

# LES REPORTAGES DE L'AÉRO

## IRONS-NOUS DANS LA LUNE ? (1)

# Après "l'aéronaute" le "cosmonaute"

par Ary J. STERNFELD

Prix international d'Astronautique

UNE des questions que se pose le plus souvent le grand public est celle-ci : Comment les cosmonautes pourront-ils résister à différents effets physiologiques lors d'un voyage cosmique ?

Rappelons d'abord que la vitesse, aussi grande soit-elle, ne provoque aucun effet.

Imaginons deux cosmonautes dont un, enfermé dans une cabine hermétiquement close et opaque, se trouvant hors de tout champ gravitant et restant en repos par rapport aux étoiles, et l'autre étant dans les mêmes conditions, mais avec cette différence que sa cabine se meut d'une énorme vitesse rectiligne, uniforme. Aucun instrument ni autre moyen ne permettraient au premier de constater sa position fixe par rapport aux étoiles, ni au second de remarquer sa vitesse vertigineuse. Ils éprouveront, en outre, exactement les mêmes sensations.

### L'accélération

Ce n'est que l'accélération qui se fait sentir à l'organisme humain. Elle peut être la suite de différentes causes : mouvement curvilé (virages, par exemple), trépidations, lancement, etc.

L'accélération, perçue comme sensation de pesanteur, deviendrait insupportable si l'on voulait lancer le cosmonaute par canon, comme le proposait cer-

ta terre céder sous ses pieds pendant une période assez prolongée ; nous manquons de preuves expérimentales prouvant que l'homme peut vivre d'une façon normale sans l'action de la pesanteur. Dans le cas négatif, on pourrait peut-être y remédier par des moyens médicaux. Mais même en admettant l'absence de la pesanteur nuisible à l'organisme humain, cela ne saurait être un obstacle insurmontable pour la cosmonautique ; il y a des moyens qui nous permettent de maintenir artificiellement ces effets de la pesanteur.

Enraut-Pelterje, en 1912, de maintenir un champ gravitant artifi-

la navigation interplanétaire proprement dits, concernant les vitesses à imprimer aux cosmonautes, les trajectoires qu'ils vont suivre, les durées de voyages, etc. C'est grâce à la diminution de la force d'attraction avec l'éloignement du centre terrestre — cette heureuse « circonstance » des lois de la nature — qu'il nous sera possible un jour de se détacher de la Terre et d'aller dans les espaces interplanétaires.

Si, pour s'éloigner du centre de notre globe à une distance égalant dix fois son rayon, il fallait une vitesse initiale de 10.639 m.-sec., pour parvenir à mille rayons terrestres du centre 11.183 m.-sec. suffiraient. Ainsi, pour une distance cent fois plus grande, il ne faut qu'un supplément de vitesse égal à 1/20.

Imaginons maintenant que le cosmonaute se rendant en voyage et faisant 11.183 m.-sec. lance une pierre en lui communiquant une vitesse de 6 m.-sec., celle-ci s'en irait à l'infini, tandis que, sur terre, elle ne s'élèverait qu'à deux mètres de hauteur à peine. Il faudrait cependant que le voyageur la lance au moment du départ, puisque la vitesse exigée pour envoyer un objet à l'infini s'accroît constamment avec l'avancement du cosmonaute. Ainsi au moment où celui-ci serait parvenu à son altitude maximum, il faudrait déjà 354 m.-sec. (vitesse d'une balle de revolver) pour que la pierre ne retombe plus. Comme nous le voyons, on se peut pas toujours se fier au simple « bon sens ».

Le projectile lancé du bord du véhicule au moment du départ aurait donc une vitesse de 11.183 m.-sec. + 6 m.-sec. = 11.189 m.-sec., vitesse dite parabolique, qui — d'après les calculs — suffit pour libérer tout corps du champ d'attraction terrestre.

Il est d'autre part possible de faire d'un projectile un satellite artificiel qui contourne sans arrêt la Terre. Il suffirait dans ce cas de le lancer horizontalement avec une vitesse de 7,9 km.-sec. Il ferait alors le tour de la Terre en 1 h. 24 m.

En faisant croître les vitesses initiales de 7,9 km.-sec. à 11,2 km.-sec., on allonge de plus en plus la trajectoire du mobile formant une ellipse. Mais c'est justement à partir de la deuxième de ces vitesses que l'orbite ne se referme plus et le projectile ne reviendrait plus sur ses pas.

Ces données sont valables en faisant abstraction de la force d'attraction solaire et de la résistance de l'air. Dans la propulsion par fusée celle-ci est nulle. Par contre, la force d'attraction du Soleil étant encore considérable à la distance de la Terre, il faudrait, en réalité, lancer le projectile avec une vitesse initiale de 16,7 km.-sec., dite vitesse de libération, afin qu'il aille pour toujours notre système planétaire. La vitesse de libération est très variée sur les différentes planètes et oscille entre 11,2 km.-sec. pour Mars et 62 km.-sec. pour Jupiter.

### Quelques données sur les distances et les durées

Pour atteindre les planètes, on peut se contenter de vitesses initiales variant entre les vitesses parabolique et de li-

beration, et croissant avec la distance qui nous en sépare. Les durées des voyages se trouveraient dans des limites incomparablement plus larges : pour aller à Mercure il faudrait 105 jours ; 146 jours pour aller à Vénus et 280 jours pour aller à Mars ; mais pour aller à Uranus il faudrait déjà seize années et à Pluton quarante-cinq années et demie. Ces durées correspondent aux vitesses minima de lancement. En augmentant les vitesses on arriverait à diminuer considérablement les durées.

De tous les corps célestes, c'est évidemment la Lune qu'il serait le plus facile d'atteindre. Cependant il faudrait bien une vitesse initiale s'approchant de la parabolique pour entreprendre ce voyage. La durée maximum d'un aller-retour ne serait que de 10 jours 18 h. 19 m.

Les trajectoires des cosmonautes représentent généralement des ellipses ou des arcs d'ellipse. Elles sont innombrables et à caractéristiques très variées. Ce n'est généralement qu'un calcul numérique détaillé pour chaque cas concret qui permet de décider laquelle choisir.

Pensant par ces catégories « terres » nous nous serions crus à admettre que c'est la trajectoire droite à laquelle nous devrions la préférence. Du moment où il n'y a pas d'obstacle sur la route, c'est elle qui est la plus simple et la plus économique sur Terre. Or il n'en est rien s'il s'agit des voyages cosmiques. La trajectoire droite serait la plus dispendieuse, exigeant presque toujours le fonctionnement continu du propulseur et compliquant la construction du véhicule au point de rendre — peut-être — impossible sa réalisation. En plus, dans certains cas, il serait considérablement plus facile de s'approcher d'un astre non en y allant directement, mais en commençant par s'en éloigner.

Par opposition aux droites, des demi-ellipses joignant les points de départ et d'arrivée exigent une construction du cosmonaute relativement sommaire, à cause de la plus petite vitesse déployée au lancement. Elles ont cependant cet inconvénient que la durée du voyage est ainsi beaucoup plus longue, donc la quantité de provisions à emporter plus importante. Il est vrai qu'on pourrait choisir des arcs d'ellipse, ou mieux des hyperboles, selon lesquels le parcours se ferait plus rapidement. Mais la vitesse de lancement devrait alors être plus grande et par conséquent la quantité de combustible plus considérable.

La question de l'atterrissage est une des plus ardues en cosmonautique. Le freinage au retour peut théoriquement se faire à l'aide de la fusée. Mais si l'on a déjà des difficultés énormes lorsqu'il s'agit d'imprimer au mobile une vitesse cosmique, ces difficultés deviendraient insurmontables dès le moment où chaque kilogramme de masse utile lancé dans l'espace devrait emporter le combustible et le comburant nécessaires pour le faire atterrir par contre-réaction des propulseurs. Cela permet d'apprécier l'importance de l'utilisation de la résistance des couches atmosphériques pour le freinage lors du retour sur Terre.

À cause de ces difficultés et des quantités énormes de combustible et de comburant absorbées pendant le lancement du cosmonaute, il faudra certainement, pendant les premiers voyages, se contenter d'observer les planètes à des distances plus ou moins grandes, sans toutefois y atterrir.

Ces limites, momentanément imposées par nos connaissances et nos possibilités techniques, ne sauront certainement pas empêcher les premiers visiteurs de l'espace dans leur entreprise hardie.

Et telle est la noble passion des chercheurs et des savants qu'il y aura encore bien des volontaires pour ces premières et aventureuses expéditions !

FIN

(1). Voir L' « Aéro » des 16, 23 et 30 novembre.



Sans pesanteur...

(D'après GAIL.)

ains. Elle peut toutefois être considérablement atténuée par l'emploi de la fusée. Il suffirait alors de régler le débit des gaz pour obtenir une accélération voulue et provoquer une sensation de poids supportable. Il ne faudrait toutefois pas diminuer de trop l'accélération du propulseur puisque, pour atteindre le même but, la consommation de combustible deviendrait alors élevée.

De toute façon, la période de lancement ne sera que de très courte durée — quelques minutes à peine — comme l'indiquent des calculs. Le cosmonaute, une fois lancé, se mouvra en suite en vertu de la force d'inertie, sans dépense ultérieure d'énergie.

### L'absence de pesanteur

Cette deuxième période du voyage est caractérisée par le manque complet de la pesanteur. Or les réactions de l'organisme humain à de telles conditions évoquent certaines inquiétudes. En effet, il est tout à fait inaccoutumé de sentir

ciel » en laissant le propulseur fonctionner sans cesse quoique à un régime réduit.

Gravswindt, Deisch et Oberth proposent d'utiliser la force centrifuge. Le premier établit encore en 1881 un schéma de cosmonaute, paru en 1899, où la cabine des voyageurs tourne autour de son axe pour presser les cosmonautes contre la paroi. L'inconvénient de ce système réside dans le fait que, à cause de la petitesse de la cabine, la force centrifuge serait très variable d'une partie du corps humain à une autre, ce qui pourrait provoquer des troubles physiologiques. Noordung proposa donc (1929) de construire le cosmonaute en forme de tore, de cent mètres de diamètre environ, qu'on ferait tourner autour de son axe.

Mis à part tout le fantastique, la réalisation de ce projet entraînerait encore le danger du vertige causé par la rotation.

### Vitesse et trajectoire

Passons maintenant aux problèmes de