

LA MISE EN ROUTE DU PROGRAMME LUNAIRE AMÉRICAIN

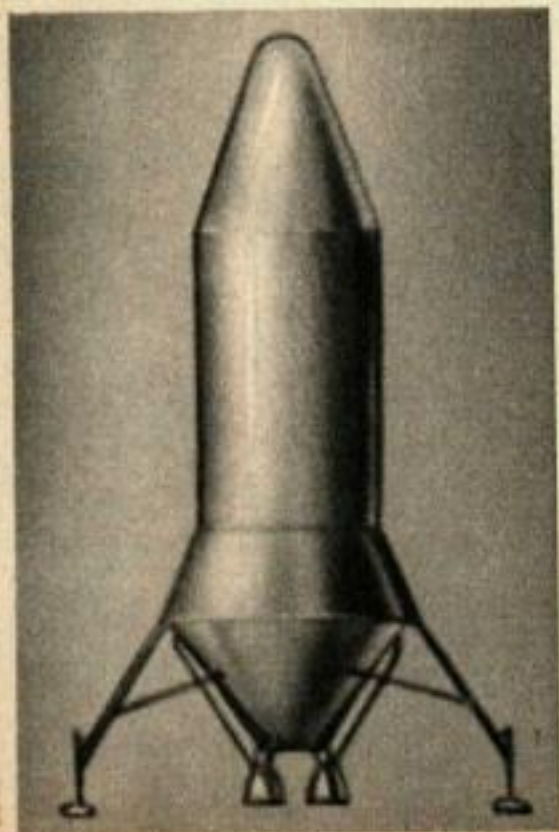
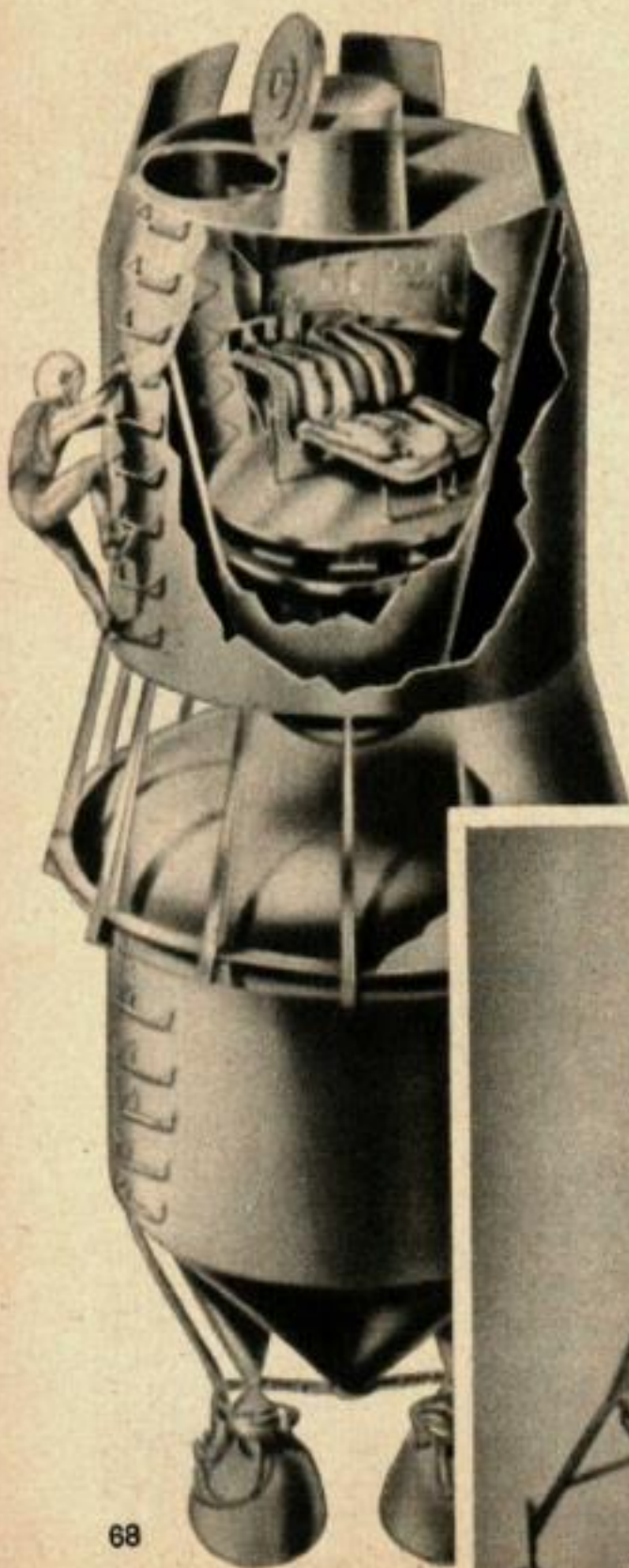
C'EST maintenant que les États-Unis entreprennent une campagne accélérée pour apprendre tout ce qu'ils peuvent au sujet de la Lune. Le but du programme est naturellement de se préparer pour le moment où des hommes atterriront sur la Lune et reviendront ensuite sains et saufs sur la Terre. Il n'est pas possible de dire quand ceci se réalisera. Peut-être dans moins de dix ans, peut-être pas.

La première phase du programme immédiat est une tentative, prévue pour cette année, de mettre un satellite sur orbite autour de la Lune, avec un satellite « de rechange » en cas d'échec du premier. Ce sont les Laboratoires de Technologie Spatiale de Los Angeles qui sont chargés du projet, sous contrat de l'Administration Nationale de l'Aéronautique et de l'Espace. Mais c'est à peu près tout ce qui est connu au sujet du satellite lunaire. Les Laboratoires de Technologie Spatiale n'ont pas été autorisés à donner de détails.

Ensuite, vers le milieu de 1961, le Laboratoire de la Propulsion par Réaction de l'Institut Technologique de Californie commencera sa série « Ranger » de « tirs sur la Lune ». Les deux premiers lancements sont prévus comme devant manquer leur but de très peu, et serviront à vérifier les techniques et à en apprendre plus au sujet des conditions spatiales. Les trois derniers « Ranger » emporteront des capsules destinées à atterrir sur la Lune pour y détecter les « tremblements de lune » et y recueillir d'autres informations. Le premier de ces engins devrait être lancé dans douze à dix-huit mois à partir de maintenant.

Le fait de dépenser de nombreux millions de dollars pour étudier les tremblements de lune n'est pas aussi stupide qu'il en a l'air. Cette information en apprendra très long aux savants sur la composition de la Lune, leur dira si l'intérieur de celle-ci est solide ou liquide, si elle a une « croûte » et quelle est la sorte de roche prédominante. Le même sismographe qui enregistrera les secousses recueillera également des informations sur la fréquence et la dimension des météorites qui tombent sur la Lune.

Avec cet important programme devant eux, les techniciens du Laboratoire de la Propulsion par Réaction ont conçu un « autobus spatial » de base



Le programme lunaire américain comprend trois séries de lancement, Ranger, Saturn et Nova. La série Saturn (l'étage final de l'engin est montré à gauche, en vue extérieure et en vue découpée) sera la première à envoyer un homme sur la Lune et à l'en ramener.

La série Ranger fera les explorations préliminaires, plaçant éventuellement une capsule à instruments scientifiques sur la Lune. La capsule (à droite) se détache de son engin spatial (au bas de la figure) et, utilisant une fusée à réaction, ralentit pour l'atterrissage. La série Nova, à droite, la dernière et la plus ambitieuse du programme, pourrait transporter des expéditions de colonisation sur la Lune, et même au-delà vers d'autres planètes.

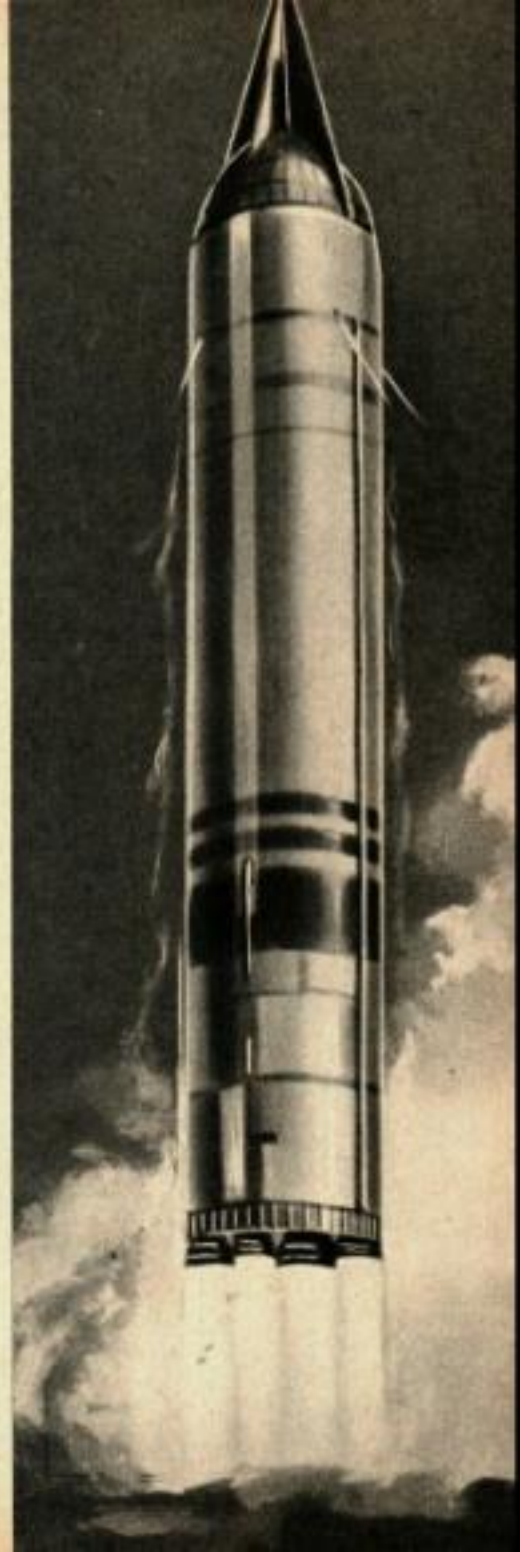
par
Thomas E. Sifton

pouvant transporter des « passagers » sous la forme de nombreux instruments scientifiques ou de quelques instruments seulement, plus une capsule lunaire de 140 kg.

L'autobus est une bizarre collection de « quincaillerie » assemblée pour une mission spécifique et non pour l'élégance des lignes. L'aérodynamisme n'est pas nécessaire dans le vide de l'espace. Le véhicule comporte ses propres circuits logiques qui lui permettent de fonctionner par lui-même aussi bien que d'obéir aux ordres radiophoniques de la Terre.

L'autobus de l'espace emporte deux panneaux de 1,85 m revêtus de cellules solaires convertissant l'énergie du soleil en 190 W de force électrique. Il est équipé d'un moteur-fusée à hydrazine de 30 livres de poussée servant aux manœuvres de guidage en cours de route, ainsi que de petits ajutages de changement d'attitude et de stabilisation. Il dispose d'installations de radio à longue portée et d'une batterie de support, ainsi que de divers autres appareillages. Pour les lancements de la série Ranger, l'autobus et sa cargaison seront accélérés jusqu'à la vitesse d'échappement par une fusée composée d'un moteur de lancement Atlas et d'un deuxième étage d'engin Agena-B.

Après que l'autobus avec ses instruments et sa capsule lunaire aura quitté la Terre, il se débarrassera de son revêtement de protection extérieur et déploiera ses panneaux solaires et son antenne en coupe. Puis ses circuits logiques prendront les opérations en charge, annonçant en fait :

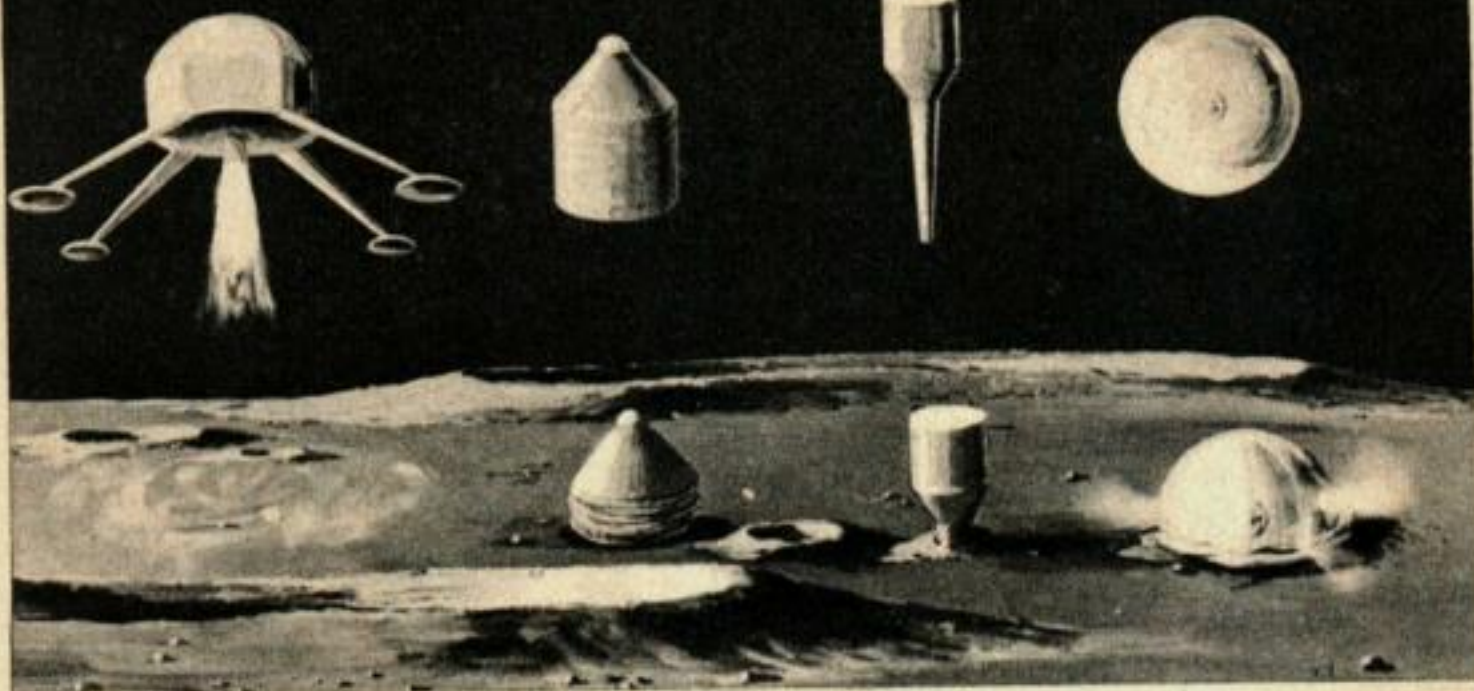


FUSÉE A RÉTROACTION
(DE FREINAGE)

STRUCTURE
ÉCRASABLE

PIQUE OU POINTE
(DE PÉNÉTRATION)

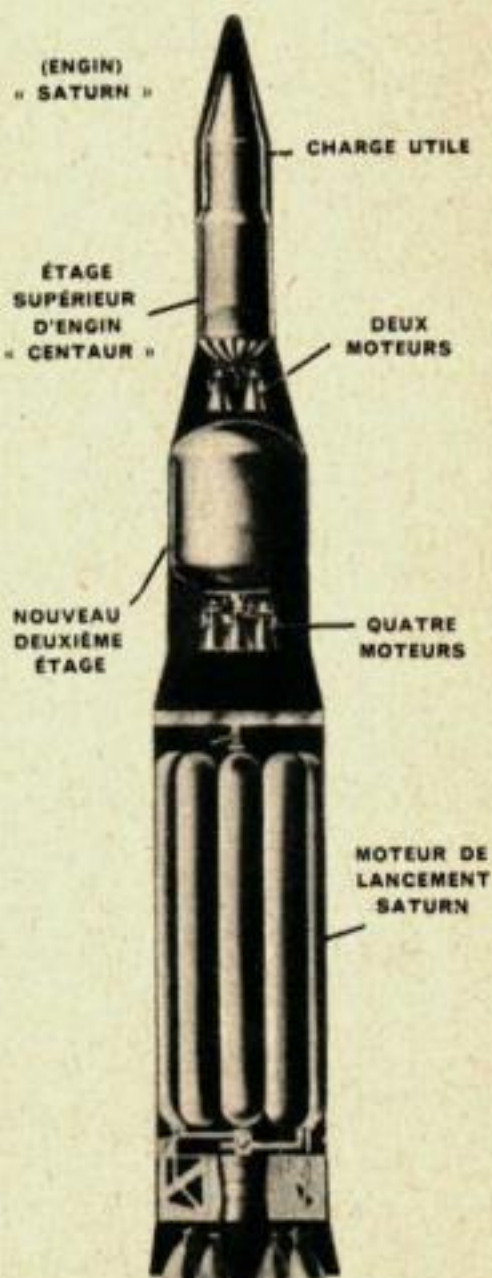
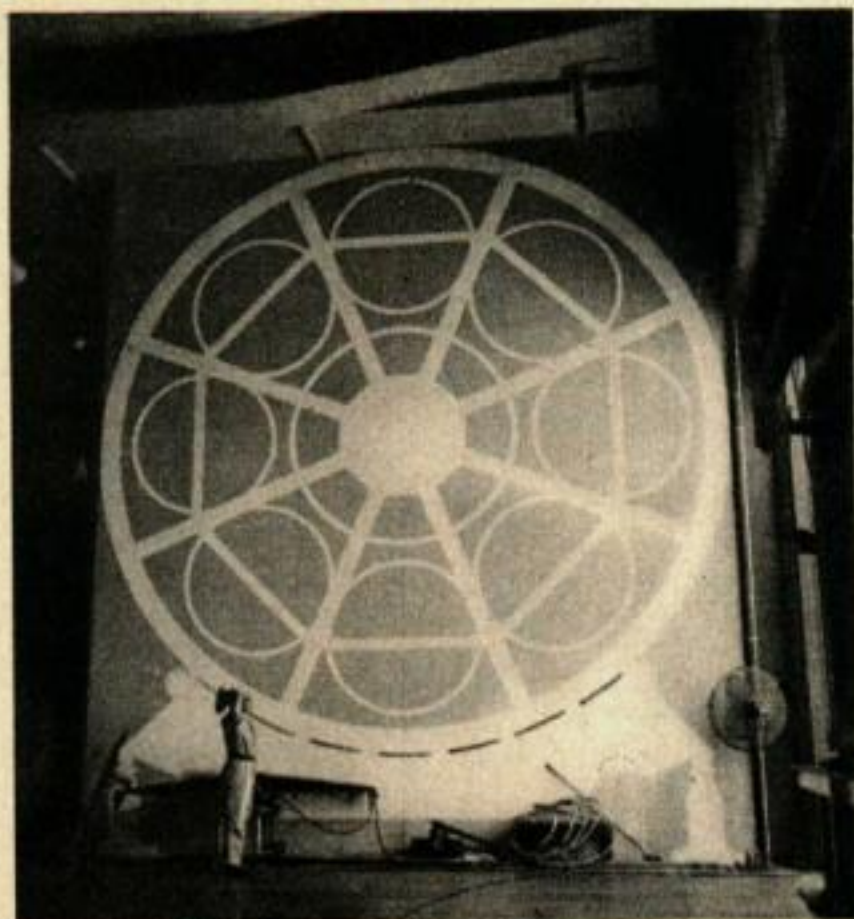
COUSSIN
AMORTISSEUR
GAZEUX

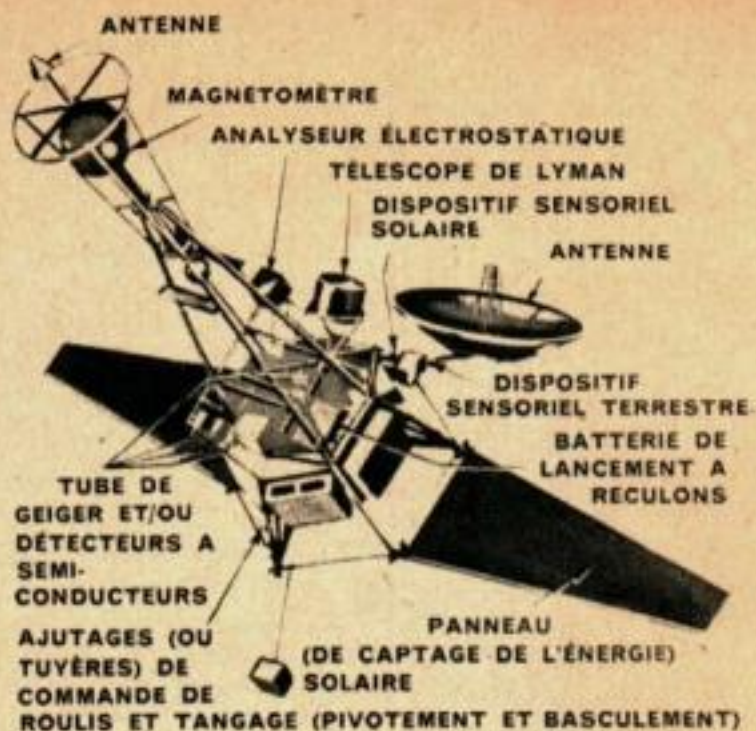


Quatre systèmes d'atterrissage sont à l'étude pour amener les instruments scientifiques en bon état sur la Lune. L'engin Ranger Trois combinera les deux premiers systèmes.

geant de toutes ces choses, le Laboratoire de la Propulsion par Réaction a étudié les idées soumises par quatorze compagnies différentes, puis a financé trois de celles-ci (North American Aviation, Hughes et Aeroneutronic) pour effectuer des études complémentaires. En se basant sur ces études, le Laboratoire accorda le contrat de construction de la capsule à
(Suite page 117)

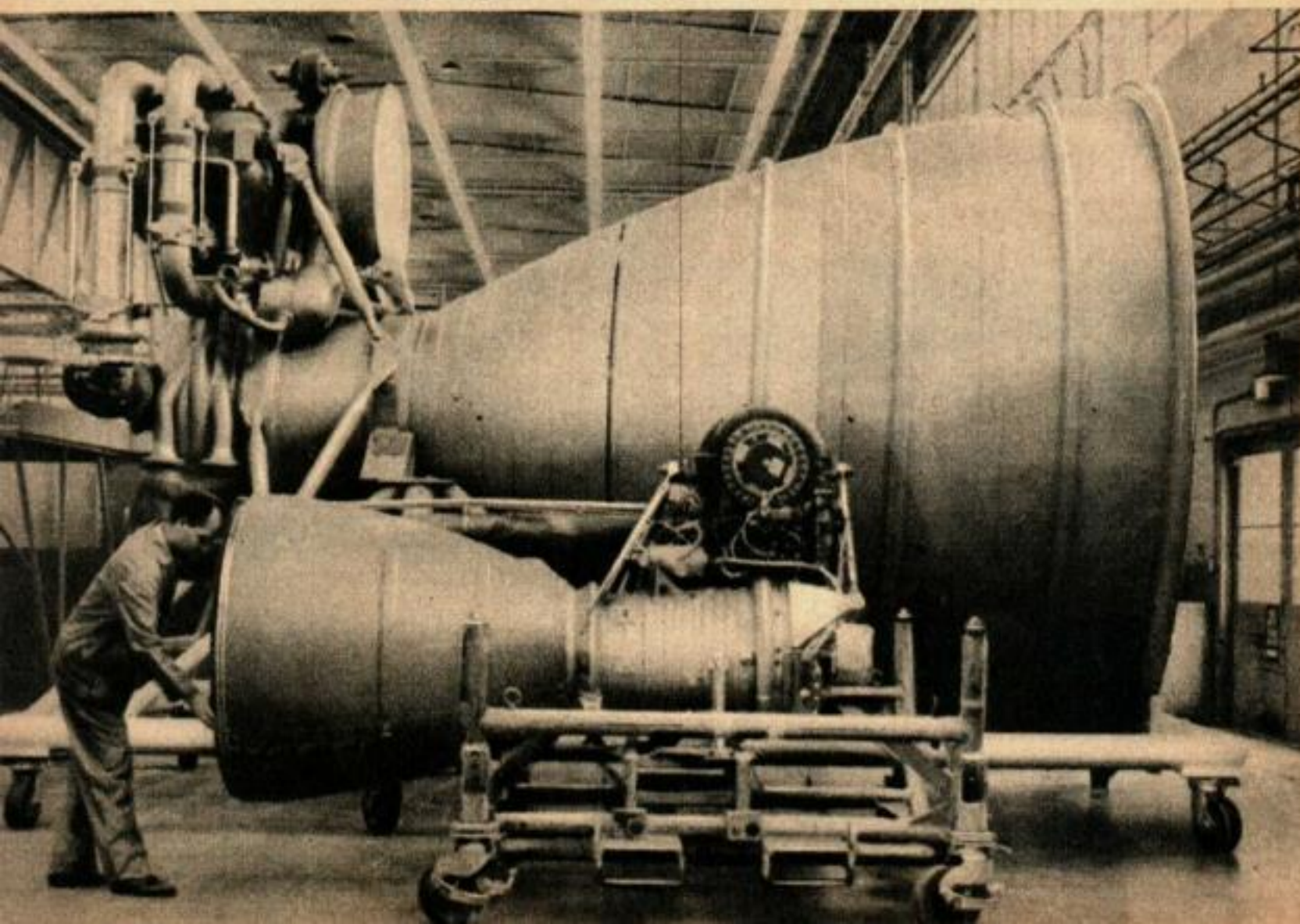
L'esquisse de l'engin Saturn (à droite) montre sa configuration à trois étages. La coupe à l'échelle en pleine dimension (ci-dessous) montre la taille du groupe de lancement de l'engin Saturn.

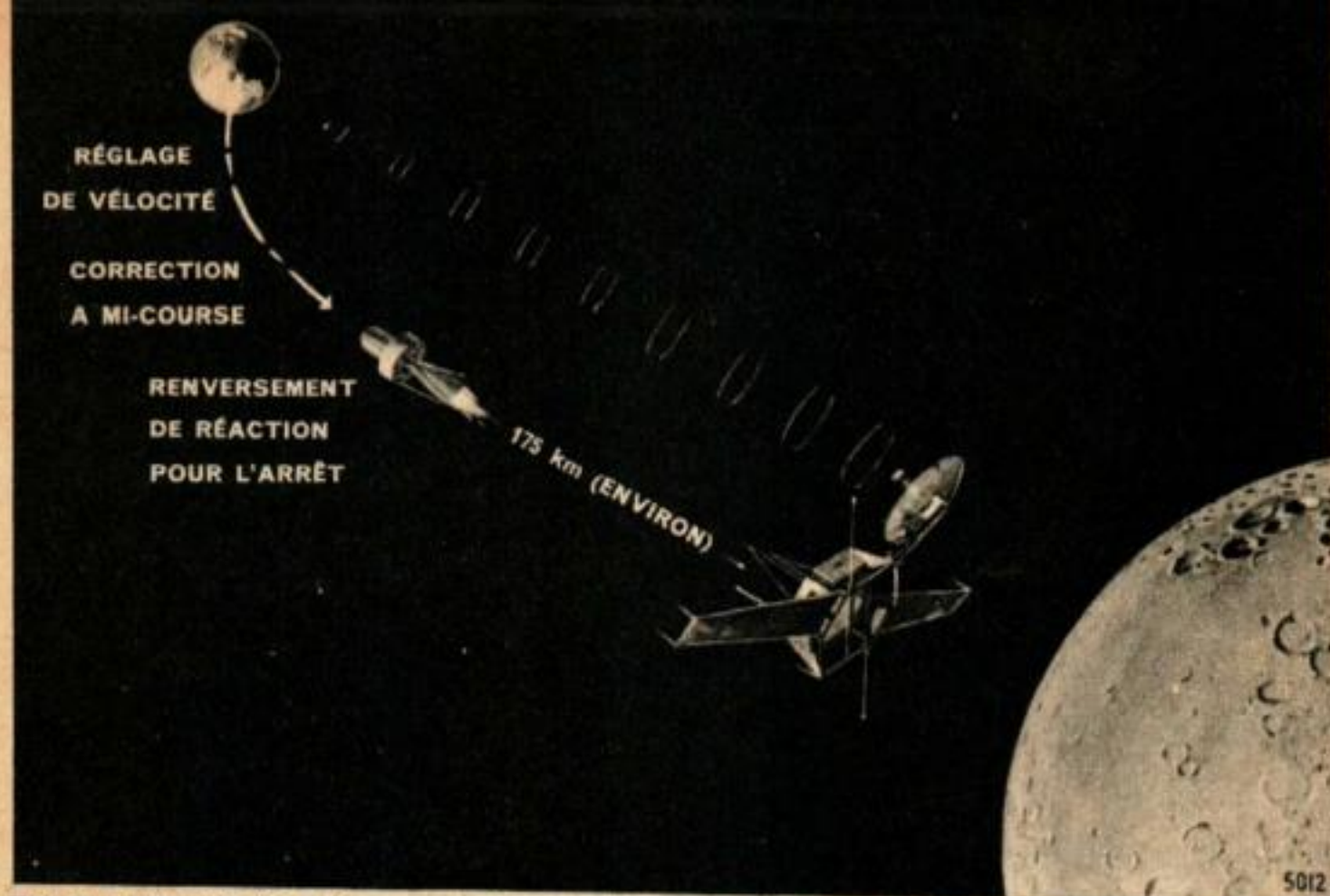




Un modèle des engins spatiaux Ranger Un et Deux à l'étude dans les Laboratoires de la Propulsion par Réaction (à gauche). Le diagramme (ci-dessus) détaille l'instrumentation. Les panneaux solaires, repliés vers le haut pour le lancement, se déploient en cours de vol. Les Ranger Trois, Quatre et Cinq seront modifiés pour emporter une capsule humaine. Un lancement sur la Lune réussit se terminera par la scène représentée ci-dessus : l'équipage redescend sur terre dans la capsule qui flotte dans les airs retenue par des parachutes.

La différence de dimension et de puissance est spectaculaire entre les engins Saturn et Nova : le moteur Saturn (au premier plan) sera utilisé par groupes de huit pour propulser le premier étage. Cependant, l'énorme moteur Nova (à l'arrière-plan) développera autant de puissance que tous les huit moteurs Saturn. Équipé de groupes de ces moteurs, l'engin Nova développera 12 millions de livres de poussée.





Vue du vol humain des « Ranger » Trois, Quatre ou Cinq. Après s'être séparée de l'engin spatial, la capsule humaine utilise une fusée à réaction pour ralentir à une vitesse d'atterrissage de sécurité de 300 km/h. L'engin spatial continue à tomber à 10 500 km/h environ.

« Commencez à basculer sur votre axe longitudinal, tandis que vos dispositifs sensoriels solaires recherchent la direction du Soleil. Bon. Vous y êtes! Stabilisez-vous et continuez à rester pointé vers le Soleil afin que ses rayons tombent sur les panneaux solaires.

« Maintenant, pivotez jusqu'à ce que vos détecteurs à rayons infrarouges aient trouvé la Terre. Ne bougez plus! Inclinez l'antenne en coupe jusqu'à ce qu'elle se « branche » sur le signal de la station de repérage de Goldstone, dans le désert de Californie. Bon! Conservez cette attitude! »

Vers le milieu du voyage de soixante-six ou soixante-sept heures, les calculatrices électroniques terrestres arriveront à une correction d'itinéraire qui devra être transmise par radio à l'engin spatial pour qu'il atterrisse dans une zone d'objectif de 160 km préalablement déterminée sur la portion nord-est de la Lune.

L'ordre de guidage pourra dire : « Roulez 28°, basculez 55° et allumez le moteur pour dix-neuf secondes. » Lorsque ceci aura été exécuté, les circuits logiques de l'engin remettront celui-ci à son attitude de croisière précédente, ses appareillages « branchés » sur le Soleil et sur la Terre.

Une heure avant l'impact et en réponse à un autre commandement radiophonique, les réacteurs d'attitude de l'engin feront tourner celui-ci de façon que sa base se présente la première vers la Lune. A ce moment, une caméra de télévision se mettra en action, transmettant des images à définition poussée de la surface lunaire. Un spectromètre à rayons gamma se mettra

également en action pour analyser et transmettre des informations sur les sortes de métaux existant en surface et sur la composition des roches.

Entre temps, un radio-altimètre commencera à mesurer la distance jusqu'à la surface et, lorsque celle-ci sera réduite à 30 à 50 km environ, l'altimètre allumera une fusée à réaction montée sur la capsule d'atterrissage. La capsule recule hors de « l'autobus » et ralentit jusqu'à la vitesse d'environ 240 km/h. L'autobus continue son chemin et entre en contact avec la Lune à 10 500 km/h environ, tandis que la capsule, prenant un peu de vitesse gravitationnelle, continue à descendre « en vol plané » à 300 km/h approximativement.

La capsule est une chose que l'on peut dire merveilleuse, un organisme mécanique d'une extrême complication. Elle peut se protéger elle-même de l'endommagement, même si elle s'abat sur la Lune à 300 km/h. Après l'impact, elle peut se déplacer ou se retourner d'elle-même de façon que son antenne pointe vers le haut en direction du ciel. Elle peut se maintenir d'elle-même à une confortable température de fonctionnement pendant la glaciale nuit lunaire dans laquelle la température tombe à -155 °C et pendant la torride journée dans laquelle la température monte au-dessus du point d'ébullition de l'eau. La capsule peut mesurer les vibrations de la surface lunaire et envoyer des renseignements à la Terre par radio à leur sujet. Elle est conçue pour rester « en vie » trente jours ou plus.

Pour arriver à créer un dispositif se char-

La mise en route du programme lunaire américain

(Suite de la page 72)

la Compagnie Aeroneutronic, une filiale de la Ford Motor Company.

Il est difficile d'imaginer comment un mécanisme peut faire tout ce que la capsule aura à faire, mais ceci vous semble simple après que vous avez appris comment les ingénieurs de la Compagnie Aeroneutronic ont résolu le problème.

En tout premier lieu, ils protègent la capsule d'un épais revêtement en bois de balsa, en matériau en nid d'abeilles ou en

L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



POUR LE
DESSIN
TECHNIQUE
ET
L'ECRITURE
ARTISTIQUE



Pelikan
Graphos

Porte-plume
réservoir
à
encre de chine

60

plumes différentes

pour

le dessin technique

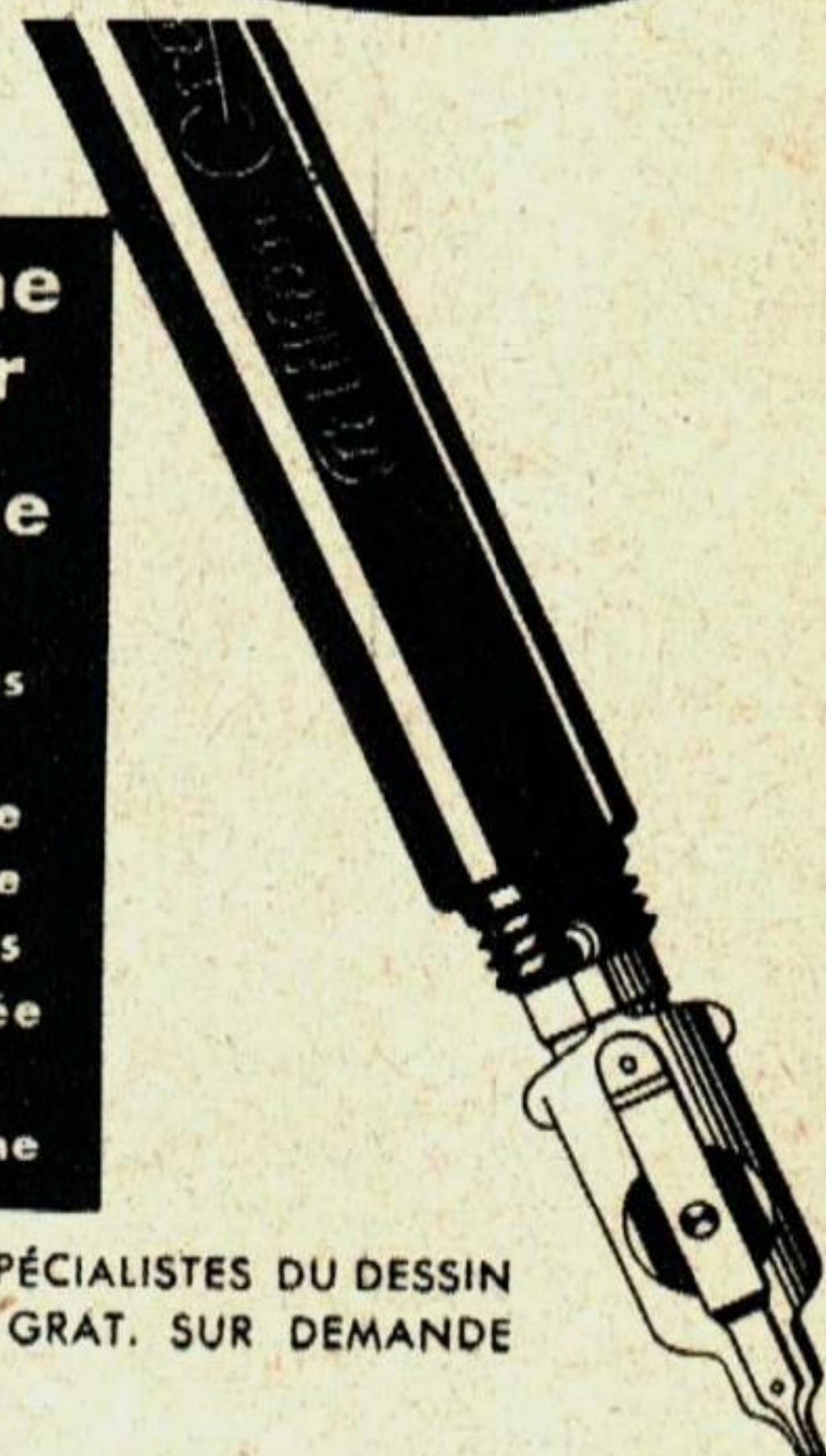
l'écriture artistique

et au trace-lettres

le dessin à main levée

et

les croquis à la plume



EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



ENCRE DE CHINE

Pelikan

LIVRABLE

EN CARTOUCHES

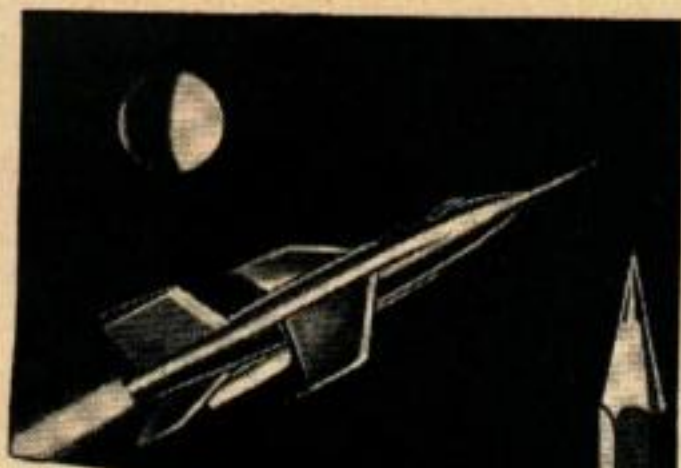
OU EN FLACONS



Agent général :

Établissements NOBLET

178, Rue du Temple, PARIS-3^e - TUR. 25-19



Ingénieurs, Architectes !

Pour arriver aux sommets de la technique, vous devez avoir des instruments de travail parfaits...

Seuls le crayon et la mine
MARS - LUMOGRAPH
vous assurent cette perfection.

- Bois de cèdre facile à tailler.
- 19 graduations régulières.
- Résistance incomparable de la mine à la casse et à l'usure.
- Pouvoir couvrant renforcé par un ingrédient spécial assurant des tirages très nets.
- Présentation très soignée, vernis bleu, tête noire, graduation sur les 6 faces.

CRAYONS ET MINES DE COULEURS

MARS-LUMOCHROM
mine dure.

MARS-CHROMA
mine demi-dure.



STAEDTLER

Agent Général :

Ets NOBLET

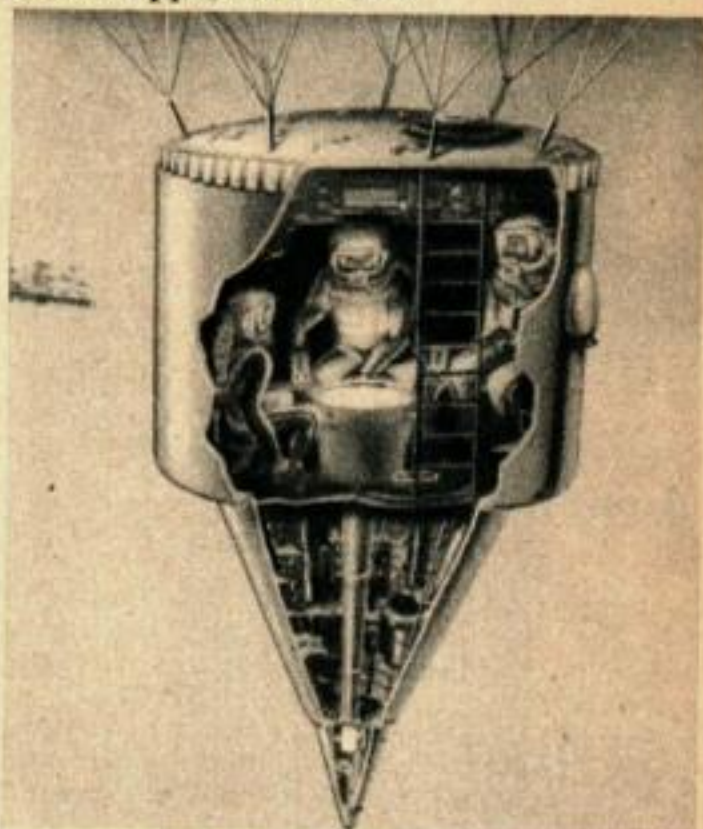
178, RUE DU TEMPLE PARIS. 3^e
TUR. 25-19



quelque autre matériau pouvant s'écraser pour absorber le terrible choc de l'atterrissage sans transmettre une trop violente secousse aux instruments scientifiques.

La capsule elle-même se composera de deux sphères, l'une à l'intérieur de l'autre et séparées par un liquide, ce qui fait que la sphère intérieure flottera dans le liquide. La sphère intérieure renfermera tous les instruments et sera intentionnellement construite en déséquilibre de façon que sa partie la plus lourde soit opposée aux parties de sa surface servant d'antenne radiophonique.

Ceci permet à la sphère intérieure de se redresser d'elle-même dans son bain liquide après que la capsule s'est posée, pointant ainsi automatiquement son antenne dans le sens opposé à la Lune.



Un lancement sur la Lune réussi se terminera par la scène représentée ci-dessus : L'équipage redescend sur terre dans la capsule qui flotte dans les airs retenue par des parachutes.

En se redressant elle-même, la sphère intérieure perforera un joint extérieur et le liquide s'évaporerait rapidement. De ce fait, la sphère viendrait reposer contre sa coque extérieure, établissant un ferme contact par lequel les vibrations sismiques pourraient se transmettre au sismographe.

Le sismographe, ou sismomètre, est d'une conception spéciale à laquelle collaborent l'Institut Technologique de Californie et les Laboratoires Columbia. Il est à la fois robuste et délicat. Il est largué sans aucune protection d'un hélicoptère volant à 300 m d'altitude, puis examiné pour voir comment il a résisté au choc.

La capsule sera fortement isolée contre les températures lunaires et produira constamment un peu de chaleur par elle-même à cause de ses circuits alimentés par piles ou batteries. Cette chaleur sera utilisée pour faire bouillir de l'eau (3 livres d'eau

seront transportées à bord à cet effet) et la vapeur ainsi produite s'échappera en maintenant l'intérieur de l'engin dans des limites de température convenables. Le principe est quelque peu similaire à celui d'un rafraîchisseur à évaporation. Les quantités d'eau évaporées par ébullition seront minimales pendant les nuits glaciales et la consommation d'eau sera plus importante pendant la journée longue et brûlante.

Les ingénieurs du Laboratoire de la Propulsion par Réaction pensent que les capsules de ce type auront de nombreuses utilisations dans l'avenir. Ils pensent qu'une telle capsule serait idéale pour les premières explorations de Vénus, la mystérieuse planète dont la surface n'a jamais été vue. Une capsule conçue pour flotter resterait sur la surface de Vénus, que cette surface soit solide ou qu'elle soit liquide.

La radio d'une capsule serait trop faible pour que ses signaux puissent « revenir » sur terre depuis la lointaine Vénus, et c'est pourquoi les ingénieurs proposent que l'autobus spatial qui livrera la capsule soit utilisé comme un poste de relais. Ils placeraient l'autobus sur une trajectoire passant près de la planète, ou le feraient tourner sur orbite autour de celle-ci. Dans un cas comme dans l'autre, l'engin capterait les faibles signaux de la capsule et les retransmettrait avec son propre équipement plus puissant.

Au lieu de transporter des capsules, les

engins Ranger Un et Ranger Deux emporteront toute une série d'instruments montés sur une charpente en magnésium ressemblant à quelque chose comme un derrick d'extraction pétrolière. Chacun de ces engins sera haut de 3,65 m, avec un diamètre de 1,52 m et un poids de 277 kg. Les instruments comprennent un magnétomètre à vapeur de rubidium pour la mesure du champ magnétique de l'environnement de l'engin, des dispositifs de mesure de l'intensité du Soleil, d'autres dispositifs pour la mesure de l'intensité de l'hydrogène autour de la Terre, et une chambre ionique pour la mesure de la radiation cosmique.

L'appareillage comprendra un instrument pour mesurer la force de l'impact des micrométéorites. Un coffret servira à une « expérience de lubrification ». Une des grandes questions qui se posent à propos des voyages dans l'espace est de savoir si un lubrifiant ne s'évaporerait pas, laissant les paliers se gripper et les engrenages se coincer. Quelques renseignements à ce sujet seront fournis par cette expérience de graissage et frottement.

En ce moment, à Pasadena, les ingénieurs du Laboratoire de la Propulsion par Réaction sont en train de discuter des thèmes de couleur à adopter pour tous les engins Ranger. Le noir et le blanc sont les deux couleurs les plus populaires. Le noir absorbe la chaleur et peut maintenir un instrument chaud, tandis que le blanc réfléchit la chaleur et peut conserver un dispositif frais.

Pour gagner bientôt votre vie dans une carrière d'avenir

DEVENEZ

AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisirs, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisirs et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre attention et facilitera le travail

de votre mémoire : les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets ; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité. Demandez la brochure gratuite

A.C. 642 où vous trouverez quelques-unes des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détails sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-Comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient, en outre, des renseignements sur nos préparations aux carrières du Commerce : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparation aux C.A.P., B.P. ; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS (XVI)
14, Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON



DÉPÔTS DE VENTE

4, RUE DU PORT - CLICHY (Seine)
82 BIS, RUE DE MONTREUIL
PARIS (11^e) DID. 62-11 et 36-98
27, RUE J.-B. DELESCLUSES
CROIX (Nord) 73-23-41

Vous qui aimez bricoler
qui désirez construire votre garage,
votre resserre à outils, votre table de jardin...
choisissez un matériau de **qualité**
en vous assurant de sa **durabilité**,

exigez le **CONTREPLAQUÉ**

" **extérieur** " **LUTERMA** LABEL CTR X

LUTERMA

4, RUE DU PORT CLICHY (Seine)

PER. 55-31 + 70-50 +

Le cône instrumental d'un engin de sondage tiré en direction de la Lune était orné de longues bandes blanches parce qu'il devait voler parallèlement au Soleil et aurait pu se surchauffer. Cependant, si le lancement avait été retardé de quelques jours, jusqu'au moment où la Lune était en son point d'éloignement maximum du Soleil, le cône aurait été décoré de bandes noires. Présentant une plus petite surface aux rayons solaires, il aurait eu besoin de l'ornementation noire pour conserver suffisamment de chaleur.

L'application du principe de la « décoration spatiale » est si efficace que, dans le cas de deux engins de sondage pour lesquels une température intérieure de 30 °C était désirable, la radio rapporta que la température de l'un des engins dépassait légèrement 38 °C tandis que la température intérieure de l'autre se maintenait régulièrement à 31 °C.

Au lieu d'absorber de la chaleur, le noir peut aussi servir à dissiper un excès de chaleur dans l'espace. Les faces arrière des panneaux solaires de l'engin Ranger seront noires. Les cellules solaires des faces avant s'échaufferaient excessivement si les surfaces arrière n'évacuaient pas une grande partie de la chaleur par irradiation.

Au moment où le programme Ranger sera au point, une nouvelle fusée de lancement un peu plus puissante, l'Atlas Centaur,

sera disponible. Sa force de poussée lui permettra de transporter une capsule sur des planètes rapprochées ou même de faire atterrir sans dommage sur la Lune un chargement d'instruments scientifiques assez important.

Le grand pas en avant, celui du voyage aller et retour d'un équipage humain jusqu'à la Lune doit attendre jusqu'à ce que la fusée Saturn de 60 m de hauteur soit en état de fonctionnement pratique. Les premiers lancements d'essai sont prévus pour 1964. Ses moteurs, qui utilisent les carburants traditionnels, sont maintenant en cours de mise au point par la Compagnie Rocketdyne, tandis que la Compagnie Aerojet conduit des études parallèles sur les moteurs à hydrogène liquide.

Suivant la façon de voir des ingénieurs du Laboratoire de la Propulsion par Réaction, plusieurs fusées Saturn seraient utilisées pour faire atterrir sans dommage sur la Lune des cargaisons d'une tonne d'équipement de survie et d'habitation, de véhicules de surface, d'oxygène respirable et autres approvisionnements. Puis une fusée Saturn à sept étages transportant un équipage dans une cabine scellée serait « tirée » à son tour vers la Lune. Trois des étages amèneraient les hommes jusqu'au but et le quatrième serait utilisé pour la manœuvre finale et pour l'atterrissage à reculons sur la surface. Les trois derniers étages,



Vous ne collerez rien...

avec précision et Solidité
sans

" COLOCOQ PLASTIC " qui colle TOUT,

du papier au métal. Son flacon incassable, muni d'un embout parfait, permet l'application en traits fins comme des traits de plume. Ne s'obstrue jamais : c'est un outil indispensable.

En vente chez votre fournisseur habituel, ou à défaut, franco contre 200 frs en timbres-poste à

HERBIN M. P., 19, RUE MICHEL-LE-COMTE, PARIS-3^e

relativement petits en raison de la faible gravité de la Lune, suffiraient à assurer le retour sur terre. Avec la possibilité de mise en pratique des moteurs à hydrogène liquide et de diverses autres inventions, il se pourrait que le programme Saturn devienne moins compliqué qu'il n'apparaît actuellement.

Le guidage et la manœuvre terminaux seront l'un des grands facteurs de la réussite d'une mission lunaire. La cabine à équipage humain avec ses étages de retour devra être guidée jusqu'au point exact où ont atterri les cargaisons d'équipement lancées en premier lieu. Une erreur d'atterrissage d'une quinzaine de kilomètres seulement pourrait être désastreuse. Personne ne pourrait marcher sur cette distance, même sur la Lune, en transportant assez d'oxygène pour rester en vie et en étant revêtu d'une combinaison isolée contre les températures lunaires.

Les travaux préliminaires ont aussi commencé sur la plus grosse de toutes les fusées de lancement américaines, la Nova, dont la puissance de poussée sera de l'ordre de 6 à 12 millions de livres. Ce monstre aurait un premier étage à huit moteurs, chacun de ceux-ci développant autant ou plus de puissance que le premier étage de la fusée Saturn tout entier. La force nucléaire est envisagée pour ses étages supérieurs. Avec ce véhicule, il serait possible de peupler la Lune ou de faire atterrir des missions d'exploration sur Mars avec assez de puissance de réserve pour le voyage de retour.

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE
qui vous offre toutes ces garanties
pour votre avenir



CHAQUE ANNÉE

2.000 É L È V E S
suivent nos **COURS du JOUR**

800 É L È V E S
suivent nos **COURS du SOIR**

4.000 É L È V E S
suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE

avec travaux pratiques chez soi, comportant un stage final de 1 à 3 mois dans nos Laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre " Bureau de Placement " sous le contrôle du Ministère du Travail (5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves disponibles).

L'école occupe la première place aux examens officiels (Session de Paris)

- du brevet d'électronicien
- d'officiers radio Marine Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique
Minist. de l'Intérieur (Télécommunications)
Compagnie AIR FRANCE
Compagnie FSE THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Les Expéditions Polaires Françaises
Ministère des F. A. (MARINE)
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° 11 MP
(envoi gratuit)

**ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET
D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87