

**VOYAGE  
DANS  
L'ESPACE**

Épisode

66

**DORMIR EN APESANTEUR**



**Du rêve à la réalité!**

## Le balado et les fascicules

Depuis janvier 2018, Claude Lafleur et Mathieu Rancourt produisent un balado consacré à l'exploration de l'espace. Intitulé *Voyage dans l'espace*, il est diffusé sur la plate-forme soundcloud.com. Chaque épisode vous fait parcourir une dimension particulière, qu'il s'agisse de l'exploration d'une planète, de la recherche de vie dans l'Univers ou de l'aventure des astronautes et de ceux et celles qui rêvent d'espace.

Pour la plupart des balados, ils préparent un exposé détaillé, sous forme de questions/réponses. Il peut s'agir d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace* Mathieu et le passionné d'espace Claude, ou d'une entrevue avec un spécialiste (souvent un astronome). Ils publient ces exposés sous forme de fascicules, comme celui-ci.

Notez que le balado diffusé s'inspire librement des questions/réponses préparées à cet effet. Le texte qui suit n'est pas un verbatim de l'émission, mais plutôt une autre version; le balado et ce fascicule se complètent l'un et l'autre.

Tous les fascicules sont offerts aux abonnés du balado *Voyage dans l'espace*, abonnement au coût de 5\$/mois, via la plate-forme patreon.com.

**Mathieu Rancourt** est géographe et professionnel de recherche. **Claude Lafleur** est journaliste scientifique qui suit au quotidien depuis cinquante ans les péripéties de l'exploration spatiale.

L'équipe des fascicules:  
Rédaction: Claude Lafleur  
Couverture: Mathieu Rancourt  
Illustrations: NASA

Balado: <https://soundcloud.com/voyage-danslespace/>

Abonnement:  
<https://www.patreon.com/voyagedanslespace>

Facebook: <https://www.facebook.com/voyagedanslespace/>

Courriel: [claire-lafleur1@videotron.ca](mailto:claire-lafleur1@videotron.ca)

© Copyright, Claude Lafleur, 2021

ISBN 978-2-925106-31-9 (pdf)

ISBN 978-2-925106-32-6 (kindle)

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, 2021

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Canada, 2021



Quoi de plus simple que de se coucher en apesanteur: suffit d'accrocher son sac de couchage au mur et de fixer son oreiller sur sa tête. Néanmoins, *trouver le sommeil* présente une foule de défis.

## Dormir en apesanteur, du rêve à la réalité

[Écoutez](#) le balado *Dormir en apesanteur* diffusé le 4 juillet 2021.

**Peut-être serez-vous étonné du fait qu'on consacre un balado en entier à cette question: comment dort-on dans l'espace? Pourtant, comme on le verra, il y a beaucoup à dire au sujet du sommeil des astronautes.**

On sait tous que dans la vie de tous les jours, le sommeil est l'activité vitale sur laquelle on possède le moins de contrôle. En fin de journée, on est fatigué et on se couche en espérant passer une bonne nuit et bénéficier d'un sommeil réparateur. Hélas, ce n'est pas à nous de décider si ce sera le cas où non, tout dépend des circonstances... et de l'«écureuil» qui, parfois, tourne en rond dans notre tête.

Comme chacun sait, pour connaître une bonne nuit de sommeil, il nous faut être à la fois dans de bonnes conditions et se sentir en parfaite sécurité, tandis qu'un rien peut venir perturber nos nuits de sommeil.

Le sommeil étant une activité aussi essentielle que fragile, qu'en est-il des astronautes? Dorment-ils bien dans leur vaisseau spatial, leur sommeil est-il per-

turbé par les conditions uniques qu'on retrouve dans l'espace? Comment s'y prend-on pour dormir en apesanteur?

Comme nous le verrons, l'espace présente une foule de défis aux astronautes qui rêvent de passer de bonnes nuits de sommeil.

## Les inquiétudes du début

Au début de l'ère spatiale, on s'est beaucoup questionné et inquiété à propos des réactions que pourrait avoir l'organisme humain privé de la gravité terrestre. La respiration allait-elle se faire sans problème? Un astronaute pourrait-il boire et manger normalement, et comment se déroulera l'ingestion et la digestion des aliments en apesanteur? La circulation sanguine se ferait-elle normalement? Et qu'en sera-t-il de ses besoins naturels? Qu'en sera-t-il aussi de la succession naturelle du jour et de la nuit – ce qu'on appelle le rythme circadien – pour un astronaute qui connaîtra seize levers et seize couchers de Soleil en 24 heures? Son organisme sera-t-il désorganisé?

Voilà quelques-unes des questions qu'on se posait à l'époque où aucun homme n'avait encore voyagé dans l'espace. Par contre, si les spécialistes en médecine aérospatiale s'inquiétaient au sujet de toutes ces facettes du quotidien, ils semblaient peu se soucier du sommeil des astronautes, comme si on s'attendait à ce que tout bonnement ceux-ci n'aient qu'à fermer les yeux pour dormir sans problème.

Pourtant, la vie à bord d'un vaisseau spatial n'est pas de tout repos – loin de là. D'une part, tout astronaute est conscient que sa vie dépend d'une machine – sa capsule spatiale – et que la moindre défaillance technique peut entraîner sa mort. De fait, tous ont conscience que l'homme est une créature aussi fragile que vulnérable tandis que l'espace est un environnement terriblement hostile.

Car, par-delà les parois de son vaisseau spatial, c'est la mort qui guette l'astronaute! Et si cette paroi était soudainement percée par une micrométéorite, la situation pourrait devenir critique en quelques secondes seulement.

De surcroît, son vaisseau spatial est soumis à d'importantes doses de radiation



Dans l'espace, l'astronaute confie sa vie à une machine, ici une capsule Mercury. Remarquez le peu d'espace dont il dispose, à peine l'espace pour s'asseoir...

en provenance du Soleil et de l'espace lointain – ce qu'on appelle les radiations cosmiques au sujet desquelles on ne connaissait rien à l'époque. Qu'arriverait-il si, en pleine nuit, une capsule était bombardée par de fortes doses de radiation dues à une tempête solaire ou cosmique?

Et comme si ces circonstances ne suffisaient pas à troubler la tranquillité d'esprit nécessaire à de bonnes nuits de sommeil, ajoutons que l'intérieur d'un vaisseau spatial est généralement très bruyant, puisqu'il y a quantité de sys-

tèmes de ventilation, de pompes et de clapets de toutes sortes en action constante. Le fait est que les astronautes sont perpétuellement à l'affut du moindre bruit inhabituel, y compris même d'un silence inopiné; un système vital est-il en train de flancher? Voilà une inquiétude qui ne cesse de préoccuper tout astronaute tout au

long de son séjour dans l'espace.

Or, comme nous le savons tous, pour connaître des nuits de sommeil réparatrices, il nous faut se sentir en sécurité. On peut donc imaginer que l'un des endroits les moins propices à une paix d'esprit qui mène au sommeil, c'est bien d'être à bord d'un vaisseau spatial!

## Les premières expériences

Le premier homme à avoir dormi dans l'espace est le cosmonaute Guerman Titov qui, les 6 et 7 août 1961, a passé 24 heures en orbite terrestre.

On possède peu d'information concernant son expérience, si ce n'est que Titov aurait dormi sans problème durant huit heures. À la suite de son retour sur Terre, le cosmonaute a raconté: «J'ai dormi du sommeil du juste, 35 minutes de plus que prévu au plan de vol. J'ai bien dormi, mais sans faire de rêve. Et contrairement à ce qui se passe sur Terre, dans l'espace, je n'ai jamais ressenti le besoin de me retourner dans mon lit.»

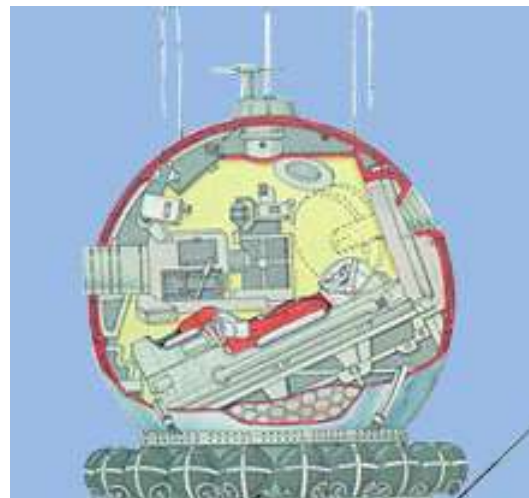
même de se retourner de temps à autres pour «changer le mal de place».



German Titov, engoncé dans son scaphandre.

En fait, Titov a passé sa nuit non pas dans une chambre, étendu sur un bon matelas, mais dans son scaphandre et sanglé dans son siège de pilote. Il faut dire qu'en apesanteur, le cosmonaute flottait, nul besoin donc

pour lui d'un matelas ni d'un oreiller, pas



L'intérieur d'une cabine Vostok. Le cosmonaute passe une bonne partie de sa mission, y compris ses nuits, dans un siège éjectable, qui peut servir en cas d'urgence lors du décollage et au moment d'atterrir.

Par la suite, entre 1961 et 1966, une vingtaine d'hommes et une femme ont eu l'occasion de faire l'expérience de dormir en apesanteur; du vol de Titov jusqu'à celui de Gemini 12, on compte 63 nuits de sommeil vécues par 24 astronautes et cosmonautes différents.

## Les dormeurs de l'espace

German Titov	Vostok 2	6-7 août 1961	1 nuit
Andrian Nikolaïev	Vostok 3	11-15 août 1962	4 nuits
Pavel Popovitch	Vostok 4	12-15 août 1962	3 nuits
Gordon Cooper	Mercury 9	15-16 mai 1963	1 nuit
Valeri Bykovski	Vostok 5	14-19 juin 1963	5 nuits
Valentin Terechkova	Vostok 6	16-19 juin 1963	3 nuits
Vladimir Komarov Constantin Feoktistov Boris Égorov	Voskhod 1	12-13 octobre 1964	1 nuit
Pavel Beliaïev Alexeï Leonov	Voskhod 2	18-19 mars 1965	1 nuit
James McDivitt Edgard White	Gemini 4	3-7 juin 1965	4 nuits
Gordon Cooper Charles Conrad	Gemini 5	21-29 août 1965	8 nuits
Frank Borman Jim Lovell	Gemini 7	4-18 décembre 1965	16 nuits
Walter Schirra Tom Stafford	Gemini 6	13-16 décembre 1965	3 nuits
Ton Stafford Gene Cernan	Gemini 9	3-6 juin 1966	3 nuits
John Young Mike Collins	Gemini 10	18-21 juillet 1966	3 nuits
Charles Conrad Richard Gordon	Gemini 11	12-15 septembre 1966	3 nuits
Jim Lovell Edwin Aldrin	Gemini 12	11-15 novembre 1966	4 nuits
27 hommes + 1 femme (23 hommes différents)	16 missions: 7 soviétiques 9 américaines	Entre 1961 et 1966	63 nuits

Les pilotes des premières capsules spatiales devaient passer leurs nuits dans des scaphandres pas très confortables et demeurer sanglés dans leur siège, sans pouvoir se lever ni même s'étirer les jambes tant l'espace intérieur de leur vaisseau était restreint.

C'est ainsi que plusieurs d'entre eux ont été confrontés à de pénibles conditions. Ce fut particulièrement le cas du premier équipage à s'être envolé, les trois cosmonautes de la mission Voskhod 1 d'octobre 1964 qu'on a surnommé la «troïka du cosmos».

Le Voskhod était en fait une cabine Voskok conçue à l'origine pour ne loger qu'un homme, mais que les Soviétiques ont aménagée pour y placer trois hommes – ceux-ci étant entassés véritablement comme des sardines. La troïka a ainsi dû endurer une nuit dans l'espace très peu reposante... mais au sujet de laquelle nous n'avons aucun détail puisque les Russes ont toujours tenté de nous faire croire que le Voskhod était un vaisseau spatial de grande taille. On imagine sans peine que le trio a dû peu ou pas dormir. Mais heureusement pour eux que leur mission n'a duré que 24 heures.

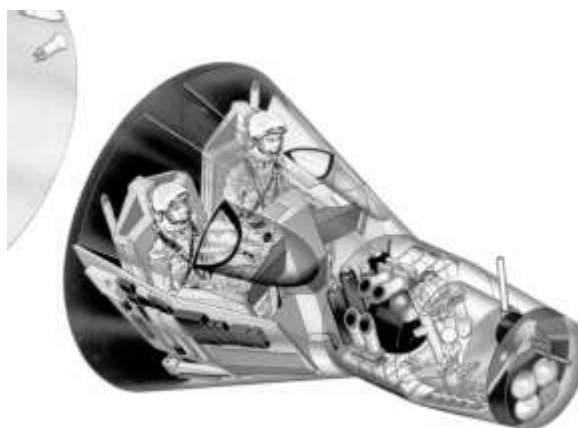
Quant aux Américains, en 1965 et 1966, ils ont réalisé dix missions Gemini emportant chacune deux hommes. L'habitable d'une capsule Gemini n'est guère plus grand que l'avant d'une automobile. En conséquence, tout au long de ces missions, les deux hommes demeuraient assis côte à côte dans leur siège, mais sans être tassé comme les sardines du Voskhod. Néanmoins, dormir dans de telles conditions n'a pas été facile.

Ainsi, chacun des astronautes de Gemini avait devant lui un hublot, d'une taille comparable à ceux pour passagers des avions de type Airbus ou Boeing. Ils ont cependant vite réalisé qu'il



L'espace disponible à bord d'une cabine Gemini, comme être assis à l'avant d'une automobile.

fallait soigneusement recouvrir celui-ci d'un cache-soleil parfaitement opaque, sans quoi, au gré des révolutions autour de la Terre, de percutants rayons lumineux ne manqueraient pas de s'infiltrer par le moindre interstice.



Le peu d'espace disponible à bord d'une Gemini.

Précisons que dans l'espace, le Soleil est nettement plus brillant que ce que nous, nous voyons sur Terre, même par une splendide journée ensoleillée. Dans l'espace, il n'y a en effet aucune atmosphère pour filtrer les rayons du Soleil, ce qui fait que, comme l'a relaté un astronaute: «C'est la source de lumière la plus intense qu'il m'ait été donnée de voir.»

Les astronautes ont aussi découvert un phénomène aussi amusant que déconcertant. Lorsqu'on se détend en apesanteur, nos mains viennent naturellement se placer devant notre visage – à la manière d'un fœtus dans le ventre de sa mère. Or, au réveil, quelle ne fut pas la surprise pour certains astronautes de voir une paire de mains flotter devant eux! «À qui donc appartiennent ces mains-là?» se sont demandés certains, le temps de réaliser qu'il s'agissait des leurs! Par conséquent, tout dormeur de l'espace apprend vite à attacher ses poignets au-devant de sa poitrine afin de s'éviter un sursaut au réveil.



Tenter de trouver le sommeil dans son siège et en scaphandre ne doit pas être chose facile.

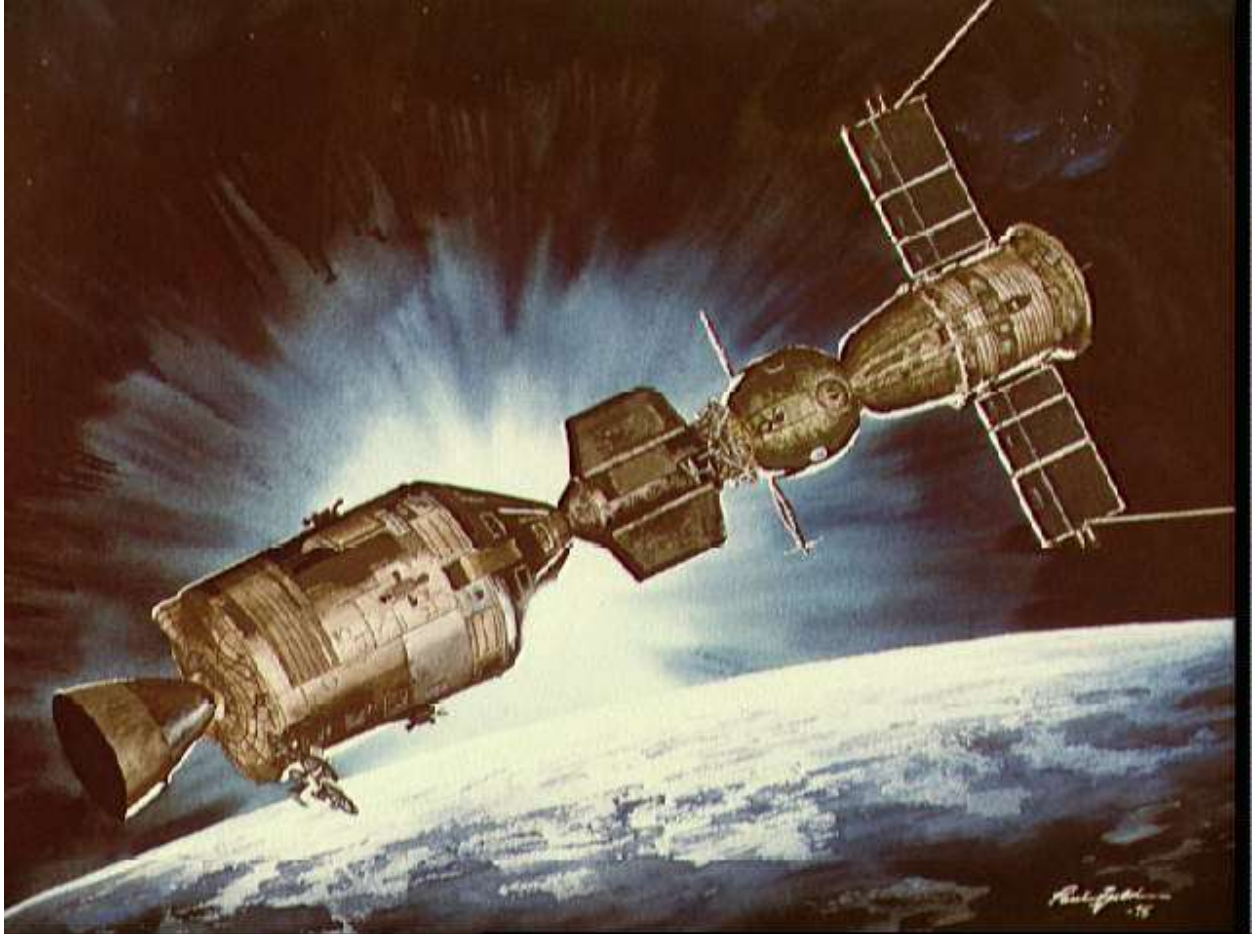
L'un des défis additionnels auxquels ont été contraints les astronautes de Gemini a été le fait que la NASA, craignant qu'une défaillance, une panne ou un incident grave ne survienne à tout moment, elle exigeait qu'en tout temps, au moins l'un des deux hommes soit éveillé. Mais la nuit venue, voilà que celui-ci ne manquait pas de perturber le sommeil de l'autre, assis juste à côté. Impossible donc pour l'un comme pour l'autre de connaître de véritables nuits réparatrices.

Tel que relaté dans le tableau précédent, la plupart des équipages des missions Gemini n'ont passé que trois ou

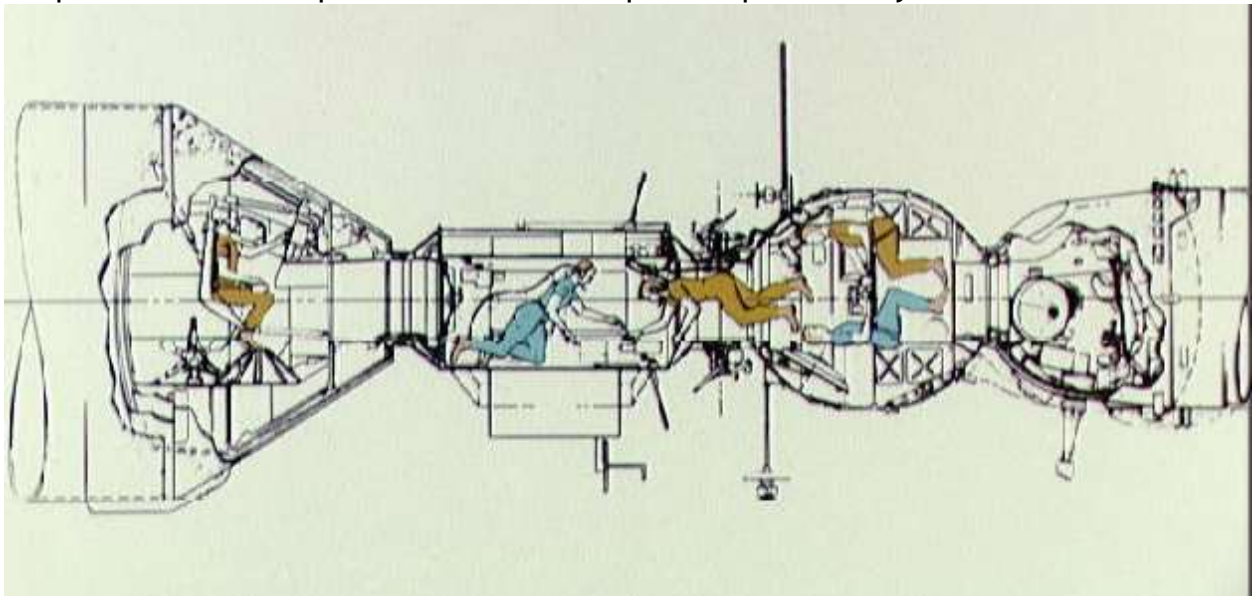
quatre nuits dans l'espace, dans des conditions somme toute relativement confortables. Cependant, deux équipages ont passé respectivement 8 et 12 nuits en cabine Gemini. Pour eux, ce fut une véritable épreuve d'endurance. C'est ainsi qu'au terme de leurs missions, les astronautes revenaient sur Terre extrêmement fatigués, ayant pour la plupart eu de courtes nuits de sommeil perturbé.

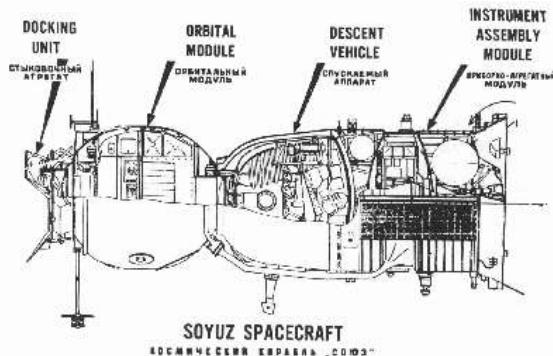
À partir de la seconde moitié des années 1960, les Américains et les Soviétiques ont mis en service des capsules spatiales plus spacieuses – toute chose étant relative. Il s'agit des vaisseaux Apollo et Soyouz, dans lesquels les équipages (généralement de trois hommes) pouvaient sortir de leur siège et se déplacer dans leur vaisseau. Voilà qui leur donnait l'occasion de se dénicher un coin où chercher le sommeil. Dans le cas du Soyouz, celui-ci est formé de deux modules, la capsule proprement-dite et un module orbital – deux compartiments de taille modeste mais qui amélioreraient grandement la vie à bord. Dans le cas d'Apollo, l'espace disponible pourrait s'assimiler à celui d'une automobile familiale où, à l'arrière des trois sièges du poste de pilotage (comme dans un avion de ligne) se trouve un bel espace habitable appelé la *baie des équipements*. Au moins, les astronautes d'Apollo n'étaient plus contraints de dormir les uns à côté des autres, certains se dénicher un coin dans la baie des instruments tandis que l'un d'eux, «de garde», dormait dans son siège.

Notons au passage qu'à bord de toute capsule spatiale, il n'y a aucune place à l'intimité; quoi qu'on fasse, c'est comme partager une tente de camping avec deux autres personnes, sans possibilité de sortir pour aller faire ses besoins ou se détendre...



En 1975, Apollo (à gauche) rencontre Soyouz (à droite). La jonction des deux vaisseaux a été rendue possible grâce à un module spécialisé (au centre). Ci-dessous, l'espace habitable disponible à bord des capsules Apollo et Soyouz.





L'espace habitable dans un Soyouz: à gauche, il s'agit du module orbital sphérique et la capsule en forme de cloche (au centre). Photo de droite: l'intérieur d'une capsule Soyouz.

## Lorsque vient le temps de dormir

**Quel que soit le vaisseau spatial à bord duquel on voyage, tout astronaute fait face à plusieurs obstacles lorsque vient le temps pour lui de trouver le sommeil.**

D'abord, les premiers jours passés en apesanteur sont pénibles. Privé de gravité, le sang a tendance à se loger dans la tête; tout astronaute a l'impression de se tenir continuellement la «tête en bas». Il se sent inconfortable, il a mal à la tête et a l'impression d'avoir un gros rhume. Heureusement, ces sensations désagréables finissent par passer, le temps que l'organisme rétablisse une circulation sanguine normale.

Ensuite, tout astronaute ressent de sérieux maux de dos puisqu'en apesanteur, sa colonne vertébrale s'allonge de quelques centimètres. Privé de gravité, celle-ci se détend puisque chacun des coussins spongieux qui se situent entre chacune des vertèbres se gorge de sang. Les muscles de la cage thoracique doivent donc s'ajuster en conséquence, ce qui entraîne des maux de dos. Encore là, la situation se résorbe progressivement, le temps pour l'organisme de se réajuster aux conséquences de l'allongement de la colonne vertébrale.

Si donc ces maux peuvent passer relativement inaperçus durant la journée, alors que l'astronaute a fort à faire et qu'il doit

se concentrer sur ses tâches, ils reviennent en force au moment de chercher le sommeil.

Par conséquent, tout astronaute dort mal les premières nuits, qui sont généralement courtes et peu reposantes.

En outre, les premiers voyageurs de l'espace ont découvert un phénomène aussi inattendu qu'amusant: en apesanteur, on peut tomber endormi sans même s'en rendre compte!

Ainsi, sur Terre, par un après-midi quelconque ou en soirée, il nous est tous arrivé de tomber endormi alors qu'on écoutait un prof ou un conférencier. Quand cela se produit, notre tête tombe soudainement vers l'avant ou sur le côté, ce qui a pour effet de nous réveiller soudainement. On cogne des clous!

Toutefois, dans l'espace, où il n'y a pas de gravité, la tête de l'astronaute endormi ne tombe pas. Il est ainsi arrivé qu'un astronaute découvre son collègue assis à son poste de travail, semblant concentré sur ce qu'il fait... alors qu'en réalité il dort! Et cela peut arriver à tout moment, de la même manière que pour

nous sur Terre. C'est ainsi que des astronautes se sont endormis un livre à la main ou en écoutant la télé. Ce «danger» guette tout particulièrement les nouveaux venus qui, justement, connaissant de

mauvaises nuits de sommeil. Mais heureusement, cela ne s'est jamais produit en des occasions critiques lors d'une mission et il n'y a eu aucune incidence fâcheuse.

## Dormir sur la Lune, c'est atroce!

Une douzaine d'hommes ont eu le privilège de passer de une à trois nuits sur la Lune, donc dans un environnement où tout pèse six fois moins que sur Terre. C'est dire qu'un astronaute de 70 kg n'en pèse plus que 12. Toutefois, l'expérience vécue par ces hommes n'a pas été de tout repos.

### Les douze «dormeurs lunaires»

Neil Armstrong Buzz Aldrin	Apollo 11	20-21 juillet 1969	1 nuit
Pete Conrad Al Bean	Apollo 12	19-20 novembre 1969	1 nuit
Al Shepard Ed Mitchell	Apollo 14	5-6 février 1971	1 nuit
Dave Scott James Irwin	Apollo 15	30 juillet-2 août 1971	3 nuits
John Young Charles Duke	Apollo 16	21-24 avril 1972	3 nuits
Gene Cernan Jack Schmitt	Apollo 17	11-14 décembre 1972	3 nuits
12 hommes	6 missions	1969-1972	12 nuits

Deux différences majeures ont marqué les nuits passées sur la Lune par les astronautes d'Apollo par rapport à celles passées en capsule spatiale. D'abord, bien sûr, les astronautes ne bénéficiaient plus de l'apesanteur pour flotter dans leur siège où dans un coin quelconque de leur

vaisseau. Ils devaient se «déposer» dans un environnement où, heureusement pour eux, tout est beaucoup plus léger. Mais la seconde différence, c'est que le module lunaire dans lequel ils ont séjourné ne leur offrait *aucun* confort, pas même celui de sièges pour s'asseoir!

Eh oui. L'une des contraintes techniques rencontrées lors de la conception du module lunaire d'Apollo – aussi appelé LM pour *Lunar Module* – a été le poids de l'engin. Il a fallu que les ingénieurs éliminent le moindre gramme de trop – littéralement. Par conséquent, si à l'origine le LM comportait des sièges, les ingénieurs ont jugé qu'étant donné la faible gravité lunaire, les astronautes n'en avaient pas absolument besoin.



La portion du LM à bord de laquelle prenaient place deux astronautes est la partie supérieure (blanche), tout juste assez grande pour y loger (inconfortablement) deux hommes.

En outre, l'habitacle du module lunaire était minuscule, à peine suffisant pour que deux astronautes en scaphandre s'y tiennent debout. (On pourrait comparer l'espace planché de cet habitacle à celui d'une cabine d'ascenseur conçue pour emporter quatre personnes.)

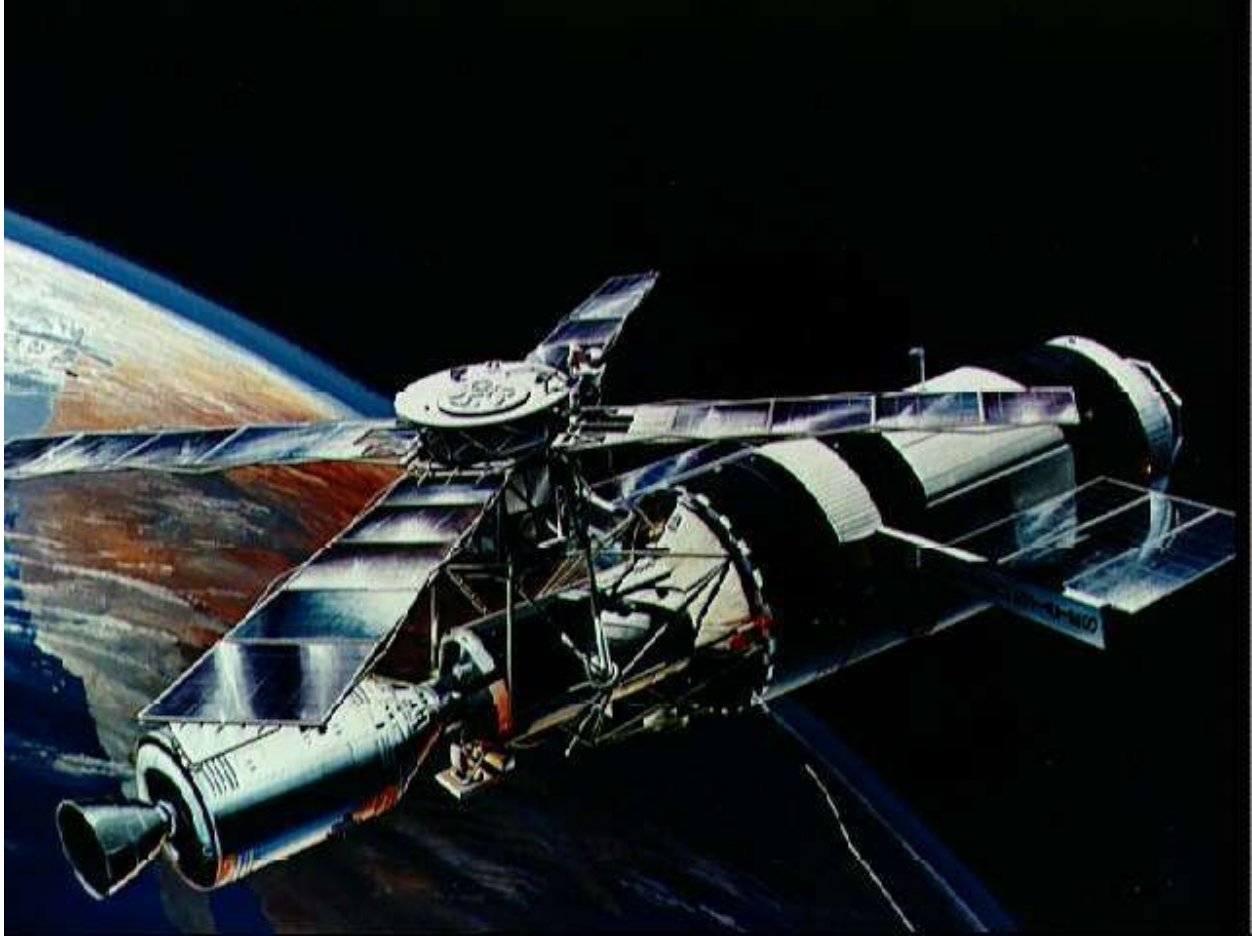
C'est ainsi que lorsque venait le temps de dormir, les astronautes devaient s'improviser une couchette quelconque: l'un d'eux devait se coucher par terre tandis que le second suspendait une sorte de hamac entre les parois de l'habitacle.

Dans un cas comme dans l'autre, il s'agissait de conditions pénibles pour dormir. C'était particulièrement le cas de l'astronaute couché au sol puisqu'un cylindre occupait une bonne part du centre du plancher. (De la taille d'une chaudière, ce cylindre abritait la partie supérieure du moteur-fusée servant au décollage de la Lune.) Le dormeur devait donc se recroqueviller autour du cylindre, sans grande possibilité de pouvoir changer de position.

En outre, il était confronté à un plancher encombré de poussière lunaire. En effet, lors de leurs sorties à l'extérieur du LM, les astronautes étaient confrontés à une poussière très collante, une sorte de suie. Ils avaient beau faire attention pour n'en rapporter le moins possible à bord du LM – en se dépoussiérant intensément au terme de leur marche lunaire – ils ne pouvaient s'empêcher de salir leur plancher. C'est dire que l'un des deux astronautes passait ses nuits dans une fine poussière, espérant ne pas trop se salir ni en respirer. (Quel effet pourrait avoir la fine poussière lunaire sur les poumons des astronautes? On l'ignorait alors.)

De surcroît, le module lunaire était une machine particulièrement bruyante, quantité de pompes et de clapets de toute sorte étant toujours en action. En outre, sa structure craquait beaucoup, soumis qu'elle était à l'intensité des rayons solaires qui plombaient sur le LM.

C'est donc dire que les astronautes d'Apollo qui ont passé de une à trois nuits sur la Lune ont connu des conditions de sommeil atroces. D'ailleurs, au terme de leur séjour lunaire, lorsqu'ils regagnaient le module de commande Apollo, où les attendait le troisième membre de l'équipage, les deux lunautes étaient extrêmement fatigués.



La station orbitale Skylab, à laquelle est arrimé un vaisseau Apollo, a été habitée par trois équipages entre mai 1973 et février 1974.

## L'ère des stations spatiales

À partir des années 1970, les Soviétiques et les Américains ont placé en orbite autour de la Terre des stations spatiales – les Saliout et le Skylab –, c'est-à-dire des vaisseaux nettement plus spacieux que les capsules. Si on peut comparer la taille des capsules à celle d'une automobile, celle des premières stations orbitales s'assimilerait davantage à la taille d'un autobus ou d'un wagon de métro ou de chemin de fer. Ces stations orbitales devaient permettre à des équipages de deux ou trois hommes de réaliser une foule d'expériences scientifiques et technologiques lors de séjours en apesanteur de plusieurs semaines, voire de quelques mois.

Bien entendu, de tels séjours étaient impensables si les hommes ne bénéficiaient pas de conditions de vie nettement meilleures que celles disponibles en capsule. Et c'est particulièrement le cas des nuits de repos. Si les super-hommes que

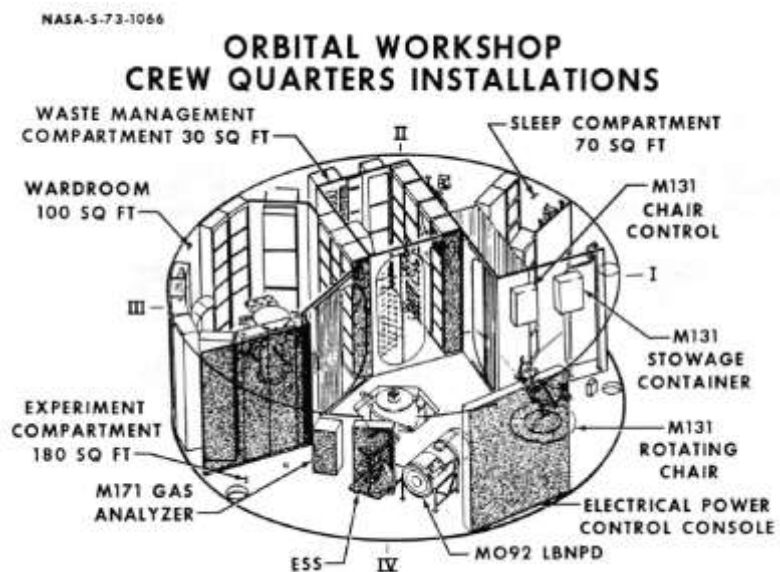
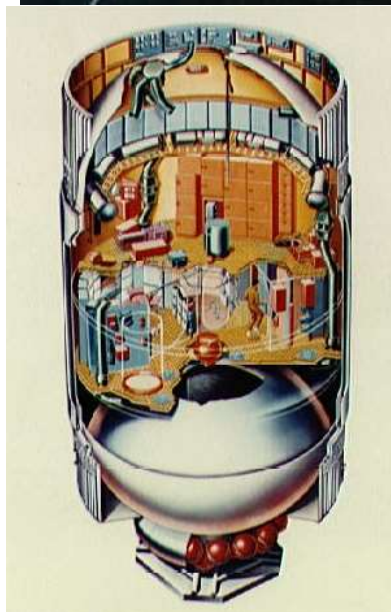
sont les astronautes pouvaient tolérer mal dormir durant quelques jours en capsule, ils n'auraient pas pu endurer des semaines ou des mois à aussi mal dormir qu'en capsule.

C'est ainsi que la station Skylab, placée en orbite par les Américains en mai 1973, a constitué la première expérience de vie au quotidien dans l'espace. Il s'agissait du troisième étage d'une fusée Saturn V convertie en maison habitable. L'intérieur, très spacieux, avait été divisé en deux sec-

tions, dont un étage «espace-vie» rassemblant une cuisinette, une salle d'eau (avec toilette et douche, mais pas de bain) ainsi qu'une série de trois chambrettes, semblables à autant de cabines téléphoniques placées côte à côte.



L'espace habitable à bord de Skylab, aménagé à l'intérieur d'un étage-fusée, comportait une grande pièce (au centre) et l'espace vie (à droite du dessin ci-contre). Cet espace-vie comprenait cuisinette, salle d'eau et chambrettes, telles que décrites sur l'illustration ci-dessous.



Voilà qui offrait le luxe à chaque membre de l'équipage de disposer de sa propre «bulle personnelle». Guère plus grande qu'une garde-robe, chaque chambrette comportait un sac de couchage ac-

croché au mur, quelques casiers pour ranger les effets personnels du résident, un système de ventilation et un éclairage adaptable. Notons que l'apesanteur offre l'immense avantage qu'on occupe les trois dimensions de l'habitacle, aussi bien le



L'espace-vie de Skylab avec, en arrière-fond, les chambrettes. À droite, une chambrette.

plafond et les murs que le plancher. C'est ainsi que le lit des astronautes est tout bonnement un sac de toile accroché au mur – ce qui suffit amplement.

Ces chambrettes représentaient une nette amélioration par rapport à toute absence d'intimité vécue à bord des capsules.

Les trois équipages de trois hommes qui ont séjourné à bord de Skylab, durant respectivement un, deux et trois mois, ont ainsi pu faire l'expérience de véritables nuits de sommeil réparatrices. Chacun a d'ailleurs pu ajuster à sa guise la façon dont était accroché au mur son sac de couchage, soit pour lui permettre de dormir en position fœtale – la position qu'adopte naturellement le corps humain en apesanteur – où s'installer comme s'il dormait dans un hamac.

L'un des astronautes a même préféré inverser son sac de couchage pour dormir en quelque sorte la tête en bas (au niveau du plancher) et les pieds au plafond, puisque l'air émanant du système de ventilation l'incommodait.

Un autre astronaute, Owen Garriott, a fait une découverte inopinée. Conforta-



Joe Kerwin, au moment d'amorcer une nuit de repos. Il porte sur la tête une «tuque» bourrée de capteurs afin d'étudier son sommeil.

blement installé dans son sac de couchage, il lui était très facile de fermer l'éclairage en pesant sur le commutateur situé à bout de bras.

Cependant, les yeux fermés, il a réalisé qu'il lui devenait impossible de viser correctement le commutateur, sa main abouissant inmanquablement à côté de la plaque. Comme l'a relaté l'astronaute, on ne fait pas que poser sa main un peu à côté du commutateur, mais on se trompe du tout au tout. Garriott a eu beau se prati-



Owen Garriott à bord de Skylab en 1973.

quer à réussir l'opération, il n'y est que très rarement parvenu, même après deux mois d'«entraînement» en apesanteur!

C'est dire que les yeux ouverts, il est facile d'atteindre une cible, alors que les yeux fermés, on semble perdre tout sens de l'orientation en apesanteur.

En fait, Garriott a expérimenté notre sixième sens, dont on ne se doute généralement pas. On connaît bien sûr nos cinq sens – la vue, l'odorat, le goût, l'ouïe et le toucher, – mais il existe un sixième sens qu'on appelle la proprioception. Il s'agit du sens qui nous indique quelle position nous occupons dans l'espace (assis, coucher ou debout) et qui nous permet de situer nos membres par rapport au reste de notre corps. On peut expérimenter ce sens en s'étendant, les yeux fermés et

sans bouger durant quelques bonnes minutes. Au début, on percevra sans problème que nos bras sont par exemple allongés le long de notre corps – à moins qu'on les ait placés sur notre poitrine. Mais au bout de quelques minutes sans bouger, on finira par ne plus savoir comment nos membres sont disposés. Il suffit cependant de bouger le moindrement, même juste un petit doigt, pour qu'on perçoive à nouveau dans quelle position on est. C'est le sens proprioceptif qui est entré en action.

Comme le relate Patrick Beaudry après son vol: «Fermer les yeux fait tout disparaître, votre corps devient une planète, vous ne savez plus où se trouve le monde extérieur...»



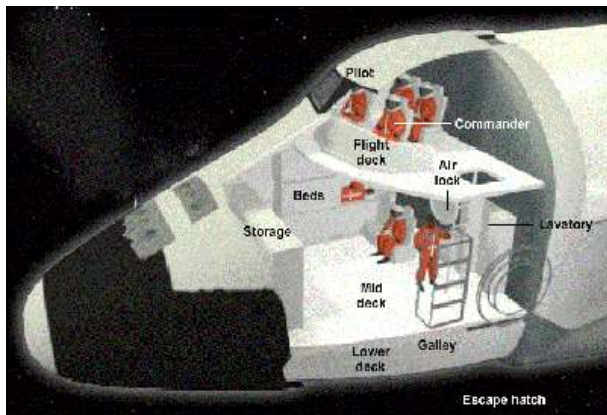
Un équipage de Skylab au moment d'un repas autour de la table de cuisine située dans l'espace-vie.

## La vie en Navette spatiale

À partir des années 1980, les Américains ont mis en service leur fameuse Navette spatiale. L'habitacle de celle-ci était nettement plus spacieux qu'une capsule, mais beaucoup moins qu'une station orbitale. La Navette ayant été conçue pour emporter un équipage comprenant jusqu'à sept personnes durant de courtes missions spatiales (généralement de une à deux semaines), elle n'était donc pas dotée de chambrettes individuelles.



La vie en navette offrait son lot de bons moments, dont la possibilité d'occuper aussi bien le plafond que les murs, et ce, quelle que soit l'orientation, comme bon nous semble...



L'espace habitable dans le nez d'une Navette spatiale: en haut à droite, le cockpit avec, en dessous, le compartiment de travail et de vie.

Cependant, l'espace interne, réparti sur deux niveaux, offrait plusieurs possibilités lorsque venait le temps de dormir. Ainsi, certains astronautes pouvaient dormir tout simplement dans leur siège, d'autres accrochaient des sacs de couchage sur l'un ou l'autre des murs; certains plaçaient leur sac à la verticale (comme s'ils dormaient «debout») tandis

que d'autres préféraient s'installer à l'horizontal, comme s'ils dormaient le long d'un mur. D'autres enfin, accrochaient leur sac au plafond, se suspendant à la manière d'une chauve-souris. Qu'importe, puisque dans l'espace, il n'y a bien sûr ni haut ni bas.

Lorsqu'une navette emportait un équipage de sept personnes, le commandant et le pilote dormaient généralement dans leur siège situé au pont supérieur (le cockpit). (Dormir assis n'est nullement inconfortable.) Quant aux cinq autres membres de l'équipage, ils accrochaient leur sac de couchage un peu partout dans le pont inférieur, donnant l'impression d'une bande de collégiens dormant un peu n'importe comment!

Certains astronautes choisissaient de dormir en se blottissant tout bonnement dans un coin (en s'attachant un fil au poignet afin d'éviter de dériver), sinon même en se laissant flotter librement dans l'habitacle.



Trois façons de dormir en navette: à l'horizontal, à la verticale (comme Sally Ride) ou dans les sièges du poste de pilotage, pour le commandant et le pilote.

C'est cette dernière formule qu'a choisi d'adopter Marc Garneau lors de son premier vol en navette, en octobre 1984.



Marc Garneau (à gauche) et Paul Scully-Power durant la mission STS 41-G d'octobre 1984.

«On le voyait flotter à sa guise dans l'entrepont pendant toute la nuit», dira plus tard sa collègue Kathy Sullivan. Le matin, Marc ne se réveillait jamais à l'endroit où il s'était endormi: «On ferme les yeux dans un coin... et plus tard on les ouvre dans un autre, raconte-t-il. Dans l'intervalle, on rebondit contre une foule de choses sans jamais se cogner brutalement, bien au contraire. J'ai certaine-

ment dû rebondir maintes fois sans me réveiller... Avant d'ouvrir les yeux, je n'avais pas la moindre idée de l'endroit où j'allais me retrouver, ni non plus dans quelle position.»

L'absence totale de poids procure au dormeur de l'espace le meilleur matelas dont il puisse rêver. «C'est meilleur que tous les Posturepedic ou matelas de plume sur lesquels j'ai jamais dormi», affirme Walter Cunningham.

Les muscles relâchés, le corps tend à adopter la position fœtale, les jambes et les bras légèrement repliés. Chaque voyageur expérimente à sa manière cette période de repos. «Dormir en apesanteur est presque fatigant, avouait Patrick Beaudry, car on continue à flotter et les muscles ne se relâchent pas.» Un autre astronaute avait l'impression que le mouvement de pompe exercé par son cœur faisait tanguer tout son corps. Sally Ride, pour sa part, l'a décrite en ces termes: «Je ne pouvais me retourner en apesanteur. À peine avais-je changé de position que mon corps reprenait sa position naturelle. De toute façon, s'étendre sur le dos, sur le côté ou à plat ventre, c'est du pareil au même!»

## L'ère de la Station spatiale internationale

À partir de l'an 2000, les États-Unis, la Russie, l'Europe, le Japon et le Canada ont entrepris de mettre en service la Station spatiale internationale (ISS), le plus gigantesque vaisseau spatial jamais assemblé. Puisqu'on prévoyait qu'une demi-douzaine de personnes (hommes et femmes) y effectuerait des séjours d'environ six mois, on devait leur offrir de bien meilleures conditions de vie qu'en navette, notamment lorsque venait le temps de dormir.

Normalement, l'équipage résidant à bord d'ISS est constitué de deux Russes et de quatre «Occidentaux». Les Russes dorment tout à l'arrière de la station, dans la partie russe, où ils disposent chacun d'une chambrette.

Quant aux quatre «Occidentaux», ils dorment tout à l'avant de la station, dans

autant de chambrettes disposées autour d'un module. C'est dire qu'une chambrette se trouve dans le plafond, deux de parts et d'autres dans les murs, et une sous le plancher. (Évidemment, plafond, murs ou plancher ne font aucun sens, on parle plutôt du haut (*overhead*) de bâbord (gauche), tribord (droite) et du pont.)



Le dortoir des astronautes à bord d'ISS (à gauche): Paolo Nespoli (à gauche), Scott Kelly (au plafond) et Catherine Coleman (à droite) sortent la tête de leur chambrette. (Une quatrième chambrette se trouve sous le plancher.) À droite, l'une des chambrettes de la Station spatiale.

Chaque chambrette est minuscule, à peine plus grande qu'une cabine téléphonique ou une petite garde-robe. Chacune offre néanmoins suffisamment d'espace puisqu'on y occupe aussi bien le plafond, les murs que le plancher. C'est le coin personnel pour chaque résidant – qui dispose enfin d'un minimum de vie privée.

Chaque chambrette est équipée d'un simple sac de couchage, une poche de toile (pas rembourrée ni moelleuse). Ce sac – car ce n'est que ça – sert simplement à maintenir l'astronaute en place. Le soir venu, l'astronaute s'y insère et ferme la fermeture éclair. Le sac est muni

de deux ouvertures au niveau des épaules afin de laisser les bras sortir et flotter librement à l'extérieur. C'est la position (fœtale) la plus confortable.

La chambrette est munie de deux ordinateurs. L'un permet de suivre tout ce qui se passe à bord de la station et de demeurer en contact. L'astronaute s'en sert également pour communiquer avec ses proches, soit par courriel ou par téléphone. Le second ordi n'est pas relié au réseau de la station, ce qui permet à l'astronaute de naviguer librement sur Internet (en évitant donc toute possibilité que la station soit un jour victime d'un virus informatique.)



Dans une vidéo de l'ESA, Samantha Cristoforetti nous fait visiter sa chambrette à bord d'ISS (située sous le plancher). Celle-ci est équipée de deux portables et d'un simple sac de couchage en toile.

La chambrette est également munie de systèmes audio et vidéo qui permettent à l'occupant d'écouter sa musique favorite et de regarder ce que bon lui semble.

Dans sa chambrette, l'astronaute affiche des photos de ses proches et l'aménage à son goût.

## Conclusion: créatures de l'espace...

Au début de l'ère spatiale, on s'inquiétait grandement des réactions de notre organisme à l'absence de gravité. Or, étonnamment, on a vite constaté que celui-ci se comporte tout à fait normalement, qu'il n'y a pas de problèmes sérieux, hormis les quelques inconforts d'adaptation des premiers jours.

Le fait est que l'organisme humain s'adapte si bien à l'absence de gravité que si les astronautes n'y prenaient garde, ils perdraient assez rapidement leurs capacités à revenir sur Terre et à se réadapter aux rigueurs de la pesanteur. C'est pourquoi, ils s'entraînent deux heures par jour afin de préserver leurs capacités terrestres. Autrement, sans entraînement intensif, ils deviendraient de véritables créatures de l'espace.

Il n'y a d'ailleurs qu'à voir avec quelle aisance les astronautes se déplacent en apesanteur à travers la station spatiale après seulement quelques semaines de vol. On pourrait presque songer que, tout compte fait, nous sommes peut-être des créatures de l'espace qui se sont adaptées aux rigueurs de la vie sur Terre.

Quant à dormir dans l'espace, là encore, on s'y habitue assez rapidement, passés les inconforts du début. Les astronautes qui ont eu la chance de séjourner des semaines en apesanteur relatent que l'absence de gravité procure le meilleur matelas dont on puisse rêver: rien de plus jouissif que de dormir dans un simple sac de toile suspendu à un mur! (Il leur est de ce fait d'autant plus pénible de se réhabituer à dormir dans un lit terrestre; les premiers jours, même le matelas le plus

moelleux semble plus dur qu'une dalle de béton!)



L'apesanteur offre une foule de petits bonheurs, comme l'illustre ici Karen Nyberg.

Une question que se font souvent poser les astronautes: rêve-t-on dans l'espace? Eh oui, comme sur Terre, répondent-ils.

Seule différence, peut-être, c'est qu'au bout de quelques mois passés dans l'espace – dans l'environnement confiné d'une station orbitale – les astronautes rêvent de ce qui leur manque le plus: leur famille, l'air frais et la nature, le silence et leurs aliments favoris.

En fait, ce qu'ont découvert les cosmonautes russes qui, dans les années 1990, ont passé jusqu'à une année à bord du complexe orbital Mir, c'est qu'après six mois de séjour dans l'espace, on commence sérieusement à s'ennuyer du confort et des joies de la Terre. Après six mois, les cosmonautes devenaient de moins en moins productifs, las qu'ils étaient d'être confinés dans un vaisseau spatial.

Voilà pourquoi, à bord de la Station spatiale internationale, on limite autant que possible le séjour des équipages à six mois. (Quelques résidents y ont passé plus de six mois, jusqu'à un an, mais dans un but d'expériences médicales et scientifiques.)

Mais s'il y a une chose que les astronautes regrettent, une fois de retour sur Terre, c'est bien le bonheur de dormir en apesanteur! Néanmoins, tous gardent à l'esprit que leur vie était alors constamment à risque alors qu'ils vivaient dans un environnement extrêmement bruyant.

Comme quoi, rien n'est jamais parfait où que l'on soit!



Thomas Pesquet et Marc Garneau au travail à bord de la Station spatiale internationale.

# Les Fascicules de *Voyage dans l'espace*



Note: les fascicules ci-dessus accompagnent les balados *Voyage dans l'espace* mais ce ne sont pas tous les balados qui sont accompagnés par un fascicule. Il «manque» donc des numéros.

# Les Fascicules de *Voyage dans l'espace*

<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 01</p> <p>ALEXEI LEONOV</p>  <p>Le cosmonaute aux sept vies</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 02</p> <p>PARLOUS DE... CAPSULES SPATIALES</p>  <p>Pourquoi visiter les autres planètes ?</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 03</p> <p>FRINGE, LA PARACHUTE RECHUËTE DE LA VOI... 1968</p>  <p>Orbiter sur une orbite basse</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 04</p> <p>LA GRANDE PEUR DE 1910</p>  <p>Quand le passé est garant de l'avenir</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 05</p> <p>PHOTONS D'EXPLORATION: LES ASTÉROÏDES</p>  <p>Et petits astères qui nous surveillent tout le temps</p>
<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 06</p> <p>DES IDÉES PAS COMME LES AUTRES...</p>  <p>Envisager des idées, même les plus folles, ne se réalisent pas toujours</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 07</p> <p>PRELUDES À APOLLO 11</p>  <p>La grande Fête de la course à la Lune</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 08</p> <p>APOLLO 11 DANS LES CORRIDORS DE L'HISTOIRE</p>  <p>Et qu'on n'a pas souvent raconté...</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 09</p> <p>NOTRE UNIVERS: BILAN, MYSTÈRES ET... SPOUSALARIAT?</p>  <p>À la frontière de nos connaissances... et même au-delà!</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 10</p> <p>NOTRE UNIVERS: BILAN, MYSTÈRES ET... SPOUSALARIAT?</p>  <p>À la frontière de nos connaissances... et même au-delà!</p>
<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 11</p> <p>LES SURPRISES DE L'ÉTÉ 2019</p>  <p>Des surprises pour les amateurs de l'espace</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 12</p> <p>POURQUOI MARS...</p>  <p>... nous obsède-t-elle autant?</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 13</p> <p>OU EN SERONS-NOUS EN 2040?</p>  <p>Construire dans le futur</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 14</p> <p>L'ASTRONOMIE PAR L'IMAGE</p>  <p>Avec un grand instrument spatial</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 15</p> <p>LA LUNE, CETTE INCONNUE</p>  <p>On croit tout savoir à son sujet... Mais non</p>
<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 16</p> <p>LA GRANDE EXPÉDITION DES VOYAGERS</p>  <p>1<sup>er</sup> partie: le Grand Tour</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 17</p> <p>LA GRANDE EXPÉDITION DES VOYAGERS</p>  <p>2<sup>e</sup> partie: destination Jupiter et Saturne</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 18</p> <p>LA VOIE LACTÉE: MYSTÈRE DE L'UNIVERS</p>  <p>Le plus grand système de notre univers</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 19</p> <p>ET SI ÇA C'ÉTAIT PAS AUTREMENT...</p>  <p>Pourquoi la course à l'espace s'est-elle terminée?</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 20</p> <p>1789: À L'ORIGINE DE LA PLANÈTE MARS</p>  <p>À la recherche d'eau et de vie</p>
<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 21</p> <p>LES MEILLEURES PLANÈTES INCROYABLES</p>  <p>Une diversité à n'en plus finir...</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 22</p> <p>LA GRANDE EXPÉDITION DES VOYAGERS</p>  <p>3<sup>e</sup> partie: aux confins du système solaire</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 23</p> <p>LES GALAXIES: AUX FRONTIÈRES DE LA COSMOLOGIE</p>  <p>Comment se fait-il que nous existions?</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 24</p> <p>LE SYSTÈME SOLAIRE N'EST PLUS CE QU'IL ÉTAIT</p>  <p>Notre univers spatialement...</p>	<p><b>VOYAGE DANS L'ESPACE</b> Episode 25</p> <p>LE MÉTIER D'ASTRONAUTE</p>  <p>Chapitre 1: Les multiples facettes de l'espace</p>

Note: les fascicules ci-dessus accompagnent les balados *Voyage dans l'espace* mais ce ne sont pas tous les balados qui sont accompagnés par un fascicule. Il «manque» donc des numéros.

## Les Fascicules de *Voyage dans l'espace*



Note: les fascicules ci-dessus accompagnent les balados *Voyage dans l'espace* mais ce ne sont pas tous les balados qui sont accompagnés par un fascicule. Il «manque» donc des numéros.