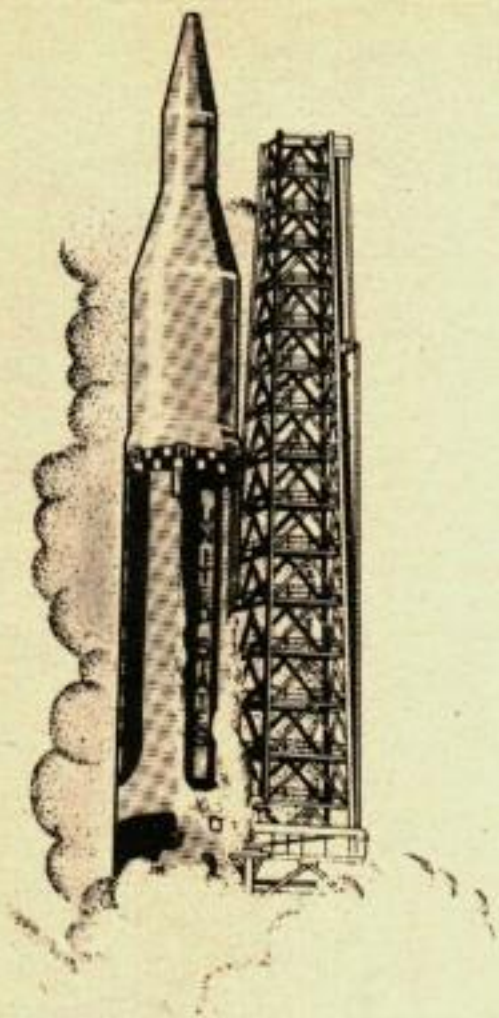




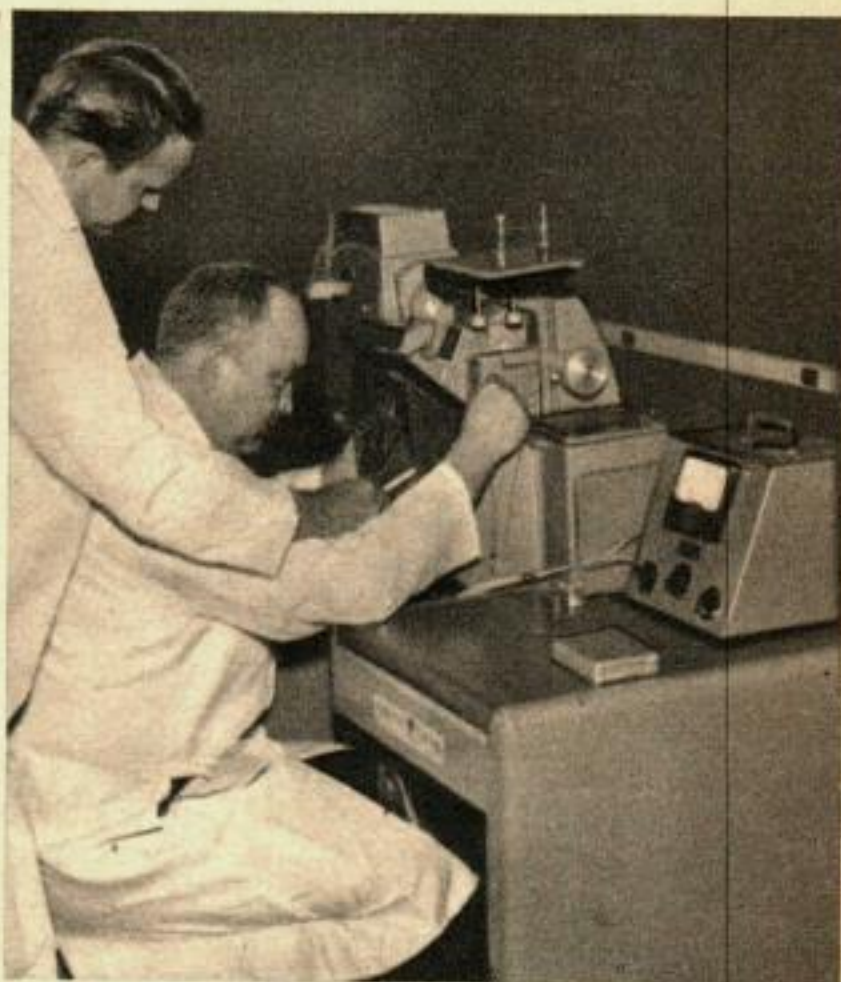
Clinique pour engins

Des enquêteurs de l'espace font l'autopsie des restes de fusées géantes ; des médecins de fusées examinent la rampe de lancement. Des chirurgiens en tenue aseptisée vérifient la circulation compliquée du « Saturne ». Tout cela, dans un effort gigantesque pour envoyer des astronautes dans la Lune dans de bonnes conditions de sécurité.

Par C. HICKS



Une tuyère d'évacuation défectueuse d'une fusée arrive à la « morgue » où elle est sortie avec précaution de son emballage par « Doc » Rollin Wagner (à droite), chef du petit groupe des « enquêteurs de l'espace » et un de ses collaborateurs, Robert Manzell.



Des métallographes analysent une certaine partie soudée de la tuyère défectueuse avec un spectrographe qui peut explorer la structure cristalline du métal. Les résultats sont photographiés au microscope.

cosmiques à destination de la lune

IL ne suffit pas d'avoir des astronautes intrépides pour aller dans la Lune. Il faut aussi de nombreux spécialistes aux talents les plus divers.

D'ici quelques années, nous verrons sans doute trois Américains embarquer dans une fusée géante et prendre le départ pour la Lune. Ce serait grâce aux efforts de savants et de spécialistes uniques en leur genre.

L'attention du monde sera concentrée sur les astronautes, mais les savants peu ordinaires qui ont réalisé l'engin sont les véritables clefs de voûte de l'entreprise. En ce moment même, ils y travaillent fiévreusement. Et leurs talents sont aussi remarquables que leur mission. L'équipe qui est chargée de mettre au point la fusée « Saturne » qui propulsera l'engin dans l'espace comprend :

- Des enquêteurs de l'espace qui font l'autopsie des organes intérieurs des fusées géantes.

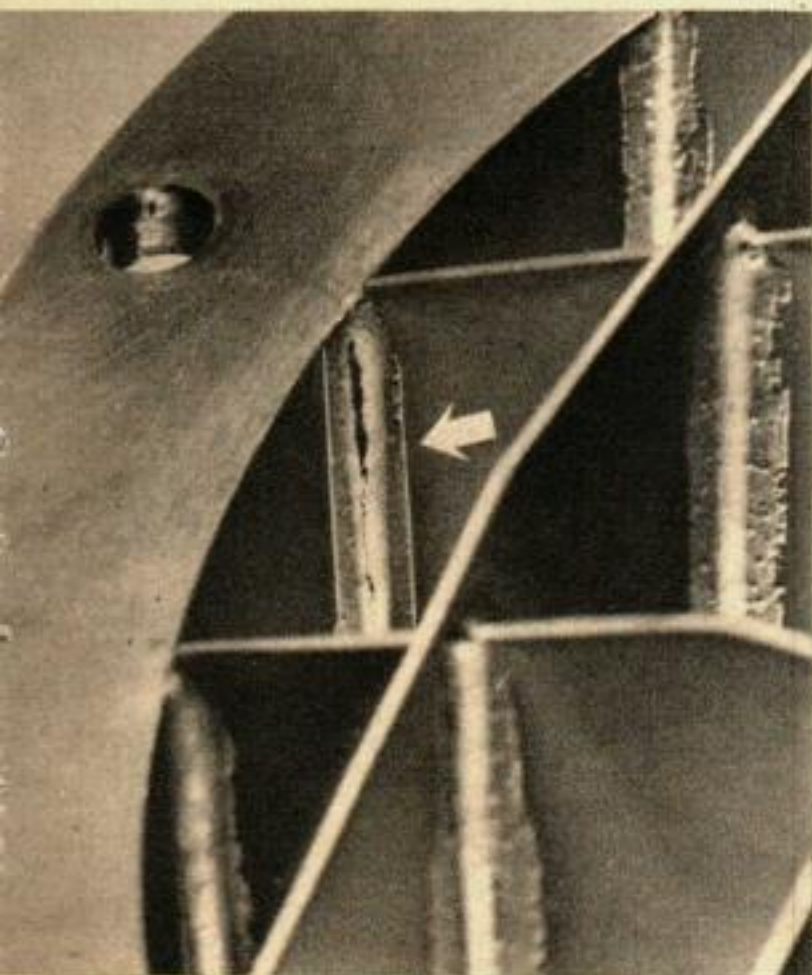
- Des savants travaillant dans des salons de beauté d'un nouveau genre où ils débarrassent les engins spatiaux de toute cellulite technique.

- Des chirurgiens de fusées qui opèrent dans une salle où l'asepsie est beaucoup plus poussée que dans les salles d'opérations les mieux tenues des hôpitaux.

- Des tailleurs qui fabriquent des complets sur mesure de 50 m de long.

- Des chargés d'achat qui rivalisent avec les experts des chaînes de grands magasins pour l'acquisition d'articles aussi insolites que du linge de nourrisson, des miroirs de dentiste, des sous-vêtements d'homme, de l'huile de ricin et des boîtes métalliques vides de bière.

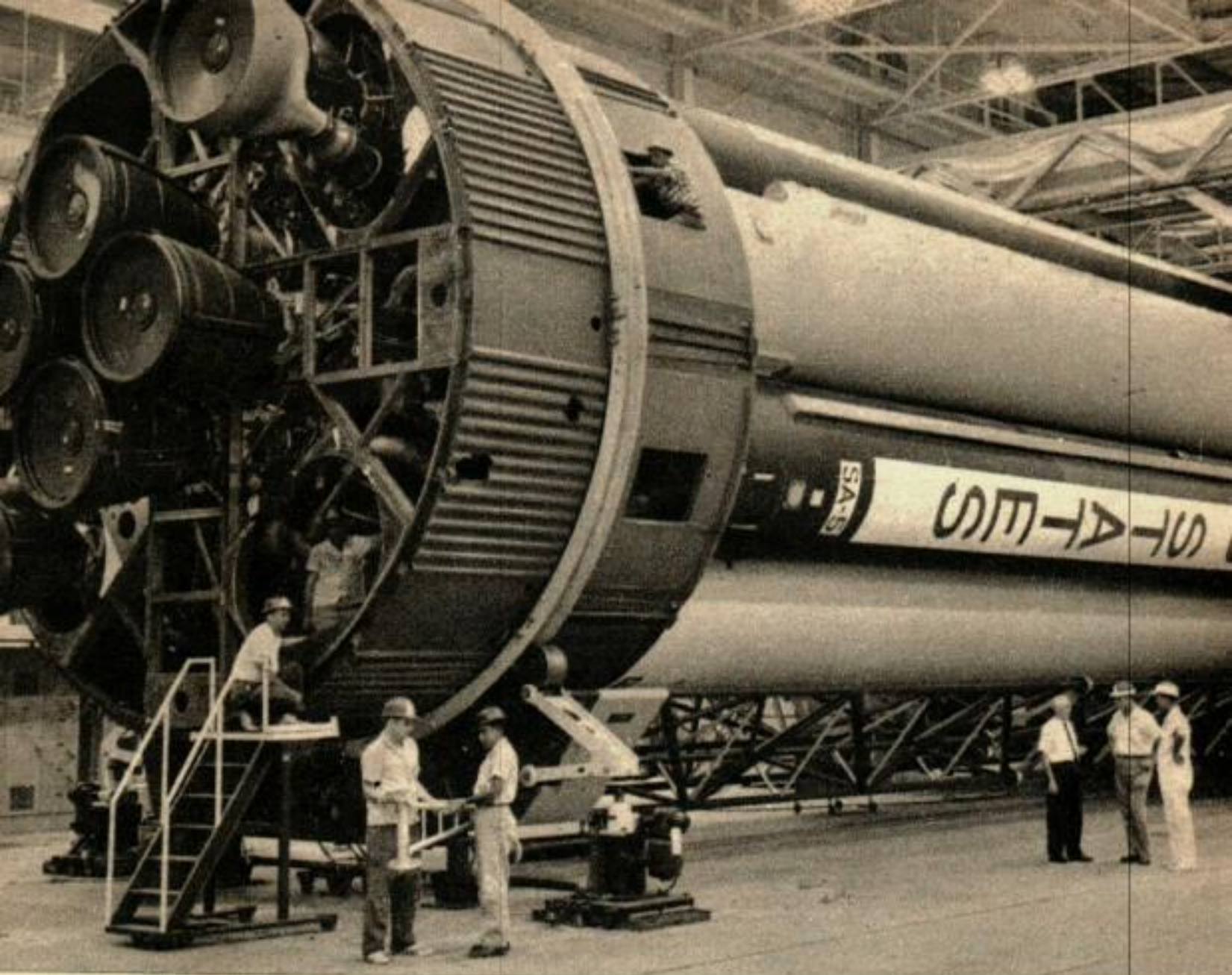
Le point de rencontre de tous ces efforts singuliers est un moteur de fusée « Saturne » qu'on est en train de mettre au point au Centre de vol spatial Marshall, à Huntsville, en Alabama. Un seul étage de la fusée en



Comme une aiguille dans une meule de foin, cette faille dans un joint brasé a été découverte après de nombreux examens et des centaines d'heures cumulées d'efforts intenses. Un seul défaut de ce genre peut faire échouer le lancement d'une fusée très coûteuse.



Toutes les preuves photographiques d'un défaut technique sont présentées à la fin des recherches. Cela donnera lieu à une nouvelle technique de soudure pour la pièce en cause et permettra de perfectionner les futures recherches microscopiques.



La fusée « Saturne » (type IB) portera une ogive non habitée pour le premier lancement vers la Lune. Le travail ingrat des « enquêteurs de l'espace » sera un élément vital dans la marge étroite qui sépare le succès final de l'échec du lancement.

construction atteint la longueur incroyable de 25 m et une fois le plein de carburant fait, il pèsera près de 450 tonnes.

La vue de ce monstre vous donne la sensation soudaine pour la première fois que les voyages spatiaux ne sont pas seulement une affaire de communiqués de presse, mais que sans doute d'ici peu, des astronautes seront en route sur leur longue trajectoire vers la Lune, et au-delà de la Lune, vers les planètes du système solaire.

Dans un rayon de 5 km autour de cette fusée géante, on trouve des hommes aux occupations singulières. Chacun d'entre eux s'est attribué une petite partie du programme « Saturne », et ce programme dans son ensemble connaîtra le succès ou l'échec de par chacune de ces petites parties.

« Doc » Rollin Wagner, qui est chargé de chercher la cause du mauvais fonctionnement des petites parties est « l'enquêteur en chef de l'espace » à Huntsville. Sa tâche lui a valu son surnom. Wagner, un homme mince et grand, qui ressemble davantage à un joueur professionnel de basket-ball qu'à un savant de grande classe, supervise l'examen histologique des organes défectueux pour chercher les

causes d'un mauvais fonctionnement au cours d'un essai statique ou dans un lancement expérimental du Cap Canaveral. Au cours d'un essai statique, par exemple, un ensemble d'instruments prend plus de 1 000 mesures différentes pour le taux de débit de carburant, les températures et les vibrations.

Le plus petit signe de mauvais fonctionnement mettra « Doc » et son équipe d'enquêteurs au travail pour en chercher la cause par une longue série de tests très poussés.

Comme dit Doc, avec le sourire, en montrant son laboratoire et ses collaborateurs : « Les ennuis prennent fin ici. »

Dernièrement, un boulon en aluminium, d'aspect tout à fait ordinaire arriva au laboratoire. Il était à l'origine d'incidents sérieux. Ce boulon avec d'autres, avait été monté sur la rampe de lancement, pour fixer les barres de retenue de la fusée. Au cours du lancement, ces barres maintiennent la fusée sur la rampe pendant 3 à 4 secondes pour permettre à la poussée d'atteindre une valeur convenable au lancement.

Plusieurs douzaines de boulons avaient été montées et l'un d'eux avait cédé. Un inci-

(Suite page 106)



Le service des méthodes de mesure des cellules à charge électronique ultra-sensible pour mesurer et calculer le poids total, le centre de gravité et les caractéristiques pondérales de l'ensemble du véhicule spatial avant le lancement.

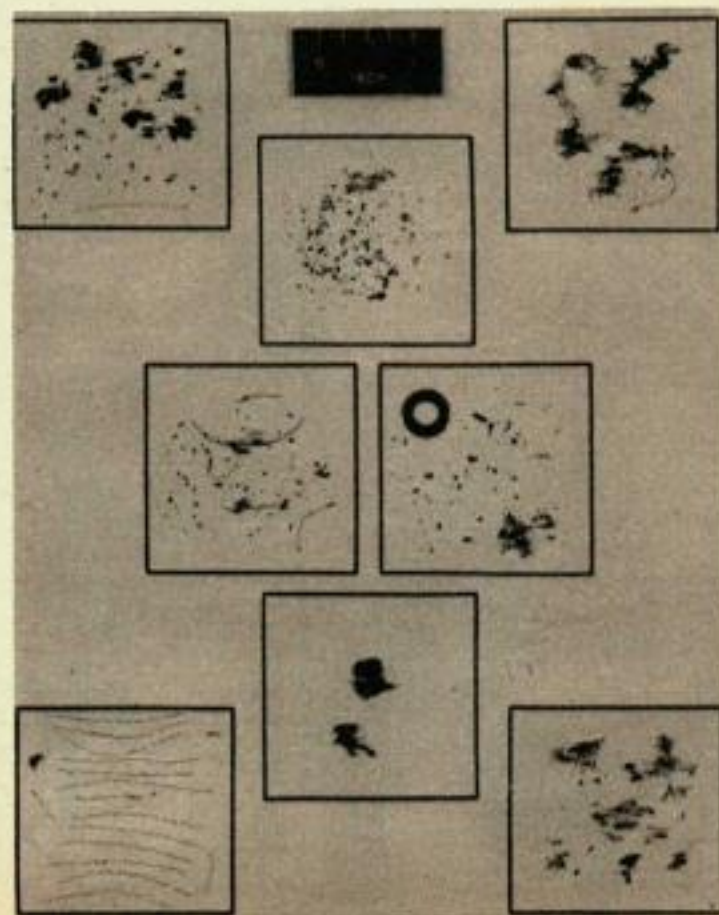
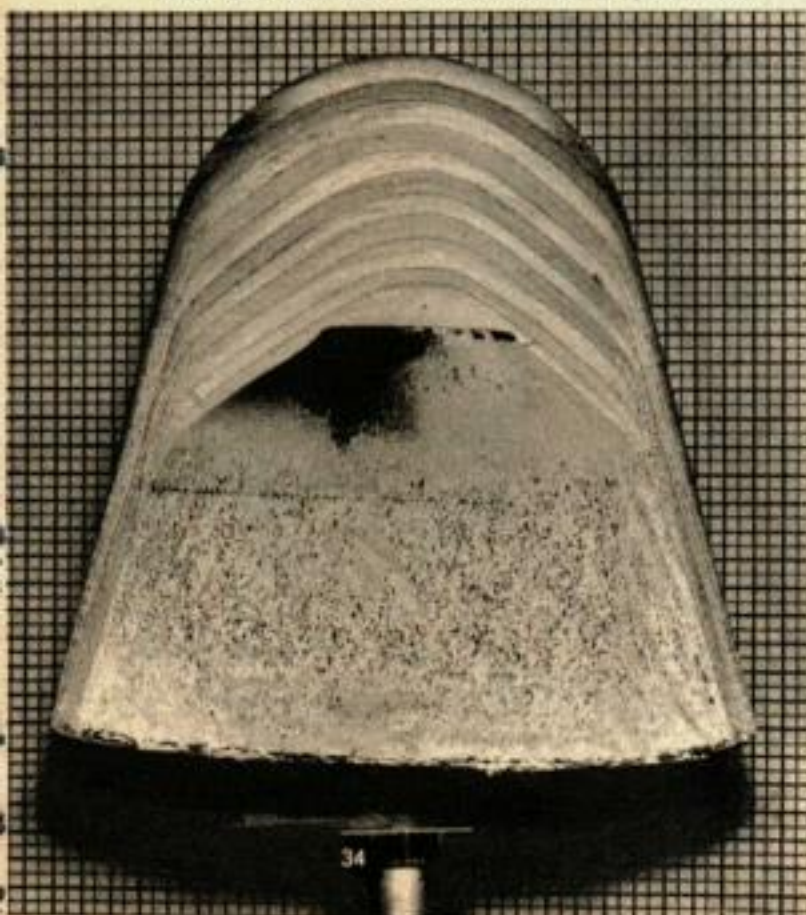


De petites pièces de la fusée sont montées sous une tente plastique en air stérilisé pour les préserver de tout micro-organisme. Les organes de circulation des grosses fusées sont si délicats qu'ils peuvent être obstrués par des microbes, causant la panne.

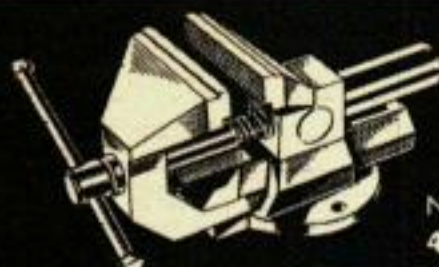


Un échantillon d'ogive est mis à l'épreuve dans des conditions reproduisant son retour dans l'atmosphère après un vol dans l'espace. Les photos d'une ogive se désagrégeant progressivement permettent de prévoir des mauvais fonctionnements possibles.

En dépit des efforts énormes pour obtenir la propreté, des corps étrangers arrivent à s'introduire dans les fusées de lancement. Ces « ordures » ont été photographiées dans un réservoir de Lox.



Base
agrafe
1,2 kg



N° 58
4,5 kg

N° 93
2,7 kg



SAMBRE ET MEUSE

Toute une gamme d'étaux et d'enclumes

TOUT ACIER

au service de l'amateur

La base agrafe s'adapte sur
les étaux 58 et les enclumes 93

Documentation M.P. gratuite sur demande

USINES ET ACIÉRIES DE SAMBRE ET MEUSE

45, Avenue Marceau, PARIS (16^e). Tél : ELY 64-77

EN VENTE chez tous les spécialistes d'outillage et Grands Magasins

Clinique pour engins cosmiques...

(Suite de la page 26)

dent sans importance ? Jamais de la vie, quand un autre engin coûtant plusieurs millions de dollars est sur sa rampe, prêt à être lancé. Si plusieurs des boulons étaient arrachés à l'allumage, la fusée géante s'écroulerait comme un pétard qu'on fait exploser ou sera déviée aussitôt après avoir quitté la rampe.

Un autre lancement étant imminent, ce boulon sans importance concentra sur lui tous les efforts de Wagner et de son équipe pour trouver la cause de l'incident. Du point de vue de la forme, le boulon était tout à fait bien conçu. Du point de vue de la matière, l'alliage convenait parfaitement à cet usage. Pourquoi avait-il cédé ?

Les enquêteurs mirent en place un dispositif d'essai de laboratoire simulant l'effort auquel le boulon est soumis, ce qui leur permettrait de calculer le point où le boulon commencerait à céder. Ils examinent ensuite la structure cristalline du métal à ce point précis. Des photomicrographes révélèrent des défauts produits par des tensions inégales produites au sein de la pièce au cours de l'usinage.

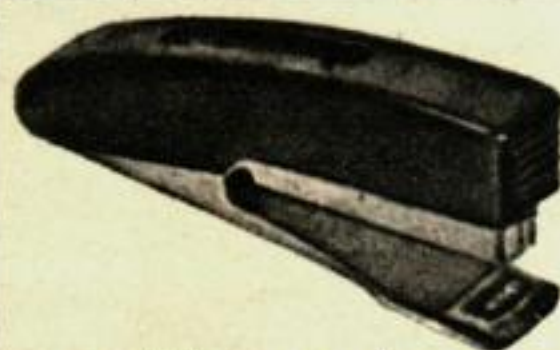
Un boulon qui donne bien du souci

Question suivante : était-ce là le seul boulon défectueux ou tous les boulons céderont-

ils à la formidable poussée de la fusée pendant les trois secondes du démarrage ? Retarder le lancement coûterait des milliers de dollars. Passer outre serait risquer un échec qui coûterait plusieurs millions de dollars. Wagner demanda qu'on démonte encore une douzaine de boulons et qu'on les envoie par avion à son laboratoire pour analyse. A quelques heures seulement du lancement les savants déterminèrent sur chaque boulon la quantité et le sens de l'effort. A la suite de ces essais, les experts conclurent que les boulons pourraient tenir et donnèrent le signal vert à la rampe de lancement. Les boulons ne cédèrent pas.

Dans un autre cas, un tube en alu, faisant partie de l'armature de la fusée, s'avéra défectueux. Au diagnostic, Wagner et ses enquêteurs découvrirent que des traces d'humidité avaient été enfermées dans le tube au cours du travail de soudure et de trempe. Ils calculèrent ce qui arriverait à cette humidité en présence de l'oxygène liquide (LOX) à la température de -183° et s'aperçurent qu'elle affecterait alors dans une très grande mesure la solidité du tube. A la suite de cette découverte, tous les tubes de ce genre furent remplacés par des barres d'aluminium.

De temps en temps, à la suite d'une explosion en présence de l'oxygène liquide, on ne trouve même pas un corps métallique à autopsier. Dans ce cas, il ne reste plus à Wagner et à son équipe qu'à faire appel à leur science et à celle des autres spécialistes



AGRÉÉ QUALITÉ FRANCE



PRODUCTION J. HERBIN — PARIS

POUR LA POCHE, LE BUREAU
LA MAISON

AGRAFEZ - CLOUEZ

avec

PRESTAGRAF 84

En vente toute papeterie

de Hunstville. Ils passent alors des heures à reconstituer mentalement toutes les circonstances qui ont entouré l'explosion de l'engin et le comportement de chaque partie de la fusée à ce moment-là. De déduction en déduction, on finit par concentrer les recherches sur certaines pièces qui auraient pu réagir au Lox, provoquant une explosion au contact de l'oxygène liquide. Des essais de laboratoire confirment ou démentent alors ces soupçons.

L'erreur humaine peut être en cause

Il arrive qu'ils aient affaire, non à des défaillances du matériel mais à des erreurs humaines. A la suite d'un échec, ne pouvant mettre le matériel en cause, ils commencèrent à interroger les hommes chargés du lancement. Un technicien se rappela alors qu'il avait à un moment donné pressé un bouton qui n'était pas le bon. Le matériel n'était pas en cause, l'erreur humaine était à l'origine de l'échec.

La photographie joue un rôle important dans leurs recherches, que ce soit sous forme de microfilm ou d'instantanés à déroulement rapide. La personne chargée de la photographie des fusées est Bob Sandlin, un ancien photographe aérien à bord du B-29, âgé de 35 ans et spécialiste des innovations en matière photographique. En une circonstance donnée, ayant à prendre la photo d'une pièce enfouie dans les organes intérieurs d'une fusée, il aligna une série de miroirs orientés d'une façon précise pour relayer l'image jusqu'à l'objectif de son appareil à l'extérieur. C'est Sandlin qui a photographié le premier cône de fusée qui fut récupéré après avoir été lancé dans l'espace et les photos qu'il a prises d'autres cônes se désagrégeant sous l'effet de l'échauffement en laboratoire ont beaucoup contribué à déterminer la forme et la structure de l'enveloppe des fusées futures.

La plupart des photos faites par Sandlin sont en couleurs. Ses microphotographies de la structure cristalline des métaux sont des photos d'art aux teintes chatoyantes. Récemment, on demanda au centre de fournir des agrandissements encadrés de ces photos. L'un d'eux était destiné à une firme canadienne qui voulait placer cette débauche de couleurs au centre de l'ensemble décoratif de sa salle de réunion; l'autre à une école d'arts qui voulait le montrer comme un exemple de l'art abstrait de bon goût.

Sandlin lui-même ne peut guère apprécier ses œuvres sous cet angle. Il est daltonien.

Le chirurgien esthétique chargé de la mise en forme fonctionnelle est Conrad Hoffman. Son rôle est d'éliminer tout poids inutile. Pour chaque livre de poids mort ainsi éliminé du Saturne C-1, on peut ajouter 50 grammes de charge utile. Hoffman tient un devis de poids à échelle mobile pour chaque type de fusée du moment où elle est encore à l'état de conception jusqu'au moment où elle est achevée. Au fur et à mesure que progresse la construction, chacune des milliers de pièces est affectée d'un poids estimé qui est inscrit dans le devis de Hoffman. A un

NOËL *joie d'offrir...*

Dans ses magasins
entièrement
renovés

AU PÉLICAN



LE MAGASIN SPECIALISE
vous convie à ses nouvelles
— présentations de : —

TRAINS ELECTRIQUES !
AVIONS ! BATEAUX ! JOUETS !
et les toutes dernières nouveautés 1964

MÄRKLIN



motrice BB française. Prix 87,50 F

Nouveau catalogue MÄRKLIN 64, franco 2 F.
Albums plans de réseau HO, 9,95 F.
Toutes les productions HO du Marché commun.
Catalogue de chaque marque sur demande.
Rayon spécial maquettes O (échelle 1/43).

CONSTRUISEZ !



NAVIG vous facilite votre travail en vous offrant une gamme de boîtes de constructions préfabriquées avec blocs avant et arrière terminés. Très facile à monter.



ACAPULCO
Prix : 72 F.

Toutes les boîtes maquettes-plastique
moteur et matériel.

Réparations - Expéditions - Livraisons.

TOUS LES JEUX, TOUS LES JOUETS

AU PÉLICAN

43, 45, Passage du Havre - PARIS-9^e.
Tél. : TRI. 20-93

C.C.P. CASTAING 6021-47, Paris.

moment donné, on fixe un poids total à atteindre pour l'ensemble du véhicule. Il est inévitable que certaines pièces doivent être alourdies et Hoffman doit alors trouver à alléger d'autres pièces d'un poids correspondant. Il en enlève un peu par ici, en ajoute un peu par là, et petit à petit, modèle l'anatomie de la fusée avec le même soin qu'une esthéticienne de salon de beauté pour mettre en forme une artiste de cinéma. Il y a environ un an, on lui a demandé de prédire avec certitude le poids au lancement d'une fusée Saturne entière à 1 1/2 % près. C'est comme si on vous demandait de prédire le poids que pèserait votre femme d'ici un an à 100 grammes près. En fin de compte, le poids final déterminé à l'épreuve est exactement celui qu'il avait fixé il y a un an.

Gene Carpenter, un autre savant aux talents singuliers, est chargé du pesage de la fusée, mais il n'est pas question de le faire avec des balances ordinaires. Il n'en existe pas d'assez grandes pour ces poids énormes. Maniant ses propres outils, équations algébriques, compas de 3,5 m de rayon et balances de précision, Carpenter détermine non seulement le poids total du véhicule achevé mais aussi son centre de gravité et d'inertie. Il détermina le poids du dernier Saturne — qui pesait, suivant les calculs théoriques, un peu plus de 47 tonnes — à quelque 160 kg près : un résultat phénoménal. D'autre part, il est possible que son chiffre soit parfaitement exact, car on n'a aucun moyen d'étalonner le « pesage » utilisé sur la rampe de lancement (basée surtout sur des calculs théoriques) avec celui utilisé par Carpenter avec ses propres calculs et ses propres instruments.

Le carburant fantôme

Quand la fusée est sur sa rampe de lancement ou en route sur sa trajectoire, le problème vital, qui consiste à tenir la comptabilité de son poids, devient un cauchemar. La fusée est, par construction, un réservoir de carburant muni d'un moyen servant à brûler ce carburant. Suivant une règle approximative, le carburant pèse dix fois le poids du corps de la fusée. Des calculateurs sont utilisés pour déterminer la quantité de combustible à charger dans chaque étage. Pendant que se fait le changement, une certaine quantité de combustible s'évapore et la fusée s'allège. Quelle est la quantité qu'on peut laisser s'évaporer sans compromettre la mission ? C'est le genre de question à vous dresser les cheveux sur la tête que Carpenter et son équipe doivent résoudre à chaque instant. Et les réponses doivent être toujours justes.

Les devis de poids de Hoffman accompagnent l'énorme fusée dans sa trajectoire dans l'atmosphère puis dans l'espace. Saturne I brûle son combustible au taux incroyable de 2 700 kg par seconde. L'équilibre pondéral de la fusée est en évolution constante par suite de ce changement rapide de poids. De plus, il n'est pas possible de consommer entièrement le combustible porté par chacun des étages. L'accélération de la fusée exerce une

pression sur le combustible, le poussant vers la chambre de combustion, mais à mesure que le niveau du combustible baisse et que le taux d'accélération diminue, le réservoir doit être mis en pression à un moment donné et plus tard, il faut couper le moteur pour empêcher un fonctionnement irrégulier avant l'extinction. Cela laisse un résidu de combustible dans l'étage quand on largue ce dernier, résidu que Hoffman doit calculer avec soin au moins un an avant la minute de vérité là-haut, dans le Cosmos.

Le groupe de « chirurgiens » de Huntsville travaille dans un milieu clos d'air filtré, de murs émaillés, de gants en nylon et d'énormes paquets hermétiquement fermés. L'air qu'ils respirent dans leur « bloc opératoire » est complètement purifié et stérilisé toutes les trois minutes et, dans leur travail, ils portent des surtouts et des bonnets d'hôpital.

Même les microbes morts doivent être éliminés

Les microbes même morts sont indésirables ici. Un des spécialistes fait remarquer qu'un certain nombre de cadavres de microbes pourrait obstruer les pores d'un filtre et faire échouer un lancement qui coûte des millions de dollars. Les « patients » de cet hôpital sont des valves qui doivent être montées sur les organes intérieurs de la fusée. Une valve de 15 cm par exemple, pèse moins de 700 g, mais les 203 pièces qui la composent ont pour rôle vital de maintenir une pression constante dans les paliers du gyroscope. Si elle est dérangée, le véhicule spatial pourrait dévier de sa trajectoire.

La stérilité est virtuellement parfaite. Le premier élément qu'on emploie est un agent purificateur purifié lui-même. On fait ainsi passer un lot d'alcool à travers 32 filtres spéciaux en papier. On s'en sert ensuite comme bain pour nettoyer et stériliser les pièces. Si un examen ultérieur au microscope de grande puissance, montre seulement une empreinte de doigt, la pièce est mise au rebut.

Les opérations cruciales sont faites à l'intérieur d'un énorme ballon en matière plastique gonflé d'air. Les opérateurs manipulent les pièces avec des gants incorporés dans la paroi du ballon. La valve achevée est ensuite rangée dans un four pour maintenir sa stérilité jusqu'au moment où elle sera montée sur les organes de la fusée.

Les voyages spatiaux en étant encore à leurs débuts, ont besoin de couches, ainsi que d'autres articles tout aussi inattendus. L'achat de ces articles cause souvent beaucoup de soucis au service des fournitures de Huntsville. Les couches de bébé n'ayant relativement que peu d'effilochages sont utilisés pour nettoyer les lentilles des nombreux instruments utilisés par le centre.

Des sous-vêtements d'hommes ? Un certain modèle, peu effiloché, est porté par les techniciens eux-mêmes lorsqu'ils pénètrent dans les enceintes à air purifié pour travailler sur une fusée. Ils utilisent également des chaussures de tennis et des pantoufles pour éviter de rayer les pièces fragiles.



VIVEZ LA COURSE comme si vous y étiez

Comme dans la réalité, il vous faudra acquérir toute l'habileté de la conduite sportive. Vous devez apprendre à donner toute la «sauce», garder le contrôle de votre vitesse, rétrograder à l'approche des virages, utiliser le dérapage contrôlé afin de «négocier» une «épingle à cheveux» le plus rapidement possible ; en un mot vous vivrez la course avec son plein d'émotion, d'excitation, de difficultés mettant à contribution votre science de la conduite.

Voilà ce que vous offre STROM'BOLID, le premier circuit du monde.

Le circuit le plus perfectionné

Un vrai «chef d'œuvre» de réduction au 1/32e :
- 6 reproductions exactes des plus célèbres modèles de course (Jaguar type E - Ferrari, etc...)

- une extrême simplicité de montage permettant toutes les combinaisons de circuits possibles (Monaco, Monza, Indianapolis).

STROM'BOLID, le circuit le plus vendu au monde - plus d'un million d'exemplaires.

UNE OFFRE EXCEPTIONNELLE

Découpez ce bon et envoyez-le à STROM'BOLID, 45 rue de Lisbonne, Paris 8e, avec 3 timbres à 25 centimes en indiquant votre nom et adresse. Vous recevrez en retour un disque de bruitages composés d'enregistrements authentiques. Grâce à lui vous, serez encore plus près de la vérité.



MULTIREX 206

ÉLÉMENTS DE BASE

Perceuse Multirex 206

Double isolation

Capacité acier 6 mm

Puissance 150 W

Vitesse 2.100 tr/mm

Multirex 206 C — avec mandrin à clé

F 92,00 + T. L.

Multirex 206 M — avec mandrin à main

F 75,00 + T. L.

Support S 206

F 45,00 + T. L.

EQUIPEMENTS ADAPTABLES

Ponçage-lustrage PL

F 29,80 + T. L.

Ponçage-souple PSN

F 26,10 + T. L.

Ponçage-surfaçage-lapidaire SL

F 20,40 + T. L.

Tour T

F 33,30 + T. L.

Scie sauteuse Z

F 57,00 + T. L.

Scie circulaire R

F 65,90 + T. L.

Perçage-meulage-brossage-
polissage EMI

F 28,85 + T. L.

Flexible F2

F 53,00 + T. L.

ACCESSOIRES

Etau EN

F 12,15 + T. L.

Serre-joint P

F 13,30 + T. L.

COFFRET Perçage-polissage :

CP 206 C : avec Multirex 206 C

F 120,85 + T. L.

CP 206 M : avec Multirex 206 M

F 103,85 + T. L.

Prix en vigueur au 22-10-62



DOCUMENTATION DÉTAILLÉE SUR DEMANDE

PEUGEOT & C^e SERVICE V

102, rue Danton - Levallois-Perret - Seine - PER. 7

Le service des fournitures possède des miroirs de dentistes pour examiner les pièces peu accessibles et de l'huile de ricin pour lubrifier les paliers. Il y a quelque temps, l'intendance de l'espace commanda plusieurs milliers de boîtes métalliques vides servant à contenir de la bière mais devant être utilisées pour étudier le clapotage dans les énormes réservoirs de combustible. Une autre fois, on réclama des sirènes d'alarme et un canon de 105 court. Le service des fournitures, étonné, apprit que ces objets devaient servir à des essais de vibrations et les procura dans les meilleurs délais.

Des tailleurs pour géants

C'est sans doute à Huntsville qu'on trouve le plus grand tailleur de l'histoire... à la mesure de ses clients. Le rôle de Donald Fisher est de tailler les revêtements protecteurs de Saturne. Son dernier client est un peu large à la ceinture avec des épaules très étroites, mais il mesure 50 m de haut et a un tour de ceinture de 21 m. Il faut environ 800 m de nylon et de tissus de vinyl pour couvrir le monstre, et le complet achevé pèse 180 kg. Fisher confectionne ses complets sur mesure, couleur bleu marine avec fermeture éclair et ceintures, sur une machine à coudre de série. Il faut une grue et une équipe de manœuvres pour habiller le géant, et c'est comme si

on essayait une robe de modèle sur une grosse dame.

Ce sont là seulement quelques-uns des spécialistes uniques en leur genre qui travaillent depuis des années pour un aboutissement qui ne dure que 120 secondes. C'est le temps pendant lequel les moteurs du Saturne fonctionnent en lancement. Après cela, combustible épuisé, il se détache et l'œuvre de milliers de spécialistes va s'abîmer dans les flots de l'océan.

Une poignée seulement de ces hommes peuvent voir leur œuvre prendre son vol vers l'espace. Mais à cause de l'intense labeur physique et mental consacré à chaque fusée de lancement, des milliers d'hommes ont un attachement sentimental pour l'engin.

Lorsque l'énorme engin est enfin posé sur sa rampe de lancement à Cap Canaveral, le compte à rebours est diffusé dans toutes les salles du centre technique de Huntsville. Un moment de pause se produit dans le travail frénétique pendant que la fusée prend son vol dans l'espace et que les systèmes automatiques prennent le relais. Plus d'une prière silencieuse monte alors au ciel, accompagnant l'engin, fruit de tant d'efforts.

Au moment où nous écrivons cet article, quatre Saturne ont déjà été lancés de la rampe pour des essais à plein rendement.

Aucun échec n'est à déplorer.