



CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES



Texte : Bénédicte Bourcays. Photo : © CNES.

# Thomas Pesquet dans l'espace, pour de vrai !

**L'astronaute français vient de rejoindre la Station spatiale internationale (ISS).** Terminé les vols dans un avion spécial pour s'habituer à l'impesanteur ou la piscine géante pour s'entraîner à travailler avec un scaphandre ! Cette fois-ci, c'est pour de vrai ! Thomas Pesquet va rester 6 mois à bord de l'ISS. C'est le 10<sup>e</sup> astronaute français à voir la Terre depuis l'espace. Sa mission ?

Réaliser des expériences scientifiques pour améliorer les connaissances sur le corps humain et préparer les longs séjours spatiaux du futur. Découvre trois expériences qu'il va réaliser à bord de l'ISS et le parcours du plus jeune astronaute européen. Tu verras qu'il n'y a pas de mystère... déjà tout petit Thomas Pesquet rêvait de partir dans l'espace ! ■

Le scaphandre est composé d'un pantalon, d'une veste et d'un casque. Il n'est utilisé que pour les sorties dans l'espace.



L'info en grand : Quelles expériences sur l'ISS ?



# Comment les astronautes s'entraînent-ils ?

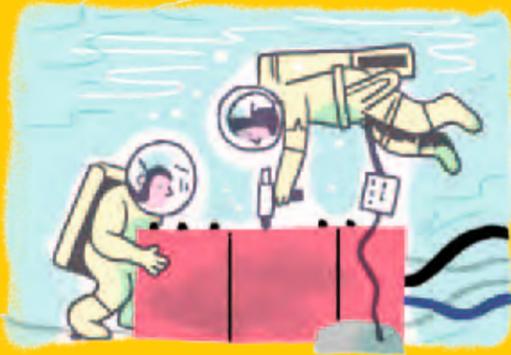
## 1. À L'ÉCOLE !

Informatique, mécanique spatiale, physique... Les astronautes commencent leur formation par des cours. L'espace ne doit plus avoir aucun secret pour eux. À bord de l'ISS, il faut savoir faire plusieurs choses : être mécanicien de l'espace ou réaliser des expériences scientifiques. Les astronautes apprennent également l'anglais et le russe, les langues officielles de l'ISS.



## 4. PLOUF !

Aux États-Unis, les astronautes s'entraînent à travailler avec leur scaphandre dans une piscine géante. Des reproductions de certaines parties de l'ISS sont posées au fond de l'eau. Ils simulent une sortie dans l'espace, hors de l'ISS, pour réparer un élément en panne par exemple.



## 2. DU SPORT !

Natation, course à pied, musculation sont pratiquées régulièrement par les astronautes pendant toute leur préparation. Et dans l'ISS, les astronautes font deux heures de sport tous les jours. C'est indispensable pour compenser les effets de l'impesanteur et rester en forme.



## 5. TOURNEZ MANÈGE !

Comme tous les astronautes, Thomas Pesquet s'est entraîné à la centrifugeuse. Cette grande machine qui tourne très vite sert à reproduire les accélérations que les astronautes subiront dans le vaisseau Soyuz. Ils doivent faire des exercices pendant qu'ils tournent : lire une consigne, retenir des chiffres, etc.



## 3. ÇA FLOTTE !

Dans l'espace, il n'y a plus de pesanteur : les corps et les objets flottent. Pour s'habituer à cet état appelé « impesanteur », Thomas Pesquet a réalisé plusieurs vols paraboliques : un avion monte et descend très vite pour créer les conditions de l'impesanteur.



## 6. PAR CŒUR !

Thomas Pesquet a passé beaucoup de temps dans le simulateur du vaisseau Soyuz. Objectif : connaître par cœur tous les gestes à réaliser.



L'horloge indique le temps universel sur lequel tous les centres spatiaux se basent pour travailler.

Des images en direct de la station sont affichées sur cet écran ainsi que les schémas de certaines expériences menées à bord.

Chaque poste correspond à des tâches bien spécifiques.

Les astronautes ont un agenda partagé avec les différents centres opérationnels qui les suivent sur Terre.

Contrôleurs et ingénieurs suivent les expériences en direct !

**Bienvenue au CADMOS, le Centre d'Aide au Développement des Activités en Micropesanteur et des Opérations Spatiales** du CNES. C'est depuis cette pièce que les ingénieurs contrôlent les manipulations réalisées par Thomas Pesquet à bord de l'ISS. Des expériences conçues par des scientifiques puis préparées par les ingénieurs du CADMOS en lien avec des laboratoires du monde entier. Leur but ? Comprendre comment notre corps, des objets ou des matières fonctionnent ou s'adaptent quand ils ne sont plus soumis à la pesanteur. Avant de commencer, l'astronaute suit

une procédure écrite où ces manipulations sont détaillées. Les ingénieurs et contrôleurs du CADMOS sont là pour l'aider s'il rencontre un problème. Ils le suivent en direct sur un écran géant. La salle est organisée selon le type d'expérience menée. La première rangée est celle des contrôleurs, ils vérifient que tout marche bien, les deux suivantes sont dédiées aux sciences physiques et les deux dernières aux sciences de la vie. Une trentaine de personnes travaillent dans ce centre, en horaires décalés pour accompagner au plus près Thomas Pesquet dans ces expérimentations ! ■

Texte : Bénédicte Boucays.

Texte : Sandra Laboucarie. Illustrations : Nikol.

Photo : © CNES.

## Thomas Pesquet en 6 dates

**1978**

Naissance de Thomas Pesquet à Rouen. Enfant, il rêve déjà de partir un jour dans l'espace.

**2001**

Deviens ingénieur après des études à l'École nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace à Toulouse. Se spécialise dans les satellites.

**2002**

Travaille pour le CNES, l'agence spatiale française.

**2006**

Deviens pilote de ligne pour Air France. Il a plus de 2 300 heures de pilotage à son actif !

**2009**

Sélectionné parmi 8000 candidats par l'ESA, l'Agence spatiale européenne, pour devenir astronaute.

**2016**

**17 novembre**  
Décollage pour l'ISS ! Avec deux autres membres de l'équipage et à bord d'un vaisseau Soyuz. Durée du voyage : 2 jours.

### C'EST DU SPORT !

judo (ceinture noire), basket, course à pied, natation, squash, VTT, kitesurf, ski, alpinisme... sont quelques-uns des sports pratiqués par Thomas Pesquet.

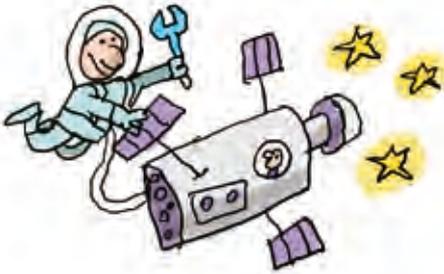


Dans l'ISS,  
c'est 7 h de sommeil,  
2 h de sport,  
2 h de repas, 9 h de travail  
et 4 h de temps libre!

Les astronautes ont  
un **emploi du temps très strict**  
et travaillent du lundi au vendredi.  
Le week-end, c'est repos!



Vers 8 h, place aux travaux pratiques!  
Les astronautes vont réaliser des  
**opérations de maintenance** de la station  
spatiale ou des expériences scientifiques.



Ils font aussi du sport! Course  
à pied, musculation, **deux heures**  
**d'exercices** obligatoires. Il faut  
préparer son corps au retour sur Terre.



## C'est quoi, la journée d'un astronaute ?

Leur journée débute à 6 h 30  
après leur petit déjeuner!  
Ils commencent par **inspecter la station**  
et veillent à ce que tout fonctionne bien.



C'est à l'occasion de ces expériences  
que **Thomas Pesquet** travaille  
avec le CADMOS à Toulouse.



Repas commun à 19 heures,  
après un dernier **briefing** avec  
les centres de contrôle sur les  
expériences menées dans la journée.



Puis, ils **appellent la Terre**  
et font le point sur les expériences  
à mener dans la journée.



Une heure de **pause déjeuner** entre  
12 et 13 heures. Puis nouvelle période  
d'expérimentations de 14 à 17 heures.



Le reste de la soirée est consacré  
à appeler sa famille, lire, écouter de la  
musique et **regarder la Terre** qui défile  
par le hublot avant de dormir à 21 h 30.



▶ La vidéo d'1jour1question [www.1jour1actu.com](http://www.1jour1actu.com)



### ➔ C'est quoi, l'impesanteur ?

C'est comprendre pourquoi  
les astronautes flottent à bord de l'ISS.  
Une affaire de gravité et de chute libre.  
Le contraire de la pesanteur sur Terre  
où nous ressentons notre poids.

Ce numéro spécial en collaboration avec le CNES est un supplément du numéro 132 d'1jour1actu, du 18 au 24 novembre 2016. Directrice éditoriale licences-héros, Aurya Guerrero. Coordination éditoriale, textes et secrétaire de rédaction : Bénédicte Boucays. Maquette : Graphical. Illustrations de la BD : Jacques Azam. Illustrations du poster et du reportage : Nikol. Correction : Auriane Vigny. Imprimeur : SIEP - 77590 Bois-le-Roi, Octobre 2016. Tous droits réservés. © Milan Presse. Site : [www.milanpresse.com](http://www.milanpresse.com). Adresse : 1, rond-point du Général-Eisenhower, 31101 Toulouse Cedex 9. N° de téléphone (0,15 euro/minute) 0 825 80 50 50 (information, conseil, abonnement). Pour le suivi de vos abonnements : 0 811 34 97 09 (coût d'un appel local) ou contact [mp@milan.fr](mailto:mp@milan.fr). Pour les autres pays : un seul numéro pour les abonnements et conseils (33) 5 61 76 64 11. Directeurs généraux : Marie-Anne Denis et Pascal Ruffenach. Vente au numéro : Philippe Orliac (n° vert réservé aux diffuseurs de presse 0 800 22 86 22). Fabrication : Vincent Tixier. Publicité : Bayard Publicité. Tél. : 01 74 31 68 51. 1jour1actu est édité par Milan Presse SAS, société par actions simplifiée, 1, rond-point du Général-Eisenhower, 31101 Toulouse. Président et directeur de la publication : Bayard Presse représenté par Georges Saueret. Principal actionnaire : Bayard Media International et Investissement. Loi n° 49556 du 16/07/1949 sur les publications destinées à la jeunesse. Belgique : Editions Milan - 50 rue de la Fusée - 1130 Bruxelles. Editeur responsable : Laurence Festraets, tél. : 087 30 87 87. Mail : [info@milan.be](mailto:info@milan.be). Suisse : tél. : 022 860 84 02. Mail : [milan-presse@edigroup.ch](mailto:milan-presse@edigroup.ch). Commission paritaire : 0915 C 91928. ISSN : 2269-2509. Dépôt légal à date de parution. Imprimeur : SIEP, 77590 Bois-le-Roi.

Abonne-toi sur  
[1jour1actu.com](http://1jour1actu.com)



# Découvre des expériences réalisées par Thomas Pesquet dans l'ISS

## >> Pourquoi des expériences dans l'ISS ?

C'est un laboratoire dans l'espace où les astronautes peuvent vivre et travailler. La station spatiale se déplace à 400 km au-dessus de nous et à 8 km/sec sur une orbite autour de la Terre. À bord de l'ISS, tout est en impesanteur ou en chute libre. C'est une situation qui permet d'étudier des phénomènes qu'on ne pourrait pas étudier sur Terre. Ainsi, les astronautes se livrent à des expériences sur le corps humain et sur toutes sortes de matières. Ils sont les mains et les yeux des scientifiques sur Terre.



Thomas Pesquet va participer à une centaine d'expériences dont une cinquantaine de l'Agence spatiale européenne. En voici trois.

## 1. FAIRE DES ÉCHOGRAPHIES

### nom de code

ÉCHO

### c'est quoi ?

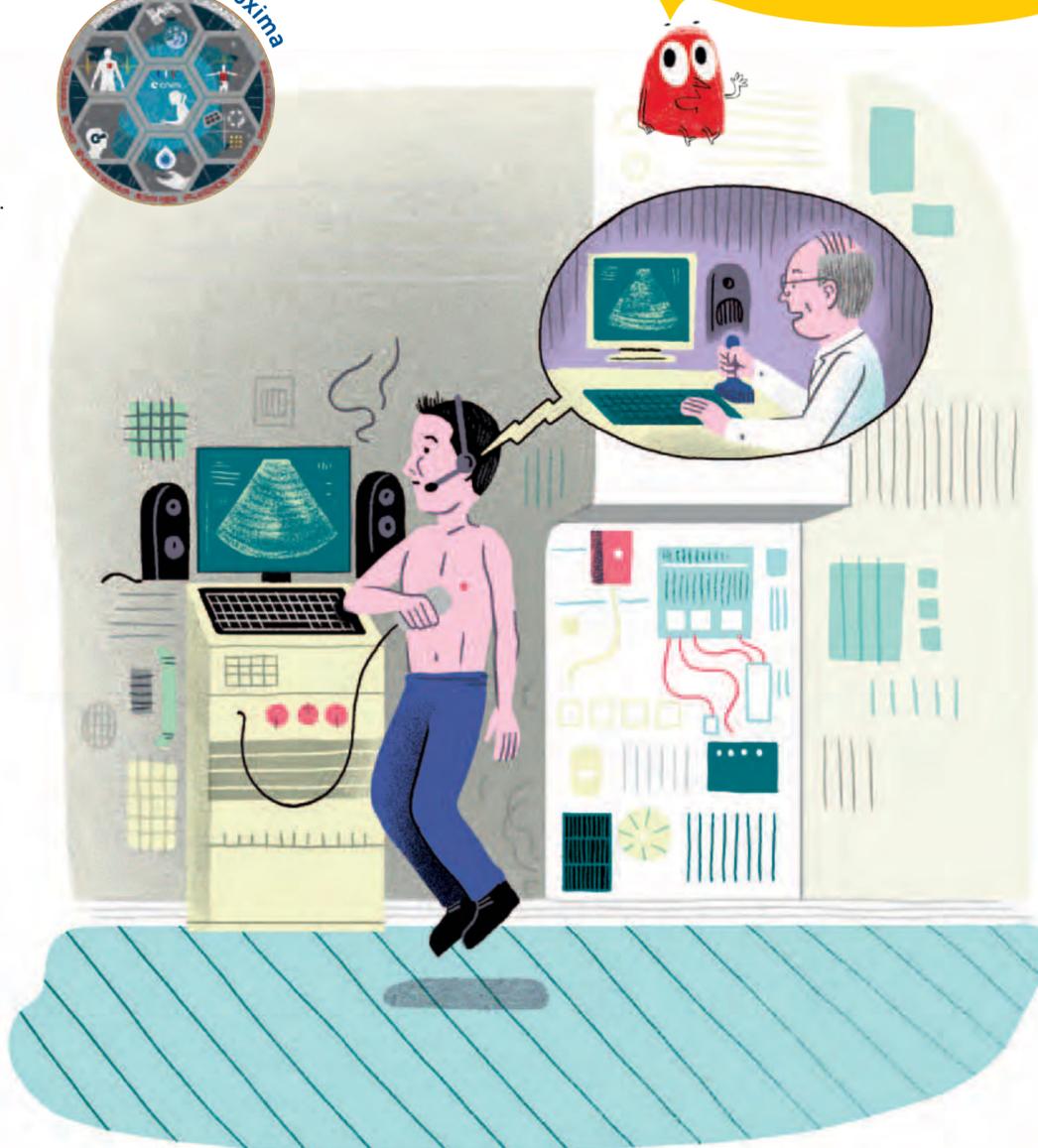
C'est un **nouvel échographe**. Cet appareil permet de voir l'intérieur du corps sans opération. Sa particularité : il est commandé depuis la Terre ! L'astronaute place un petit engin sur son corps, une sonde. Sur Terre, à 400 km de là, un médecin commande l'engin avec une manette, qui ressemble à celle des consoles de jeux vidéo.

### À QUOI ÇA SERT ?

>> **Connaître les réactions du corps dans l'espace.** Dans l'espace, le corps se modifie : les artères par exemple se fragilisent. L'échographie est l'un des examens qui permettent de comprendre ses réactions.

>> **Gagner du temps.** Avec les anciens échographes, les astronautes devaient savoir faire eux-mêmes les échographies. C'était long et difficile ! Là, c'est le médecin sur Terre qui réalise en temps réel l'examen.

>> **S'entraîner à faire des échographies à distance.** À l'avenir, cela permettra, sur Terre, de soigner plus facilement un malade qui habite par exemple à la campagne, loin des hôpitaux.



## Les expériences communes avec les écoles

>> Thomas Pesquet va mener des expériences spécialement pour les enfants et les adolescents. En classe, des élèves vont réaliser les mêmes expériences que lui, grâce à des kits d'expérimentation qui comportent les mêmes éléments que ceux à bord de l'ISS. Il n'y aura plus qu'à comparer les résultats avec la pesanteur sur Terre et sans la pesanteur à bord de l'ISS ! Pour cela, l'astronaute français prendra régulièrement des photos.

### Le temps dans l'espace, c'est précieux !

Sur Terre, avant le départ, les scientifiques ont imaginé des expériences qui demandent le moins de manipulations. Comme ça, les astronautes peuvent en faire beaucoup ! Certaines, comme CERES et criSstal, ont été inventées par des lycéens.

## 2. FAIRE GERMER DES GRAINES

### nom de code

CERES

### c'est quoi ?

Des graines de lentilles, moutarde et radis sont posées sur des cotons humides. Sur Terre, les graines savent dans quel sens pousser : attirée par la **gravité\***, la racine va vers le bas, et la plante, attirée par la lumière du soleil, vers le haut. C'est le gravitopisme. Mais en impesanteur, dans quel sens les racines des graines vont-elles se développer ?

### Le dico

\*La gravité terrestre, c'est la force qui attire les corps et les objets au sol. Par exemple, quand tu lâches un ballon, il tombe par terre.



### L'ISS en chiffres

- >> La station orbite autour de la Terre entre **400 km** au-dessus de nos têtes.
- >> Elle se déplace à **28 000 km/h** soit 8 km/sec.
- >> Elle fait un tour de Terre en **90 min**.
- >> Ses habitants voient donc le Soleil se coucher **16 fois** par jour !
- >> Sa surface, panneaux solaires compris, est équivalente à celle d'un terrain de foot.
- >> Elle pèse **420 tonnes** quant que 40 petites voitures.
- >> Son volume habitable est de **935 m<sup>3</sup>**, comparable à une maison de 5 chambres sur Terre.

## 3. FABRIQUER DES CRISTAUX

### nom de code

criSstal

### c'est quoi ?

Un cristal est collé à un fil. Dans l'ISS on le place dans un sachet et du liquide très salé est injecté. Sur Terre, on plonge le fil dans le liquide très salé. Petit à petit, le sel du liquide va se déposer sur le fil et le cristal va grossir. La croissance sera-t-elle identique sur Terre et dans l'espace ?



Pour comprendre l'impesanteur regarde la vidéo **1jour1question!**

Vous pouvez commander le kit d'expérimentations « spécial école » en écrivant avant Noël à : [education.jeunesse@cnes.fr](mailto:education.jeunesse@cnes.fr)