

ACTIVITÉ 4 – TROUSSE D'ACTIVITÉS AU PRIMAIRE

Agence de voyage interstellaire

Niveau scolaire	Temps de préparation	Durée
2e et 3e cycle du primaire. Peut s'adapter aux plus jeunes.	20 minutes	2 x 1 h
Mots-clés Système solaire, Soleil, Terre, planète, satellite naturel, lune, astéroïde, comète, étoile, exoplanète, système planétaire, orbite, rotation, constellation, galaxie, caractéristiques des objets célestes.		

BRÈVE DESCRIPTION

Cette activité permet aux jeunes de découvrir une panoplie d'exoplanètes — des planètes à l'extérieur de notre Système solaire — et d'en apprendre plus sur l'une d'elles. Ils se familiarisent du même coup avec les constellations, les distances dans l'espace, les planètes et les étoiles. Ils utilisent ce qu'ils ont appris pour créer un prospectus, une affiche, une publicité radio, etc. qui met en valeur les propriétés distinctives de leur exoplanète.

INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

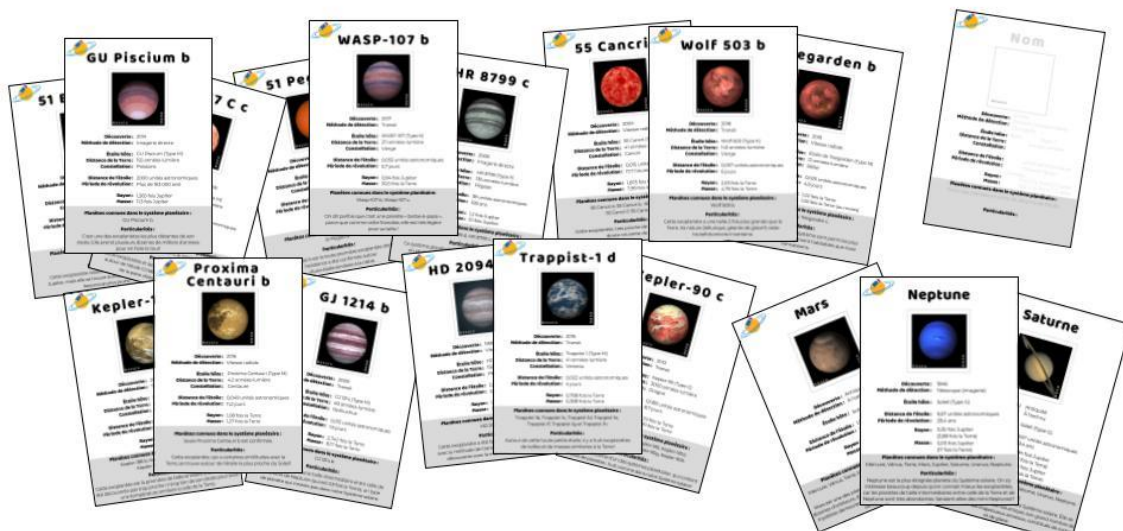
- Comprendre les différents éléments qui caractérisent une (exo)planète;
- Comparer les exoplanètes aux planètes de notre Système solaire.

MATÉRIEL

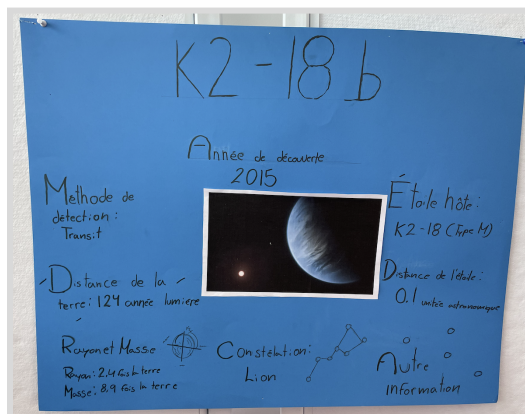
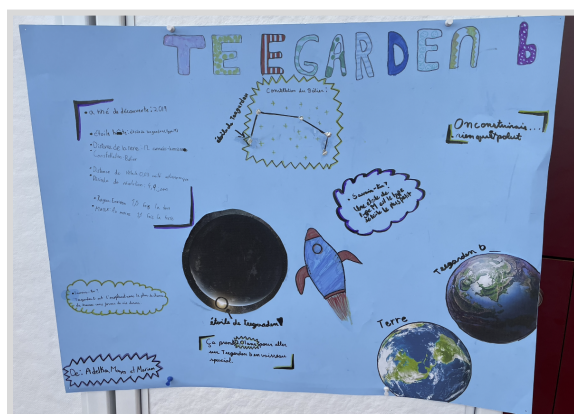
- *Cartes des exoplanètes* à imprimer et plastifier si désiré ([PDF](#)). Une série peut être partagée au sein de quelques jeunes ou groupes de jeunes voisins. Si ce n'est pas possible d'utiliser les cartes, voici d'autres options :
 - Outil Web interactif *Eyes on Exoplanets Web* ([site Web](#), peut être consulté sur appareil mobile). Un tutoriel vidéo (6 min) permettant de se familiariser avec cet outil Web est disponible ([YouTube](#));
 - Catalogues d'exoplanètes comme celui de la NASA ([site Web](#)), l'*Open Exoplanet Catalog* ([site Web](#)) ou *Exoplanet* ([application pour les appareils Apple](#));
 - Encyclopédies en ligne (par ex. Wikipédia, article [liste d'exoplanètes potentiellement habitables](#)).

DOCUMENTS MULTIMÉDIAS ET OUTILS WEB

- Présentations *Notre Système solaire* ([Google Slides](#)), *Les exoplanètes* ([Google Slides](#)) et *Voyage sur les nouveaux mondes* ([Google Slides](#));
- *Glossaire* ([PDF](#)).



Les Cartes des exoplanètes donnent de l'information sur une trentaine d'exoplanètes connues, de même que sur les huit planètes de notre Système solaire. Le paquet contient aussi une fiche vierge.



Exemples de réalisation de l'activité. Source : Camp de jour "Explorer l'univers" de l'Université de Montréal, 2023 (jeunes du 3e cycle)

Programme de formation de l'école québécoise

Compétences du programme de Science et technologie

- Explorer le monde de la science et de la technologie (1er cycle);
- Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie (2e et 3e cycles, compétence 2);
- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie (2e et 3e cycles, compétence 2).

Progression des apprentissages de Science et technologie

- Associer le Soleil à une étoile, la Terre à une planète et la Lune à un satellite naturel;
- Reconnaître les principaux constituants du Système solaire;
- Décrire des caractéristiques des principaux corps du système solaire;

- Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers de la Terre et de l'espace ;
- Comparer certaines caractéristiques des planètes du Système solaire.

Dimensions de la compétence numérique

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

Aspects multidisciplinaires

Cette activité peut être exploitée dans d'autres matières et niveaux ou en collaboration avec les enseignant.e.s d'autres cours, comme en expression écrite (français), pour présenter son exoplanète sous la forme d'un prospectus (dépliant ou brochure) ou en expression orale (français), pour présenter son exoplanète sous la forme d'une publicité radio; en arts, pour la création d'une affiche publicitaire. De courts textes descriptifs peuvent être rédigés en se basant sur des notions d'autres matières (mathématiques, sciences, ECR, univers social). Par exemple, présenter les activités qui peuvent y être pratiquées, le type d'hébergement, le climat, le relief, le système de gouvernement, les valeurs, les croyances, le temps et le moyen pour s'y rendre, etc.

INTRODUCTION

On connaît bien les huit planètes de notre Système solaire, mais qu'en est-il de celles qui se trouvent à l'extérieur de notre Système solaire, qui sont en orbite autour d'autres étoiles que le Soleil ? Juste dans notre galaxie, la Voie lactée, il y a des centaines de milliards d'autres étoiles et ces dernières possèdent aussi des planètes, qu'on appelle des exoplanètes (car elles sont à l'extérieur de notre Système solaire).

Depuis les années 1990, on découvre de plus en plus de ces exoplanètes et les astronomes en apprennent chaque jour un peu plus sur ces nouveaux mondes. On réalise que certains sont semblables à ceux du Système solaire, d'autres sont, au contraire, très différents.

Cette activité permet d'approfondir les connaissances sur les planètes du Système solaire en les comparant aux exoplanètes. Les jeunes découvrent une panoplie de ces exoplanètes et s'approprient l'une d'elles en étudiant ses caractéristiques. Ils peuvent ensuite en vanter les attraits en créant un prospectus, une affiche, une publicité radio, etc.

PRÉPARATION

- Imprimer les *Cartes des exoplanètes*, idéalement en couleur et sur du carton, les découper et les plastifier (facultatif). Une série peut être partagée au sein de quelques jeunes ou groupes de jeunes voisins. Ces cartes peuvent être utilisées d'année en année, partagées au sein d'une école et exploitées à d'autres fins. Si ce n'est pas possible d'imprimer les cartes, d'autres options sont proposées dans la section Matériel.

DÉROULEMENT

1. Parler avec les jeunes de ce qu'ils connaissent sur les planètes du Système solaire. Quel est leur nom ? Quels types de planètes existent ? Autour du Soleil, où se trouvent les plus petites planètes ? Les plus grosses ? Rappeler qu'il existe d'autres planètes que celles de notre Système solaire, qu'on appelle exoplanètes ou planètes extrasolaires.
2. Distribuer à chaque jeune ou équipe une carte qui présente une exoplanète (ou les laisser choisir) et l'inviter à l'étudier.
3. Au besoin, réviser certains termes (planète, étoile, exoplanète, système planétaire, galaxie, etc.) et notions (rotation, révolution, période orbitale, unité astronomique, année-lumière). Le document *Glossaire*, la carte d'explication du contenu des cartes, ou les présentations *Notre Système solaire* ou *Les exoplanètes* peuvent être utiles à cette fin.
4. Rassembler deux jeunes ou deux équipes pour qu'ils puissent comparer les caractéristiques de leur exoplanète entre eux.
5. En grand groupe, discuter des caractéristiques des exoplanètes étudiées et les comparer avec celles des planètes du Système solaire.

Exemples de questions pour guider la discussion :

Parmi vos exoplanètes...

- Laquelle est la plus grosse ? La plus petite ?
- Laquelle ressemble le plus à la Terre ? À Jupiter ?
- Laquelle tourne autour de deux étoiles ? Laquelle tourne autour d'une étoile qui est dans un système de plusieurs étoiles ?
- Laquelle a été découverte en premier ? En dernier ?
- Laquelle a été découverte avec la méthode d'imagerie ? De vitesse radiale (ou vélocimétrie) ?
- Laquelle a le plus de chances d'abriter de la vie ?

POUR ALLER PLUS LOIN

Une fois qu'ils connaissent bien leur exoplanète, les jeunes peuvent en vanter les mérites en tant que destination touristique (imaginaire !), en créant et présentant un prospectus, une affiche ou une publicité radio.

- **En français (expression écrite)**, présenter son exoplanète sous la forme d'un prospectus (dépliant ou brochure). De courts textes descriptifs peuvent être rédigés en se basant sur des notions d'autres matières (mathématiques, sciences, ECR, univers social). Par exemple, présenter les activités qui peuvent y être pratiquées, le type d'hébergement, le climat, le relief, le système de gouvernement, les valeurs, les croyances, le temps et le moyen pour s'y rendre, etc.
- **En français (expression orale)**, présenter son exoplanète sous la forme d'une publicité radio (voir le point précédent).

- **En arts plastiques**, créer une affiche publicitaire en incluant un dessin de l'exoplanète ou un paysage imaginaire qu'on pourrait voir si on était à sa surface ou dans son atmosphère. La présentation *Voyage sur les nouveaux mondes* peut être exploitée pour montrer des vues de l'espace et des paysages imaginaires sur différentes exoplanètes.

EN COMPLÉMENT

- Visionner des capsules [ExoBouchées](#), en particulier :
 - L'ExoBouchée 1 : Zoo d'exoplanètes ([YouTube](#));
 - L'ExoBouchée 2 : Terre 2.0 ([YouTube](#));
 - L'ExoBouchée 3 : Vie extraterrestre ([YouTube](#));
 - L'ExoBouchée 7 : Clin d'œil cosmique ([YouTube](#)).
- Utiliser l'Outil Web interactif *Eyes on Exoplanets Web* ([site Web](#), en anglais seulement) pour créer de nouvelles cartes d'identité d'exoplanètes. On en connaît des milliers ! Une carte vierge est prévue à cette fin dans le paquet.
- Faire un tour sur le site Web [Exoplanet Travel Bureau](#) de la NASA (en anglais seulement), qui permet de « faire un voyage hors du Système solaire ». Dans « Tour the Galaxy » se trouvent les affiches publicitaires créées par la NASA pour vanter les mérites de sept exoplanètes (de [telles affiches existent aussi pour plusieurs planètes et lunes de notre Système solaire](#)). Il est aussi possible d'explorer sur 360 degrés la surface de quatre d'entre elles.
- Présenter une autre vidéo sur les exoplanètes ou l'espace, par exemple
 - La [vidéo NASA's Visions of the Future](#) (en anglais, mais pas de paroles, très peu de texte);
 - [Some of the strangest exoplanets found so far! | EXOPLANETS! EXOPLANETS! EXOPLANETS!](#) (en anglais seulement);
 - [How High You Could Jump on Different Planets in 3D](#) (en anglais seulement).

OPTION À DISTANCE

Il est possible de faire cette activité à distance. Les présentations et les cartes (ou autres sources) peuvent être partagées en format numérique et l'étude de l'exoplanète peut être faite en travail individuel, à la maison.

SOURCES ET INSPIRATIONS

Cette activité est tirée de la Trousse d'activités au primaire 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](#).

Elle est inspirée en partie de l'initiative [Exoplanet Travel Bureau](#) de la NASA.

BONUS MATHÉMATIQUE

Calcule ton âge sur ton exoplanète

Il peut être amusant de calculer l'âge qu'on aurait si on était sur une planète qui a une période de révolution beaucoup plus courte ou beaucoup plus longue que celle de la Terre.

Exemple : Quel âge aurait une élève qui célèbre aujourd'hui ses 11 ans sur l'exoplanète Proxima du Centaure b, qui a une **période de révolution de 11,2 jours** ?

1. J'écris d'abord mon âge en jours

Mon âge : 11 années (terrestres) x 365 jours dans une année terrestre.

Mon âge : 4015 jours terrestres

2. Je calcule mon âge sur Proxima du Centaure b en divisant ce nombre de jours par le nombre de jours que prend Proxima du Centaure b pour faire le tour de son étoile.

Mon âge : 4015 jours ÷ 11,2 jours dans une année sur cette planète.

Mon âge : 358 années Proxima-du-Centaure-b-ennes

Une élève de 11 années terriennes aurait donc 358 ans sur Proxima du Centaure b !

BONUS MATHÉMATIQUE

Quand est-ce qu'on arrive ?

Calculer le temps nécessaire pour se rendre sur une exoplanète est une belle application de plusieurs éléments du Programme de formation de l'école québécoise en mathématiques du [troisième cycle du primaire](#) et du [premier cycle du secondaire](#).

Exemple : Combien de temps **une sonde très rapide comme Voyager 1 (61 500 kilomètres à l'heure)** prend-elle pour se rendre à l'exoplanète la plus proche, Proxima du Centaure b, qui se trouve à **4,2 années-lumière** de nous ?

La vitesse de la lumière est une constante dans l'Univers. Elle équivaut à **1 079 252 848 kilomètres/heure**.

1. **Je transforme en kilomètres la distance donnée en années-lumière en la multipliant par le nombre de kilomètres par année-lumière.**

Nombre d'heures par an:

$$365 \text{ jours/an} \times 24 \text{ heures/jour} = 8760 \text{ heures/an.}$$

Nombre de kilomètres par année lumière;

$$1\,079\,252\,849 \text{ km/h} \times 8760 \text{ h/an} = 9\,454\,255\,000\,000 \text{ km/al}$$

Distance de Proxima du Centaure b en kilomètres:

$$4,2 \text{ al} \times 9\,454\,255\,000\,000 \text{ km/al} = 40\,142\,766\,730\,000 \text{ km}$$

Proxima du Centaure b est à 40 142 766 730 000 kilomètres de la Terre.

2. **Je calcule le nombre d'heures requises en divisant la distance par la vitesse de Voyager.**

Temps pris par la sonde :

$$40\,142\,766\,730\,000 \text{ km} \div 61\,500 \text{ km/h} = 652\,727\,914 \text{ heures}$$

3. **Je convertis le nombre d'heures en années**

Conversion:

$$652\,727\,914 \text{ heures} \div 8760 \text{ heures dans une année} = 74\,512 \text{ années}$$

Ça prendrait près de **75 000 années** à une sonde comme Voyager pour se rendre jusqu'à **Proxima du Centaure b** !