

Année 2013/2014

# L'Astronomie au cycle 3

Projet d'ASTEP en classe de CM2 à l'école de...



XX - STS SFA L2 Chim-GDPR

## 1. Sommaire :

### Astronomie au cycle 3 :

Projet d'ASTEP en classe de CM2 à l'école XX.

<b>1. SOMMAIRE :</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PRESENTATION GENERALE</b> .....	<b>2</b>
<b>3. PRESENTATION DES SEANCES</b> .....	<b>3</b>
Séance 1. Pourquoi fait-il jour, pourquoi fait-il nuit ? _____	<b>3</b>
Séance 2. Comment peut-on expliquer les saisons ? _____	<b>4</b>
Séance 3. Comment expliquer les phases de la lune ? _____	<b>5</b>
Séance 4. Comment est organisé le système solaire ? _____	<b>6</b>
Séance 5. Quels sont les différents objets qui peuplent le système solaire ? _____	<b>7</b>
Séance 6. L'Homme face à l'espace. _____	<b>8</b>
<b>4. PRESENTATION DETAILLEE DE LA SEANCE 6 : L'HOMME FACE A L'ESPACE</b> .....	<b>9</b>
1. But de cette séance : _____	<b>9</b>
2. Déroulement : _____	<b>9</b>
3. Commentaires personnels : _____	<b>10</b>
<b>5. CONCLUSION :</b> .....	<b>11</b>
Schéma synoptique : _____	<b>11</b>
<b>6. BIBLIOGRAPHIE :</b> .....	<b>12</b>

## 2. Présentation générale

Mon projet d'ASTEP durant cette année 2013-2014 a pour thème l'astronomie. Il se déroule sur 6 séances, toutes basées sur une question fondamentale. Les élèves devront par la suite trouver la réponse en passant par différentes expériences et observations.

L'Astronomie étant un sujet très vaste, le thème principal que j'ai choisi, en adéquation avec le programme de CM2, est le système solaire ainsi que les mouvements planétaires (en partant des mouvements de la terre puis de la lune et enfin de toutes les planètes du système solaire, en expliquant au passage certains phénomènes comme les phases lunaires, les éclipses ou les étoiles filantes).

Dans un premier temps les expériences seront des manipulations simples (par exemple concernant les mouvements de la lune) puis, petit à petit, les expériences seront de plus en plus basées sur l'observation et la modélisation (en ce qui concerne, par exemple, l'organisation du système solaire).

Il est certain que les élèves ont déjà certaines connaissances en astronomie ou ont leur propre conception de certains principes. Ils auront donc tout le temps de s'exprimer et de poser leurs questions, le but n'étant pas de leur imposer une façon de penser mais bien de les amener, par leur propre réflexion, vers les réponses à leurs questions.

Plus précisément, les séances auront pour but, dans un premier temps, d'expliquer des phénomènes à une échelle macroscopique ; puis, au fil des séances, les phénomènes expliqués auront une échelle de plus en plus grande jusqu'à atteindre la taille du système solaire. Le projet se clôturera sur une séance d'ouverture pour donner une idée aux enfants de la façon dont nous observons actuellement l'univers et des recherches actuelles.

Le but est qu'à la fin de cette intervention les élèves aient une idée claire de l'organisation du système solaire, de ses composants et de chacun de leurs mouvements.

Par ailleurs puisque toutes ces notions seront abordées dans le cadre de l'ASTEP, ces séances ne devront pas ressembler à des cours traditionnels et j'essaierais d'associer les notions abordées aux scientifiques et à l'époque à laquelle ces notions ont été découvertes pour qu'ils fassent le lien entre ce qu'ils apprennent aujourd'hui et ce qui a été découvert par des scientifiques afin qu'ils aient une notion claire de l'impact des découvertes scientifiques passées sur ce qu'ils apprennent aujourd'hui.

### 3. Présentation des Séances.

Séance 1. Pourquoi fait-il jour, pourquoi fait-il nuit ?	
<b>Objectif : Déduire d'une phase expérimentale sur une maquette, les causes du jour et de la nuit ainsi que le sens de rotation de la terre.</b>	
Durée : 60 minutes	
Matériel :	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Une lampe (lampe de poche, rétroprojecteur ...).</li><li>- Un globe terrestre.</li><li>- Des gommettes.</li><li>- Des flèches pour donner les points cardinaux sur le globe.</li></ul>	
Mise en place : Je poserai directement aux élèves la question suivante « Selon vous pourquoi fait-il jour et pourquoi fait-il nuit sur terre ? ».	<u>Durée :</u>
Pour mettre en place leur réflexion personnelle ils devront faire un dessin expliquant le phénomène selon eux. S'en suivra une mise en commun des hypothèses.	10 minutes
Vérification d'hypothèse : Nous mettrons en place une expérience : Une lampe éclairera un globe terrestre afin qu'une face seulement soit éclairée. Une gommette placée sur ce globe représentera une personne lambda vivant sur la terre.	20 minutes
En laissant les élèves manipuler le globe ils devront trouver comment faire pour que la personne lambda se retrouve dans « la nuit ».	
Développement : Nous pourrions montrer aux élèves où se situe leur ville sur le globe. Ils devront montrer la situation de la terre à midi. Mais quand il est midi chez nous dans quelles régions fait il nuit ?	20 minutes
Grâce à des flèches indiquant les points cardinaux sur le globe aux niveaux de notre ville, et en indiquant aux élèves (s'ils ne le savent pas) que le soleil se lève à l'EST et se couche à l'OUEST, ils devront déterminer le sens de rotation de la terre.	
Bilan et ouverture : Le bilan sera fait sous forme d'un dessin accompagné d'une légende répondant à la question posée (représentant la terre tournant avec une face à l'ombre).	10 minutes
En guise d'ouverture je leur demanderai de réfléchir aux autres effets qu'aurait le soleil sur la terre et quels seraient les autres mouvements de la terre par rapport à lui.	
Acquis :	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprendre que le soleil est fixe et que c'est la terre qui se déplace.</li><li>- Comprendre que l'alternance jour/nuit est due à la rotation de la terre sur elle-même.</li><li>- Savoir que la terre tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.</li></ul>	

## Séance 2. Comment peut-on expliquer les saisons ?

Objectifs : **Déduire d'une phase expérimentale et de graphiques, le fonctionnement des saisons.**

Durée : 60 minutes

Matériel :

- **Un globe terrestre**
- **Une (ou plusieurs) lampe(s) (lampe de poche, rétroprojecteur ...).**
- **Des graphiques de températures au fil de l'année de différents pays.**
- **Un feutre.**

Mise en place :

La question posée aux élèves sera : « **Savez-vous qu'est-ce que les saisons et quelle est leur cause ?** ». Après un temps de réflexion les élèves donneront à l'oral leur conception des « saisons » et leurs idées de ce qui les causent.

Durée :

15 minutes

Ensuite je leur donnerai des courbes de températures de différents pays aux cours de l'année. Ils devront déterminer approximativement les saisons et se rendront compte que les saisons ne sont pas les mêmes selon d'endroit où l'on se trouve sur terre.

Vérification d'hypothèse :

Cette vérification se fera par une expérience : comme précédemment avec un globe terrestre face à une lampe. Je leur ferai remarquer que le globe est incliné.

25 minutes

En parallèle grâce à une lampe qui éclaire une feuille d'abord du haut puis en biais, ils observeront que la lumière est moins concentrée et plus « étalée » de biais. Ainsi ils pourront faire le lien avec le fait que l'on reçoit moins de lumière en hiver car la terre est inclinée.

Développement :

En traçant un trait allant de l'ombre à l'EST jusqu'à l'ombre à l'OUEST (en suivant les parallèles) quand une région est donnée en hiver puis quand elle est en été, les enfants observeront que le trait en été est plus long qu'en hiver, donc que les jours sont plus longs.

10 minutes

Aussi ils remarqueront sur le globe que les saisons sont parfaitement inversées entre l'hémisphère sud et l'hémisphère nord.

Bilan et ouverture :

Le bilan sera fait sous forme d'un dessin accompagné d'une légende répondant à la question posée (représentant la terre autour du soleil à différentes saisons).

10 minutes

En guise d'ouverture je leur demanderai de faire la même réflexion que précédemment sur le mouvement de la terre par rapport au soleil mais cette fois sur les mouvements de la lune par rapport à la terre.

Acquis :

- **Savoir que les saisons dépendent de l'endroit où l'on se situe sur terre.**
- **Comprendre qu'une même quantité de rayons de soleils projetés sur une plus grande surface donne sur terre un effet moins important (lumineux et thermique), et que c'est la raison des saisons.**
- **Savoir que les jours sont plus longs en hiver.**

### Séance 3. Comment expliquer les phases de la lune ?

Objectifs : **Déduire d'une phase expérimentale et de photos le mouvement de la lune par rapport à la terre et expliquer ses phases.**

Durée : 60 minutes

Matériel :

- **Un globe terrestre.**
- **Une (ou plusieurs) lampe(s) (lampe de poche, rétroprojecteur ...).**
- **Un globe polystyrène.**
- **Des photos des différentes phases de la lune.**

Mise en place :

Je demanderai aux élèves : « **Avez-vous déjà observé les différentes phases de la lune ?** », par une mise en commun à l'oral nous déterminerons toutes les différentes phases et les associerons aux photos apportées.

À partir de là ils devront formuler des hypothèses sur : pourquoi la lune brille-elle la nuit et pourquoi y a t-il ces phases ? et je leur ferai remarquer que l'on voit toujours la même face de la lune.

Durée :

15 minutes

Vérification d'hypothèse :

L'expérience sera la suivante : grâce à une boule de polystyrène représentant la lune, une lampe le soleil et un cercle sur une feuille représentant la terre (pour avoir un référentiel)

Les élèves devront identifier comment reproduire les différentes phases de la lune. Le cercle sur la feuille leur permettra de se positionner comme s'ils regardaient la lune depuis la terre.

25 minutes

Développement :

À l'aide du globe terrestre cette fois et du dispositif précédent, les élèves devront trouver comment reproduire le phénomène d'éclipses solaire et lunaire.

En complément je leur donnerai les dates des futures éclipses à venir.

10 minutes

Bilan et ouverture :

Le Bilan se fera encore sous forme d'un dessin (représentant les différentes phases de la lune avec la terre au centre).

En guise d'ouverture je leur demanderai de réfléchir sur les autres choses en mouvement que l'on peut observer la nuit dans le ciel.

10 minutes

Acquis :

- **Comprendre que la lune ne brille pas par elle-même, elle ne fait que diffuser la lumière du soleil.**
- **Comprendre que selon l'endroit où se situe la lune par rapport au soleil et à la terre, les phases sont différentes.**
- **Savoir qu'on observe toujours la même face de la lune.**
- **Comprendre le fonctionnement du phénomène d'éclipse solaire et lunaire.**

## Séance 4. Comment est organisé le système solaire ?

**Objectifs : Comprendre par une modélisation physique et 3D, l'organisation du système solaire, le mouvement des planètes par rapport au soleil et enfin avoir une notion des échelles astronomiques.**

Durée : 60 minutes

Matériel :

- Une maquette décomposée du système solaire (Une grande feuille comme base, des baguettes dans de la pâte à modeler pour tenir les planètes et 9 boules de polystyrène pour les planètes et le soleil).
- Un vidéo projecteur connecté à un ordinateur.

Mise en place :

La première question sur laquelle devront débattre les élèves sera : « **Combien de planètes connaissez-vous ?** ». Ils donneront les noms des planètes qu'ils connaissent et nous essaierons de les ranger dans l'ordre.

Ensuite ils devront (sur une feuille de papier) essayer de décrire la trajectoire des planètes (au moins 3 en comprenant la terre) par rapport au soleil.

Durée :

20 minutes

Vérification d'hypothèse :

La vérification se fera par l'utilisation du logiciel « Célesta® » projeté par le vidéoprojecteur.

Ainsi les élèves pourront observer les mouvements des planètes les unes par rapport aux autres ainsi que les échelles réelles de taille et de distance dans le système solaire.

15 minutes

Développement :

Les élèves devront recomposer la maquette du système solaire décomposée, en plaçant les planètes dans l'ordre.

Une fois la maquette recomposée nous discuterons des échelles astronomiques (l'UA, l'année lumière) et je donnerai des valeurs en mètre pour expliquer l'utilisation de l'UA. Enfin je leur expliquerai la différence entre planètes gazeuses et tellurienne.

15 minutes

Bilan et ouverture :

Les élèves garderont comme trace écrite un schéma annoté du système solaire avec dessinée la trajectoire de chacune des planètes.

Cette fois-ci comme ouverture je leur proposerai de réfléchir et de faire la plus grande liste possible de tous les autres objets qui pourraient exister dans l'espace en dehors des planètes et des étoiles.

10 minutes

Acquis :

- **Connaitre l'organisation des planètes dans le système solaire.**
- **Savoir que le soleil est une étoile ainsi que la différence entre planètes gazeuses et telluriennes.**
- **Avoir une idée des échelles du système solaire.**

## Séance 5. Quels sont les différents objets qui peuplent le système solaire ?

**Objectifs : Connaitre précisément quels sont les objets (naturels ou non) que l'on peut rencontrer dans l'espace.**

Durée : 60 minutes

Matériel :

- **Un vidéo projecteur connecté à un ordinateur (si possible, sinon des photos sur papier des différents objets observables dans l'espace).**
- **Le schéma du système solaire de la séance précédente.**

Mise en place :

À l'oral, avec tous les élèves nous listerons quels sont les objets (mise à part les planètes et les étoiles) que l'on peut rencontrer dans l'espace (suite à la question posée à la séance précédente : « **Quels sont les objets qui pourraient exister dans l'espace en dehors des planètes et des étoiles ?** »).

Nous ferons un tableau en différenciant ce qui est naturel et artificiel.

Ils essayeront d'expliquer certains phénomènes comme les étoiles filantes ou les comètes.

Durée :

10 minutes

Vérification d'hypothèse :

Par des schémas et des photos des différents objets, nous mettrons une définition sur chacun des objets observés.

35 minutes

Développement :

Sur le schéma du système solaire que nous avons fait précédemment nous ajouterons la ceinture d'astéroïdes, la ceinture de Kuiper et le nuage d'Oort.

10 minutes

Bilan et ouverture :

Les élèves garderont comme bilan les notes qu'ils auront prises durant la présentation des photos au vidéoprojecteur.

5 minutes

En ouverture je leur demanderai de réfléchir à la manière dont les chercheurs ont pu obtenir ces images et ces informations.

Acquis :

- **Comprendre le phénomène des étoiles filantes.**
- **Pouvoir citer différents objets qui existent dans l'univers : satellites (naturels ou non), déchets de fusées, galaxie, astéroïde, météorite, comète, nébuleuses, planètes naines (la liste étant non exhaustive ceci est le minimum qu'ils connaîtront).**



## Séance 6. L'Homme face à l'espace.

Objectifs : **Savoir quels sont les différents moyens d'observer l'espace et quelles sont les conditions de la vie dans l'espace.**

Durée : 60 minutes

Matériel :

- **Un vidéo projecteur connecté à un ordinateur.**

Mise en place :

Nous répondrons à la question : « quels sont les moyens que possèdent les Hommes d'observer l'espace ? », en listant ces différents moyens.

Parmi ces moyens, il y a l'observation directe (dans l'espace ou sur la lune par exemple). Nous discuterons des différents effets sur l'environnement et le corps d'être dans l'espace ainsi que des conditions de tels voyages.

Durée :

20 minutes

Vérification d'hypothèse :

Je diffuserai au rétroprojecteur une série de photos des différents moyens d'observation du ciel listés précédemment. Pendant ce temps les élèves pourront prendre des notes.

10 minutes

Développement :

Ensuite j'afficherai les vidéos de Chris Hadfield (astronaute dans la station internationale de décembre 2012 à mai 2013) pour donner une idée des effets de l'apesanteur sur les gestes du quotidien.

Enfin je montrerai des images et des vidéos de missions scientifiques (comme Apollo) passées et actuelles.

20 minutes

Bilan et ouverture :

Nous finirons par un moment d'oral commun pour que les élèves puissent poser leurs questions.

En guise de bilan les élèves auront les notes qu'ils auront prises précédemment. En guise d'ouverture je leur présenterai un rapide aperçu des métiers qui existent dans ce milieu (astronaute, chercheur etc...).

10 minutes

Acquis :

- **Savoir quels sont les différentes manières d'observation du ciel à notre époque.**
- **Connaitre les conditions de voyages dans l'espace.**
- **Savoir que sur la lune la pesanteur est différente.**

## 4. Présentation détaillée de la séance 6 : L'Homme face à l'espace.

### 1. But de cette séance :

Cette séance est réellement une séance d'ouverture. Elle a pour but de s'extraire du milieu scolaire pour laisser s'exprimer l'imagination et l'intuition des élèves.

Etant donné que le sujet d'étude n'est pas à portée de mains, ils devront faire des hypothèses en se basant sur très peu de choses, ce qui les poussera à réellement réfléchir et formuler des hypothèses sur ce qui serait possible ou non.

Enfin les élèves verront que tout n'a pas encore été découvert dans l'espace, que c'est un milieu scientifique dynamique qui comporte beaucoup de professions différentes.

### 2. Déroulement :

La première grande partie de la séance sera orale. Ainsi les élèves pourront librement intervenir et donner leurs opinions ou leurs idées concernant l'observation du ciel. Ils pourront aussi parler de leurs expériences personnelles sur la question (utilisation d'un télescope, visite d'un observatoire...).

Le premier thème abordé sera les moyens d'observation de l'espace : l'œil nu, la lunette astronomique, le télescope, les satellites (comme Hubble), le captage des ondes radio ou sonore, l'envoi d'Hommes, l'envoi de sondes.

Toujours à l'oral nous aborderons les voyages dans l'espace, en commençant par les choses auxquelles il faut penser pour un si long voyage (je leur donnerai le temps estimé de voyages pour différentes planètes ou satellites) : par exemple de quoi faire du sport, des outils scientifiques, tout cela devant prendre un minimum de place et être le plus léger possible.

Puis nous aborderons des notions comme l'apesanteur dans la station orbitale, en expliquant ses causes, ou aussi le fait de ressentir un poids moins important sur la lune que sur terre.

Cette partie orale finie, j'entamerai une présentation en photo et vidéo des différents moyens d'observation du ciel par des photos et des illustrations. Les élèves pourront donc avoir une idée concrète de ce qu'est un télescope, un observatoire ou un satellite. Durant toute cette présentation ils seront invités à prendre des notes (qui seront les traces écrites qu'ils garderont).

Ensuite je leur montrerai des vidéos de scientifiques en mission dans la station internationale, notamment les fameuses vidéos qu'a publié récemment Chris Hadfield. Ces vidéos les aideront à réaliser tous les effets de l'apesanteur sur le quotidien et la difficulté à vivre dans un espace si réduit.

Enfin, pour clôturer cette présentation je leur présenterai des images de missions scientifiques comme Apollo 11 ou Hubble (pour leur donner une idée de l'ampleur des missions

scientifiques dans l'espace), suivi d'une présentation rapide des différents métiers scientifiques qui existent dans les milieux de l'astronomie.

Cette séance finira par une session de question réponses pour que les élèves puissent poser toutes leurs questions (s'ils en ont).

### 3. Commentaires personnels :

Je pense que cette séance a bien sa place en conclusion. Elle permet une ouverture qui donne aux élève la possibilité de voir ce qu'est le métier de scientifique en tout cas dans ce domaine.

Aussi, puisqu'elle couvre un large sujet, elle permettra aux élèves de poser et de se poser un large éventail de questions telles que « Comment boit-on dans l'espace ? » ou « Pourquoi est-il compliqué de voyager jusqu'à mars ? ».

J'espère simplement que j'arriverai à intéresser les élèves pour qu'ils soient motivés et actifs durant les expériences.

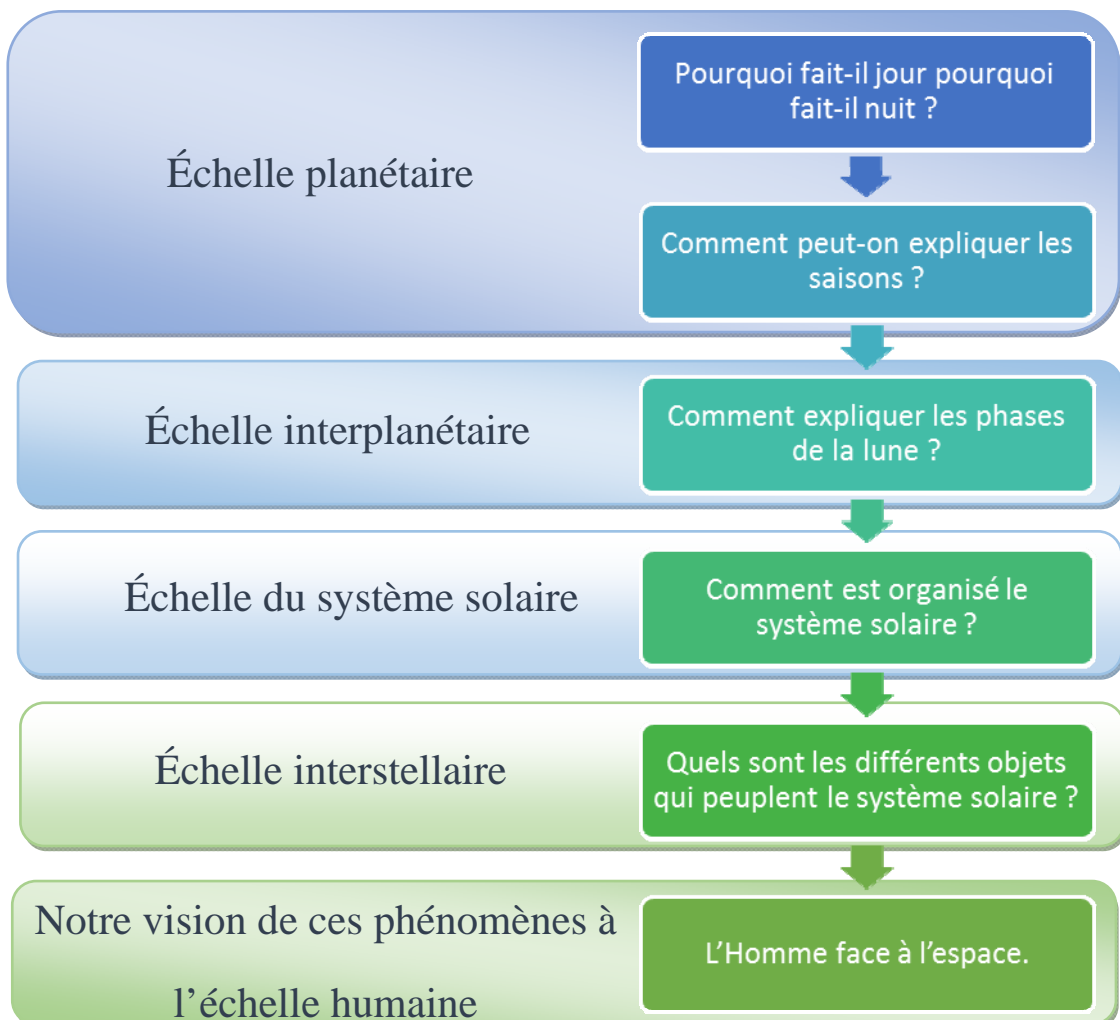
## 5. Conclusion :

Cette séance a pour but que les enfants retiennent que la science n'est pas que de longs calculs devant un tableau noir mais qu'elle peut aussi être ludique et magnifique (nous donnant des clichés comme ceux que nous offrent Hubble).

Ils auront aussi l'occasion de voir que les découvertes scientifiques ont un réel impacte sur ce qu'ils apprennent aujourd'hui.

Enfin j'espère leur offrir un début de démarche scientifique, la possibilité d'exercer leur sens de l'observation mais aussi et surtout leur curiosité !

Schéma synoptique :



## 6. Bibliographie :

Livres :

Antonin Rükl, 1988. Constellations et Planètes, Librairie Gründ, Paris, 231 p

Pascal Bordé Stephen Maran, 2011. L'astronomie pour les nuls, Edition First-Gründ en accord avec Wiley Publishing, inc, 60 rue Mazarine 75006 Paris, 302 p

Anton Vos, 2005, 300 questions à un astronome, Presses polytechniques et universitaires romandes, EPFL-Centre Midi, CH-1015 Lausanne, 174 p.

Support vidéo :

Réalisé par Catherine Breton avec Sabine Quindou et Jamy Gourmaud, 2009 : C'est pas sorcier : Le système solaire revisité, (26:21 minutes).

Sites internet :

Planète astronomie, consulté le 4 janvier 2014 :

<http://www.planete-astronomie.com/systeme-solaire-3d.html>

Site de l'association française d'astronomie : AFANET, consulté le 4 janvier 2014 :

<http://www.afanet.fr/default.aspx>

Site de la Canadian space agency, consulté le 3 janvier 2014 :

<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/astronauts/living.asp>

Site de l'Éducation Nationale, consulté le 21 décembre 2013 :

<http://www.education.gouv.fr/cid38/presentation-des-programmes-et-des-horaires-a-l-ecole-elementaire.html>