

Les spationautes et l'ISS

Niveau conseillé : CM2

La **thématique** développée dans ce document est en lien avec les notions du programme du cycle 3 :

- en sciences et géographie
- en maîtrise de la langue

Dans ce document, le texte recèle l'essentiel des informations, les illustrations ne viennent qu'en appui. Ses passages démonstratifs permettent d'aborder le concept de l'impesanteur.

Protocoles & organisations de classe

En atelier d'Anticipation de la Lecture par Enoncés - ALE

Elle a pour objectif d'activer un projet de lecture en proposant un questionnement initial sur la thématique du document. Plusieurs scénarii pédagogiques sont possibles, d'une séance en groupe classe pour appréhender la démarche à un travail en autonomie par la suite.

Voir protocole *ALE pour texte explicatif*

En Atelier de Compréhension de Texte - ACT

Lecture et débat délibératif dans le petit groupe de l'ACT, situation éventuellement couplée à un ALE autonome pour le reste de la classe.

Voir protocole *ACT pour texte explicatif*

Pour une poursuite en **Lecture à voix haute** Voir menu *Aide à la mise en œuvre*

Documents ci-après

- . Document support [protocoles ALE et ACT]
- . Fiche élève [protocole ALE]
- . Fiche enseignant.e [protocole ALE]

Les spationautes et l'ISS

On pense généralement que les voyageurs spatiaux flottent dans la station spatiale internationale du fait de l'absence d'attraction terrestre. L'explication est tentante mais elle est fautive. En effet à 400km de la Terre l'attraction n'est que de 10% plus faible qu'à la surface de la Terre. Alors pourquoi flottent-ils ?



Parce qu'ils sont en chute libre ! Mais alors pourquoi ne tombent-ils pas sur la Terre ?

Parce que la station spatiale tourne autour de la Terre et que ce mouvement circulaire à très grande vitesse (28 000 km/h) entraîne une force d'inertie.

Par exemple, quand vous êtes le passager avant dans une voiture et que le conducteur se met à tourner brusquement à gauche, vous vous retrouvez avec la joue collée à la portière droite : c'est dû à la force d'inertie centrifuge.

Dans la station la force d'attraction de la Terre et la force d'inertie s'annulent mutuellement ce qui fait que les spationautes sont en **impesanteur**



Et les satellites ?

Pratiquement, aucune satellisation n'est possible à moins de 130 km d'altitude. Les satellites les plus proches du sol sont des satellites espions, récupérés au bout de quelques jours ou de quelques semaines.

Les satellites géostationnaires, au contraire, peuvent conserver pendant plusieurs millénaires leur altitude de 36 000 km. Mais leur durée de vie utile n'excède pas quelques années : leur batterie s'use et, surtout, ils consomment peu à peu les ergols destinés à assurer leur stabilisation. Entre ces deux extrêmes, un satellite placé à 800 km d'altitude, comme les satellites français *SPOT* d'observation de la Terre, peut rester environ un siècle en orbite avant de retomber.

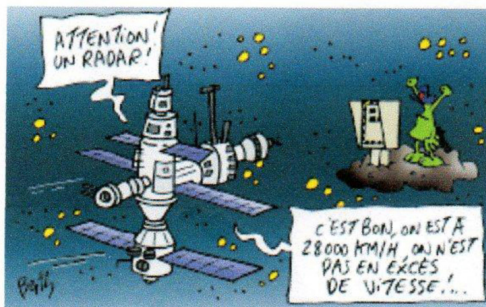
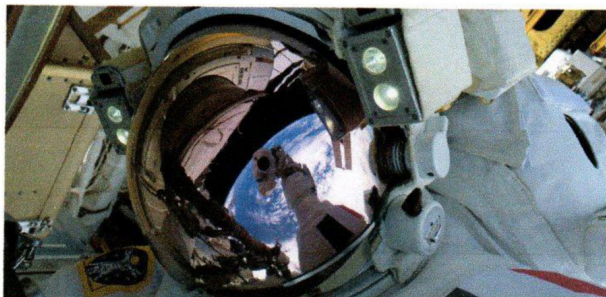
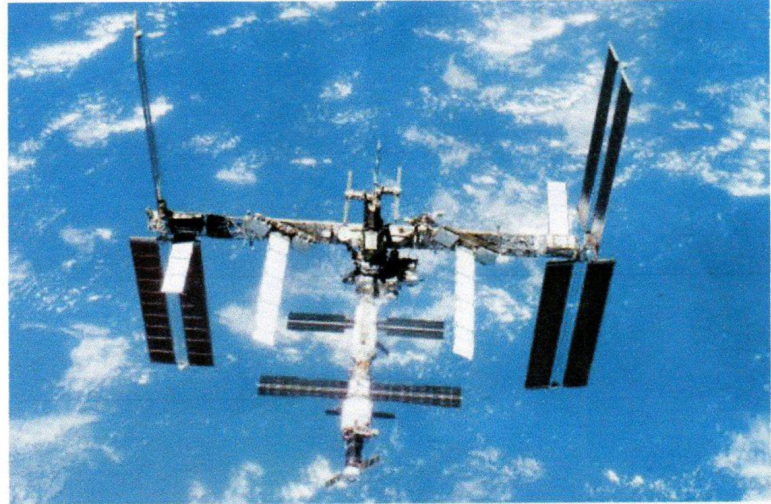
Un satellite dispose de deux durées de vie, l'une utile, au cours de laquelle il est opérationnel, l'autre orbitale, correspondant à la durée qui s'écoule avant qu'il ne retombe au sol. La première est liée à la technique, la seconde à l'attraction terrestre. Plus un satellite tourne près de la Terre, plus sa durée de vie orbitale est courte en raison du freinage qu'il subit au contact de l'atmosphère.

La Station Spatiale Internationale

ISS en anglais

Quand l'ISS passe dans le ciel elle est aussi brillante que Vénus et se déplace comme un avion mais contrairement à un avion elle ne clignote pas !

L'air de la Station Spatiale est maintenu à bonne température et est recyclé en permanence par un système d'air conditionné (aussi bruyant que dans un avion) L'oxygène est fabriqué à partir de réserves d'eau apportées régulièrement vers l'ISS, que l'on sépare en hydrogène et oxygène grâce à l'électricité des panneaux solaires.



SELFIE SPATIAL

Sur la Station spatiale internationale, le 13 janvier 2017

Thomas Pesquet s'est pris en photo pendant sa sortie. Autour de son casque, on voit les projecteurs qui l'éclairaient quand il faisait nuit. L'ISS fait le tour de la Terre en 90 minutes. Toutes les 45 minutes, elle passe du soleil, où il fait jusqu'à 150 °C, à l'obscurité, où il fait - 150 °C. Le scaphandre, fait de 14 couches, permet de supporter cet énorme écart de température. À l'intérieur, des systèmes évacuent l'humidité, rafraîchissent le corps ou chauffent le bout des doigts. Dans son scaphandre, l'astronaute a une réserve d'eau d'un litre et demi, qu'il peut boire avec une paille. Il porte une couche pour faire ses besoins. Dans son casque, un faux doigt lui permet même de se gratter le visage si nécessaire ! Avant la sortie dans l'espace, les astronautes prévoient plusieurs heures pour enfileur ce scaphandre très perfectionné, et en vérifier tous les réglages.

Altitude. « C'est grâce à son altitude. La Station spatiale internationale (ISS) est située à 400 km au-dessus de nos têtes. Comme tous les objets placés en orbite à cette hauteur, elle tourne sans moteur à une vitesse de 28 000 km/h. Il lui faut 1 heure 30 pour contourner la Terre. Ainsi, elle fait 16 fois le tour de la planète chaque jour. Si elle était située plus haut, elle tournerait moins vite. »

Moteurs. « La Station tourne seule autour de la planète. Elle n'est pas propulsée par des moteurs. Elle en possède plusieurs dizaines, mais ils ne servent qu'à ajuster sa trajectoire. Ils lui permettent de conserver la même altitude. Sans eux, elle descendrait peu à peu vers la Terre. »

Tonnes. « La Station spatiale est un gros objet : elle fait la taille d'un terrain de foot et pèse environ 400 tonnes. C'est le poids de 400 voitures ! »

Avant la lecture du document		Après la lecture du document	
Donne ton avis sur ces énoncés (entoure ton choix)		Indique ce que dit le texte (entoure vrai ou faux) et justifie-le à l'écrit	
1 - On doit envoyer régulièrement de l'oxygène à la Station Spatiale Internationale (ISS en anglais).	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	
2 - Depuis la Terre, on peut voir l'ISS à l'œil nu.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	
3 - Dans l'espace il fait toujours froid.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	
4 - C'est le vide qui fait que les astronautes flottent.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	
5 - Un satellite envoyé en orbite peut tourner pendant des milliers d'années autour de la Terre sans tomber	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	
6 - L'impesanteur est le terme que l'on utilise pour décrire le flottement du spationaute qui flotte dans la station spatiale.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	

Avant la lecture du document		Après la lecture du document	
Donne ton avis sur ces énoncés (entoure ton choix)		Indique ce que dit le texte (entoure vrai ou faux) et justifie-le à l'écrit	
1 - On doit envoyer régulièrement de l'oxygène à la Station Spatiale Internationale (ISS en anglais).	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	Pas de l'oxygène, de l'eau. Inférence sur le texte haut de page 2.
2 - Depuis la Terre, on peut voir l'ISS à l'œil nu.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	Légende photo haut de page 2. Inférence sur « aussi brillante que Vénus »
3 - Dans l'espace il fait toujours froid.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	Texte page 2 Selfie Spatial Inférence sur « ... 150°, -150° »
4 - C'est le vide qui fait que les astronautes flottent.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	Page 1 - Texte 2 haut – Dernière ligne. Inférence sur « ... force d'attraction ... force d'inertie s'annulent ... »
5 - Un satellite envoyé en orbite peut tourner pendant des milliers d'années autour de la Terre sans tomber	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	Page 1 – Texte 3 – Dernier paragraphe Inférence sur « ... durée de vie orbitale ... freinage ... »
6 – L'impesanteur est le terme que l'on utilise pour décrire le flottement du spationaute qui flotte dans la station spatiale.	D'accord Je ne sais pas Pas d'accord	Vrai Faux	Page 1 – Texte 2 – Dernière ligne Compréhension explicite Terme moins courant de l'apesanteur (On peut considérer les deux comme synonymes)