

## La fiche découverte > ESPACE

5 hommes et 1 femme de différents pays d'Europe ont eu leur **diplôme** d'astronaute de l'ESA\* en novembre. Parmi eux, Thomas Pesquet. **Ingénieur** et pilote d'avion, il a été sélectionné en 2009 pour devenir astronaute.



Thomas Pesquet a accepté de raconter au *Petit Quotidien* son année de cours et ses rêves. Avec cette interview, découvre comment on devient astronaute !

### Ce qu'on ne voit pas sur les photos

« J'ai suivi 1 500 heures de cours. Par exemple, en sciences : informatique, électricité, étude des planètes et des étoiles... J'ai fait aussi 5 heures de sport par semaine. J'ai appris le russe, une langue très utilisée par les astronautes : 2 mois de cours et 1 mois passé dans une famille... J'ai beaucoup aimé ! On a eu des contrôles dans chaque matière : il fallait donner au moins 8 bonnes réponses sur 10 pour réussir. »



ESA/D. Baumbach

### La médecine

« Il n'y a pas toujours de docteur dans les missions dans l'espace. Donc il faut savoir faire des points de **suture**, des piqûres, les gestes de premiers secours... »

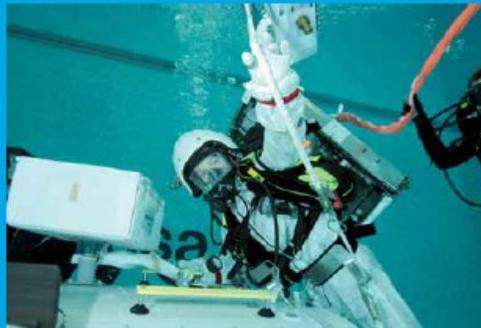
## Une année de cours



ESA/F. Henry

### La robotique

« Dans l'**ISS**, un grand bras robotisé permet de faire des travaux. J'ai appris à le manipuler avec un simulateur : comme pour un jeu vidéo, on tient un joystick dans chaque main. Et, sur l'écran d'ordinateur, on nous propose différents **scénarios**. »



ESA/H. Nunez

### Plonger

« On a plongé plusieurs heures en piscine : c'était difficile ! Dans l'eau, la sensation de flotter est la même qu'en **apesanteur**. On portait les mêmes scaphandres et on faisait les mêmes gestes que pour les sorties dans l'espace. On s'est entraînés à bricoler sur de grandes maquettes qui copient l'**ISS**. »



ESA/D. Baumbach

### Flotter

« Mon moment préféré a été le vol parabolique : un avion fait des montagnes russes dans le ciel et ça crée l'apesanteur ! C'est comme dans les rêves où l'on vole... c'est calme et doux. »

## Des rêves



PI. B. B. / M. B. / S. B.

### Un rêve d'enfant

« Enfant, je rêvais de voler. J'étais passionné par les avions et j'avais des posters de navettes spatiales dans ma chambre... »

### Mars, mon rêve d'adulte !

« Un astronaute passe la plus grande partie de son temps sur Terre : moi je suis ingénieur, j'ai du travail au sol. Mais j'irai dans l'espace un jour... Enfin, si je n'ai pas de problèmes de santé et que les programmes spatiaux continuent ! Entre 2013 et 2020, il y a assez de missions prévues dans l'**ISS** pour que chacun des 6 nouveaux astronautes parte. Mais, plus tard, je peux aussi espérer aller sur la Lune, sur un astéroïde, sur Mars... Mars, c'est un nouveau monde, où personne n'est jamais allé. Ça fait rêver ! »

### En savoir plus

L'ESA est l'Agence spatiale européenne. Cet organisme n'**avait** pas **formé** de nouveaux astronautes depuis 1992.



### La survie

« Si la capsule qui ramène les astronautes sur Terre n'arrive pas à l'endroit prévu, ils doivent se débrouiller seuls. Par exemple, ils peuvent être isolés plusieurs jours. En cours de survie, on a appris comment faire du feu, pêcher, résister en mer... »



ESA/V. Grossi



ESA/V. Grossi

### Les mots difficiles



**Diplôme** : document qui prouve qu'on a réussi un examen.  
**Ingénieur** : personne qui a fait des

études scientifiques ou techniques et qui fait des recherches, invente des choses...  
**Former** (ici) : apprendre un métier à

quelqu'un.  
**Suture** : opération qui consiste à refermer une plaie avec du fil ou des agrafes.

**ISS** : Station spatiale internationale, où les astronautes vivent plusieurs semaines pour faire des travaux

et des recherches.  
**Scénario** : histoire inventée.  
**Apesanteur** : fait de flotter quand on est dans l'espace.

# Comme dans l'espace... ou presque

Les astronautes européens apprennent leur métier dans une école très spéciale, en **Allemagne**.

## En apesanteur

Avant de partir dans l'espace, les élèves astronautes s'entraînent à vivre en apesanteur. Pour cela, ils volent à bord d'un avion spécial qui fait des **montagnes russes** dans le ciel. « La première fois qu'on s'est mis à flotter, on a tous rigolé en se regardant. C'est tellement génial », confie le Français Thomas Pesquet (au centre sur la photo).



ESA/La Roche

## Sous l'eau

Les astronautes s'entraînent aussi sur des maquettes semblables à des parties de la Station spatiale internationale (ISS). Elles sont placées au fond d'une piscine. Dans l'eau, le corps des astronautes flotte un peu comme dans l'espace. Les élèves répètent les gestes qu'ils feront quand ils travailleront à l'extérieur de l'ISS. Comme dans l'espace, ils portent une lourde combinaison qui gêne leurs mouvements. Ils apprennent à toujours fixer leurs crochets de sécurité à l'une des poignées jaunes installées sur la surface de l'ISS.



ESA/H. Touss



ESA

## « Tout flotte »

Certains gestes ne peuvent pas être répétés sur la Terre. Les astronautes les apprennent directement dans l'espace. C'est le cas du Français Léopold Eyharts sur cette photo : il travaille avec son ordinateur ! « Sur la Terre, lorsqu'on pose un stylo sur son bureau, en principe, il ne bouge plus. Dans l'espace, comme tout flotte, il faut accrocher le moindre objet pour ne pas le perdre », explique-t-il.



## Du sport

André Kuipers fait son footing à bord de la Station spatiale. Avant de partir, les astronautes font 2 heures et demie de sport par jour à l'école. Ils continuent ensuite dans l'ISS pour entretenir les muscles de leur dos et de leurs jambes.

## Manipuler un bras robotisé

Le **Néerlandais** André Kuipers dans la **coupole** d'observation Cupola, sur l'ISS. De cet endroit, les astronautes manipulent un bras robotisé fixé à l'extérieur de la Station spatiale. Ils ont appris à l'utiliser à l'école, en Allemagne, avec un **simulateur**. Comme dans un jeu vidéo.



ESA



ESA/C

## Dans le froid

Les astronautes européens font aussi des stages en **Russie**. Ils apprennent à survivre dans un endroit très froid, et même à se défendre en cas d'attaque d'ours. Cela leur servira peut-être si la **capsule** qui les ramène sur la Terre ne se pose pas à l'endroit prévu.

## Les mots difficiles



**Apesanteur** : absence de pesanteur, la force qui entraîne les objets vers le centre de

la Terre. **Montagnes russes (ici)** : fait de monter et de descendre très vite

plusieurs fois de suite. **Néerlandais** : habitant des **Pays-Bas**. **Coupole (ici)** :

endroit en partie arrondi. **Simulateur (ici)** : appareil qui reproduit le fonctionnement

d'un autre appareil. **Capsule (ici)** : partie habitable d'une fusée.

## Le coin des Incollables

1/ Comment s'appellent les astronautes russes ?

Les cosmonautes

2/ Vrai ou faux ? L'ISS tourne autour de la Terre à 340 kilomètres d'altitude.



Vrai.



# 9 jours sous la mer

## À 20 mètres de profondeur

L'entraînement des astronautes a eu lieu dans le **laboratoire** Aquarius. Il est installé depuis 20 ans à 6 kilomètres d'une île de Floride, dans le sud-est des **Etats-Unis**. Il est fixé à 20 mètres de profondeur. Il permet à des chercheurs de faire des séjours sous-marins ou à des astronautes de s'entraîner.



### Le club des 4

Du 21 au 30 juillet, c'était le 18<sup>e</sup> entraînement d'astronautes dans l'Aquarius. Il y avait (de gauche à droite) : un Japonais (le commandant), un Américain, le Français Thomas Pesquet et une Américaine. Ils étaient aidés de 2 techniciens.



Ici, un photographe installe son appareil à l'extérieur de l'Aquarius.

S'ils vont un jour sur Mars, ou sur un **astéroïde**, des astronautes rencontreront des conditions difficiles : **apesanteur**, sol **accidenté**... Au fond de la mer, il existe les mêmes éléments. Donc les entraînements sous-marins sont utiles ! Les gestes et le matériel des astronautes peuvent être testés, et leur santé, surveillée.



Twitter de Thomas Pesquet (@thomaspesquet)



Twitter de Thomas Pesquet (@thomaspesquet)

### Vivre et travailler

L'Aquarius, de la taille d'un autocar, est à la fois un sous-marin et un vaisseau spatial ! On y trouve des lieux de vie : couchettes, douche... et des bureaux, avec des ordinateurs.

### Plusieurs tests à effectuer

Voici 3 exemples d'activités des astronautes :

- **Faire des sorties extra-véhiculaires.**  
Sortir de l'Aquarius pour aller dans l'eau, c'était comme sortir d'un vaisseau pour aller dans l'espace.
- **Récolter des échantillons de roches.**  
Les astronautes se sont entraînés à ramasser des cailloux dans le sable. Ils ont pu essayer leur matériel.
- **Communiquer avec leurs chefs.**  
Un message met plusieurs minutes pour aller de la Terre à l'espace. Les astronautes se sont donc entraînés à agir en recevant les ordres ou les réponses à leurs questions avec du retard !



1. Et l'Aquarius Reef Base-Florida Int'l en Action University

Aquarius Reef Base-Florida Int'l en Action University

### Les mots difficiles

**Laboratoire** (ici) : lieu de travail des chercheurs.  
**Astéroïde** : petit corps fait de roche ou de métal, qui tourne

autour du Soleil.  
**Apesanteur** : fait de flotter dans l'espace.  
**Accidenté** (ici) : où il y a des trous,

des bosses...  
**Échantillon** (ici) : morceau.  
**Communiquer** (ici) : échanger des messages.

### Le coin des Incollables

- 1/ Quelle ville américaine se trouve en Floride : Miami ou New York ?
- 2/ Le cap Canaveral est un autre lieu de Floride lié à l'espace. C'est quoi ?



Miami.

Un lieu de lancement de fusées américaines.



# Questions à l'astronaute Thomas Pesquet

En décembre 2016, après 4 ans d'entraînement, le Français Thomas Pesquet, 37 ans, partira pour la Station spatiale internationale. Cette maison de l'espace tourne à presque 400 km au-dessus de la Terre. Thomas y passera 6 mois !



Mercredi matin, il a rendu visite au *Petit Quotidien*. Il a répondu aux questions de 6 enfants. Eva, Augustin et Mathieu sont des lecteurs du *Petit Quotidien*. Lola, Arthur et Esther sont des lecteurs de *Mon Quotidien*.

**Eva :** Combien serez-vous dans la Station ?

On sera 6. Je m'entraîne déjà avec 2 astronautes, une Américaine et un Russe qui sont mes compagnons de voyage. On partira à 3 et on rejoindra 3 autres astronautes qui seront déjà là-haut. Mais ils seront remplacés par une autre équipe de 3 au bout de 3 mois...

**Mathieu :** Est-il possible que la fusée qui t'emmènera dans l'espace se perde et ne trouve pas la Station ? C'est possible ! Mais c'est comme une panne de voiture, ça n'arrive pas

souvent. La plupart du temps, tout se passe bien. S'il y a une panne, on est capables de la réparer. Et si la fusée ne trouve pas la Station, on reviendra sur la Terre. Mais ce serait dommage !

**Eva :** Quels objets personnels emporteras-tu dans la Station ? J'ai le droit d'emporter l'équivalent d'une boîte à chaussures ! Dedans, je mettrai tout ce que je veux. Je ne pense pas prendre beaucoup de choses pour moi. Je choisirai surtout des cadeaux, des petits souvenirs à offrir aux gens, à mes parents, à mon frère, à mes amis... en leur disant : "Ces objets sont allés dans l'espace."

**Mathieu :** As-tu peur de t'ennuyer là-haut ? C'est une bonne question ! Je me la suis posée. Mais mes copains astronautes de retour de mission m'ont dit qu'ils avaient toujours eu quelque chose à faire. Pour le temps libre, on a des livres, des films, de la musique, notre ordinateur... On prend beaucoup de photos et on regarde par la fenêtre. C'est comme au cinéma tellement elle est jolie, la Terre vue d'en haut ! Et enfin, on fait 2 heures de sport par jour, pour rester en forme.



Dessins : Gilbert Macé



S. Courthoux

**Augustin :** Si je te donne mon numéro de téléphone, pourras-tu m'appeler depuis l'espace ?

Oui, c'est possible ! On peut appeler n'importe quel numéro. Le son est bon, il n'y a pas de délai... c'est comme si on appelait quelqu'un de la pièce d'à côté. On peut aussi envoyer des e-mails. Cette facilité de **communication** est sympa, car c'est difficile de passer 6 mois loin de ceux qu'on aime.

**Augustin :** Que feras-tu pendant 6 mois dans l'espace ?

Je vais réaliser des expériences scientifiques, mais je ne sais pas encore lesquelles. Cela prend la moitié du temps, à peu près. Le reste du temps, on **entretient** la Station. On est un peu plombier et électricien. Il y a des choses à réparer, à nettoyer...

**Eva :** Regarderas-tu les étoiles avant de t'endormir, dans la Station ?

Je vais dormir dans une petite cabine, sans fenêtre. C'est un petit coin rien que pour moi, fermé. Je pourrai y avoir mes affaires, mon ordinateur,

mes objets. C'est isolé des bruits de la Station, des appareils (pompes, ventilateurs...). C'est très calme et il fait noir, c'est bien pour s'endormir.

Mais je pourrai aller regarder les étoiles par un hublot. Je les verrai mieux que depuis la Terre, car là-haut il n'y a pas de **pollution lumineuse**.



Thomas a offert des autographes aux 6 enfants. Ici, un petit mot pour Eva.

**Lola :** Comment vas-tu te laver, aller aux toilettes... ?

On n'a pas de douche, mais on utilise des **lingettes**. On lave nos cheveux avec du shampoing et on les essuie avec une serviette. On les coupe avec une tondeuse reliée à un aspirateur. On se brosse les dents et on avale le dentifrice, car on n'a pas de lavabo. Pour aller aux toilettes, on s'assied sur une cuvette : on fait pipi sur une sorte de tuyau relié à un gros aspirateur. En fait, on reste très propres !

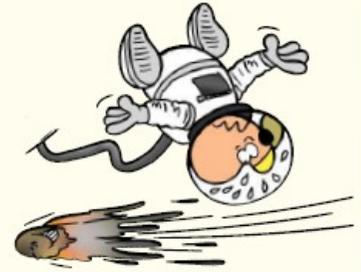


**Mathieu :** As-tu peur ? Que feras-tu si une comète te fonce dessus ?

Normalement, il n'y aura pas de comète qui nous foncera dessus. Mais il y a des dangers. Il existe des mini-météorites, ou des débris d'engins, qui peuvent **percuter** la Station et y faire un trou. Mais on n'a pas trop peur ! Pas parce qu'on est plus courageux que les autres... mais parce qu'on est très entraînés à faire face aux problèmes. On peut s'abriter dans une partie de la Station. Et s'il y avait une grosse catastrophe, on peut revenir en urgence sur la Terre à bord d'un vaisseau.

**Augustin :** Rêves-tu d'une mission ou d'un exploit particulier ?

Déjà aller dans l'espace, ce n'est pas mal ! Mais j'aimerais bien sortir dans l'espace en scaphandre. Plus tard, j'espère aller plus loin, par exemple marcher sur un astéroïde, explorer un autre monde... Je rêve aussi d'aller sur Mars mais je serai sans doute trop vieux quand ce sera possible.



## Les mots difficiles

**Communication** (ici) : échange, discussion.

**Entretien** : garder en bon état.

**Pollution lumineuse** : pollution de

l'environnement causée par l'utilisation trop forte des lumières (comme l'éclairage des villes). Elle a des effets sur la vie des animaux,

la santé des hommes...

**Lingette** : serviette jetable contenant un produit nettoyant.

**Percuter** : cogner.

## Le coin des Incollables

1/ Vrai ou faux ? Thomas Pesquet est déjà allé dans l'espace.

Faux. Ce sera la première fois.

2/ Avec quelles lettres (3) appelle-t-on parfois la Station spatiale internationale ?



'SSI.1

## En savoir plus

- Sur le site [www.lepetitquotidien.fr](http://www.lepetitquotidien.fr), découvre un « dossier thématique » spécial Thomas Pesquet. Tu peux y lire le reste de l'interview ! Et 3 anciens numéros sur les entraînements de Thomas et des autres astronautes.

- Thomas fait partie de l'Agence spatiale européenne (ESA). Voici un site pour les enfants ! [www.esa.int/esaKIDSfr](http://www.esa.int/esaKIDSfr)

Thomas Pesquet est devenu astronaute en 2009. Il va partir pour la première fois dans l'espace.

• **Son départ est prévu le 15 novembre.** Son retour se fera le 15 mai 2017.

• **Il passera ces 6 mois dans l'ISS.** C'est la Station spatiale internationale. Ce bâtiment tourne autour de la Terre, à 400 km de haut.

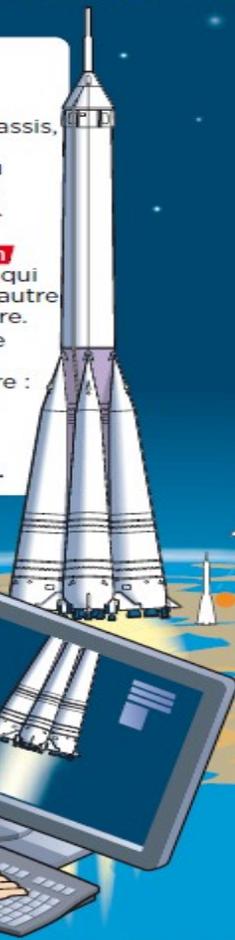
• **6 astronautes vivent en même temps dans l'ISS, pour travailler.** Ils font des expériences scientifiques. Ils bricolent aussi pour améliorer ou réparer la Station, parfois même à l'extérieur, en scaphandre !

# Un aller et retour pour l'ISS

Un voyage vers la Station spatiale internationale (ISS) se fait grâce à un vaisseau spatial, appelé Soyouz.

## Étape 1 : le départ

- Les 3 astronautes sont assis, dans une combinaison spéciale, dans le vaisseau Soyouz. Il est glissé dans une fusée haute de 50 m.
  - La fusée décolle de Baïkonour, au **Kazakhstan**. Elle est faite de 3 étages qui se détachent l'un après l'autre puis retombent sur la Terre.
  - Après 8 minutes, il reste le vaisseau seul. Ensuite, il tourne autour de la Terre : on dit qu'il est en **orbite**. Il rejoint alors l'ISS, à 400 km de haut.
- Le voyage dure 6 heures.



Séparation des étages

Après 2 minutes : 6 100 km/h

Décollage de la fusée

Amarrage du Soyouz à l'ISS  
28 000 km/h

## Étape 2 : à la Station

- Le Soyouz est programmé pour **s'amarrer** à l'ISS.
- L'**écoutille** s'ouvre et les astronautes entrent dans la Station.
- Le Soyouz reste accroché à l'ISS pendant la **mission**. Cette mission dure 6 mois.



Séparation du Soyouz en 3 parties

800 km/h

## Étape 3 : le retour

- L'écoutille du Soyouz est fermée. Le vaisseau se détache de l'ISS et s'en éloigne.
  - Il sort de l'orbite pour plonger vers la Terre. Il se sépare en 3 parties : 2 des morceaux brûlent dans l'**atmosphère**.
  - La capsule des astronautes freine grâce à des parachutes et à des **rétroréfusées**. Elle atterrit dans le désert du Kazakhstan.
- Ce voyage dure 3 heures.



90 km/h

Atterrissage du Soyouz

Retrouve tous nos articles sur Thomas Pesquet dans un « dossier thématique » du site [www.lepetitquotidien.fr](http://www.lepetitquotidien.fr)

### Les mots difficiles



**Orbite** : trajectoire courbe autour d'un astre, qui permet de tourner sans moteur.  
**S'amarrer** : s'accrocher.

**Écoutille** : porte étanche.  
**Mission (ici)** : période passée à réaliser un travail.  
**Atmosphère** : couches

de gaz qui entourent la Terre.  
**Rétroréfusée** : moteur de fusée qui crée un mouvement en sens inverse, pour ralentir.

### Le coin des Incollables®



1/ Combien d'astronautes ont vécu dans l'ISS depuis 2000 : 100 ou 200 ?

2/ Comment s'appelle le fait de flotter dans l'espace ?