°.

Notre étude consiste à examiner l'acier de cette boucle au triple point de vue :

- action du dépôt de terphényle,
- corrosion intergranulaire,
- fissurations, en supposant une certaine déchromisation de l'acier.

Nous utilisons le matériel classique de métallographie. Des échantillons sont pris dans : les deux phases, les parties soudées et non soudées, sur tuyauteries et flotteur.

- . Le dépôt, en tant que tel, n'a pas agi.
- . Il y a eu déchromisation par apparition de carbures sous l'influence de la température et du temps d'essai.
- . Il y a eu corrosion intergranulaire aux soudures, à leurs voisinages, sur l'intérieur de la tuyauterie.
- . Il y a eu fissuration au niveau des soudures du flotteur avec corrosion accentuée par le terphényle.
- . Le reste de la boucle n'a pas souffert (vannes, tuyauterie extérieure).
- . Les soudures sont le point de départ de l'essentiel de la destruction de la boucle.

MATERIEL : Enrobeuse, Polisseuse, Microscope Leitz et Reichert

DOCUMENTATION : "Corrosion et anti-corrosion" - Archiv. für das
Eisenhüttenwesen.
"L'Usine Nouvelle" - Revue Technique du CNRS

BIBLIOGRAPHIE : Théorie et Essais de la corrosion des métaux - Akinov.
Aciers inoxydables - Aciers réfractaires - Colombier
Métallurgie Tome I et II (Cours E.C.A.M.)

OBSERVATIONS : La Sté PROGIL ne possédant pas de laboratoire de métallographie, nous avons travaillé à l'INSA. Notre rapport contient une description des méthodes métallographiques (polissage, attaques, etc...) qui nous a été demandée par la Société PROGIL.

NOMS & PRENOMS : LOYAT Bernard - REVELLIN-FALCOZ Michel

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr RAMBERT

OBJET : Etude et réalisation d'une manipulation de mécanique vibratoire (vibrations de ressorts, système à un et deux degrés de liberté), destinée aux élèves de 2ème Année.

Analyse succincte :

Système à un degré de liberté

Un système ressort-masse K, M , de fréquence propre $\omega_0 \approx 50$ Hz, guidé en translation, est mis en vibration par un excitateur délivrant une force sinusoïdale à fréquence ω variable.

Ce système réalisé permet l'étude :

- du phénomène de résonance ($\omega = \omega_0$)
- de l'amplitude en fonction de la fréquence d'excitation :
courbes $x = f(\omega)$
- de l'amortissement fluide par dash-pot réglable, à huile.

Système à deux degrés de liberté

L'adjonction au système précédent K, M , d'un deuxième système k, m , de dimensions beaucoup plus réduites, permet l'étude de l'amortissement dynamique avec ou sans résistance fluide.

(Un dash-pot réglable est prévu à cet effet).

A l'amortissement dynamique, lorsque la fréquence d'excitation $\omega = \omega_a$ fréquence propre du système k, m , le système principal K, M devient immobile.

Etude de la transmissibilité :

Les dispositifs adoptés permettront l'étude de la transmissibilité des vibrations de certains matériaux tels que caoutchouc, ressorts ... Mais cette partie de l'étude n'a pas été abordée d'une façon plus approfondie cette année.

MATERIEL : Partie mécanique réalisée dans les Ateliers E.C.A.M.
Appareillage : - Excitateur ou générateur de vibrations avec son G.B.F.
- Chaîne de mesures :
 . capteur de vibrations du type inductif
 . amplificateur
 . oscilloscope cathodique ou enregistreur pour la réception des signaux captés.

BIBLIOGRAPHIE : "Vibrations Mécaniques" - Den Hartog (Dunod)

OBSERVATIONS : La réalisation de cette manipulation a nécessité la mise au point de guidage en translation des deux systèmes :
- guidage par billes pour le système principal K, M
- guidage par rotule pour l'amortisseur k, m
et également la mise au point de 2 dash-pots réglables.

NOMS & PRENOMS : AUGEREAU André - CLERMONT Alain

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr RAMBERT

OBJET : Rendement de machines-outils (tour)

Analyse succincte

- Détermination du rendement par la mesure des efforts de coupe
- Réalisation d'un porte-outil dynamométrique : tourelle de tour à jauges de contraintes pouvant supporter des outils de 25 x 25.
- Etalonnage sur machine de traction, dans les deux directions de mesure. On peut négliger l'interaction des deux composantes F_c et F_a (F coupe et avance) d'après les mesures.
- Mesure de la force de coupe F_c et de la réaction d'avance F_a . Pour la détermination du rendement, on néglige le travail de F_a (égal à environ 1 % du travail de coupe).

MATERIEL : Porte-outil dynamométrique
 Outil au carbure
 Pont d'extensométrie Télec SD 1
 Enregistreur Hellige
 Wattmètre et chahuteur (puissance absorbée)

DOCUMENTATION : "Rendement Mécanique des Machines-Outils
 L C A , L. Champetier
 La coupe des Métaux, Eugène
 Mesure des efforts de coupe, Machine-Outil, Janv-Juin 57

OBSERVATIONS : La durée de mise sous tension des jauges influe beaucoup sur leur réponse (12 %), ce qui est dû sans doute à une élévation de température.

-O*O*O*O*O*O*O*O*-

NOMS & PRENOMS : QUEMERAIS Philippe - MOREL Marcel

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr RAMBERT

OBJET : Etude et essais du convertisseur-coupleur "Transfluide Renault" en vue d'une manipulation future de mécanique des fluides.

Analyse succincte :

- 1ère Partie - Situation du convertisseur de couple hydro-cinétique dans les transmissions automatiques
- Etude - Histoire du convertisseur
- Théorique - Principe de fonctionnement - considérations théoriques et relations fondamentales du convertisseur
- Caractéristiques essentielles du convertisseur-coupleur hydrocinétique
- L'appariage "Moteur-convertisseur"
- 2ème Partie - Description de convertisseur "Transfluide Renault"
- Réalisation - Réalisation pratique et mise au point du banc d'essai adaptation au moteur Diesel 404
- pratique - Relevé des caractéristiques du convertisseur-coupleur "Transfluide" par notre banc d'essai.
- Adaptation de cette étude à une manipulation de mécanique appliquée.

MATERIEL : Convertisseur-coupleur "Transfluide" - Réalisation pratique du circuit de refroidissement de l'huile.
Pont ext nsiométrique - Couplemètre "Telex" - Banc d'essai du moteur diesel 404 avec frein hydraulique "Fronde".

DOCUMENTATION : Les variateurs de vitesse hydrauliques (Techniques Mondiales)
Convertisseurs de couple - Transmissions automatiques de P.M. Heldt (Dunod)

BIBLIOGRAPHIE : Age nucléaire n° 11-1958, J. Maurice & A. Bertetto
Revue Générale de Mécanique n° 112-113-1958
Les transmissions de puissance, par P. PATIN

OBSERVATIONS : Difficultés survenues :

1°) Délais importants dans la livraison du matériel (couplemètre et pompe à engrenage)

2°) Réception d'un couplemètre défectueux.

NOMS & PRENOMS : GOUGAIN Daniel - MAHIEU Pierre

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr RAMBERT

OBJET : Etude d'un système à deux degrés de liberté.

Analyse succincte :

Appareil existant pour l'étude d'un système à un degré de liberté.

Nous avons étudié :

- 1°) les oscillations libres non amorties
 - . détermination du I et C de chaque système,
 - . mesure de la période propre de chaque système
 - . enregistrement des mouvements de chacun des systèmes (les deux systèmes étant couplés)
 - . cas particulier des pendules sympathiques.

2°) oscillations forcées non amorties

3°) oscillations forcées amorties par frottement visqueux .

L'appareil comporte deux pendules de torsion couplés par un ressort.

Les oscillations forcées sont obtenues par un moteur et une bielle entraînant un pignon fixé sur l'axe d'un des pendules.

L'amortissement se fait par courant de Foucault.

L'enregistrement des courbes se fait grâce à un potentiomètre fixé sur l'axe des pendules et sortant sur un enregistreur.

MATERIEL : Enregistreur

BIBLIOGRAPHIE : Les vibrations mécaniques - Den Hartog

OBSERVATIONS : La difficulté principale vient du réglage pour obtenir des périodes propres et un amortissement identique sur les deux pendules.

-XXXXXXXXXXXX-

NOMS & PRENOMS : MAGNAT Gabriel - MARTIN Jean-Louis

ETABLISSEMENT : RICHIER Weitz - ECAM DIRECTION : M. RAMBERT

OBJET : Photoélasticité

Analyse succincte

SUJET : Etude de l'évolution de la forme d'une pièce constituant l'attache de la bande de frein de descente de grue.

Nous sommes arrivés à une forme qui nous semble la meilleure dans les conditions de réalisation et d'encombrement qui nous ont été définies.

La pièce finalement adoptée par les Ets RICHIER a subi une modification de forme plus importante, rendue possible par le changement de mode d'exécution, aboutissant à une pièce presque symétrique vers laquelle nous avons d'ailleurs tendu par notre évolution.

Nous avons étudié cette forme qui donne de meilleurs résultats au point de vue répartition des contraintes.

Une étude d'extensométrie par jauges de contraintes a été effectuée sur cette pièce.

MATERIEL : Photoélasticimètre E.C.A.M.

DOCUMENTATION : Manipulations de photoélasticité E.C.A.M.
Projets précédents.

BIBLIOGRAPHIE : Photoélasticité - H.T. JESSOP et F.C. HARRIS
Manuel de Photoélasticité à l'usage des Ingénieurs -
L.N.G. FILON

OBSERVATIONS : La mesure des contraintes par jauges présentera plus d'intérêt lorsqu'elle sera comparée à la détermination par la méthode photoélastique.
Un retard dans la livraison de l'araldite nous a empêché de faire cette étude, jusqu'à présent.

NOMS & ?PRENOMS : LE BELLEGARD Jacques - HENRY Gilles

ETABLISSEMENT : E.C.A.M. DIRECTION : Mr THOUILLOT

OBJET : Etude et définition d'une perceuse radiale sensitive à tête inclinable.

Analyse succincte

Point de départ : cahier des charges

- capacité de perçage : 20 mm
- vitesse de rotation : 150 à 2000 tr/mn
- trois descentes automatiques : 0,06 - 0,12 - 0,24 mm/trs
- course de la broche : 120 mm
- course du bras horizontal : 350 mm
- course de la colonne : 400 mm
- hauteur maximale : 550 mm

Le perceuse se compose d'une tête inclinable à 180° dans un plan vertical et d'un socle servant de caisse à outils. Un moteur asynchrone de 1,5 ch, 2 vitesses, attaque un variateur de rapport 1 à 2. Le mouvement passe ensuite par un réducteur (rapports : 1 et 1/4); celui-ci entraîne directement la broche, type classique, de la machine.

Nous avons défini une prise de mouvement à la sortie du réducteur pour la boîte d'avance. Sur la-dite prise de mouvement, nous branchons un indicateur de vitesses. La sélection des vitesses de descente automatique s'opère de l'extérieur par une tirette. L'un des points délicats de la machine était d'assurer la descente automatique ou manuelle avec pour sécurité un débrayage en fin de course et le retour de la broche à sa position initiale.

Résultats : Nous avons défini { la cinématique de la tête
la cinématique de la boîte d'avances
formes et cotes des carters
nomenclature des différentes pièces

DOCUMENTATION : Celle du Bureau d'études de l'E.C.A.M.

OBSERVATIONS : Au départ, nous avons envisagé l'asservissement hydraulique de la poulie du variateur de vitesses. La solution s'est vite avérée d'une étude trop longue pour le temps qui nous était imparti. C'est ainsi que nous avons opté pour un rappel des flasques par ressorts.

NOMS & PRENOMS : ESTIVAL Guy - TROTTE Jean-Louis

ETABLISSEMENT : Foyer N.D. des SANS-ABRI

DIRECTION : MMs ROSSET & DECULTY

OBJET : Etude de Logements sociaux

Analyse succincte

Situation du logement en France et dans l'agglomération lyonnaise.

Bidonvilles, quartiers insalubres, logements suroccupés sont nombreux à Lyon.

Comment résorber la crise dans l'immédiat ?

L'oeuvre du Foyer N.D. des SANS-ABRI : vie, but, constructions réalisées :

Le Logement social

- ses impératifs sociologiques, économiques, de construction;
- construction de dépannage; chalets préfabriqués
 - . chalets vendus par les fabricants lyonnais
 - . matériaux de la préfabrication
 - . plans et descriptifs que nous proposons
- logement traditionnel
 - . réévaluation d'une cité construite en 1952
 - . plans et descriptifs que nous proposons.

Action menée par les organismes lyonnais.

Des solutions de base pour résorber la crise.

- DOCUMENTATION :
- du Centre Régional d'Information et de documentation du Bâtiment
 - "En Bref" - revue du cercle Tocqueville enquêtes et statistiques sur l'agglomération lyonnaise
 - "L'Arche", revue du Foyer N-D des Sans-Abri.
 - Le bâtiment. Les matériaux de construction - Dunod.

OBSERVATIONS : Ce stage d'information nous a fait connaître le domaine très particulier du bâtiment et son application pratique au logement social qui, plus que tout autre, demande des garanties techniques, économiques et sociologiques.

NOM & Prénoms : SEVE Jean-Claude

ETABLISSEMENT : MONNET-SEVE (Outriaz -Ain)

DIRECTION : Mr FILIPPI

OBJET : Mécanisation d'une scierie de résineux à chassis
 - Réalisation pratique
 - Etude de rentabilité

Analyse succincte :

Le projet consiste à réaliser l'installation d'une mécanisation de scierie.

Celle-ci nécessite un gros investissement. En introduction, le rapport présente une analyse détaillée de toutes les conditions qui justifient la dépense.

Ensuite est élaboré un plan qui essaye de faire la synthèse de tous les impératifs. Puis viennent les plans de détail nécessaires à la réalisation des différents transporteurs dont l'exécution a été surveillée. Une partie du matériel achetée à un constructeur allemand a motivé de nombreux déplacements pour vérification de l'exactitude des livraisons en cours.

Actuellement, l'installation effective du matériel, qui a débuté en Décembre 1965, est terminée. Le rapport présente les photos d'ensemble et de certains détails techniques importants.

En conclusion, établissement du prix de revient exact des réalisations dans l'usine et détermination de la rentabilité.

MATERIEL : Cf. détails dans le rapport.

DOCUMENTATION : Visite de scieries mécanisées en Autriche et Allemagne

OBSERVATION : Sujet très intéressant dont la réalisation a été effectuée pendant l'année dans ses moindres détails.

NOMS & PRENOMS : LAMY Paul-André

ETABLISSEMENT : S.O.C.O.B.A. - GRIGNY DIRECTION : M. DEBONNEL

OBJET : Durcissement accéléré des bétons

Analyse succincte :

Pour la préfabrication, il est nécessaire, si l'on veut avoir un amortissement rapide du matériel supplémentaire, d'accélérer la prise et le durcissement du béton. Pour cela, on étudiera les méthodes : par adjonction de produits chimiques et d'adjuvants,

- par chauffage à la vapeur ou à l'électricité

Tout d'abord, nous avons établi un béton par la méthode Faury tenant compte de l'effet de paroi, et nous avons vérifié les lois élémentaires de la résistance en faisant varier les différents facteurs intervenant dans le résultat : granulométrie, dosage en ciment, dosage en eau, pourcentage de sable fin.

Puis, à plasticité égale, nous avons étudié l'effet de l'adjonction de produits chimiques et d'adjuvants commerciaux sur les résistances à la compression et la traction et sur le retrait.

Cette même étude a ensuite été faite en chauffant les cubes de béton par la vapeur humide et l'électricité

En règle générale, l'adjonction de produits au béton ne donne pas les très bons résultats que laissaient entrevoir les notices commerciales. Dans le cas de la préfabrication, on utilisera, pour accélérer la prise et le durcissement, l'effet de la chaleur en se servant des adjuvants dans des cas bien spéciaux : amélioration de la plasticité, de l'imperméabilité, la résistance au gel et aux agents corrosifs, amélioration de l'aspect de la surface et quelquefois la résistance.

Produits : SIKA 3, ARCANUM, TRICOSAL, ARPLAST, LANCO, PROBETON, POZZOLIT, NaOH, KOH, NH₄OH, SO₄Na, SiO₃Na, SiO₃K, FeCl₂, CaCl₂,

Germes simples, Germes activés au CaCl₂,

CaCl₂ + SO₄Na, SiO₃Na + SiO₃K, CaCl₂ + SiO₃Na,

KOH + SiO₃Na, KOH + SiO₃K, FeCl₂ + CaCl₂.

MATERIEL : Montage d'un petit laboratoire de contrôle avec une presse de 150 tonnes.

DOCUMENTATION : Notice de produits commerciaux utilisés.

Essai de durcissement accéléré du béton par chauffage électrique - R.E.H. GARONNE.

BIBLIOGRAPHIE : Nouv. Traité Matériaux Construction - DURIEZ & ARRAMBIDE

OBSERVATIONS : La germination peut donner de bons résultats pour un faible prix de revient.

NOMS & PRENOMS : ADENOT Alain

ETABLISSEMENT : E.C.A.M.

DIRECTION : Mr DEBONNEL

OBJET : Complément au cours de béton armé de 4ème A. {
 - Abaques
 - Exercices sur la flexion simple
 - Exercices sur la flexion composée
 - Calcul des flèches

Analyse succincte :

- 1°) - ABAQUES : Détermination des contraintes dans le béton armé en fonction du moment fléchissant auquel est soumise une section et de la section d'armatures introduite.
 Ces abaques ont été obtenus à partir des équations de la circulaire
 {
 - la 1ère donnant la position de la fibre neutre par rapport à la fibre la plus comprimée,
 - la 2ème permettant le calcul du coefficient K tel que $N_b = K \cdot y_l$
 (N_b = contrainte dans le béton ; y_l = position de la fibre neutre)
- 2°) - EXERCICES sur la FLEXION SIMPLE : Ceux-ci comprennent :
 {
 - Calcul de résistance de matériaux
 - Calcul de béton armé - Ferrailage
- Ces calculs sont faits à partir des moments fléchissants, des efforts tranchants, de l'adhérence.
 Des schémas donnent la position des armatures.
- 3°) - EXERCICES sur la FLEXION COMPOSEE ± Portique de stade avec console
 Celui-ci est soumis à différentes sollicitations :
 {
 - Charges permanentes : poids propre, couverture
 - Surcharges variables : vent, neige, public
- 4°) - CALCUL des FLECHES : Etude des différentes formules données par le B.A. 60 pour :
 les hourdis, poutres associées au hourdis, poutres à section rectangulaires
 et leurs conséquences pratiques :
 {
 - hauteur de section à respecter
 - contrainte limite dans le béton

DOCUMENTATION : Ouvrages sur le B.A. 60.
 Techniques de l'Ingénieur - Guerrin
 Ouvrage sur le tracé des diagrammes.

OBSERVATIONS : Les règles du B.A. 60 relatives au calcul des flèches sont peu rigoureuses. Ceci est vrai d'ailleurs pour beaucoup de règles. Le béton armé est soumis à trop de facteurs incertains tels : la qualité et le dosage des agrégats, les intempéries ... On est donc obligé de faire appel à l'empirisme et à l'expérience.

NOMS & PRENOMS : LABELLE Vincent - PERRET Charles

ETABLISSEMENT : BERLIET DIRECTION : Mr ADAM

OBJET : Mise en place de l'avant-projet d'ordonnancement de fabrication au centre "emboutissage".

Analyse succincte :

L'élément de départ est l'avant-projet qui nécessite une étude complète.

En ne considérant que les "grosses presses" du centre et la production d'une semaine (1/4 des pièces), nous déterminons les quantités économiques de fabrication et en déduisons la charge-machine.

La comparaison de la méthode actuelle avec la méthode économique fait apparaître des gains de temps sur les réglages; d'où possibilités d'augmenter la production ou de reprendre des fabrications en sous-traitance.

L'on en déduit des graphiques qui permettent de déterminer jusqu'à quel stade il est préférable d'augmenter les séries lancées plutôt que de faire un investissement.

OBSERVATIONS : Cette étude ne vise qu'à préparer la mise en place définitive de la nouvelle méthode à l'ensemble du centre.

-O*O*O*O*O*O*O-