



Comment Thomas Pesquet peut-il être en impesanteur ?

Le 9 novembre 2021, Thomas Pesquet est revenu sur Terre après un périple de 200 jours dans l'espace à bord de la Station spatiale internationale (ISS). Avec plus d'un an cumulé (en comptant ses deux passages à bord de la station), il est le premier spationaute français commandant de l'ISS.

→ À bord de la Station spatiale internationale, Thomas Pesquet est dans un état d'impesanteur. Mais quelles conditions sont réunies pour se trouver dans un tel état ?

Qui est Thomas Pesquet, ce spationaute hyperactif ?

Né en 1978, Thomas Pesquet est originaire de Rouen, ville où il a grandi et fait ses études avant de rejoindre l'ISAE-SUPAERO (Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace) à Toulouse. C'est dans cette école qu'il a obtenu son diplôme d'ingénieur aéronautique en 2001.

Trois ans plus tard, il se lance pourtant vers une nouvelle profession, toujours en lien avec l'aéronautique : pilote ! En parallèle de ses activités de pilote, il entame le long et difficile processus de sélection lancé par l'Agence spatiale européenne (ESA) afin de devenir spationaute. Il est sélectionné en 2009 parmi 8 330 candidats pour faire partie du programme ! Ce n'est que le début d'une longue préparation, entre entraînements et formations, avant de décoller pour la première fois vers l'espace en 2015, soit six ans plus tard.

Il acquiert une forte notoriété en France lorsqu'il rejoint pour la première fois la Station spatiale internationale entre novembre 2016 et juin 2017 (mission Proxima). Son nom et son visage nous deviennent alors familiers ! Il est rappelé une seconde fois pour une mission d'avril à novembre 2021 (mission Alpha).

Mais le panel de compétences de Thomas Pesquet ne s'arrête pas là ! Capable de parler six langues (le français, l'anglais, le russe, l'espagnol, le mandarin et l'allemand), joueur de saxophone à ses heures perdues, il s'engage pour de nombreuses causes humanitaires, comme les Restos du cœur, le projet Initiatives-Cœur, Aviation sans frontières et l'Unicef.

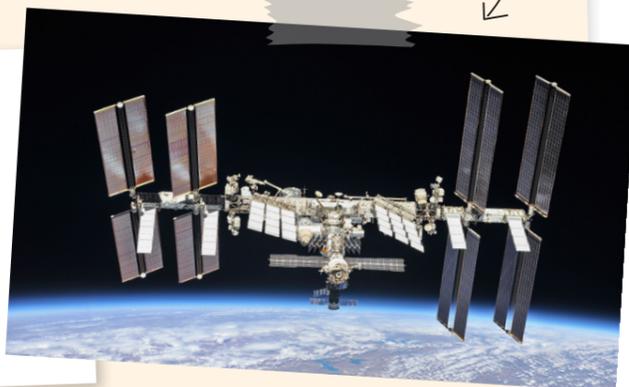


Photographie de l'ISS prise depuis un module Soyouz

Focus sur la Station spatiale internationale (ISS)

La Station spatiale internationale (ISS) est une immense structure de 420 tonnes en orbite autour de la Terre, dont la surface totale avoisine celle d'un terrain de football. Toutes les 92 minutes 69, elle réalise un tour complet autour de notre planète.

Initiée en 1983 par le président des États-Unis Ronald Reagan, l'ISS a été lancée et reste pilotée par la NASA conjointement avec l'Agence spatiale fédérale russe. Les Européens, les Canadiens et les Japonais y participent également aujourd'hui, ce qui leur permet notamment d'envoyer leurs propres astronautes. Son assemblage, commencé en 1998, ne s'est terminé qu'en 2011 !



L'ISS en quelques dates

- 1985 Naissance du projet de Station spatiale internationale
- 1993 Intégration de la Russie
- 1998 Lancement de la construction de l'ISS
- 2000 Premier équipage à vivre dans l'ISS
- 2009 Premier commandant européen de l'ISS : Frank De Winne
- 2011 Fin de l'assemblage de l'ISS
- 2021 Premier commandant français de l'ISS : Thomas Pesquet
- 2028 Fin prévue de l'ISS

Les expériences de la mission Alpha

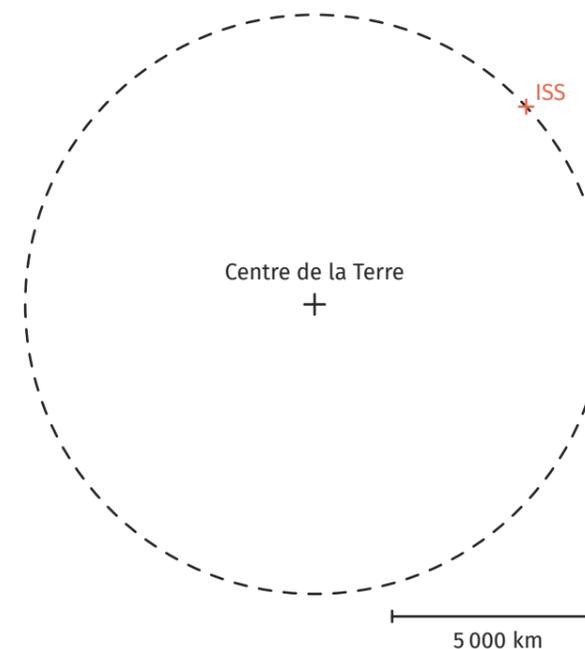
La Station spatiale internationale n'est pas seulement une immense installation en orbite dans l'espace. Il s'agit d'un endroit dans lequel l'impesanteur permet aux astronautes qui l'occupent de réaliser des expériences scientifiques en s'affranchissant des effets de la pesanteur !

À ce titre, Thomas Pesquet consacre 50 % de son temps sur l'ISS à la recherche scientifique. Diverses expériences sont menées, comme par exemple le déplacement à distance de petits objets à l'aide des ultrasons, des mesures de radiations grâce à la fibre optique ou encore le développement du blob en impesanteur.

Et parfois, Thomas Pesquet mouille la chemise ! Certaines expériences nécessitent des cobayes. Il a notamment porté un bandeau pendant qu'il dormait pour permettre à des chercheurs d'étudier le sommeil des astronautes, a réalisé des sessions sportives muni d'un casque de réalité virtuelle ou encore a effectué des tests de pilotage télérobotique pour analyser la coordination entre la vision et les mains.

À toi de jouer

Orbite de l'ISS



Données

- Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
- Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
- Rayon de la Terre : $R_T = 6370 \text{ km}$
- Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

Parcours 1 • Niveau Seconde

1. Dans quel référentiel est-il le plus pratique d'étudier le mouvement de l'ISS ? Caractériser son mouvement.
2. Repérer dans les documents les différentes données permettant d'estimer la norme de la force de gravitation F_g exercée par la Terre sur Thomas Pesquet.
3. Comparer cette valeur à la norme du poids P de Thomas Pesquet sur Terre.
4. Proposer une explication au fait que celui-ci soit constamment en impesanteur dans l'ISS.

Parcours 2 • Niveau Terminale - Spécialité

1. Rappeler l'expression des coordonnées du vecteur accélération \vec{a} dans le repère de Frenet dans le cas d'un mouvement circulaire.
2. Justifier que la norme de la vitesse v du satellite est constante et montrer que son expression correspond à $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{d}}$ avec d la distance entre l'ISS et le centre de la Terre.
3. À partir des données et en supposant une trajectoire circulaire, déterminer l'altitude moyenne h de l'ISS par rapport à la surface de la Terre.