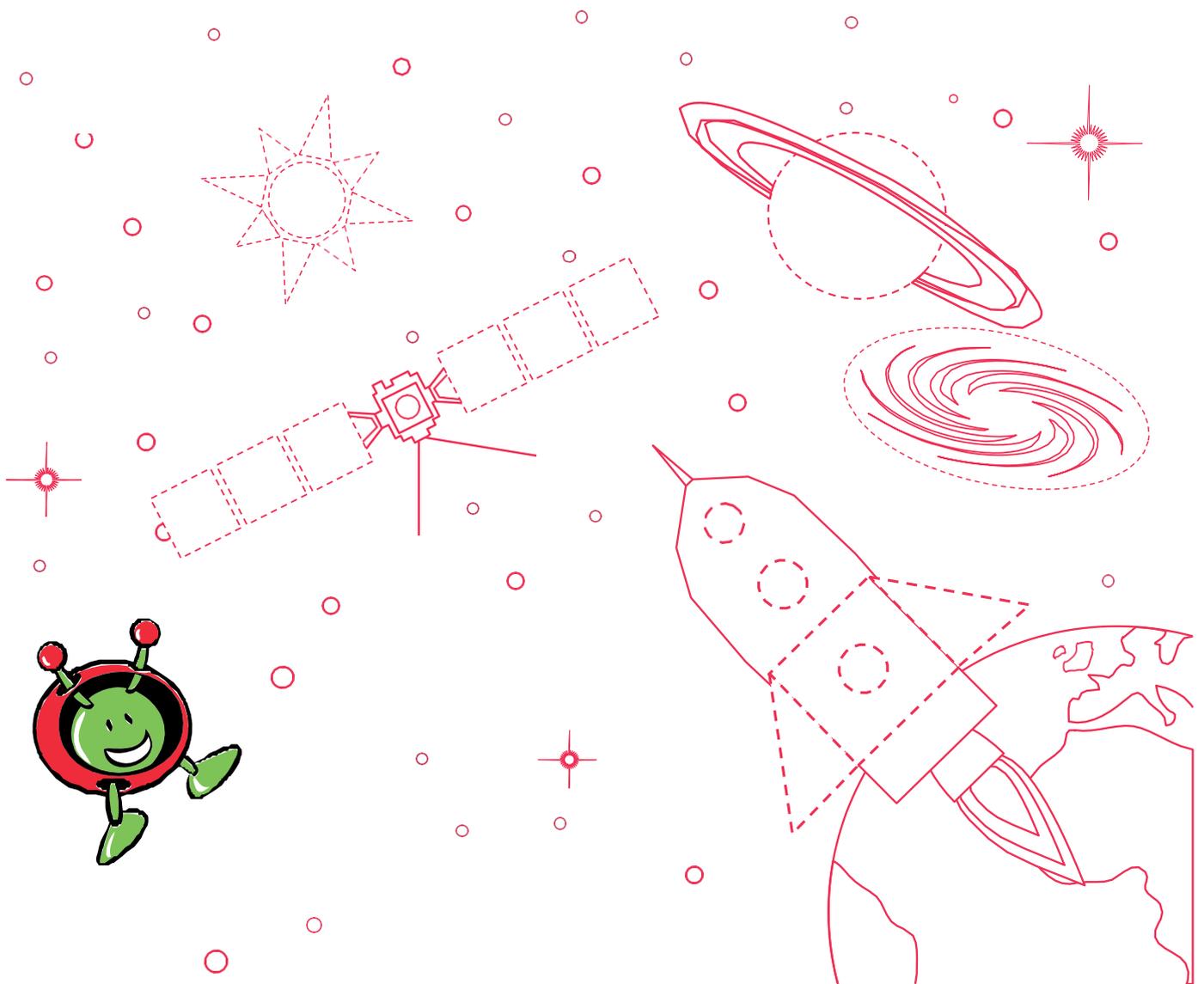


teach with space



→ EXPLORATEURS DE FORMES

Géométrie et reconnaissance des formes dans l'espace





Éléments clés

page 3

Activité : explorateurs de formes

page 4

Conclusion

page 7

Annexe

page 8

Liens

page 12

→ EXPLORATEURS



Géométrie et reconnaissance des formes dans l'espace

ELEMENTS CLÉS

Tranche d'âge : de 6 à 10 ans

Type : activité élèves

Complexité : facile

Durée de préparation du professeur : 15 min

Durée de la leçon : 1 heure 30 à 2 heures

Coût par kit : faible (moins de 10 euros)

Lieu : en intérieur (salle de classe)

Inclut l'utilisation de : matériel de travaux manuels

Programme

Dans cette activité, les élèves découvriront les formes bidimensionnelles et apprendront à les reconnaître en fonction de leurs propriétés. Les élèves seront guidés à travers une série de questions pour identifier les différentes formes. Ces questions fourniront un modèle de recherche pour les travaux futurs et mettront en évidence les différences, les similitudes et les sous-classes de formes. Les élèves apprendront également à utiliser une règle et du papier millimétré pour dessiner des formes géométriques en suivant un ensemble d'instructions. Les élèves auront pour mission d'aider Paxi à trouver les formes géométriques dont il a besoin pour construire une fusée et une base spatiale.

Éléments dont vous aurez également besoin

- Pack d'images
- Fiches d'activités (PR05b et PR05c)

Les élèves apprendront

1. À se familiariser avec les formes et leurs propriétés
2. À dessiner des formes géométriques
3. À décrire et à classer des formes géométriques
4. À se familiariser avec les formes qui nous entourent

Pertinence du programme

Mathématiques

- Utiliser des outils géométriques pour dessiner des formes bidimensionnelles
- Reconnaître, décrire et classer des formes géométriques en identifiant leurs propriétés
- Comparer les formes en fonction de leurs propriétés et de leurs tailles

Science

- Explorer, discuter, poser des questions, développer des idées et formuler des hypothèses
- Observer des modèles et des images de corps célestes et faire la distinction entre planètes, étoiles et satellites

Arts et conception

- En savoir plus sur les différentes formes et sur la façon de les dessiner



Explorateurs de formes

Dans le cadre de cette activité, les élèves découvriront les formes bidimensionnelles, leurs propriétés et leur classification, au travers de cinq tâches. Ils pratiqueront également le dessin de formes géométriques avec les outils appropriés (crayon, règle, etc.). Vous aurez à votre disposition des photographies d'objets dans l'espace prises par les satellites et télescopes de l'Agence spatiale européenne (ESA), ainsi que des conceptions de fusées et de bases spatiales pour éveiller l'intérêt des élèves, créer des liens entre la géométrie et la vie réelle, et stimuler la réflexion sur les formes et les fonctions.

Équipement

- Fiche élève (une par élève) (PR05b et PR05c)
- Règle
- Crayons de couleur
- Ciseaux
- Colle
- Papier millimétré (0,5 cm)
- Rapporteur

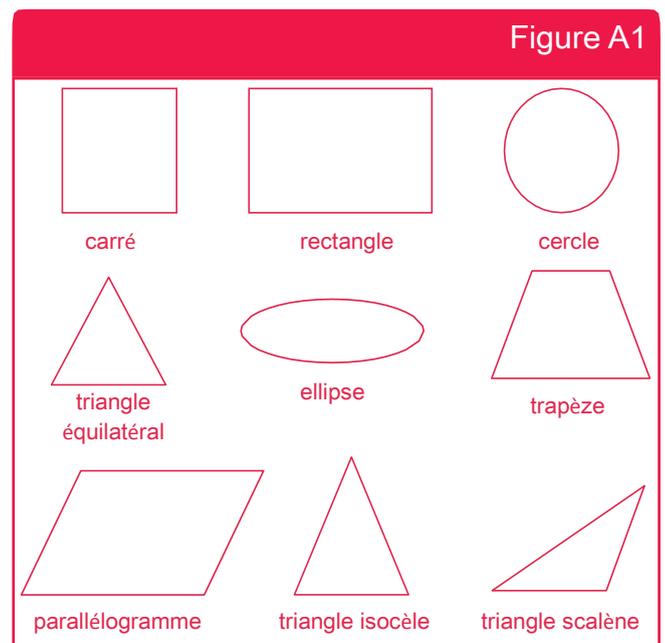
Présentation des formes et du défi de Paxi (15 minutes)

Expliquez à la classe que Paxi, la mascotte de l'ESA, construit une base spatiale sur Mars et une fusée pour explorer notre Galaxie, mais qu'il a besoin d'aide pour trouver tous les composants dont il a besoin. Vous pouvez présenter Paxi en utilisant la première vidéo d'animation : « Qui est Paxi ? ». Le lien vers la vidéo, disponible dans plusieurs langues européennes, se trouve dans la section Liens de ce document.

Initiez la classe au thème des formes en montrant des images de formes géométriques, par exemple carré, rectangle, cercle, triangle et, pour les élèves plus âgés, ellipse, trapèze, parallélogramme, différents types de triangles et de polygones (Figure A1), tout en abordant leurs propriétés. Discutez des formes que les élèves peuvent reconnaître dans la salle de classe, puis demandez-leur d'associer les formes géométriques à des objets réels, comme une porte, une fenêtre, etc.

Montrez à la classe quelques photos d'objets spatiaux pour éveiller l'intérêt des élèves et stimuler une réflexion sur les formes et les fonctions. Les exemples suivants sont fournis en annexe et dans le pack d'images.

- Anneaux de Saturne
- Constellations
- Cratères lunaires
- Hexagone de Saturne
- Télescope spatial James Webb
- Astronomie moderne



↑ Récapitulatif des formes géométriques bidimensionnelles utilisées dans cette activité.

Tâche n° 1 : Identification des formes (15 minutes)

Photocopiez les fiches et distribuez-en une à chaque élève. Paxi demande aux enfants de reconnaître et de colorier le sous-ensemble de formes dont il a besoin pour construire la fusée et la base spatiale (tâche n° 1 de la fiche).

Demandez aux élèves les plus jeunes d'identifier et de colorier tous les triangles, cercles et rectangles dans l'ensemble de formes proposé.

Demandez aux élèves plus âgés d'identifier et de colorier des formes plus complexes, par exemple différents types de triangles (isocèles, scalènes, à angle droit et trapèzes).

Tâche n° 2 : Recherche géométrique (20 minutes)

Paxi demande aux élèves d'identifier une pièce de la fusée (forme géométrique) à partir d'un ensemble d'affirmations (tâche n° 2 de la fiche). Les enfants se verront attribuer un certain nombre de formes parmi lesquelles ils devront choisir la bonne. Les enfants plus âgés reconnaîtront des figures plus complexes et se concentreront sur les périmètres et les aires.

Les solutions de cette tâche sont les suivantes : rectangle vert et petit triangle équilatéral rouge (tâche plus facile) et trapèze à angle droit rouge et ellipse rouge (tâche plus difficile).

Tâche n° 3 : Dessin de formes (20 minutes)

Les enfants doivent à présent dessiner un certain nombre de pièces (formes géométriques) dont Paxi a besoin pour sa base spatiale (tâches n° 3 et 4 de la fiche élève). Ils auront besoin de papier millimétré, d'une règle et de crayons. Pour les enfants les plus jeunes, les instructions sont simples : ils devront dessiner des côtés pour compléter une forme donnée. Les enfants plus âgés suivront des instructions plus complexes, avec notamment des indications sur les angles et les côtés. Les tâches seront présentées selon un niveau de complexité croissant.

Tâche n° 4 : Dessin de formes avec un but (20 minutes)

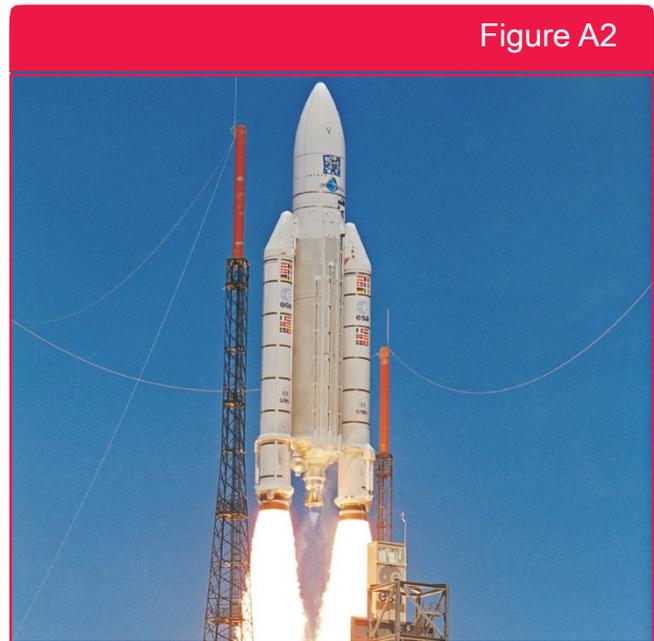
On attend des élèves qu'ils utilisent une règle, un crayon et du papier millimétré pour dessiner des objets en comprenant le but de leur forme. Cette tâche est étroitement liée à l'introduction, lorsque l'enseignant a énuméré des exemples d'objets familiers et d'objets spatiaux pouvant être associés à une forme bidimensionnelle (p. ex. une roue, une porte, un entonnoir, les anneaux de Saturne, etc.). Dans ce contexte, l'enseignant peut fournir une explication sur la forme des objets spatiaux indiqués au début de l'activité. Il peut également choisir de réserver cette explication pour conclure l'activité.

Tâche n° 5 : Assemblage de toutes les pièces (20 minutes)

En accomplissant toutes les tâches, les élèves auront rassemblé un certain nombre de pièces qui peuvent être découpées et utilisées pour réaliser un collage de style tangram (tâche n° 5 de la fiche). Selon le niveau de préparation des élèves, le collage peut être réalisé en utilisant un modèle géométrique, une image de la vraie fusée Ariane 5 de l'ESA (Figure A2) et des conceptions de bases spatiales, ou en faisant appel à leur créativité sans aucune directive. Les élèves peuvent également dessiner et couper des pièces supplémentaires si nécessaire pour leur collage.

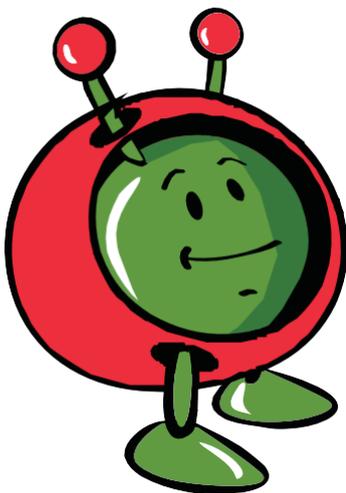
Discussion en classe (10 minutes)

Concluez l'activité en examinant ensemble certains collages, et en demandant aux enfants de décrire leur travail et de justifier certains de leurs choix.



↑ Lancement de la fusée Ariane 5 (CNES/ESA).

Envoyez une photo de votre œuvre à Paxi : vous aurez la chance de voir votre collage sur ses pages Facebook et Twitter !



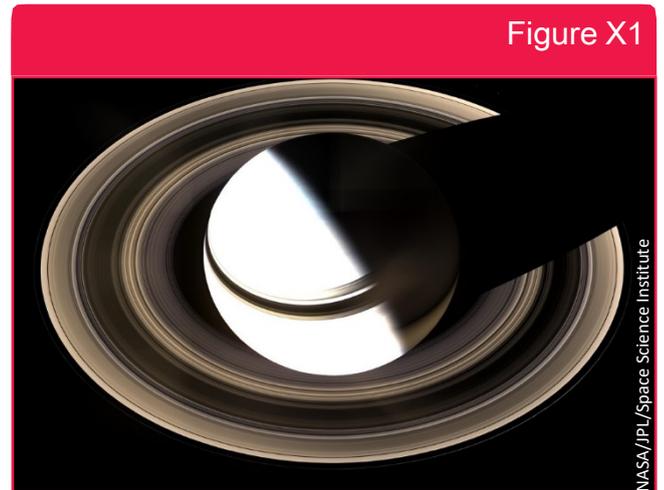
→ CONCLUSION

Dans cette activité, les élèves se sont familiarisés avec la reconnaissance des formes en accomplissant une série de tâches grâce à des recherches guidées. Ce sujet d'études a été mis en contexte en établissant des liens entre formes et objets astronomiques et en fournissant des exemples issus du monde spatial. Les élèves doivent résoudre des tâches de plus en plus complexes afin d'accomplir leur mission : aider Paxi à construire la fusée et une base spatiale.

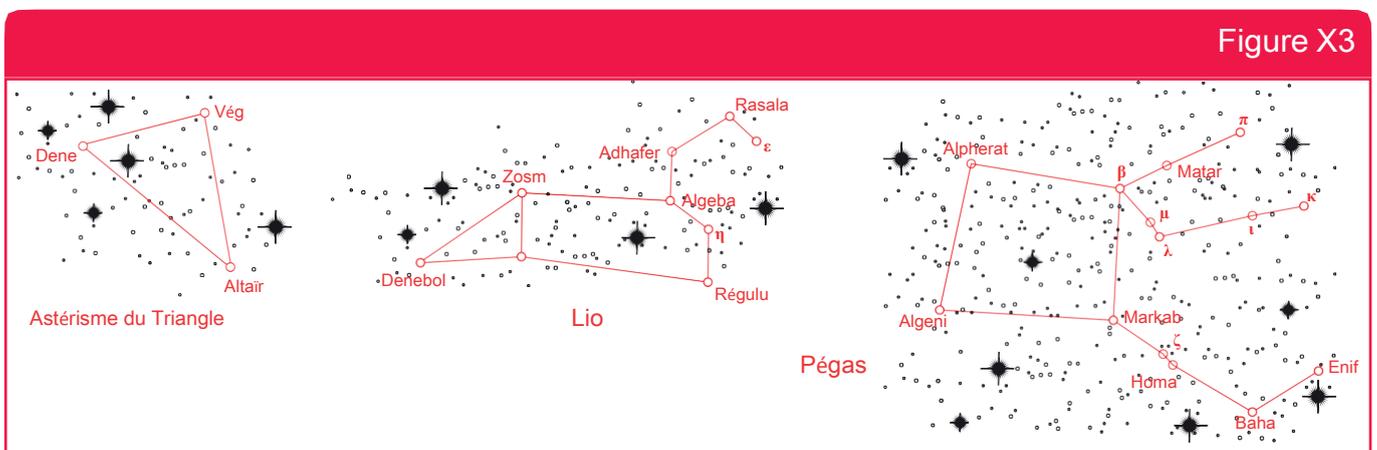


→ ANNEXE

Les anneaux de Saturne : les magnifiques images de la mission Cassini-Huygens de la NASA, de l'ESA et de l'Agence spatiale italienne (ASI) montrent un système d'anneaux autour de la planète géante (Figure X1). Les anneaux sont circulaires mais, vus de la Terre, ils peuvent apparaître comme une ellipse dont la forme varie dans le temps lorsque Saturne se déplace sur son orbite autour du Soleil. L'épaisseur des anneaux est très faible par rapport à leur extension horizontale, ce qui donne une forme en apparence bidimensionnelle.



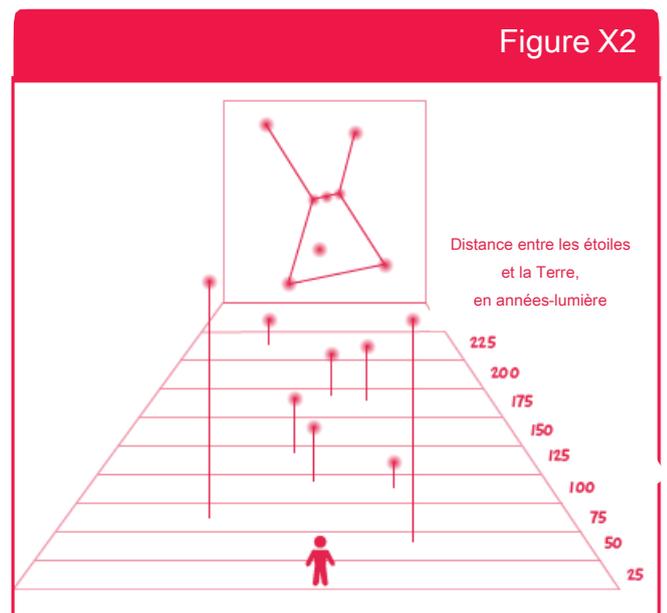
↑ Toute la splendeur des anneaux majestueux de Saturne.



↑ Des formes communes peuvent être reconnues dans le ciel nocturne, par exemple, dans les constellations du Lion, de Pégase et dans l'astérisme du Triangle d'été.

Constellations : l'astérisme du Triangle d'été (Figure X3) est un triangle imaginaire facile à repérer en été dans l'hémisphère Nord, dont les sommets sont Altair, Deneb et Véga, certaines des étoiles les plus brillantes du ciel nocturne d'été. L'astérisme n'a pas de signification physique, car les étoiles ne sont pas liées les unes aux autres.

La Figure X2 montre la constellation nordique bien connue d'Orion. À l'instar du Triangle d'été, les étoiles semblent proches les unes des autres dans le ciel, mais elles sont à des distances très différentes de la Terre. De nombreuses formes géométriques peuvent être repérées dans le ciel nocturne et peuvent être utilisées comme formes fonctionnelles pour s'orienter dans le ciel sombre. Par exemple, les corps principaux de deux constellations iconiques, Lion et Pégase, sont respectivement de forme pentagonale et carrée (Figure X3).



↑ Les principales étoiles de la célèbre constellation nordique d'Orion et leurs distances avec la Terre.



Le saviez-vous ?

Pendant la plus grande partie de l'histoire, les marins ont utilisé les étoiles pour naviguer et trouver leur chemin lors des voyages de nuit. Les étoiles ont été regroupées en constellations, c.-à-d. des formes et figures bidimensionnelles faciles à reconnaître comme points de référence. Aujourd'hui, la navigation se fait au moyen du système GPS (Global Positioning System), un système de radionavigation composé de 24 satellites dédiés et de leurs stations terrestres. L'ESA a aussi développé un système européen de navigation par satellites appelé Galileo, qui comprend 30 satellites et qui augmentera la précision de la navigation au mètre près. En plus de la navigation au sol, le véhicule automatique de transfert (ATV) de l'ESA (comme de nombreux satellites) combinait le système GPS et un capteur stellaire pour s'amarrer à la Station spatiale internationale (ISS). Le capteur stellaire est capable de reconnaître différentes constellations dans le ciel et de calculer l'orientation de l'ATV dans l'espace.



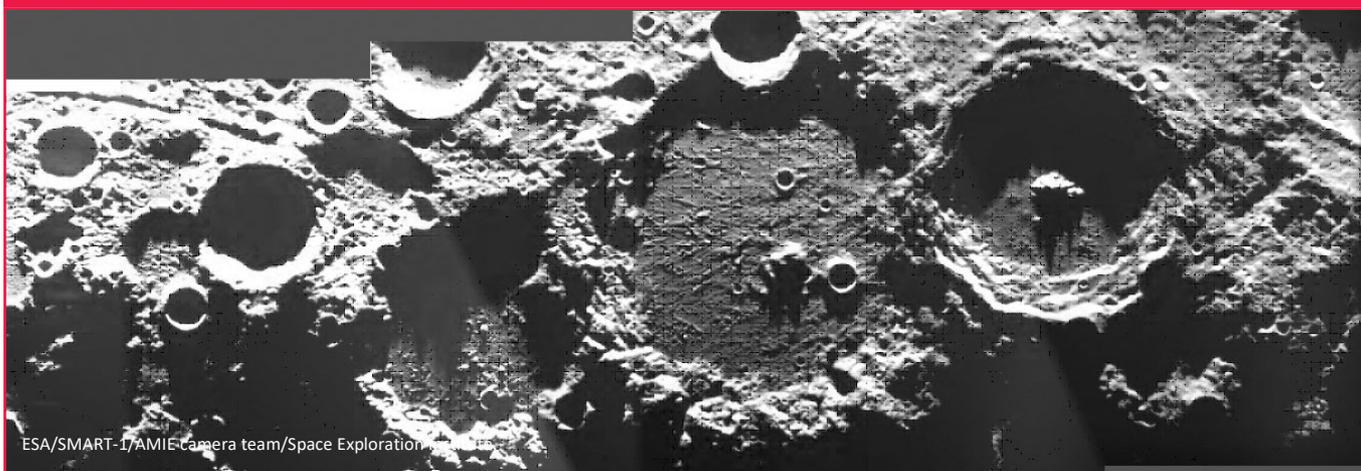
←
L'ATV Jules Verne (au premier plan) en route pour s'amarrer à la Station spatiale internationale (ISS).

→
La constellation des 30 satellites de Galileo



Cratères lunaires : les cratères constituent la caractéristique la plus particulière de la surface de la Lune et beaucoup d'entre eux sont presque parfaitement ronds (Figure X4). Les cratères sont causés par l'impact des météores sur la surface lunaire. La forme du cratère qui en résulte est ronde car les débris sont projetés de manière égale dans toutes les directions, quelle que soit la provenance des météorites. Ce n'est que lorsque le météore frappe la surface avec un angle très faible que les cratères résultants prennent une forme ovale ou allongée. Entre 2004 et 2006, la mission SMART-1 de l'ESA a cartographié la surface lunaire. Les informations recueillies par le vaisseau spatial aideront à répondre aux questions concernant l'origine de la Lune, les cratères d'impact et la recherche de glace dans les régions polaires. Si vous souhaitez en savoir plus sur les cratères, nous vous recommandons l'activité pratique suivante : ESA : teach with space – signes révélateurs d'une étoile filante | PR04.

Figure X4

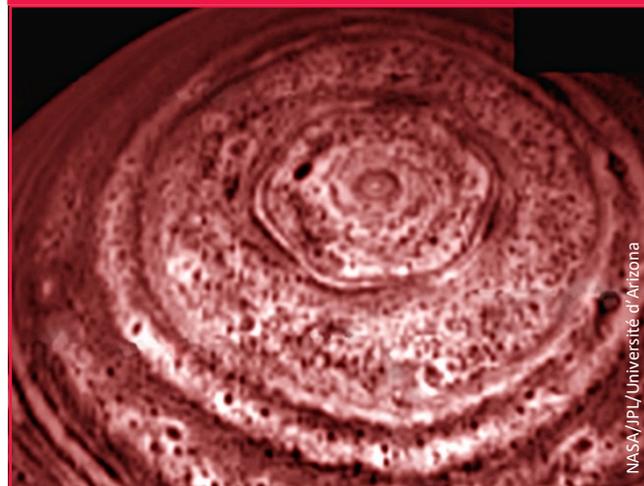


↑ Cette image de la mission SMART-1 de l'ESA montre trois cratères lunaires proches du flanc nord de la Lune. La zone fait environ 700 kilomètres sur 220 kilomètres et comprend, de gauche à droite, les cratères Plaskett (109 km), Rozhdestvenskiy (177 km) et Hermite (104 km de diamètre).

L'hexagone de Saturne : la mission Cassini-Huygens de l'ESA/NASA/ASI a capturé des images étonnantes du pôle nord de Saturne, qui est recouvert d'un nuage hexagonal d'une grande longévité. Les scientifiques ne savent pas exactement pourquoi le système nuageux a une forme si particulière, mais il semble qu'il pourrait être causé par la variation de la vitesse des vents de Saturne. (Figure X5)

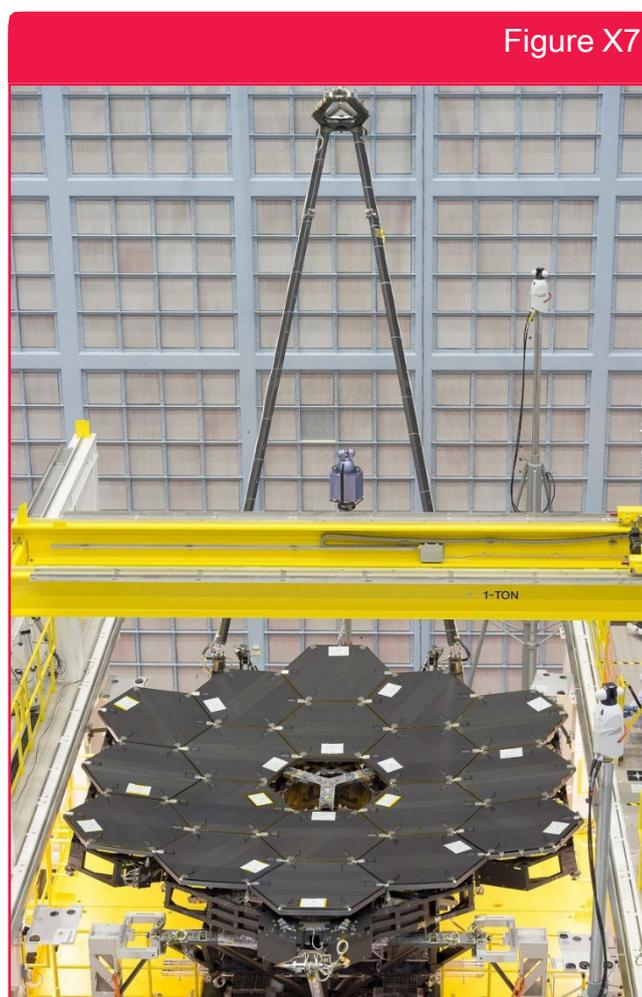
Le miroir du télescope spatial James Webb : avec un lancement qui était initialement prévu en 2018, le télescope spatial James Webb (JWST) de la NASA, de l'ESA et de l'Agence spatiale canadienne (CSA) sera le plus grand télescope jamais piloté dans l'espace, avec un miroir primaire de 6,5 mètres de large (Figure X6) En comparaison, le télescope spatial Hubble de la NASA/ESA est minuscule. Le miroir solide de Hubble mesure seulement 2,4 mètres de large. Pour s'intégrer à la fusée Ariane 5 qui le lancera dans l'espace, le miroir du JWST est constitué de 18 miroirs hexagonaux plus petits, mesurant chacun près de 1,3 mètre de large, et qui s'emboîtent en une forme à peu près circulaire (Figure X7). Ce type de miroirs segmentés est également utilisé pour les grands télescopes au sol. Par exemple, le télescope géant européen (E-ELT) de l'Observatoire européen austral (ESO), au Chili en Amérique du Sud, est doté d'un miroir mesurant 39 mètres de large. Si un tel miroir était fait d'une seule pièce, il s'effondrerait sous son propre poids. À l'instar du JWST, l'E-ELT utilisera de nombreux miroirs plus petits au lieu d'un seul grand, en l'occurrence 798 segments hexagonaux mesurant chacun 1,4 mètre de large. (Voir le pack d'images)

Figure X5



↑ Le pôle nord actif de Saturne.

Figure X7



↑ Les six premiers segments de miroirs hexagonaux en cours d'essai au Marshall Space Flight Center de la NASA. Une fois terminé, le miroir du JWST sera composé de dix-huit segments.

Figure X6



↑ Vue artistique du JWST.

Astronomie moderne : il pourrait être intéressant de mentionner aux enfants plus âgés que, dans les sciences modernes, telles que l'astronomie, on a de plus en plus recours aux ordinateurs pour analyser les formes et classer les objets dans les images. Les ordinateurs sont ainsi utilisés pour permettre l'identification et l'analyse d'un grand nombre d'objets. Les astronomes exploitent la reconnaissance automatique de formes lorsqu'ils effectuent des relevés de grandes zones du ciel. Les ordinateurs cherchent des objets célestes ronds pour identifier ceux qui sont des étoiles et calculer leur luminosité. De la même façon, les galaxies lointaines peuvent être identifiées en recherchant des objets de forme elliptique grossière dans les images (Figure X8).

Pour conclure l'introduction de la leçon et commencer l'activité pratique, expliquez aux élèves que Paxi a besoin de construire une fusée et une base spatiale et qu'ils peuvent l'aider à le faire.

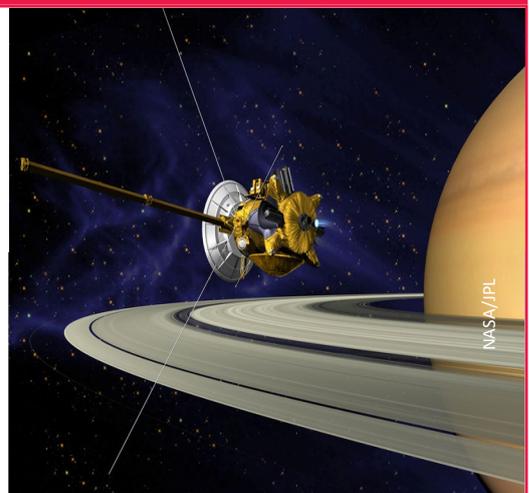


↑ Sur cette image, prise par le télescope spatial Hubble de la NASA/ESA, différentes formes sont clairement visibles. Les petits objets ronds (souvent avec des pointes, en raison d'un effet d'optique dû au télescope) sont des étoiles dans notre galaxie de la Voie Lactée. D'autres galaxies peuvent aussi être observées ; il s'agit des objets elliptiques allongés dans l'image.

Le saviez-vous ?

En octobre 1997, la NASA, l'ESA et l'Agence spatiale italienne (ASI) ont lancé le vaisseau spatial Cassini-Huygens. Après un voyage de sept ans, le vaisseau spatial est arrivé à destination : la géante gazeuse Saturne, entourée de ses anneaux. Le vaisseau spatial se compose de deux parties : Cassini, un vaisseau spatial en orbite qui étudie Saturne encore aujourd'hui, et la sonde Huygens qui s'est posée sur la plus grande lune de Saturne, Titan, en 2005.

La figure montre une vue d'artiste du vaisseau spatial entrant en orbite autour de Saturne.



Liens

teach with space

ESA : teach with space – Découvrons les pixels autour de nous | PR03 :

<https://esero.fr/wp-content/uploads/2020/10/PR03-Pixel-your-space-FR.pdf>

ESA : teach with space – notre système solaire | PR01 :

<https://esero.fr/wp-content/uploads/2020/12/PR01-Notre-système-solaire.pdf>

ESA : teach with space – signes annonciateurs d'une étoile filante | PR04 :

<https://esero.fr/wp-content/uploads/2020/12/PR04-signes-annonciateurs-dune-étoile-filante.pdf>

Animations Paxi : <https://esero.fr/tutoriels-en-ligne/rencontre-avec-paxi/>

ESA Kids

Divertissement et informations pour les enfants dans plusieurs langues européennes)

Page d'accueil d'ESA Kids : <http://www.esa.int/kids/fr/home>

Exploration spatiale : http://www.esa.int/kids/en/learn/Space_exploration

Fusées européennes :

http://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Rockets/European_rockets

Bases lunaires :

http://www.esa.int/kids/en/learn/Life_in_Space/Living_in_space/Building_a_Moon_base_with_3D_printing

Missions de l'ESA

Cassini-Huygens NASA/ESA/ASI : www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Cassini-Huygens

Télescope spatial Hubble NASA/ESA : https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html

Télescope spatial James Webb NASA/ESA/CSA : www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/JWST

ATV : www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/ATV

Programme Galileo ESA : www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/What_is_Galileo

Ariane 5 : www.esa.int/Our_Activities/Launchers/Launch_vehicles/Ariane_5

Réseaux sociaux de l'ESA

Pages Facebook :

ESA Education : www.facebook.com/ESAEducation/

CNES/ESERO France : <https://www.facebook.com/CNESFrance/>

Page Twitter :

ESA Education : twitter.com/ESAEducation

CNES/ESERO France : <https://twitter.com/CNES>

Page Facebook de Paxi :

www.facebook.com/PaxiESAKids

Page Twitter de Paxi : twitter.com/paxi_esakids

Autres liens utiles

Observatoire européen austral (ESO) : www.eso.org

teach with space - explorateurs de formes | PR05a
www.esa.int/education
<https://esero.fr>

ESA Education vous remercie d'avance pour vos commentaires
En Europe à teachers@esa.int
En France à esero.france@cnes.fr

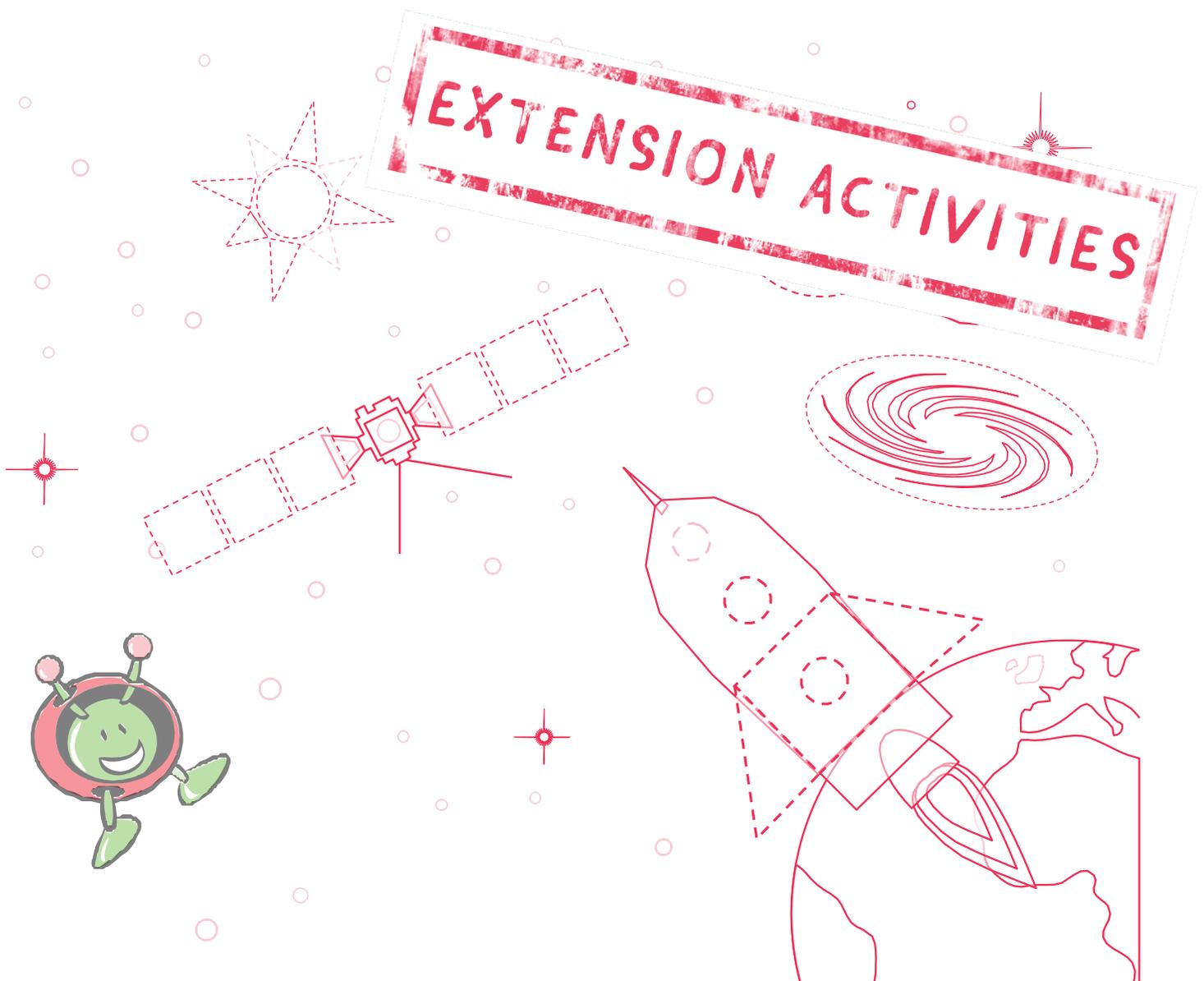
Une production ESA Education,
traduite et adaptée en français par ESERO France
Copyright © European Space Agency 2016
Copyright © ESERO France & CNES 2020

teach with space



→ EXPLORATEURS DE FORMES

Géométrie et reconnaissance des formes dans l'espace



Suggestions d'activités

Formes en bois

Au lieu d'utiliser des formes en papier découpées pour réaliser le collage, utilisez des formes en bois qui amélioreront l'expérience tactile et faciliteront l'apprentissage des enfants qui ont des difficultés avec les concepts abstraits.

Défi spatial Tangram (30 minutes)

Mettez vos élèves au défi de créer une figure liée à l'espace en utilisant un ensemble fixe de formes géométriques, contenant par exemple 4 triangles, 5 cercles, etc. Vous pouvez leur distribuer des photos d'objets célestes, de fusées et de satellites pour leur donner des idées.

Devine la forme (10 minutes)

Choisissez une forme parmi un ensemble de 20 à 30 figures et demandez à vos élèves de deviner celle que vous avez sélectionnée en posant des questions telles que :

- Cette forme a-t-elle plus de 3 sommets ?
- Est-ce la forme la plus grande ?
- Peut-on s'en servir pour concevoir une roue ?
- S'agit-il d'un polygone régulier ?

Une ficelle pour dessiner (30 minutes)

Apprenez à vos élèves à dessiner un cercle et une ellipse avec une ficelle. Pour obtenir des instructions complètes sur la façon de dessiner une ellipse, veuillez-vous référer à l'annexe de l'activité « teach with space - les ellipses » | P02.



teach with space - explorateurs de formes | PR05b
www.esa.int/education
<https://esero.fr>

ESA Education vous remercie d'avance pour vos commentaires
En Europe à teachers@esa.int
En France à esero.france@cnes.fr

Une production ESA Education,
traduite et adaptée en français par ESERO France
Copyright © European Space Agency 2016
Copyright © ESERO France & CNES 2020