

LES MÉTIERS DE L'ESPACE

SPACE 
awareness



INSPIRER UNE NOUVELLE GÉNÉRATION D'EXPLORATEURS DE L'ESPACE

L'EXPLORATION SPATIALE

L'exploration spatiale, l'espèce humaine en rêve depuis de nombreux siècles. Dans les années 1950, le premier satellite artificiel a été lancé et depuis, l'exploration spatiale s'est considérablement développée : les agences spatiales ont envoyé des astronautes sur la Lune, des rovers sur Mars et des sondes sur toutes les planètes du système solaire et même dans le milieu interstellaire. Nous avons fait atterrir une sonde sur une comète et lancé des satellites et des télescopes sophistiqués qui nous donnent une vue de la Terre depuis l'espace et qui nous permettent d'observer plus loin que jamais dans l'Univers et donc de résoudre nombre de ses mystères. Nous nous préparons maintenant à envoyer





des humains sur Mars et à retourner sur la Lune. Des entreprises privées conçoivent et organisent aussi des missions ambitieuses, habitées ou non. Malgré ces prouesses extraordinaires, l'exploration spatiale est toujours relativement jeune, mais elle évolue rapidement. Quel futur passionnant nous attend !

Qui sont les professionnel.le.s derrière tout cela ?

Quand on pense à l'exploration spatiale, la première image qui nous vient à l'esprit est celle d'un.e astronaute. Cependant, ce n'est qu'un des nombreux métiers liés à l'exploration spatiale. Un.e astronaute voyage à bord d'une navette spatiale, porte un scaphandre, communique avec la Terre et réalise des expériences scientifiques : c'est le résultat du travail

combiné de nombreux.euses autres professionnel.le.s hautement qualifié.e.s. Ces dernier.ère.s organisent les missions, construisent les vaisseaux, conçoivent les combinaisons, analysent les données scientifiques, inventent de nouveaux matériaux, testent les vaisseaux, créent de nouveaux outils, font des examens médicaux et bien d'autres choses encore. La plupart des personnes qui travaillent dans un domaine lié à l'espace sont des chercheur.euse.s ou des ingénieur.es : ainsi, les mathématiques et les sciences sont des matières essentielles étudiées à l'école et à l'université.

Cette brochure fournit des renseignements sur plusieurs métiers de l'espace passionnants. Des informations supplémentaires sont disponibles sur la page Métiers du site internet du programme Space Awareness.

LES MÉTIERS DE L'ESPACE



ASTRONAUTE

De nos jours, les astronautes travaillent à bord de la Station spatiale internationale (ISS), un laboratoire de recherche en orbite autour de la Terre, où elles et ils réalisent des expériences scientifiques en microgravité.

Pour d'être autorisé.e.s à se rendre dans l'espace, les astronautes doivent suivre un entraînement intensif de deux ans pendant lequel elles et ils sont évalué.es.

Les candidat.e.s-astronautes doivent avoir suivi des études supérieures en sciences, être ingénieur.e.s ou médecins. Elles et ils doivent mesurer entre 1,53 m et 1,90 m, avoir une excellente vision, une bonne condition physique et un bon profil psychologique. Une expérience comme pilote de ligne est généralement un atout. Pendant leur entraînement et leur évaluation, les astronautes apprennent à utiliser les technologies spatiales ainsi que la robotique, des compétences nécessaires aux activités extravéhiculaires et le russe. Jusqu'à maintenant, seul.e.s 560 astronautes ont été sélectionné.e.s parmi plusieurs milliers de candidat.e.s dans le monde entier. Lors d'une mission, chaque astronaute a un rôle spécifique : commandant.e, pilote ou spécialiste de mission. Une fois dans l'espace, elles et ils réalisent des expériences scientifiques, effectuent des sorties extravéhiculaires pendant lesquelles elles et ils réparent des instruments à l'aide d'un bras télécommandé et accomplissent les tâches qui leur sont communiquées par les stations au sol.

« Il y a encore tellement de beauté sur Terre à observer depuis l'espace. »

Thomas Pesquet • Astronaute de l'Agence spatiale européenne (ESA)

LES CHERCHEURS





LES MÉTÉOROLOGUES

étudient et prédisent les phénomènes atmosphériques de la Terre. Pour la sûreté et la réussite de la mission, il est important de s'assurer que les conditions météorologiques sont optimales avant de lancer un vaisseau. Les météorologues doivent vérifier que, pendant la fenêtre de lancement, les vents ne sont pas trop forts, qu'il n'y a pas d'orage dans un périmètre de sécurité, que la couche de nuages n'est pas trop épaisse, ni trop chaude ou trop froide et qu'il ne pleut pas.

LES CHERCHEUR.EUSE.S EN TÉLÉDÉTECTION TERRESTRE

rassemblent des images et des données recueillies à la surface de la Terre et dans son atmosphère grâce à des appareils photo et d'autres instruments installés sur un satellite en orbite autour de la Terre, sur un avion survolant une région particulière ou encore un drone volant au-dessus de votre jardin. Les informations récoltées permettent d'en apprendre plus sur la météo, sur les dégâts causés dans une forêt pendant une tempête, sur les régions inondées après de fortes précipitations, sur une région d'un pays où différentes plantes sont cultivées, sur les températures de l'eau dans la mer et bien d'autres phénomènes. Ces données nous donnent essentiellement une vue aérienne de la Terre.

LES ASTROGÉOLOGUES

étudient l'évolution géologique de nos compagnons rocheux du Système solaire. Elles et ils cherchent à comprendre et à reconstituer l'évolution de leurs surfaces et de leurs profondeurs. Comme on ne peut pas encore envoyer des humaines faire des recherches sur place sur des corps comme Mars, Titan ou les astéroïdes, leur évolution géologique est principalement étudiée à partir d'observations faites depuis les vaisseaux ainsi qu'à partir de données récoltées lors de missions automatisées à leur surface.

LES CHERCHEUR.EUSE.S EN PHYSIQUE DES PLASMAS

étudient les plasmas, un état de matière qui est créé quand un gaz est si chaud que ses atomes se divisent en électrons et en ions, qui peuvent se mouvoir indépendamment les uns des autres. Par exemple, le plasma peut se former quand un vaisseau se déplace à une vitesse de plusieurs kilomètres par seconde et entre dans la couche limite atmosphérique d'une planète ou de la Lune. L'un des objectifs de ses chercheur.euse.s est de comprendre précisément la physique de ces plasmas produits par une entrée atmosphérique. Elles et ils travaillent donc en collaboration avec les ingénieur.e.s et les chercheur.euse.s à la conception de vaisseaux pour assurer la solidité de leurs structures.

LES MATHÉMATICIEN.NE.S

utilisent les mathématiques et les statistiques pour résoudre les problèmes scientifiques ou opérationnels qui surgissent pendant une mission spatiale. Elles et ils peuvent créer des modèles qui améliorent l'aérodynamique des vaisseaux, installer des fonctions mathématiques pour perfectionner les algorithmes qui aident à analyser des images, certains aspects de l'instrumentation et beaucoup d'autres fonctions.

LES MÉTÉOROLOGUES SPATIAUX

surveillent la « météo » dans le Système solaire et, en particulier, autour de la Terre, car elle varie selon les interactions entre les vents solaires et le champ magnétique de la Terre. Elles et ils observent des phénomènes qui peuvent affecter les vaisseaux comme les conséquences des éruptions solaires, les perturbations des vents solaires et du champ magnétique et la fréquence des rayons cosmiques. Les appareils électroniques à bord d'un vaisseau sont sensibles aux charges électriques, il est donc essentiel d'observer les conditions météorologiques de l'espace afin de prévenir toute panne pouvant être causée par des radiations ou par un chargement électrique.

LES RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

de projets sont des chercheur.euse.s chargé.e.s de la gestion de toutes les étapes d'un projet. Elles et ils cherchent et développent les données scientifiques nécessaires pour la mission dans l'espace et doivent aussi traduire les besoins scientifiques d'une mission en exigences techniques pour les ingénieur.e.s.

LES ASTROPHYSICIEN.NE.S

observent l'Univers et cherchent à comprendre comment il s'est formé, comment il a évolué pour devenir ce qu'il est aujourd'hui et ce qu'il sera dans le futur. Pour cela, elles et ils étudient les planètes, les étoiles, les nébuleuses, les galaxies, les amas de galaxies, etc., à l'aide de télescopes, à la fois sur Terre et dans l'espace, dont la plupart sont sensibles à des fréquences du spectre électromagnétique invisibles à l'œil, comme les micro-ondes, les ondes radio, les rayons ultraviolets, les rayons X et les rayons gamma. Elles et ils développent aussi des théories physiques et créent des simulations numériques afin de modéliser et comprendre les phénomènes de l'Univers.

EXOBILOGISTE

Les exobiologistes étudient l'éventualité que la vie existe par-delà la Terre. Elles et ils essaient de comprendre comment la vie s'est formée et comment elle peut survivre dans différents types d'environnement. Cela implique d'étudier la vie en conditions hostiles sur Terre et d'observer les planètes et les lunes afin de déterminer si la vie pourrait y exister. Certain.e.s chercheur.euse.s participent à des projets qui ont pour objectifs de trouver des signaux radio provenant d'êtres intelligents dans l'Univers tandis que d'autres cherchent des lieux où les plus simples formes de vie pourraient exister. Un.e exobiologiste est généralement aussi compétent en biologie qu'en astronomie. Afin de déterminer l'existence de vie dans d'autres mondes, les exobiologistes passent beaucoup de temps dans des laboratoires à tester et enregistrer le cycle de vie de bactéries qui peuvent survivre dans des conditions hostiles et même, à chercher les fossiles des formes de vie les plus anciennes.

« Être exobiologiste est le métier le plus passionnant du monde: j'analyse des roches extraterrestres appelées météorites et j'essaie de découvrir de nouvelles formes de vie dans notre Système solaire. »

Zita Martins • exobiologiste au département des sciences et de l'ingénierie de la Terre à l'Imperial College London.



ARCHÉOASTRONOME

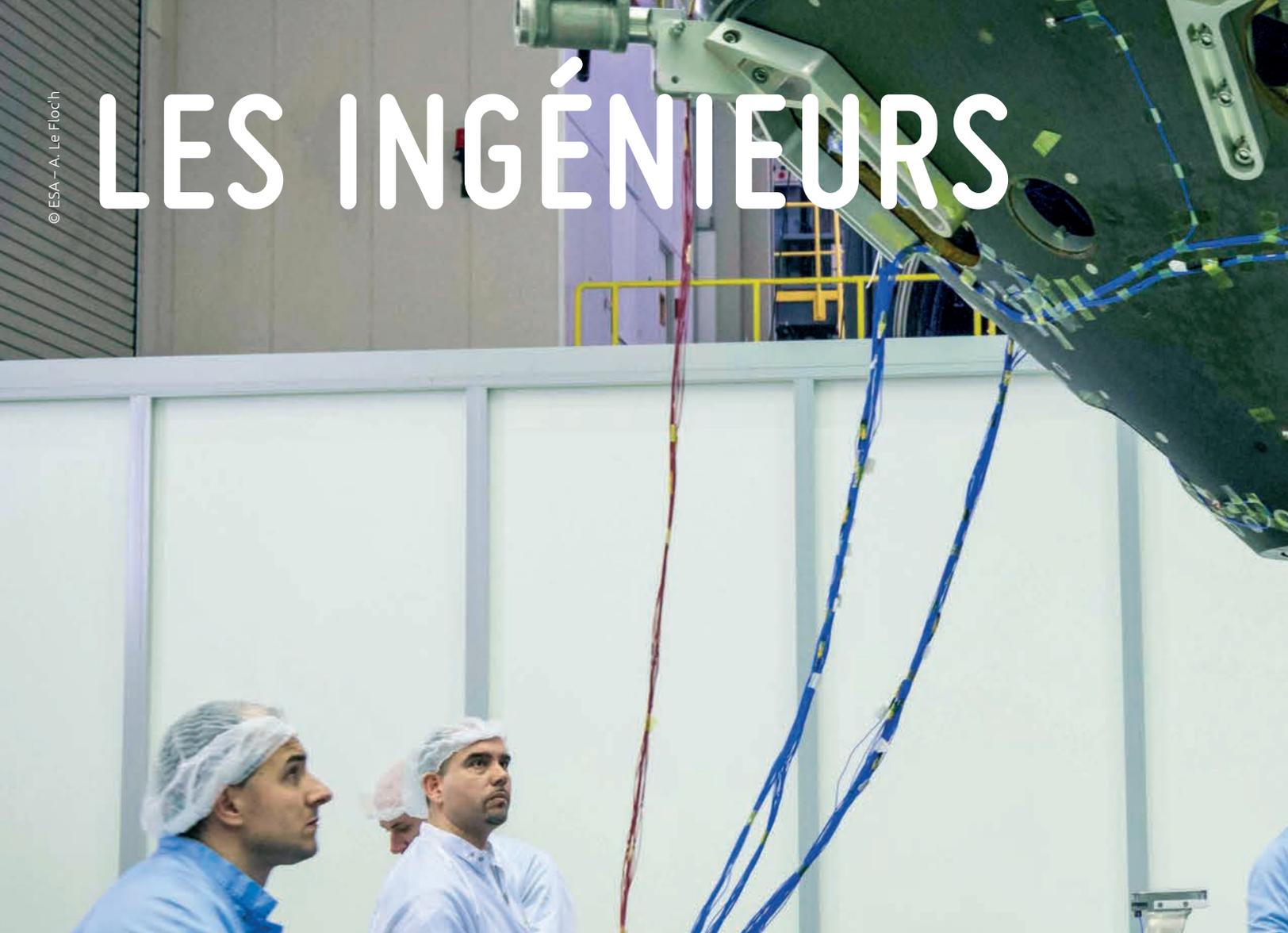
Les archéoastronomes étudient la façon dont les humains ont, par le passé, compris, conceptualisé et utilisé les phénomènes présents dans le ciel et le rôle que ce dernier a joué dans leurs cultures. Pour cela, elles et ils analysent des vestiges archéologiques. Selon les données historiques et ethnographiques, la plupart, voire l'ensemble, des sociétés ont observé le ciel et s'y sont identifiées. Les histoires, les mythes, l'art, les croyances religieuses, les rituels et les symboles de nombreuses cultures sont associés au Soleil, à la Lune, aux étoiles et aux planètes. Cependant, quand les recherches dépassent les débuts de l'écriture et remontent jusqu'à la préhistoire, les chercheurs dépendent des objets et des ruines retrouvés. Dans ce cas-là, elles et ils s'appuient sur des résultats archéologiques pour découvrir comment une ancienne société concevait la position et le mouvement des objets dans le ciel étoilé. L'archéoastronomie se concentre donc sur des éléments concrets découverts lors de fouilles archéologiques. Par exemple, ces chercheurs peuvent déterminer si un bâtiment, que ce soit une maison ou un monument, a été construit en fonction de l'exposition au Soleil lors de certains jours importants de l'année. Cette discipline est donc un facteur complémentaire pouvant nous aider à comprendre les sociétés du passé et à trouver un sens à leurs croyances et leurs visions du monde.

« J'adore essayer de voir l'Univers comme les hommes préhistoriques ont pu le voir »

Fábio Silva • Conférencier au Sophia Centre de l'Université du Pays de Galles Trinity Saint David Lampeter.



LES INGÉNIEURS





esa

LES INGÉNIEUR.E.S EN INFORMATIQUE

programment les systèmes avec les instructions à suivre dans une situation donnée. Les missions spatiales sont de plus en plus automatisées et nécessitent un plus grand nombre de commandes informatiques, et ce, pour l'ensemble des composants du vaisseau. Les ingénieur.e.s en informatique travaillent donc dans presque tous les domaines des missions spatiales.

LES INGÉNIEUR.E.S SEGMENT SOL

travaillent dans les stations au sol qui assistent et communiquent avec les vaisseaux. Les stations sont généralement équipées d'antennes, de transmetteurs, de récepteurs et d'autres instruments. Les ingénieur.e.s assurent la réception des signaux venant des vaisseaux, décryptent les données et les transmettent aux utilisateurs finaux. Elles et ils envoient aussi des commandes au vaisseau pour activer ou désactiver certaines fonctions spécifiques, comme, par exemple, pour corriger sa position en orbite.

LES INGÉNIEUR.E.S EN MÉCANIQUE

conçoivent, analysent et construisent tous les instruments et éléments qui sont envoyés dans l'espace, de la robotique aux moteurs-fusées en passant par les systèmes de support de vie. Elles et ils analysent les réactions de l'équipement aux vibrations, aux changements de température et aux fortes accélérations que le vaisseau subit au décollage et à l'atterrissage.

LES INGÉNIEUR.E.S EN ÉLECTRICITÉ

s'assurent que tous les appareils électriques du vaisseau sont en parfait état de fonctionnement et qu'ils le seront pour une durée prolongée. Elles et ils s'occupent de l'alimentation en énergie et de ses panneaux solaires assistés de batterie, du dispositif électronique du satellite avec sa mémoire et son processeur et des systèmes de contrôle d'attitude, de télécommunication et de pilotage.

LES INGÉNIEUR.E.S AÉROPATIALES

conçoivent, élaborent, construisent et contrôlent les vaisseaux, les satellites et les autres engins aérospatiaux. Elles et ils mettent au point de nouvelles technologies pour améliorer la configuration structurelle du vaisseau, le guidage et le pilotage, le contrôle, l'appareillage, les moyens de communication, la robotique et la propulsion du vaisseau.

LES INGÉNIEUR.E.S EN PROPULSION

mettent au point les systèmes de propulsion chimique des vaisseaux. Les lanceurs, les satellites, les sondes et les véhicules spatiaux ont besoin de moteurs et de carburants particuliers pour être propulsés dans l'espace, pour les mettre en orbite et pour, lors de missions dans l'espace lointain, leur fournir de l'énergie pour leurs vols interplanétaires. Elles et ils imaginent et conçoivent le système de propulsion le plus adapté au vaisseau.

LES INGÉNIEUR.E.S-CHIMISTE

travaillent sur plusieurs éléments des missions spatiales. Elles et ils peuvent mettre au point de nouvelles batteries, des carburants plus efficaces, de meilleures protections contre les radiations, etc. Elles et ils étudient aussi de nouveaux moyens d'alimenter les vaisseaux en carburants : des piles à hydrogène, l'agroraffinage, le raffinage d'algues et les réactions de fusion, qui pourront être utilisé.e.s dans les technologies spatiales dans le futur.

LES INGÉNIEUR.E.S EN ASSURANCE PRODUIT ET SÉCURITÉ

vérifient que toutes les mesures de sécurité existantes sont bien prises pour éviter un incident une fois dans l'espace. Elles et ils s'assurent que tous les matériaux, les éléments mécaniques et les composantes électriques disponibles sont les plus fiables possible. Elles et ils contrôlent les défaillances pour être sûr.e.s que les éléments sont en parfait état et fonctionneront pendant toute la durée de la mission.

INGÉNIEUR.E.S EN TECHNOLOGIES SPATIALES

Un.e ingénieur.e en technologies spatiales est une personne qui conçoit les missions spatiales et leurs véhicules en travaillant en collaboration avec des ingénieur.e.s spécialisé.e.s dans différents domaines (propulsion, contrôle thermique, structures, etc.). Les ingénieur.e.s en technologies spatiales assurent la solidité d'une conception en prenant en considération le segment spatial, le segment sol et le véhicule de lancement. Elles et ils participent à des projets dans tous les domaines du spatial : lancement de véhicule, télédétection terrestre, télécommunication, missions scientifiques interplanétaires, astronomie et physique fondamentale, vols spatiaux habités, recherche et développement de projets pour les nouvelles technologies, etc. Le métier d'ingénieur.e.s en technologies spatiales est interdisciplinaire, elles et ils peuvent travailler dans différents domaines : la seule limite, c'est l'Univers !

« J'adore concevoir des vaisseaux spatiaux qui voyagent vers d'autres mondes et aident l'espèce humaine à conquérir l'espace »

Silvia Bayon • Ingénieure en technologies spatiales à l'ESA.



INGÉNIEUR.E EN MATÉRIAUX

Un.e ingénieur.e en matériaux est une personne qui vérifie que les matériaux utilisés pour fabriquer un vaisseau et que les techniques pour les produire le rendront robuste et lui permettront de fonctionner correctement dans l'espace tout au long de la mission. Pour cela, il faut s'assurer que les différents matériaux, les métaux, le plastique, la céramique et les matériaux composites, n'aient aucun défaut et soit puisse résister aux conditions difficiles de l'espace. À cet effet, il faut aussi contrôler que les méthodes de production utilisées ont permis de fabriquer des matériaux de qualité.

Ces ingénieur.e.s étudient et mettent au point de nouveaux matériaux et de nouveaux moyens de production. Elles et ils essaient d'identifier les matériaux qui rendront le vaisseau plus léger, plus performant et capable d'atteindre des destinations encore inexplorées. Elles et ils conçoivent aussi des méthodes de production innovantes, moins chères et qui permettront de fabriquer des vaisseaux plus respectueux de l'environnement.

« J'adore élaborer aujourd'hui la façon dont les vaisseaux spatiaux seront fabriqués demain »

Advenit Makaya • Ingénieure en fabrication mécanique à l'Agence spatiale européenne.

D'AUTRES PARCOURS





LES NUTRITIONNISTES

doivent s'assurer que le régime alimentaire des astronautes est équilibré et nutritif et répondre à leurs besoins nutritionnels. Dans l'espace, en apesanteur, les aliments ne peuvent pas être conservés dans les mêmes conditions que sur Terre et certains saveurs peuvent avoir un goût différent : des restrictions alimentaires s'imposent. Le régime alimentaire des astronautes doit donc être adapté à ces conditions.

LES GRAPHISTES

réalisent les illustrations graphiques des missions spatiales destinées au public et aux médias. Elles et ils créent des graphiques d'information qui traduisent des concepts complexes en illustrations simples pour aider les chercheurs.euse.s et les ingénieurs.e.s à transmettre leurs idées au public. Leur travail prend la forme de croquis, de maquettes à l'échelle, d'animations, de graphiques, etc.

LES FORMATEUR.TRICE.S DU SPATIAL

s'attèlent à sensibiliser le grand public à la question de l'espace et à partager leurs connaissances sur le sujet. Elles et ils utilisent les vastes connaissances produites dans le spatial pour intéresser les élèves aux sciences et aux technologies, accroître leurs compétences dans ces domaines et les encourager à entreprendre une carrière scientifique ou technique dans le futur.

LE CHEF DE PROJET

est responsable de la gestion d'un projet spatial dans son ensemble. Elles et ils définissent une stratégie de projet, mettent au point un plan d'action pour atteindre chaque objectif, attribuent les tâches aux différentes équipes et suivent tous les processus de mise en œuvre.

LES MÉDECINS

examinent les astronautes pendant toute la durée de leur entraînement et surveillent leur état de santé dans l'espace. Les conditions de vie extrêmes de l'espace ont des répercussions graves sur le corps humain, comme une atrophie musculaire, une diminution de la densité osseuse et du volume sanguin, un ralentissement du processus de guérison et une faiblesse du système immunitaire.

LES ÉCRIVAIN.E.S DANS LE SPATIAL

sont des auteur.e.s, souvent travailleur.euse.s indépendant.e.s, qui ont un profil scientifique et qui se spécialisent dans des sujets en rapport avec l'espace. Elles et ils écrivent des articles pour des magazines, des journaux et même, des scénarios de films et des livres de sciences fiction. Elles et ils peuvent relater des découvertes récentes, décrire des missions à venir, parler de l'aspect social de l'exploration spatiale, faire de la vulgarisation pour le grand public, etc.

LES CONCEPTEURS DES TENUES SPATIALES

mettent au point les habits des astronautes en tenant compte des diverses contraintes de l'espace. Elles et ils travaillent à partir de textiles spécifiquement conçus pour être portés dans l'espace : elles et ils utilisent des technologies de pointe afin de respecter les exigences de sécurité et de confort de l'astronaute et confectionnent les tenues sur mesure.

LES TECHNICIEN.NE.S ACOUSTIQUES

contrôlent la résistance des satellites et des vaisseaux au bruit émis lors du lancement: les vibrations produites par les engins lancés et par l'écoulement d'air autour du vaisseau entraînent des niveaux de pression si forts que, si mal construit, le vaisseau pourrait être détruit. Elles et ils utilisent des chambres acoustiques où la conception du vaisseau est contrôlée et améliorée pour le rendre résistant au lancement.

LES JURISTES EN DROIT DE L'ESPACE

Les juristes en Droit de l'Espace s'assurent que la mission spatiale respecte entièrement les accords internationaux du Droit de l'Espace et est approuvée par tous les pays participants. Elles et ils suivent de près l'activité de leurs entreprises et des organismes gouvernementaux afin de garantir le respect des réglementations mises en place par les Nations Unies et des divers traités de l'espace. L'exploration spatiale est un domaine de recherche relativement nouveau qui évolue rapidement. De nouvelles questions juridiques surgissent constamment et les spécialistes du Droit de l'Espace sont très demandés. Dans quelques années, nous pourrons nous lancer dans l'exploitation minière des astéroïdes et tenter de coloniser Mars : de tels événements soulèveront des questions juridiques qui nécessiteront l'élaboration de nouvelles réglementations.

« Être juriste en droit de l'espace, c'est penser au futur de l'humanité dans l'espace et promouvoir des réglementations innovantes : c'est absolument passionnant. »

Neta Palkovitz • Juriste en Droit de l'Espace à Innovative Solutions In Space B.V. (ISIS)

PSYCHOLOGUE POUR LE SPATIAL

Les psychologues cherchent à comprendre les processus mentaux de l'espèce humaine et la façon dont les êtres humains interagissent entre eux et avec leur environnement. Elles et ils essaient d'expliquer comment des caractéristiques psychologiques, comme la mémoire, les émotions et la motivation, fonctionnent et évoluent. Vivre dans l'espace peut avoir l'air d'être une expérience formidable, mais les astronautes (et les futurs colons de l'espace) font souvent face à des facteurs de stress, dus aux conflits et à l'isolation, qui peuvent avoir une incidence sur ce qu'elles et ils pensent et ressentent.

De telles observations incitent les psychologues à en apprendre plus sur les processus mentaux humains lors d'activités liées à l'espace et à comprendre en quoi vivre dans l'espace peut influencer l'humeur, le bien-être et la productivité.

Les psychologues étudient aussi comment l'équipage à bord d'un vaisseau ou de la station spatiale internationale peut entretenir une collaboration fructueuse avec les membres du segment sol sur le long terme.

"To be a space psychologist is to prepare those in the space industry to develop a strong mental health, and outstanding teamwork capacity."

Pedro Marques Quinteiro • Postdoctoral fellow at William James Center for Research (ISPA-IU)

ANECDOTES DE L'ESPACE

À QUELLE DISTANCE SE TROUVE L'ESPACE ?

La limite entre l'atmosphère terrestre et l'espace se situe à environ 100 km d'altitude et s'appelle la ligne de Kármán : c'est là que commence officiellement l'espace. Si nos voitures pouvaient rouler à la verticale, il nous faudrait environ une heure pour l'atteindre.

EST-ON PLUS GRAND DANS L'ESPACE ?

Grâce à l'apesanteur dans l'espace, les astronautes ne sont pas attirés vers le bas et leur colonne vertébrale s'allonge. Ainsi, en vivant dans l'espace, elles et ils peuvent grandir de 3 %, c'est-à-dire qu'un.e astronaute de 1,80 m peut prendre jusqu'à 5 cm lors de son séjour. Les concepteurs des combinaisons doivent donc en tenir compte. Cependant, les astronautes n'ont pas à s'inquiéter : elles et ils n'auront pas besoin de refaire leur garde-robe une fois de retour sur Terre, car la gravité rendra leur taille d'origine à leurs colonnes vertébrales.

QUEL EST LE RAPPORT ENTRE DES BOTTES LUNAIRES ET DES CHAUSSURE DE SPORT ?

Les chaussures de sport sont aussi confortables grâce à leur conception et, en particulier, grâce aux amortisseurs de choc utilisés dans la semelle intermédiaire : à l'origine, cette technologie a été inventée pour les bottes portées par les astronautes sur la Lune.

PEUT-ON ENTENDRE DANS L'ESPACE ?

Les sons que l'on entend sur Terre sont le résultat de vibrations qui se propagent dans l'air avant d'atteindre nos oreilles où nos tympans les perçoivent. Cependant, ces vibrations ne se propagent que dans des milieux comme l'air ou les liquides. Dans l'espace, il n'y a presque aucune particule, donc le son ne peut pas s'y propager. On ne pourrait pas entendre l'explosion d'un vaisseau proche comme c'est souvent montré dans les films. En revanche, à l'intérieur des vaisseaux, il y a de l'air, donc les sons se propagent comme sur Terre.



QU'EST-CE QUE LES JOYSTICKS ONT À VOIR AVEC LA LUNE ?

À l'origine, les joysticks ont été conçus par les chercheurs de la NASA pour aider les astronautes à piloter le véhicule lunaire, Apollo, sur la Lune.

EST-CE QUE LA LUNE S'ÉLOIGNE DE NOUS ?

Effectivement, la Lune s'éloigne de la Terre de 3,8 cm par an en moyenne en raison des effets des marées sur Terre. Des chercheurs pensent que la Lune s'est formée quand une protoplanète de la taille de Mars est entrée en collision avec la Terre il y a environ 4,5 milliards d'années. Les débris générés par le choc auraient ensuite formé la Lune.

QUEL EST LE POINT COMMUN ENTRE LES ASTRONAUTES ET LES POMPIERS ?

Les pompiers utilisent des combinaisons faites d'un tissu ininflammable et qui les protègent de la chaleur. À l'origine, ces matériaux ont été conçus pour protéger les astronautes.

QUEL EST LE POIDS D'UN SCAPHANDRE ?

Il existe différents types de scaphandres. De nos jours, une combinaison destinée à être portée en dehors de l'ISS pèse environ 50 kg, alors que par le passé, certaines ont pesé jusqu'à 140 kg. Les scaphandres sont constitués de plusieurs couches, ils ont des réserves d'eau et d'oxygène, des protections contre les radiations et les micrométéorites, ils contiennent des systèmes de régulation de la pression et de la température et sont isolés contre les changements de température extrêmes.

Plus d'anecdotes spatiales sur [Spacescoop.org](https://www.spacescoop.org)

TRAVAILLER DANS LE SPATIAL

QUI SONT LES EMPLOYEURS DE L'ESPACE?

LES AGENCES SPATIALES

De nombreux pays possèdent une agence spatiale nationale. Ces agences mènent des missions d'exploration, des vols spatiaux habités, des missions de télédétection terrestre ainsi que des recherches dans beaucoup de domaines.

LES ENTREPRISES ET LE SECTEUR INDUSTRIEL

Les entreprises de l'industrie spatiale fabriquent les composants des vaisseaux, les satellites, les lanceurs, les systèmes optiques et bien d'autres outils utilisés dans l'exploration spatiale.

LES UNIVERSITÉS, LES CENTRES DE RECHERCHE ET LES MUSÉES

Ce sont ces organismes qui mènent le plus de recherches qui, directement ou indirectement, bénéficient à l'exploration spatiale. Les domaines d'études sont variés : l'astrophysique, la biologie, la psychologie, la physiologie, la géologie et les mathématiques, etc.



L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE

RÉPARTITION DES EMPLOIS À L'ESA



L'Agence spatiale européenne (ESA) est l'un des principaux employeurs dans le secteur européen de l'espace avec environ 2200 employés à travers le monde. C'est une organisation internationale qui compte 22 États membres et deux membres associés. Sa mission est de mieux connaître la Terre, son environnement spatial immédiat, notre système solaire et l'Univers, mais aussi de développer les technologies liées aux satellites et de promouvoir des industries européennes. L'ESA aussi en étroite collaboration avec des organisations spatiales non européennes.

La majorité des salariés de l'ESA sont des chercheur.euse.s et des ingénieur.e.s, mais l'organisation compte aussi du personnel administratif et technique nombreux ainsi que des salarié.e.s exerçant une fonction support.

LE PROGRAMME YOUNG GRADUATE TRAINEE DE L'ESA

333 13:41:59
Count - 803:18:01

europa space operations centre

333 13:41:59
Count - 803:18:01



L'ESA propose, à travers le programme Young Graduate Trainee Programme, des stages pour les jeunes diplômé.e.s d'un Master ou équivalent. Ce programme d'un an permet aux jeunes diplômé.e.s d'acquérir une expérience formatrice dans l'élaboration et la mise en place de missions spatiales. Les Graduate Trainees prennent en charge un projet et sont encadré.e.s par un.e tuteur.trice.s de l'ESA.

Plus d'information sur :

www.esa.int/About_Us/Careers_at_ESA/Young_Graduate_Trainees

YOUNG GRADUATE TRAINEE

Justyna Barys est une jeune diplômée en formation au Centre technique de l'ESA. Elle travaille sur le projet « MELiSSA » (Micro-Ecological Life Support System Alternative – Système alternatif de support de vie microécologique) qui cherche à concevoir un système de support de vie fermé pour de futures missions de longue durée. « Nous sommes habitués à obtenir de l'oxygène, de l'eau et de la nourriture grâce à l'écosystème terrestre. L'idéal serait de l'emporter avec nous quand nous partons explorer le Système solaire, mais malheureusement, ce n'est pas possible. Pour répondre à ce besoin, MELiSSA s'inspire d'un écosystème aquatique fermé. Le dioxyde de carbone et les déchets produits sont progressivement recyclés pour ensuite pouvoir cultiver des plantes et des algues. Grâce à ces plantes, on produit de la nourriture et de l'oxygène et l'eau est purifiée. Pour pousser, ces plantes ont besoin d'azote ; l'urine humaine en est une bonne source, mais pas sous la bonne forme : elles ont besoin de nitrates. Des bactéries qui, à l'origine, proviennent des sols peuvent convertir l'azote : j'essaie de les cultiver et j'étudie leur croissance », explique-t-elle.

« J'ai toujours été intéressée par l'astronomie et par l'espace, je consultais souvent les sites de la NASA et de l'ESA. Au début, je ne pensais pas que le Young Graduate Trainee était fait pour moi, mais le programme s'est avéré très intéressant et il correspondait bien à mon profil alliant ingénierie et microbiologie »

Justyna Barys

ESA ACADEMY

Grâce à l'ESA Academy, l'ESA offre aux étudiant.e.s inscrit.e.s à l'université jusqu'au doctorat la possibilité de participer à des formations spécialisées et à des projets concrets. Sous la supervision de professionnel.le.s de l'espace, les étudiant.e.s peuvent être formé.e.s dans des domaines liés au spatial, participer à des petits projets de satellites et à des expériences scientifiques. Ce programme aide les étudiant.e.s à se lancer dans une carrière dans le domaine spatial.

Plus d'information sur l'ESA Academy sur:
www.esa.int/Education/ESA_Academy





SPACE^o

awareness

LE PROGRAMME SPACE AWARENESS UTILISE LE MONDE PASSIONNANT DE L'ESPACE POUR SUSCITER L'INTÉRÊT DES JEUNES POUR LES SCIENCES ET LES TECHNOLOGIES, MAIS AUSSI POUR DÉVELOPPER LEUR SENS DE LA CITOYENNETÉ EUROPÉENNE ET MONDIALE. SPACE AWARENESS VEUT MONTRER AUX ENFANTS ET AUX ADOLESCENTS LA PLACE IMPORTANTE QU'OCCUPENT LES SCIENCES DE L'ESPACE ET LES TECHNOLOGIES DANS LEUR VIE ET LEUR PRÉSENTER LES POSSIBILITÉS DE CARRIÈRES OFFERTES DANS LE SECTEUR DU SPATIAL. CETTE BROCHURE A ÉTÉ RÉDIGÉE PAR CIÊNCIA VIVA AVEC LE SOUTIEN DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE, D'EUROPEAN SCHOOLNET ET DE L'UNIVERSITÉ DE LEYDE.



Ce livret a été traduit par Alain Doressoundiram (Observatoire de Paris)
et Joana Ferreira Pires (ESIT).



WWW.SPACE-AWARENESS.ORG