

ACTIVITÉ 2 – TROUSSE D'ACTIVITÉS AU SECONDAIRE

Le zoo des exoplanètes

Niveau scolaire	Temps de préparation	Durée
1er et 2e cycles du secondaire (3e secondaire)	20 minutes (pour l'impression des cartes)	30 minutes
Mots-clés planètes, Soleil, Système solaire, exoplanète, étoile, système planétaire, galaxie, unité astronomique, année-lumière, planètes telluriques, planètes géantes de glace et gazeuses		

BRÈVE DESCRIPTION

Cette activité permet aux jeunes de comparer les caractéristiques d'exoplanètes connues à celles des planètes du Système solaire et de concevoir un système pour classifier les planètes, un travail similaire à celui que les astronomes ont amorcé depuis l'identification des premières exoplanètes dans les années 1990.

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

- Découvrir la diversité des exoplanètes et de leurs systèmes planétaires, et les comparer avec les planètes du Système solaire ;
- Développer un système de classification à la manière des scientifiques ;
- Réaliser le caractère subjectif des catégories établies par les humains pour classifier les objets en astronomie et dans les autres sciences.

MATÉRIEL

- *Cartes Exoplanètes* ([PDF](#)) à imprimer et plastifier (facultatif). Chaque jeune ou équipe devrait avoir sa série de cartes ;
- (facultatif) *Mon système de classification des planètes* à imprimer pour chaque jeune ou chaque équipe (document ci-dessous).

DOCUMENTS MULTIMÉDIAS ET OUTILS WEB

- *Glossaire* ([PDF](#)) ;
- Présentations *Notre Système solaire* ([Google Slides](#)) et *Les exoplanètes* ([Google Slides](#)) ;
- Capsules *ExoBouchées*, en particulier :
 - L'ExoBouchée 1 : Zoo d'exoplanètes ([YouTube](#)) ;
 - L'ExoBouchée 7 : Clin d'œil cosmique ([YouTube](#)).

Programme de formation de l'école québécoise

Compétences du programme de Science et technologie

- Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques (compétence 2);
- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie (compétence 3).

Progression des apprentissages de Science et technologie

- Comparer certaines caractéristiques des planètes du système solaire (ST 1 & 2, La Terre et l'espace, C2a);
- Définir l'unité astronomique comme étant une unité de longueur correspondant à la distance moyenne de la Terre au Soleil et l'année-lumière comme étant une unité de longueur correspondant à la distance parcourue par la lumière en une année terrestre (ST 3, La Terre et l'espace, C3a i et ii);
- Comparer les distances relatives de divers corps célestes (ex.: étoiles, nébuleuses, galaxies) (ST 3, La Terre et l'espace, C3a iii);
- Décrire des conditions qui favorisent le développement ou le maintien de la vie (ex.: présence d'une atmosphère, d'eau, d'une source d'énergie) (ST 3, La Terre et l'espace, C3b).

Dimensions de la compétence numérique

- Exploiter le potentiel du numérique pour l'apprentissage;
- Collaborer et communiquer à l'aide du numérique.

Aspects multidisciplinaires

Il y a un beau parallèle à faire avec la taxonomie du vivant (ST 1 & 2, Univers vivant, A2c) ainsi qu'avec les *Caractéristiques de la Terre* (ST 1 à 4, La Terre et l'espace, A). Cette activité peut être exploitée dans d'autres matières et niveaux ou en collaboration avec les enseignant.e.s d'autres cours, comme en français au premier cycle (texte justificatif) ou en 3e secondaire (texte explicatif).

INTRODUCTION

Dans notre Système solaire, on convient généralement qu'il y a deux ou trois types de planètes. Il existe des planètes telluriques (Mercure, Vénus, Terre et Mars) et des planètes géantes. On distingue les géantes gazeuses (Jupiter et Saturne) et les géantes de glace (Uranus et Neptune). Depuis la découverte dans les années 1990 des premières exoplanètes — des planètes en dehors de notre Système solaire — les astronomes sont chaque jour surpris par l'immense diversité de ces dernières et ils réalisent que plusieurs sont différentes des huit planètes qu'on connaissait. Elles se trouvent autour d'étoiles hôtes très différentes, dans des systèmes planétaires diversifiés et elles ont des tailles et des compositions très variées.

Les scientifiques doivent tenter de les classer à l'aide des données limitées acquises en les observant au télescope. Comme on découvre chaque jour de nouvelles exoplanètes et qu'on en apprend petit à petit un peu plus sur ces dernières, ce travail n'est pas achevé, et il n'existe toujours pas de catégories « officielles ».

Grâce à cette activité, les jeunes pourront mieux comprendre le lot de défis que ce travail de découverte et de classification implique !

PRÉPARATION

- Imprimer les *Cartes Exoplanètes*, idéalement en couleur et sur du carton, les découper et les plastifier (facultatif). Idéalement, chaque jeune ou équipe a sa série de cartes. Ces cartes peuvent être utilisées d'année en année, partagées au sein d'une même école et exploitées à d'autres fins.

Note : Si les jeunes ont fait l'activité 1 — Les yeux sur les exoplanètes, il est possible d'utiliser les exoplanètes qu'ils ont choisies en les photocopiant pour en avoir des copies pour tous ou en les ajoutant simplement à leur série de cartes.

- (facultatif) Si vous voulez l'utiliser, imprimer le document *Mon système de classification des planètes* en noir et blanc, recto verso, pour chaque jeune ou chaque équipe.

DÉROULEMENT

Première partie : révision et introduction à l'activité

- Au besoin, réviser certains termes (planète, étoile, exoplanète, système planétaire, galaxie etc.) et notions de base (rotation, révolution, période orbitale, unité astronomique, année-lumière). Le document *Glossaire* ou les présentations *Notre Système solaire* ou *Les exoplanètes* peuvent être utiles pour ce faire.
- Visionner une ou plusieurs capsules *ExoBouchées*. Les ExoBouchées 1 et 7 sont particulièrement pertinentes ici.
- Présenter l'activité aux jeunes : ils devront examiner des cartes présentant différentes exoplanètes et étudier leurs caractéristiques. Ensuite, les jeunes devront comparer ces exoplanètes entre elles et avec les planètes du Système solaire afin de les classer dans des catégories qu'ils doivent proposer. Il n'existe pas une seule bonne réponse (voir encadré ci-dessous), ils doivent concevoir leur propre système de classification.
- Au besoin, amorcer le travail en grand groupe : discuter des types de planètes de notre Système solaire, afficher une carte et identifier les caractéristiques des planètes qui peuvent être utilisées ainsi que celles qui sont moins pertinentes.

Deuxième partie : travail individuel ou en équipe avec les cartes

- Distribuer une série de *Cartes Exoplanètes* (au besoin, limiter le nombre d'exoplanètes à étudier ou ne pas inclure les planètes du Système solaire) à chaque jeune ou à chaque équipe.
- Au besoin, les accompagner dans leur processus de conception du système de classification..
- Si désiré, distribuer le document *Mon système de classification des planètes* afin que les jeunes laissent des traces de leur démarche.

Troisième partie : retour en grand groupe et présentations

- Inviter chaque équipe à présenter leur choix et leur logique au reste du groupe. Inciter chacune à préciser quelles caractéristiques elle a retenu, et celles qu'elle a rejetées. Demander aux équipes de comparer les systèmes entre eux et avec des systèmes de classification qu'on peut trouver en ligne (voir ci-dessous) et trouver les forces et les faiblesses des différents systèmes.

Quelle est la bonne réponse ?

Il n'y en a pas ! Depuis les premières détections d'exoplanètes dans les années 1990, les astronomes vont de surprise en surprise : on réalise qu'il existe une bien plus grande diversité de planètes que ne pouvaient le laisser supposer celles de notre Système solaire.

Le travail de classification est donc toujours en cours : les scientifiques ne s'entendent pas encore sur des catégories définitives. Pour avoir une idée de certaines catégories qui sont utilisées, voir l'article Wikipédia [List of planet types](#) en anglais et la version française [Types de planètes](#), qui présentent des systèmes de classification complètement différents !

EN COMPLÉMENT

- En apprendre plus sur les moyens de détection d'exoplanètes grâce à la présentation *Comment on découvre des exoplanètes ?* ([Google Slides](#));
- Consulter la *Foire Aux Questions* ([Google Docs](#)) ou inviter les jeunes à le faire, afin de répondre à certaines des interrogations les plus communes;
- Visionner les autres capsules ExoBouchées ([YouTube](#)), et utiliser le Guide accompagnateur ([Google Doc](#)) pour animer les discussions, faire les quiz associés et en apprendre davantage sur les astronomes québécois mis en vedette;
- Visionner les capsules *Des exoplanètes et nous* ([YouTube](#)) pour entre autres entendre les astronomes de l'iREx sur l'histoire de la recherche sur les exoplanètes ([YouTube](#));
- En apprendre plus sur le mécanisme de formation des planètes, par exemple en écoutant une vidéo comme *La naissance d'une planète : les clés de l'univers* ([YouTube](#)), et *La destruction des planètes : les clés de l'univers* ([YouTube](#)), de Discovery Science France ou *C'est quoi une planète gazeuse ? — C'est pas sorcier* ([YouTube](#)).

POUR ALLER PLUS LOIN

Vous pouvez découvrir d'autres exoplanètes en utilisant le site *Eyes on Exoplanets Web* de la NASA ([Site web](#), en anglais seulement). Notre trousse inclut un tutoriel vidéo ([YouTube](#)) et une activité (l'activité 1 — [Les yeux sur les exoplanètes](#)) qui exploitent cet outil web.

OPTION À DISTANCE

Cette activité pourrait se faire à distance en regardant les cartes à l'écran au lieu de les imprimer. Bien que moins conviviale, cette méthode permettrait tout de même aux jeunes de découvrir la variété d'exoplanètes et de définir leurs catégories pour les classer.

SOURCES ET INSPIRATIONS

Cette activité est tirée de la Trousse d'activités au secondaire créée dans le cadre du projet [Des exoplanètes à l'école](#), mené par l'[Institut Trottier de recherche sur les exoplanètes](#) à la Faculté des arts et des sciences de l'Université de Montréal, en collaboration avec [À la découverte de l'univers, École en réseau](#), l'[Association pour l'enseignement de la science de la technologie au Québec](#) (Aestq) et plusieurs membres du personnel scolaire, grâce notamment au financement du programme NovaScience du [ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie](#).

Cette activité est inspirée de l'activité [Classifier le Système solaire](#) de *À la découverte de l'univers*, qui est elle-même inspirée d'une activité du *Pacific Science Center* et de l'*Astronomical Society of the Pacific*.

Mon système de classification des planètes

Nom : _____

À partir de ce que tu connais déjà (types de planètes du Système solaire, caractéristiques des planètes données sur les cartes), conçois un système de classification qui permet de classer les planètes. Explique ton système de classification : quels sont les types de planètes ? Quelles sont leurs caractéristiques ? Donne des exemples de planètes de chaque type.

Est-ce qu'il y a des exoplanètes qui n'entrent dans aucune catégorie ? ☐ oui ☐ non

Est-ce qu'il y a des catégories avec beaucoup ou très peu de planètes ? ☐ oui ☐ non

Comment pourrais-tu améliorer ton système de classification ? En examinant d'autres systèmes proposés par tes collègues ou par les scientifiques, changerais-tu ton système ? Y a-t-il une ou des caractéristique(s), absente(s) des cartes, qui t'aurai(en)t permis d'améliorer ton système ?
