

parés au décollage !

spectacle immersif théâtralisé

Présentation contenus pédagogiques

Cadre général



Le spectacle « Parés au décollage ! » s'adresse aux élèves du CP à la 6^{ème}. Il est animé au planétarium par un médiateur scientifique de la Cité des sciences et de l'industrie et dure 25 minutes. L'équipe de médiation invite à un voyage spatial immersif dans le système solaire et au-delà, sur les traces de la sonde Voyager 1.

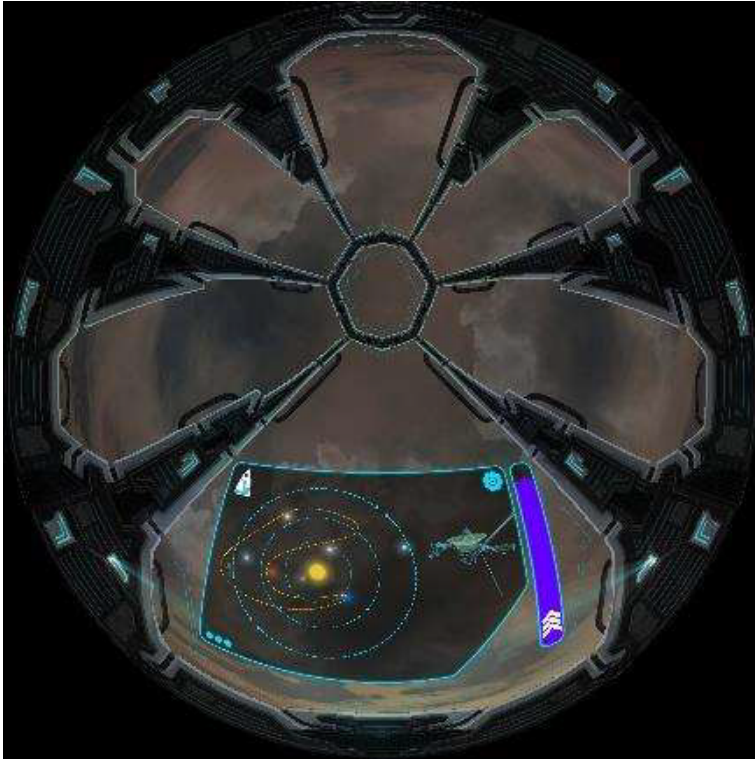
Contenus pédagogiques du spectacle

Le spectacle consiste en un voyage dans l'espace dont l'objectif est d'aller recharger la sonde Voyager 1, qui navigue aujourd'hui dans le milieu interstellaire. Cette proposition est fondée sur des données scientifiques concernant tous les astres, les missions spatiales et appareils mentionnés. Toutefois, quelques éléments sont fictionnels :

- A ce jour, il est impossible d'envisager techniquement un vol humain au-delà de la Lune, bien que les scientifiques mènent des recherches et expériences qui permettraient d'envisager un voyage jusqu'à Mars.
- La sonde Voyager ne peut être rechargée de la manière indiquée dans le spectacle, à savoir un applaudimètre. Elle est en réalité équipée de trois générateurs thermoélectriques à radioisotope (RTG) qui fournissent l'énergie à la sonde spatiale.
- Les durées de vols entre deux astres ne sont pas réalistes.

Le voyage spatial se déroule en 5 temps, qui sont, à chaque fois, l'occasion de découvrir des images spectaculaires rythmées d'infos scientifiques et d'éléments concernant les astres rencontrés ou encore portant sur des temps forts de la conquête spatiale internationale.

Première séquence



Vue du vaisseau et carte du voyage

Le capitaine accueille les enfants et leur présente le vaisseau spatial et spécial, la mission et Jeanne l'intelligence artificielle qui accompagnera le vol. Il détaille ensuite la carte du voyage : décollage depuis la Terre, passage par notre satellite naturel la Lune, la planète rocheuse Mars, la ceinture d'astéroïdes, la géante gazeuse Jupiter, Saturne et ses anneaux majestueux et enfin l'objectif de la mission – la sonde Voyager 1.

Deuxième séquence



novembre 2016 à juin 2016, puis un deuxième d'avril à octobre 2021. Les scientifiques de l'espace exercent un même métier portant un nom différent en fonction de leur pays d'origine, « spationaute » chez les Européens, « astronaute » pour les Etats-uniens ou

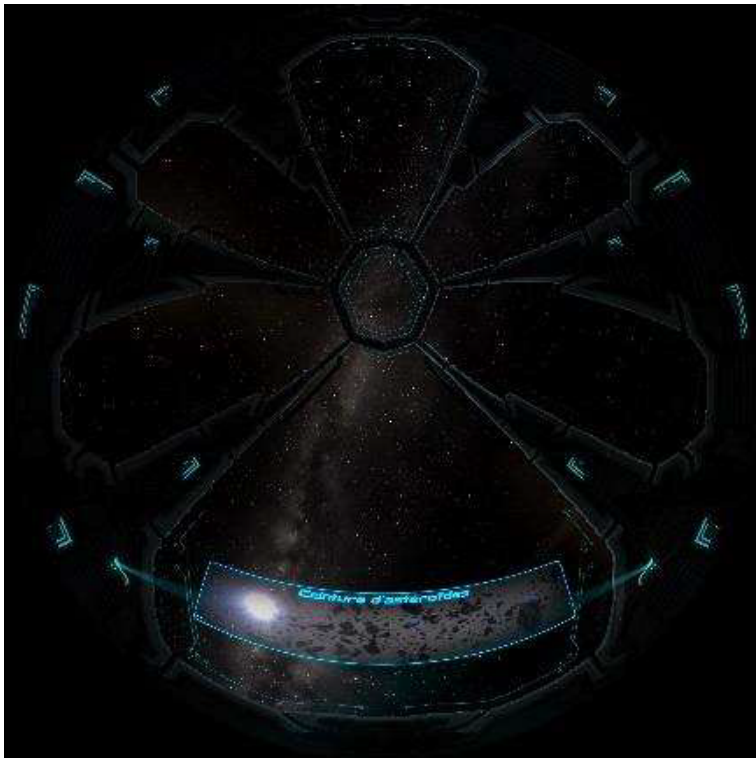
Le vaisseau décolle. Les missions soviétiques Spoutnik 1 et 2, Youri Gagarine (à bord du Vostok) sont présentées afin de prendre la mesure des perspectives historiques de la conquête spatiale.

La navette atteint ensuite l'altitude de 408 km soit celle de l'ISS. La station spatiale internationale, 420 tonnes pour la taille d'un terrain de foot et accueillant 3 à 6 spationautes de nationalités diverses (États-uniens, Russes, Européens, Chinois...). Le spationaute français Thomas Pesquet y a fait un premier séjour de

encore « taïkonaute » pour les Chinois. En revanche, ce qu'ils ont en commun est la longue durée d'études – une dizaine d'année – théoriques, physiques, techniques, pratiques, sportives, scientifiques et évidemment d'étude des langues étrangères.

L'équipage part ensuite vers la Lune. C'est alors la découverte d'un paysage austère et désertique : de mers (de vastes étendues de roches sombres), de cratères, de ce que Buzz Aldrin a appelé « cette magnifique désolation ». C'est d'ailleurs, l'occasion d'un point historique sur la mission Apollo 11 (Aldrin, Armstrong et Collins – 21 juillet 1969).

Troisième séquence



Traversée de la ceinture d'astéroïdes

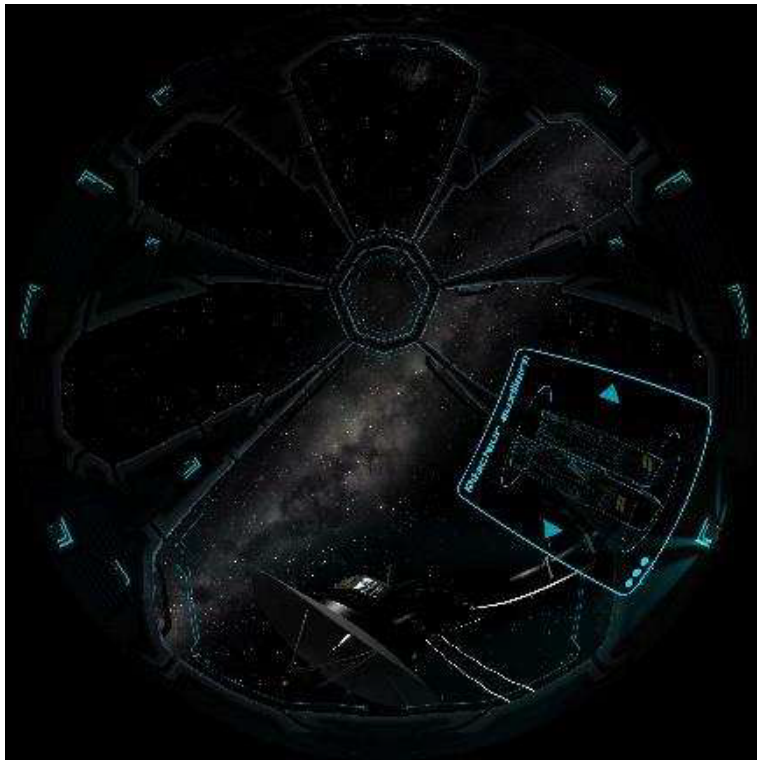
Le vaisseau aborde la planète Mars. On observe une surface rougeâtre liée à l'oxyde de fer présent dans son sol, on ne note aucun signe de vie, ce qui est confirmé par les explorations du robot Curiosity depuis 2012. La capitaine entraîne tous les voyageurs dans un passage obligé déroutant par la ceinture d'astéroïdes. Le danger plane sur l'embarcation. Un risque de collision inquiète la spationaute. Toutefois... rien... ne se produit... puisqu'après vérification l'astéroïde le plus proche se trouve à 5 millions de kilomètres. En effet, l'émotion prend souvent le pas sur la

raison scientifique. En réalité il ne s'agit pas d'un slalom entre de nombreux corps rocheux de tailles différentes, le vaisseau traverse sans encombre cette ceinture en orbite entre Mars et Jupiter, les planètes rocheuses et gazeuses, dans laquelle les astéroïdes sont très éloignés les uns des autres à l'échelle astronomique.

Pour plus de sécurité, le voyage se poursuit jusqu'à une pause prévue sur Jupiter. Il n'en est rien. Il est impossible de s'y poser car Jupiter est constituée de gaz. De plus, le point météo effectué par Jeanne est peu rassurant : il y fait très froid – 148°C et d'importantes tempêtes sont en cours depuis au moins 300 ans.

Jupiter est la plus grosse du système solaire, c'est pour ça qu'elle a autant de satellites, 79 lunes qui lui tournent autour ! Elle possède également des anneaux comme ceux de Saturne mais à peine visibles, découverts par la sonde Voyager 1. La mission continue justement vers Saturne.

Quatrième séquence



Sonde Voyager 1

L'équipage passe à proximité du seigneur des anneaux, Saturne. Ils sont les plus nombreux et les plus visibles du système solaire. Malheureusement il sera encore une fois impossible de se poser car ces anneaux sont composés de poussières et cailloux glacés plus ou moins gros. Cette planète est tellement éloignée du Soleil qu'elle met 30 ans à en faire le tour !

Cinquième séquence



Anneaux de Saturne

L'aventure atteint son but : Voyager 1. La capitaine repère la sonde envoyée en 1977 par la NASA pour observer les planètes les plus lointaines de notre système solaire. A son bord, se trouve notamment le fameux « Golden record » un disque d'or gravé, une sorte de « bouteille à la mer cosmique », destiné à une autre forme de vie intelligente. Le disque rassemble une sélection d'images et de sons censés représenter l'histoire de notre monde. La cheffe de bord procède, à l'aide des enfants, au rechargement des batteries

de la sonde afin qu'elle puisse continuer de transmettre des données scientifiques récoltées au fil de sa progression dans le milieu interstellaire. Le spectacle s'achève par un retour sur Terre en hypervitesse spectaculaire

Liens avec les programmes scolaires

Cycle 2 – Questionner l'espace et le temps

- Se situer dans l'espace
 - Prélever des informations sur une carte
 - Identifier des représentations globales de la Terre et du monde. Situer les espaces étudiés sur une carte ou un globe.
 - Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres. De l'espace connu à l'espace lointain : les pays, les continents, les océans ; la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, etc.), découverte de cartes du système solaire ; repérage de la position de la Terre par rapport au Soleil.

Cycle 3 - Sciences et technologie

- Se situer dans l'espace et dans le temps
 - Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique, géographique, économique et culturel.
 - Se situer dans l'environnement et maîtriser les notions d'échelle.
- Observer et décrire différents types de mouvements
 - Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne. Ex : Mouvement d'un astre (trajectoire et vitesse : unités et ordres de grandeur).
- Situer la Terre dans le système solaire.
 - Caractériser les conditions de vie sur Terre (atmosphère, température, présence d'eau liquide).
 - Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil)
 - Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil.
 - Découvrir des représentations de l'espace et des astres.

Ressources thématiques

- **Généralités sur le système solaire**

Vidéos courtes de l'ESA (Agence spatiale internationale) et du CNES (Centre national d'études spatiales)

- https://www.esa.int/kids/fr/Multimedia/Videos/Animations_Paxi/Le_systeme_solaire consulté le 31/08/2021
- <https://jeunes.cnes.fr/fr/spatiotheque/explorer-lunivers/le-systeme-solaire> consulté le 31/08/2021

- **Caractéristiques de certains astres (planètes, satellites)**

Vidéos courtes de l'ESA (Agence spatiale internationale) et du CNES (Centre national d'études spatiales)

- https://www.esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations/French/Paxi_explore_la_Lune consulté le 31/08/2021
- https://www.esa.int/kids/fr/Multimedia/Videos/Animations_Paxi/Secrets_de_la_planete_rouge consulté le 31/08/2021
- <https://jeunes.cnes.fr/fr/spatiotheque/explorer-lunivers/les-planetes-et-leurs-satellites> consulté le 31/08/2021

- **Missions spatiales (Sputnik 1 et 2, Apollo 11, ISS)**

- https://www.youtube.com/watch?v=6zXMNip4J_s&t=17s&ab_channel=EuropeanSpaceAgency%20CESA consulté le 31/08/2021

La chaîne Youtube de l'ESA propose, grâce à un reportage, la visite du musée privé de RSC Energia, la société d'état russe à l'origine du premier satellite artificiel à l'occasion de son soixantième anniversaire. Une occasion de redécouvrir les lancements de Sputnik 1 et 2.

- *Apollo 11 – Le récit des premiers pas sur la Lune*, Félix Elvis, Stéphane Douay, collection Les docs BD, éditions Milan, 2019

Une bande-dessinée documentaire pour les 6/10 ans présentant de manière ludique, visuelle et concrète la mission Apollo 11.

- https://www.youtube.com/watch?v=iR3oXFFISi0&ab_channel=NASA consulté le 31/08/2021

La chaîne Youtube de la Nasa propose de revivre aujourd'hui le lancement de la mission Apollo 11. Plus de 3h de programme pour vivre l'histoire de ces 3 astronautes qui ont bousculé la conquête spatiale. Des images d'archives, des vidéos, des audios originaux. Le premier pas sur la Lune comme si vous y étiez.

- *Dans la combi* de Thomas Pesquet, Marion Montaigne, éditions Dargaud, 2017

Le 2 juin dernier 2017, le Français Thomas Pesquet, 38 ans, astronaute, rentrait sur Terre après avoir passé 6 mois dans la Station spatiale internationale. Dans cette bande dessinée de reportage, Marion Montaigne raconte avec humour sa marque de fabrique le parcours de ce héros depuis sa sélection, puis sa formation jusqu'à sa mission dans l'ISS et son retour sur Terre.

- https://www.youtube.com/watch?v=9r8GCYvLtQ0&ab_channel=EuropeanSpaceAgency%20CESA consulté le 31/08/2021

Cette vidéo courte de vingt minutes de l'ESA propose d'entrer dans l'ISS, guidé par Thomas Pesquet. Les équipes scientifiques, les différents modules et leurs fonctions, mais aussi tout simplement, comment on vit dans l'ISS. Une carte à l'écran permet de suivre la visite et de se repérer dans la station.

- **Mission Voyager**

- <https://voyager.jpl.nasa.gov/> consulté le 31/08/2021

La page dédiée à la mission Voyager sur le site de la Nasa. On y trouve quatre thèmes :

- La carte d'identité des sondes (leur position actuelle, les instruments à bord encore opérationnels, une carte de situation 3D ect.).
- La mission scientifique qui détail les équipes qui travaillent au traitement des données envoyées par les sondes et donne accès à une bibliographie des publications de ces chercheurs sur les découvertes faites. Différents articles donnent des informations techniques sur les sondes et les stratégies d'études employées.
- La timeline représente une frise chronologique interactive du projet depuis la genèse jusqu'à nos jours. La frise a suivi le parcours des sondes et propose un bref commentaire à chaque grande étape du voyage, illustré par une photo d'archive ou une image 3D.
- La reconstitution 3D d'une des sondes jumelles qui permet d'en faire le tour et d'identifier chaque élément qui la compose. Les outils et éléments principaux sont détaillés succinctement.

Bibliographie d'astronomie générale

- *La conquête spatiale – A la découverte de l'Univers*, Patricia Crété, éditions Quelle histoire, 2020.

Cet ouvrage documentaire accessible dès 6 ans, propose de présenter les principes de la conquête spatiale. Les moyens investis, tant humain que technologique : robots, satellites, stations spatiales, télescopes ... Comment les humains se sont dépassés pour atteindre un rêve millénaire, conquérir l'espace.

- *Atlas des aventures spatiales - Voyage aux origines de l'univers*, Anne McRae, coll. Jeunesse éd. La Martinière, 2019

Un ouvrage qui permet de partir à la découverte du Soleil, de la Lune et de toutes les planètes du système solaire. Une occasion de traverser la Voie Lactée, de survoler des trous noirs, d'assister au Big Bang et de regarder les étoiles naître et mourir grâce à une application gratuite associée à télécharger.

- *L'anthologie illustrée de l'Univers mystérieux*, Will GATER, éditions Auzou, 2020

Cet atlas des astres connus de l'Univers s'adresse aux jeunes lecteurs à partir de 7 ans. Il comporte des informations synthétiques actualisées principalement sur les astres de la météorite à la galaxie.

Réalisé par un astronome, vulgarisateur scientifique, il est illustré à l'aide de dessins simplifiés et claires pour la compréhension mais également à l'aide de clichés réels de grandes agences spatiales (NASA/ESA...)

- *Le grand guide de l'Astronomie (5ème édition)*, préface de Hubert Reeves, ouvrage collectif, éditions Glénat, 2020.

Ce guide, élaboré par un collectif de scientifiques spécialistes en astrophysique, propose une découverte de la configuration de l'Univers : système solaire, étoiles, galaxies et constellations. Illustré par une documentation riche et des images de la Nasa, ce guide aborde également les dernières découvertes à ce jour.

- *L'univers expliqué à mes petits-enfants*, Hubert Reeves, éditions Seuil, 2011

En rédigeant ce livre, Hubert Reeves, astrophysicien de renom, propose un testament spirituel qu'il dédie à ses petits-enfants. Il transmet à la jeunesse d'aujourd'hui ce qu'il a pu découvrir sur ce grand Univers qu'elle va continuer à habiter après lui pour qu'elle puisse le transmettre à son tour. Dans cette suite de conversations avec l'une de ses petites-filles, un été, sous le ciel étoilé qu'ils contemplant ensemble, il revit ces soirées du mois d'août avec ses enfants qui le bombardaient de questions, en attendant les étoiles filantes.