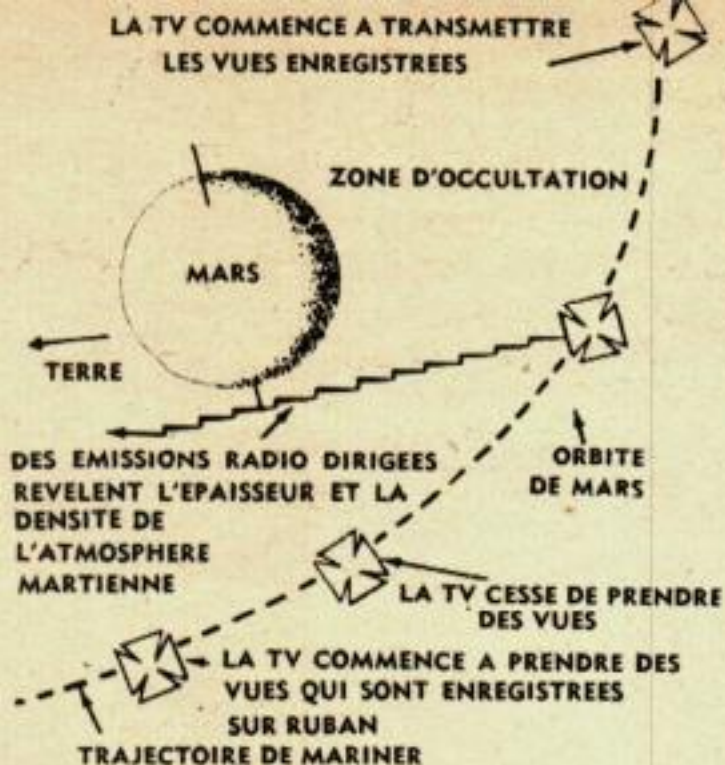
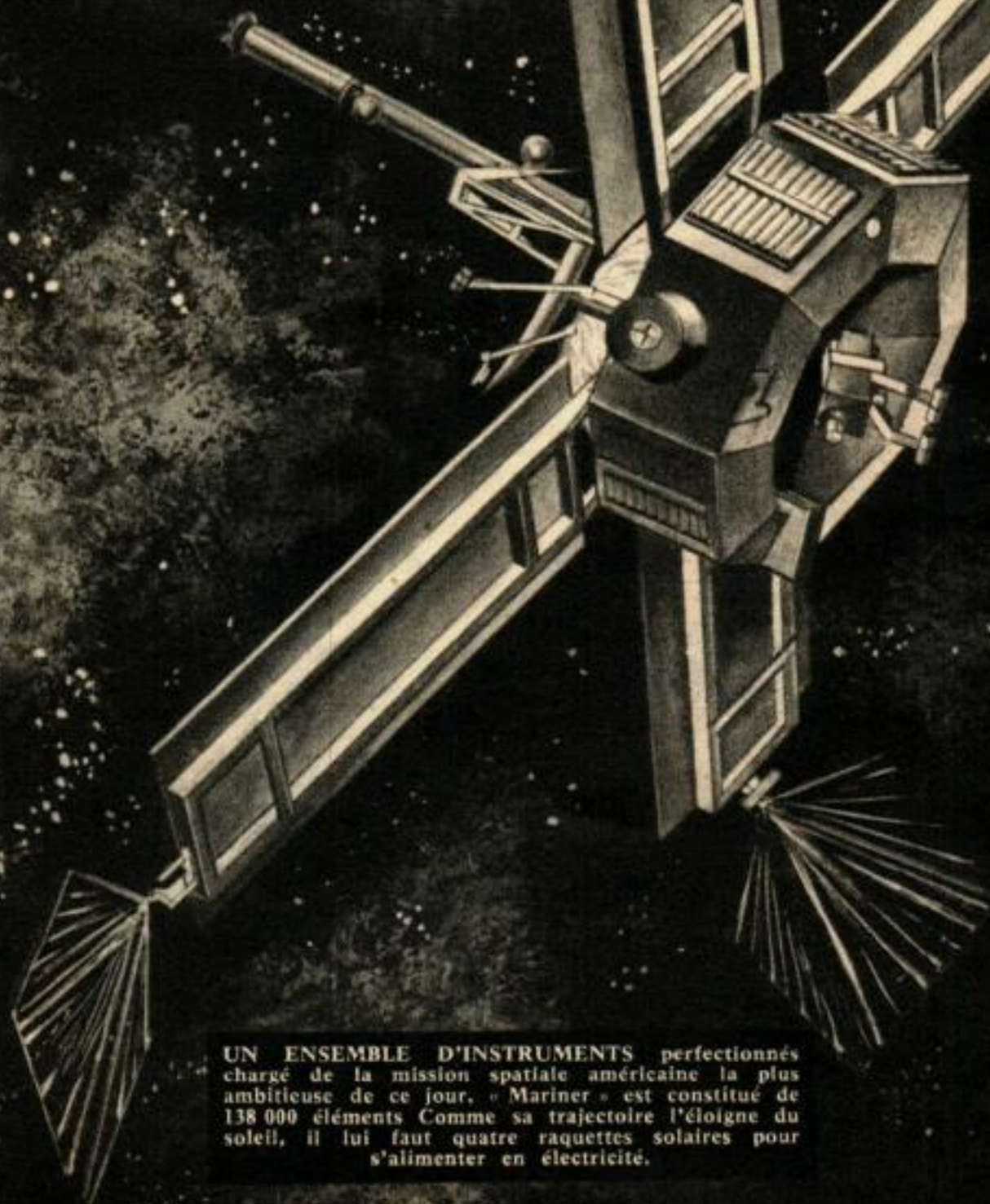




DEVANT PASSER à proximité de Mars, « Mariner » est chargé d'accomplir deux missions : prendre des photos de Mars et les transmettre à la Terre, puis, envoyer des signaux radio de l'autre côté de Mars pour permettre d'évaluer l'épaisseur de son atmosphère et sa densité.



UN ENSEMBLE D'INSTRUMENTS perfectionnés chargé de la mission spatiale américaine la plus ambitieuse de ce jour, « Mariner » est constitué de 138 000 éléments. Comme sa trajectoire l'éloigne du soleil, il lui faut quatre raquettes solaires pour s'alimenter en électricité.

MARS SANS VOILE

Que nous apprendra le passage à proximité de la cellule américaine? S'il est favorisé par la chance, « Mariner » pourra photographier des déserts, des montagnes, des glaciers. Il pourra également analyser « l'atmosphère » de Mars, et éclaircir enfin le mystère des fameux canaux.

Par J. JOSEPH



UNE petite tache lumineuse est apparue dans le ciel de Mars. Elle est visible surtout le soir, par réflexion de la lumière solaire, et grossit de jour en jour. S'il y a sur Mars un astronome qui a braqué son télescope sur cette tache, il doit se faire un peu de souci, car cet objet semble aller presque exactement à sa rencontre.

Dans la soirée du 11 juillet 1965, ce vagabond de l'espace plonge du ciel à l'ouest et passe seulement à 8 500 km environ de Mars, entre son équateur et son pôle sud, avant de s'éloigner, à une vitesse d'environ 18 000 km/h (par rapport à Mars), pour disparaître à l'est où il se joindra à la ronde des planètes autour du soleil jusqu'à la fin des temps.

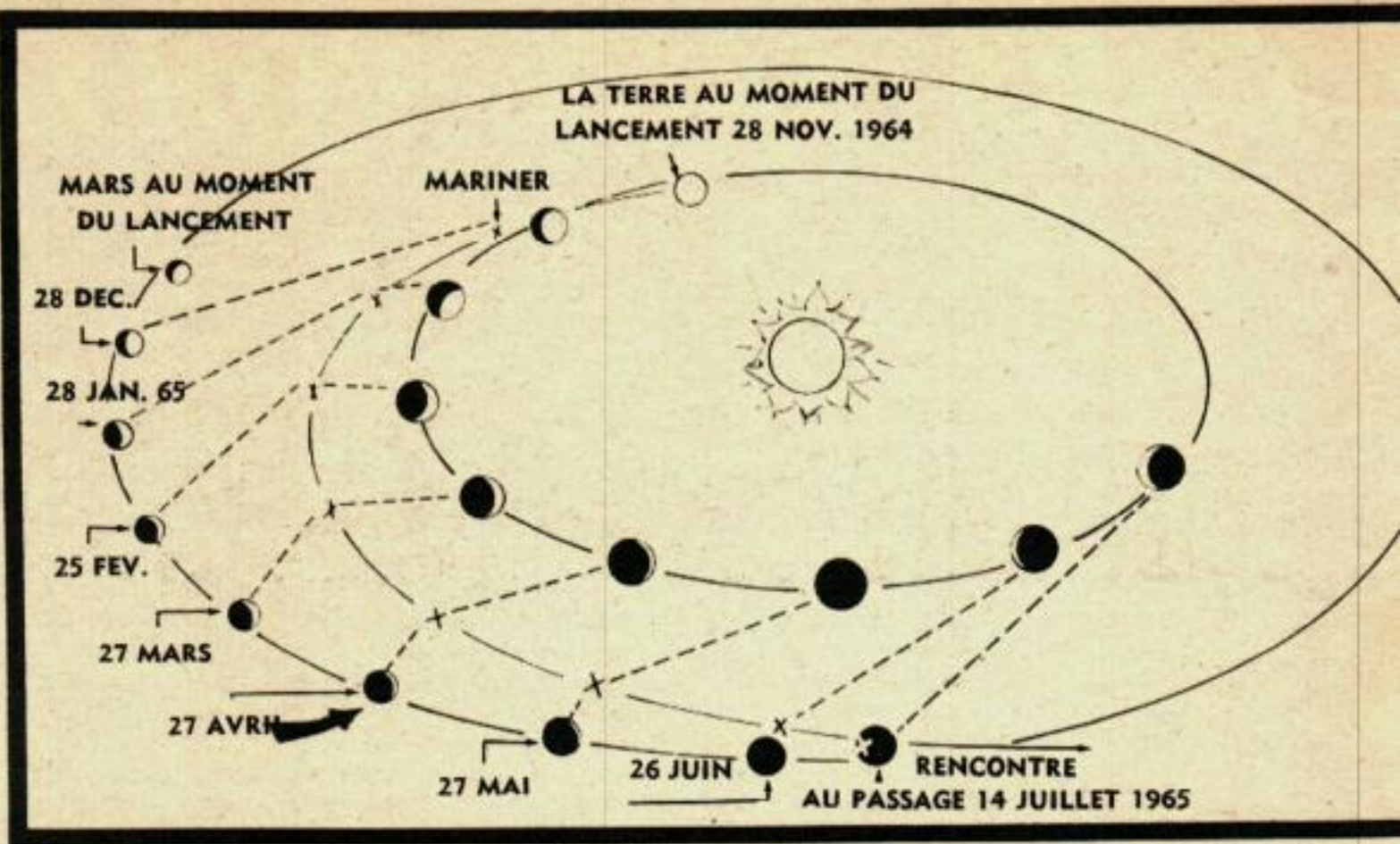
Cet objet, c'est « Mariner IV », une cellule d'exploration spatiale américaine. Suivant les calculs des savants américains, « Mariner IV » passera environ 13 heures et 20 minutes à proximité de Mars, après un long trajet de 500 millions de kilomètres et sept mois et demi après son lancement au Cap Kennedy. Si les 138 000 pièces qui le constituent sont en bon état de fonctionnement et si la cellule est convenablement orientée vers Mars, nous en saurons sans doute beaucoup plus sur la planète rouge après le 14 Juillet.

Un agrandissement cent fois plus grand

La mission la plus intéressante de « Mariner IV » est de prendre 21 photos — le temps dont on dispose ne permet pas d'en prendre davantage — de Mars. La camera de télévision ne pourra rien encadrer de plus petit qu'un carré de 3 km de côté, suivant les savants de la Jet Propulsion Laboratory de Californie, qui ont mis la cellule au point et dirigent la mission confiée par la N.A.S.A. Si l'on prend des vues de la Terre de la même distance, elles montreront les contours d'une ville, mais on n'y verra ni les rues ni les maisons. Mais ce sera quand même cent fois plus détaillé que toutes celles déjà prises de Mars.

« Même en se servant des meilleurs télescopes, on voit Mars à peu près comme la Lune apparaît à l'œil nu — expliqua Dan Schneiderman, le directeur de la mission. Les photographies de « Mariner » nous montreront à peu près les détails que nous voyons de la Lune avec nos télescopes. »





Des photos de cette définition permettraient d'éclaircir beaucoup de questions qu'on se pose encore sur Mars. Y trouve-t-on des montagnes, des déserts, des océans ? Les déserts sont-ils le théâtre de terribles simouns ? Et les grandes taches dont la coloration change du vert au brun avec les saisons sont-elles vraiment dues à la végétation ? Sont-elles de vastes forêts, comme on l'avait d'abord pensé, ou simplement des plaines arides, avec, pour toute végétation, des lichens clairsemés au printemps ?

De nos jours, les astronomes sont généralement d'accord que les « canaux » martiens ne sont pas l'ouvrage d'une population intelligente. Mais que sont alors ces nombreuses lignes et bandes droites qu'on a observées sur la surface de Mars ?

Les photos juxtaposées que doit prendre « Mariner », couvrant une surface de 6 500 km de long sur 250 km de large pourraient donner les réponses aux questions ci-dessus, ou tout au moins, quelques bons indices permettant d'en déduire. Le vidicon de TV de « Mariner » est équipé de filtres bleu-vert et orange-rouge qui donneront de forts contrastes sur les photos transmises à la Terre. Les photos seront prises alternativement à travers l'un ou l'autre des filtres.

En plus de la télévision, « Mariner » porte des appareils de prélèvement scientifique conçus pour servir dans sept expériences différentes. Certains des mystères qu'on cherche à éclaircir intriguent l'homme depuis des siècles.

Quelle est la densité de l'atmosphère martienne ? Pour en permettre la mesure, « Mariner » doit envoyer des signaux radio qui traverseront l'atmosphère de Mars avant de parvenir à la Terre. La déviation et le glisse-

ment de fréquence indiqueront la densité de l'atmosphère et la distance à laquelle elle s'étend au-dessus de la surface de Mars.

C'est là l'expérience de « l'occultation ». Dans le langage des astronomes, l'occultation, c'est une espèce d'éclipse, comme lorsqu'une étoile disparaît en passant derrière la Lune. Si la trajectoire de « Mariner » le conduit dans la zone d'occultation qui se trouve au-delà de Mars, la Terre se trouvera dans l'alignement de ce côté. Un pointage aussi précis est un véritable exploit balistique astronomique.

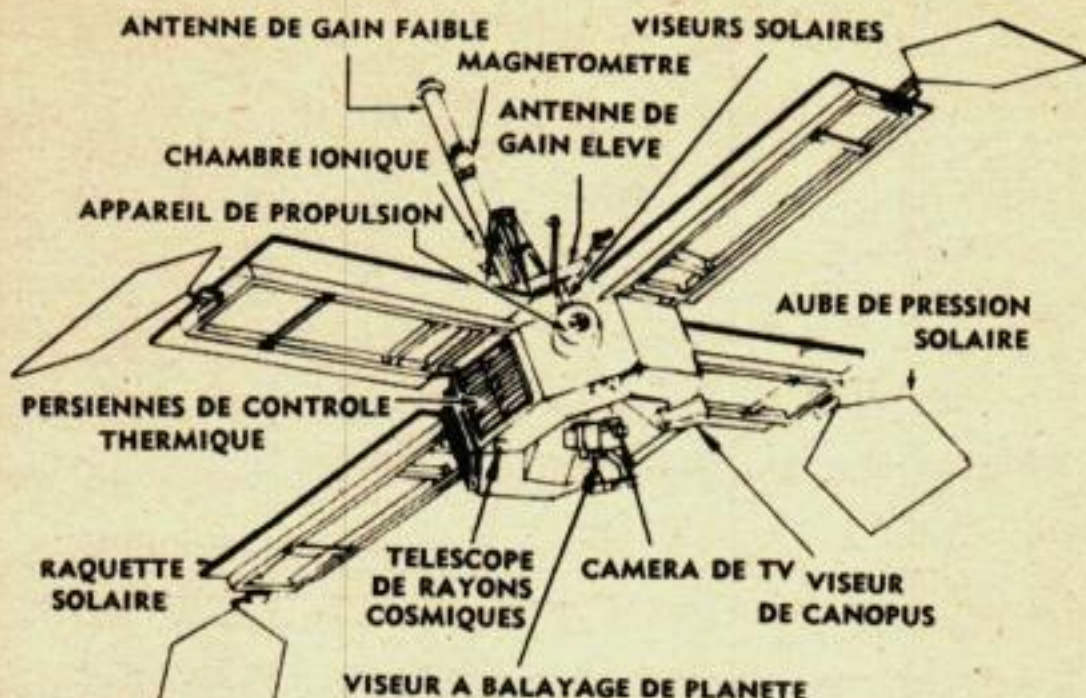
Les analyses spectrographiques ont montré que l'atmosphère de Mars est constituée surtout d'azote et d'argon, avec seulement quelques traces d'oxygène et de vapeur d'eau. On estime que sa densité est seulement d'un dixième environ de celle de l'atmosphère terrestre.

Une connaissance exacte sera d'une grande importance lorsqu'on voudra faire « amarrir » une capsule. Un système à parachute ne vaudra pas grand-chose s'il n'y a pas d'atmosphère pour le faire fonctionner. Il faudrait alors employer des rétro-fusées.

L'atmosphère a également un effet important sur la température. Les savants ont déterminé que les nuits martiennes connaissent des fraîcheurs de l'ordre de -100°C , mais qu'à midi, sur l'Equateur, la température peut monter à plus de 20°C . Ces grandes variations de température ne rendent pas la vie tout à fait impossible — tout au moins en se basant sur nos connaissances actuelles, mais il faut certainement des organismes extrêmement robustes pour y résister.

L'atmosphère est également une protection contre les rayons cosmiques, les radiations solaires et le bombardement de micro-météo-

Un voyage fantastique (à gauche) de 500 millions de kilomètres et de sept mois et demi avant que « Mariner » envoie des signaux au-delà de Mars. La flèche indique la position prévue de la capsule le jour où ce numéro a été écrit.



Le télescope monté sur la caméra (qu'on voit en dessous de la capsule) a une distance focale de 30 cm. L'obturateur est constitué par un seul disque pivotant avec quatre ouvertures. Juste au-dessus de la caméra, on voit la tuyère de la fusée qui sert à faire des corrections de route.

rites. On peut penser sans grand risque de se tromper que l'enveloppe gazeuse de Mars — si elle est aussi ténue qu'on le croit actuellement — ne protège guère sa surface. Si sa faible densité est confirmée, on peut en conclure qu'il ne s'y trouve rien qui ressemble plus ou moins à un « être humain ».

Les masses blanches qu'on voit aux pôles de Mars sont-elles des calottes de glace ? Elles avancent et reculent avec les saisons martiennes et peuvent être distinguées même avec des télescopes assez petits.

Les astronomes pensèrent d'abord que ces masses étaient des calottes de glace, comme celles qui couvrent les pôles de la Terre. On découvrit par la suite que l'atmosphère de Mars ne contient presque pas d'humidité et on eut alors l'idée que ces masses blanches pourraient être constituées de gaz carbonique à l'état solide — de la neige carbonique.

Toutefois, des études récentes ont déterminé que ces « calottes » étaient vraiment formées de cristaux de glace. Mais elles fondent très vite, ce qui indique qu'elle n'ont pas plus de 2 à 3 cm d'épaisseur.

Les mesures de densité atmosphérique de Mariner et ses photos des régions polaires pourraient apporter de grandes précisions dans ce domaine.

Existe-t-il un champ magnétique sur Mars ?

L'instrument qu'on emploie pour déterminer cela, le magnétomètre à l'hélium, est utilisé pour la première fois au cours d'une mission spatiale. Il permet de mesurer non seulement la force d'un champ magnétique, mais aussi son orientation. On s'en sert également pour la première fois pour mesurer les champs magnétiques de l'espace interplanétaire aux distances du soleil plus grandes que l'orbite terrestre.

Mars est-elle entourée d'une zone de radiation, comme la couche de Van Allen qui ceinture la Terre ? « Mariner » porte quatre instruments destinés à répondre à cette question. S'il existe des ceintures très actives, cela ne rendra pas tout à fait impossible l'amarsissage futur d'êtres humains. Il ne faut pas oublier que nous vivons sur la Terre avec des zones de radiations très intenses situées seulement à quelques milliers de kilomètres de la surface. Un vaisseau spatial devra trouver son chemin vers Mars à travers les parties les plus minces de la ceinture, où le danger des radiations est moins grand. La mission de « Mariner » pourrait poser le premier jalon d'une topographie de ces zones dangereuses — si elles existent.

« Mariner » est guidé par les étoiles

Le voyage de « Mariner IV » — qui doit durer 228 jours et qui en a déjà accompli plus de la moitié — a commencé au Cap Kennedy, le 28 novembre 1964, à 9 h 22 du matin. Il fut d'abord placé sur orbite terrestre, à 190 km de hauteur, à l'aide d'une fusée « Atlas-Agena D », puis sur une trajectoire de rencontre avec Mars. La cellule qui pèse 260 kg échappa alors à l'attraction de la Terre.

Trois semaines seulement avant ce lancement, celui de « Mariner III » fut un échec parce que la housse de fibre de verre n'a pu se détacher, ce qui a empêché l'ouverture des batteries solaires. Mais la housse en alu de « Mariner IV » se détacha bien au moment prévu. Lentement, comme un papillon qui fait sécher ses ailes, il déploya ses batteries (ou raquettes solaires) et les verrouilla perpendiculairement à son axe.

Quelques instants plus tard, le cerceau électronique de « Mariner », saturé d'infor-

LE SOLEIL ET CANOPUS SONT CAPTES DE NOUVEAU

MANŒUVRE
DE CABRAGE

LA FUSEE EST ALLUMEE

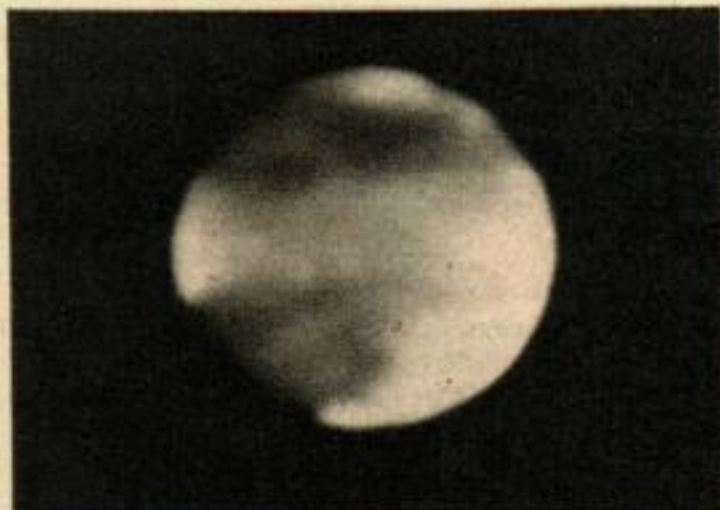
DIRECTION DE LA TRAJECTOIRE

SOL

POSITION
CROISIE

CANOPUS

Une manœuvre surtrajectoire (ci-dessus) fut exécutée lorsque « Mariner » se trouvait à 700 000 km de la Terre. Il a suffi pour cela de faire fonctionner une petite fusée pendant 30 secondes. Si la trajectoire n'avait pas été modifiée, la capsule serait passée à 250 000 km de Mars.



Deux des meilleures photos qu'on ait encore prises de Mars (ci-dessus) ont été faites avec le télescope de 5 m du mont Palomar. Comme une grande partie de la surface de Mars présente une coloration rougeâtre, un filtre rouge a donné une meilleure photo (à droite). Un filtre bleu a été utilisé pour l'autre photo.

mations et d'instructions de fonctionnement enrégistrés avant le départ, mit en service les viseurs de soleil qui l'alignèrent dessus et le verrouillèrent dans cette position. La « capture » du soleil a pour effet de freiner les mouvements de la cellule qui sont perpendiculaires à son axe.

Elle a également pour effet d'aligner les quatre raquettes solaires qui ont chacune 1,80 m de long sur 90 cm de large face au soleil. Ce sont elles qui sont chargées, et non la batterie rechargeable au zinc-argent de « Mariner », d'alimenter la cellule en électricité pendant son long trajet. Seize heures après que l'alignement ait été réalisé, le calculateur donna l'ordre à « Mariner » — le premier véhicule spatial équipé pour se stabiliser lui-même par navigation astronomique — de rechercher l'étoile Canopus et de se verrouiller sur cette étoile. N'étant stabilisé que dans le sens longitudinal, « Mariner » tournait alors sur lui-même comme une toupie, d'une rotation lente. Cette rotation, si on la laissait se poursuivre, aurait pour effet d'affaiblir les émissions de « Mariner » au fur et à mesure qu'il se rapproche de Mars. Il fallait absolument un autre alignement d'étoile.

Canopus avait été choisie après mûre réflexion. C'est une étoile de première grandeur située dans la voie Lactée, sur un alignement perpendiculaire à la trajectoire de « Mariner ». De plus, elle est 1 900 fois plus brillante que le soleil, ce qui permet de la distinguer assez facilement parmi les quelque 300 qui sont situées sur le plan de rotation du véhicule.

Par télécommande, on fit tourner « Mariner » sur la droite, son viseur électronique de Canopus tâtant au passage des dizaines d'étoiles. Il se verrouilla successivement sur quatre étoiles brillantes — Alderamin, Regulus, Naos et Gamma Vela — qu'on peut voir dans la partie sud du ciel.

Les indications d'alignement transmises par « Mariner » révélèrent aux techniciens du centre de coordination du J.P.L., à Pasadena, que le viseur n'avait pas encore trouvé Canopus. Chaque fois, on avait envoyé un signal à la capsule pour couper le circuit d'alignement. Chaque fois, les gyroscopes se sont mis en mouvement pour faire tourner encore une fois la capsule. Cette exploration panoramique finit par l'aligner sur Canopus.

(Suite page 119)

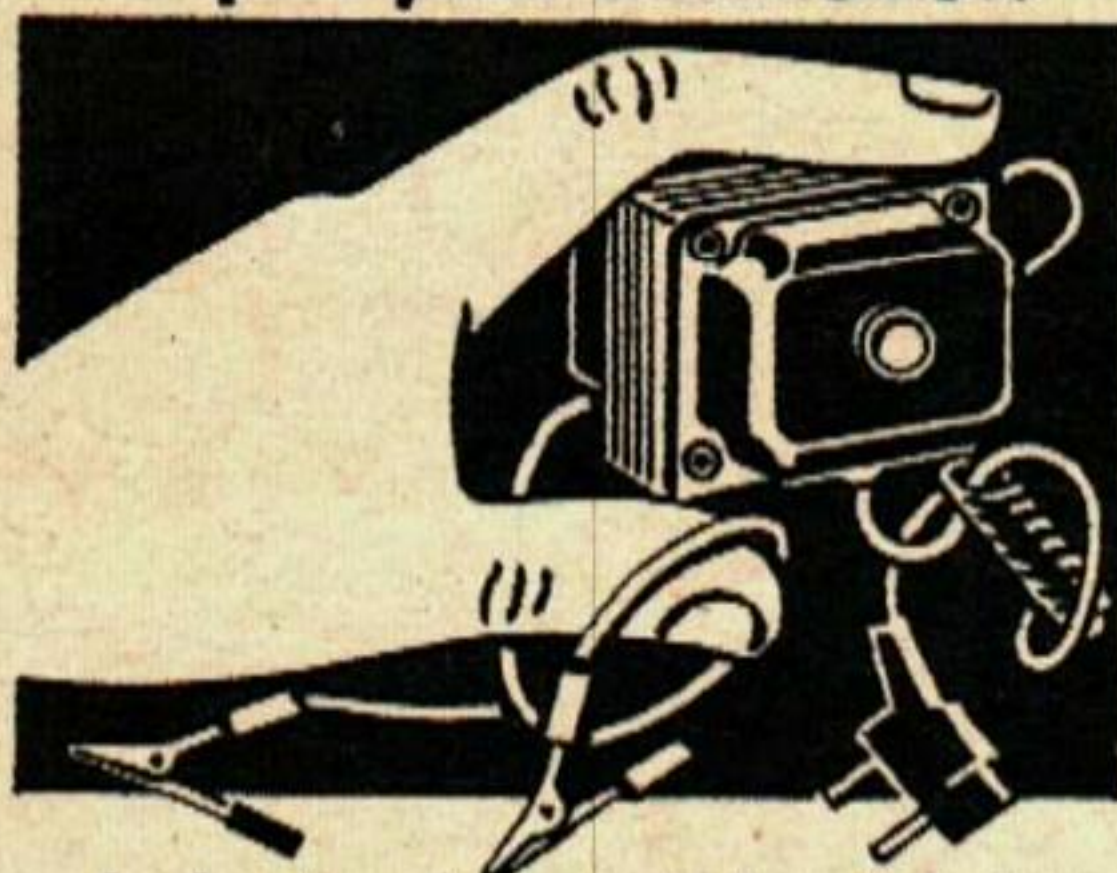
MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

Gagnez largement votre vie
devenez en 6 mois **DÉTECTIVE**

Cours par corresp. de l'E.I.D.E. la plus importante école de Police Privée. Plus de 12 000 élèves, 28^e année. Rens. grat. par écrit : E.I.D.E. (Serv. MP), rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS-16^e.

MÉCANIQUE POPULAIRE
Vous intéresse,
conseillez sa lecture
à vos amis.

le plus petit CHARGEUR



de batterie modèle réduit

DARY

ACCUMULATEUR INVERSABLE

Doc. "MODELE REDUIT" franco
40 r. Victor-Hugo Courbevoie (Seine)

CONSTRUCTEURS AMATEURS... LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K. W. VOSS, construisez, BATEAUX, CARAVANES etc... recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, "POLYESTER + TISSU DE VERRE", ainsi que liste et prix des matériaux. Fr. 4,90 + Frais port.

SOLOPLAST 14 rue des Brieux St-Egrève-Grenoble

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans une cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS Fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Document d'essai **gratuit**. Écr. : Éts **CULTUREX**, N° 93 - VÉTRAZ-MONTHOUX (H.-Savoie).

Mars sans voile

(Suite de la page 62)

Changement de trajectoire en cours de route

« Mariner » se trouvait à 700 000 km de la terre lorsqu'on exécuta la manœuvre la plus importante du voyage. La moindre petite erreur, la plus petite défaillance à ce moment-là aurait entraîné l'échec de toute l'expérience.

Il s'agissait de modifier légèrement la trajectoire de « Mariner » en cours de route. Si on le laissait sur la trajectoire initiale, il couperait l'orbite de Mars à 250 000 km en avant de la planète, trop loin pour exécuter une grande partie des observations.

De plus, les savants du J.P.L. désiraient faire passer le véhicule derrière Mars pour réaliser l'expérience d'occultation dont on a déjà parlé, et pour obtenir le meilleur éclairage solaire pour les photographies. Ils voudraient le faire passer à moins de 15 000 km de Mars, mais un passage même à 80 000 km peut donner quelques informations utiles. D'autre part, si la capsule passe à moins de 2 000 km, elle court le danger d'être interceptée par la pesanteur martienne et de tomber sur Mars. « Mariner » n'est pas stérilisé. S'il tombe sur Mars, il risque de contaminer cette planète avec des micro-organismes terrestres.

La théorie qui soutient qu'un passage à distance trop petite entraînerait une chute sera peut-être mise à l'épreuve le 9 août prochain. C'est la date de passage annoncée pour une capsule russe, le « Zond II », qui passera à 1 500 km seulement de Mars. Le spécialiste américain qui a fait cette révélation a suggéré que l'engin russe est peut-être chargé d'une mission plus étendue qu'un

pas de belles peintures sans fonds bien préparés



Les amateurs avertis le savent bien : la meilleure peinture sur un mauvais fond ne peut donner de bons résultats.

Avant de peindre il faut reboucher et, mieux encore, enduire murs et plafonds pour obtenir des surfaces sans défauts.

Ce travail est maintenant à la portée du particulier grâce à REBOUCHEUR 57 (pour reboucher trous et fentes) et TOUPRET (rendu pour lisser les surfaces) produits faciles d'emploi et d'une adhérence exceptionnelle sur tous les fonds.

De plus, la nouvelle brochure « COMMENT RÉUSSIR VOS PEINTURES » (48 pages, 100 illustrations) spécialement rédigée à l'intention des particuliers vous donnera tous les conseils et « trucs » vous permettant de refaire vous-même vos peintures avec succès.

Demandez dès maintenant à votre droguiste REBOUCHEUR 57 et TOUPRET et faites-vous de retenir votre exemplaire de cette nouvelle et utile brochure en renvoyant le bon ci-dessous, accompagné de 6 timbres à 0,30 F.

BON N° 3 MP à retourner aux

ET^S JARDIN - B.P. 14, CORBEIL-ESSONNES (S.-et-O.)

avec vos nom et adresse + 6 timbres à 0,30 F pour recevoir l'exemplaire du guide « Comment réussir vos peintures ».



BABY-TRAINS

9, rue du Petit-Pont, PARIS-V^e. ODE. 10-65
A 50 m de Notre-Dame - Métro : Saint-Michel

le plus grand spécialiste en

TRAINS — AVIONS — BATEAUX

TELECOMMANDE : GRAUPNER,
MARKLIN, FLEISCHMANN, HORNBY,
JOUF, SCALEXTRIX, AIRFIX, etc.

Réparations — Maquettes

Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h,

RADIO-COMMANDE

bateau - train - avion - voiture
POUR DEBUTER EN TELE-
COMMANDE OU ALLER EN
CHAMPIONNAT DU MONDE

Le dernier cri de la tech-
nique TRANSISTOR.

La marque « Radio-Pilote »,
championne de France, pré-
sente :

« PILOT 1 »

Le seul modéré et anti-parasité,
Pilote quartz : 250,00 F.

BATEAU

Vedette surveillance côtière. Long. : 880 mm.



Pièces de super-
structure complète.
Prévue pour télé-
commande. Préfabri-
quée et complé-
tée avec accastilla-
ge 57,00 F

La Télécommande à la portée de tous
Demandez notre nouveau catalogue 64/65
illustré géant, 100 p. 21 x 27. Couverture en
couleurs - 5,00 F Franco en timbres.

simple passage. On dit que le « Zond II » pèse trois fois plus que son rival américain. Il a été lancé le 30 novembre 1964, deux jours avant « Mariner ».

Une précision fantastique

Le 5 décembre 1964, les maîtres de « Mariner » coupèrent son alignement avec le soleil et Canopus et le firent tourner sur place pour placer sa petite fusée auxiliaire en position correcte. Cette fusée de 23 kg de poussée fonctionna pendant 30 secondes et augmenta ainsi la vitesse orbitale de 47 km/h.

Suivant les calculs, cette augmentation doit suffire pour placer « Mariner » à 8 700 km de Mars au passage. Une erreur de 1 km/h dans l'accélération aurait augmenté la distance de 9 000 km au passage. Mais aucune erreur ne fut faite. La correction de route s'exécuta presque à la perfection.

« C'est comme si on faisait une erreur de quelques mètres en envoyant un projectile de Los Angeles à New York », dit un représentant du J.P.L.

Il est possible que d'autres difficultés surgissent pendant la dernière partie du voyage. Mais même si toute l'expérience est démolie dès maintenant par une catastrophe cosmique imprévisible, « Mariner » nous a déjà donné des renseignements précieux sur le cosmos. Des millions de mesures ont été enregistrées au Centre de Pasadena sur les radiations, les rayons cosmiques, les champs magnétiques et autres aspects de la trajectoire.

La mission photographique de « Mariner » commencera lorsque la capsule sera à 75 minutes de son passage au plus près de Mars — à environ 15 000 km de sa surface.

D'abord, un mécanisme d'exploration fera décrire à la caméra de T.V. et aux deux viseurs de planète — l'un à grand angle, l'autre à petit angle — un arc de recherche de 180°.

« Pour le viseur à grand angle — explique Denton Allen, un ingénieur du J.P.L., — Mars apparaîtra comme une ampoule électrique. Le rôle du viseur est d'aligner la caméra sur Mars. »

Comme la distance diminue le viseur à petit angle — son cône à 1/2 degré d'ouverture — améliore l'alignement de la caméra. Sur un signal du cerveau électronique, la caméra commencera à prendre ses 21 photos, une toutes les 48 secondes. Les images seront enregistrées sur ruban et ne seront transmises que lorsque « Mariner » aura traversé la zone d'occultation de Mars.

Une attente angoissante

Comme chaque image comporte environ 250 000 éléments d'information, et comme la cadence de transmission n'est que de 8,3 éléments par seconde, il faut 8 heures pour transmettre une seule photo. Entre les photos, « Mariner » transmettra pendant 1 h 1/2 des informations d'ordre technique. De sorte que si tout va bien, toute la série des photos ne sera reçue au J.P.L. que 210 heures.

soit près de 10 jours, après le passage de « Mariner » au plus près de Mars.

Mais si on réalise vraiment cet exploit extraordinaire, si « Mariner » signale qu'il va commencer à transmettre sa première image de Mars vers la Terre située alors à plus de 200 millions de km — ce sera alors le début d'un des plus grands suspenses de l'histoire.

Directement chez vous

LA POLYTHEQUE SADI

acajou palissandré, verni polyester, bois de placage ébénisterie. L. 96 x P. 42 x H. 71

Présentée en 3 formules :

275Fr

PORT COMPRIS



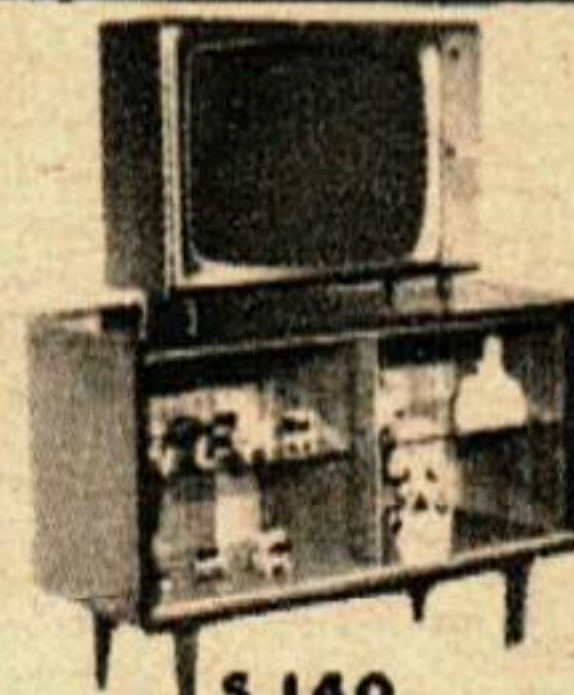
S 120

Bar, cave à liqueur
1 porte 1 tablette glace
1 porte 1 tablette bois



S 130

Rangement disco-
thèque, 2 portes bois
2 tablettes bois
peut contenir
4 classeurs **S 150**



S 140

Vitrine à collections
2 portes et
2 tablettes glace



Classeur S 150

acajou naturel satiné
bois de placage, peut
contenir 60 disques
L. 44 P. 34 H. 21 cm.

68Fr

PORT COMPRIS

La Polytheque SADI, robuste, sobre et élégante s'incorpore à tous les styles et trouve naturellement sa place sous votre téléviseur.

BON DE COMMANDE

(à découper ou à recopier) à expédier à :

CRÉATION SADI R. C. 63 B 27 LUSSAC-LES-CHATEAUX (Vienne) Tél. 127

Veillez m'adresser :

ci joint (chèque, mandat, C.C.P.

POLYTHEQUE

M

S 120 - S 130 - S 140

Adresse

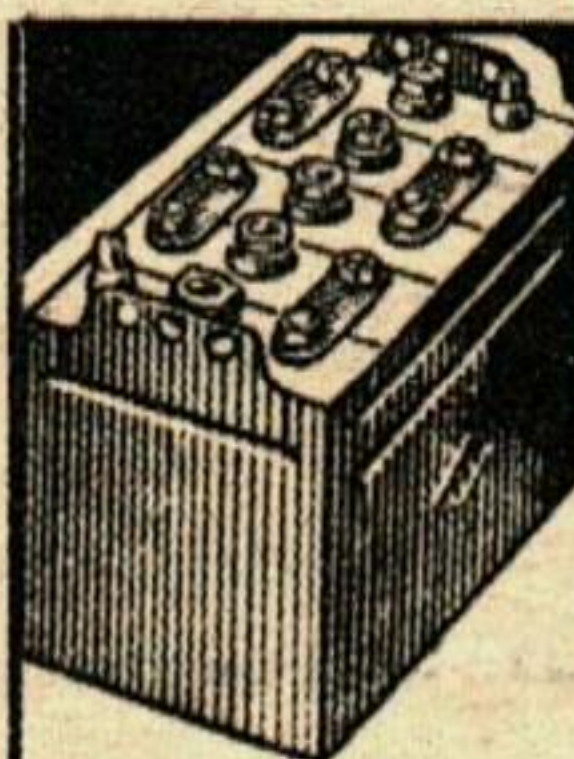
CLASSEUR S 150

Ville

Départ

(rayer les mentions inutiles)

REMBOURSEMENT EN CAS DE NON SATISFACTION C.C.P. Limoges
DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR SIMPLE DEMANDE 1394 - 58



CADNICKEL



VENTE EXCEPTIONNELLE

de vulgarisation

Pour vous les faire connaître et apprécier :
50 000 éléments accumulateurs étanches

« CADNICKEL »

vendus en Kit avec 50 % DE REMISE

KIT-CADNICKEL 9 volts pour transistors
remplace toutes les piles 9 volts. Chargeur
et accumulateurs, plans et schémas :

NET : 30 F + port 3 F.

KIT - CADNICKEL éclairage, remplace les
piles 4 volts 5. Chargeur et accumulateurs,
plans et schémas :

NET : 16 F + port 3 F.

Profitez de cette occasion unique, à des prix
sans suite pour vous équiper en CADNICKEL.

EXPEDITION : contre mandat, chèque ou
C.C.P. 5.643-45 PARIS.

TECHNIQUE SERVICE

17, passage Gustave-Lepou — PARIS-11^e
Téléphone : ROquette 37-71