



Centre pilote  
*La main à la pâte*  
du Grand Nancy



*Parcours*  
**Astronomie**  
*Cycle III*

Saïd Baouch  
Francis Colson  
Sébastien Giroux

## REMARQUES GÉNÉRALES

**Domaine** : Le ciel et la Terre.

**Ouverture vers d'autres disciplines** : Mathématiques / Français / Technologie / Arts visuels.

**Partenaires** : astronomes, clubs d'astronomie

**Matériel** : Une partie du matériel utilisé en classe est disponible dans des mallettes au CPMAP. N'hésitez pas à les emprunter.

**Évaluation** : Un document d'évaluation des élèves à la fin du parcours est disponible en **Annexe 9**. Son corrigé figure en **Annexe 10**.

L'**objectif principal** de ce parcours est d'amener les élèves à mettre en œuvre une démarche d'investigation pour expliquer, d'une façon rationnelle, les mouvements de la Terre, de la Lune et des planètes dans le ciel :

1. en les sensibilisant à ces phénomènes par l'observation directe de la Lune et du Soleil ou par le recours à un logiciel et au planétarium ;
2. en les incitant à se questionner à propos des observations ;
3. en les encourageant à formuler des hypothèses pour expliquer ces observations;
4. en leur proposant des modèles pour valider ou infirmer leurs hypothèses.

En **pré-requis** à ce parcours, il est bon d'avoir abordé les notions suivantes :

- Lumières et ombres
- Points cardinaux.



**Attention** : lire ceci à réception du document.

La première séance aura lieu au CPMAP mais un travail en amont est nécessaire au bon déroulement de ce parcours :

- 1- il est indispensable de réaliser la séance 3 (observation de la Lune) deux mois environ avant la deuxième séance au CPMAP de telle manière à avoir suffisamment de données pour reconstituer un cycle lunaire (un mois d'observation continue au minimum).
- 2- il est indispensable de réaliser la séance 4 (la course du Soleil) un jour de grand soleil pour disposer des données et des questionnements nécessaires à la deuxième séance au CPMAP.
- 3- la séance 0 (recueil des représentations) doit avoir lieu un ou deux jours avant votre venue au CPMAP.

## SOMMAIRE

<a href="#"><u>Remarques générales</u></a> .....	page 1
<a href="#"><u>Sommaire</u></a> .....	page 2
<a href="#"><u>Séance 0 à l'école : Recueil des représentations</u></a> .....	page 3
<a href="#"><u>Séance 1 au CPMAP : Planétarium et planétaire</u></a> .....	page 5
<a href="#"><u>Activité 1 : Activité documentaire</u></a> .....	page 5
<a href="#"><u>Activité 2 : Découverte du logiciel Stellarium</u></a> .....	page 8
<a href="#"><u>Activité 3 : Le jeu du planétaire</u></a> .....	page 13
<a href="#"><u>Activité 4 : Découverte du planétarium</u></a> .....	page 17
<a href="#"><u>Séance 2 à l'école : Le Système Solaire</u></a> .....	page 23
<a href="#"><u>Séance 3 à l'école/maison : Observation de la Lune</u></a> .....	page 24
<a href="#"><u>Séance 4 à l'école : La course du Soleil, par un relevé d'ombre</u></a> ...	page 27
<a href="#"><u>Séance 5 au CPMAP : La Lune et les saisons au planétarium</u></a> .....	page 33
<a href="#"><u>Activité 1 : La Lune, représentations et modélisation</u></a> .....	page 33
<a href="#"><u>Activité 2 : Arts visuels</u></a> .....	page 40
<a href="#"><u>Activité 3 : Les saisons : le planétarium et Stellarium</u></a> .....	page 41
<a href="#"><u>Séance 6 à l'école : La course du Soleil, modélisation</u></a> .....	page 46
<a href="#"><u>Séance 7 à l'école : Les saisons</u></a> .....	page 50
<a href="#"><u>Séance 8 : Partenaire / intervenant</u></a> .....	page 56
<a href="#"><u>Annexes</u></a> .....	page 57
<a href="#"><u>Évaluation</u></a> .....	page 77

## Séance 0 à l'école

### Recueil des représentations

Objectif	- Connaître les représentations des élèves sur le système solaire
Compétence attendue	- Savoir exprimer un point de vue à l'oral, à l'écrit et par le dessin
Matériel	- <a href="#">Annexe 0-1</a>
Activités	<p>- <b>Phase 1 : Mise en situation, recueil de représentation oral :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant commence en demandant aux élèves : « quand il fait jour et qu'il n'y a pas de nuages, qu'est-ce qu'on peut observer dans le ciel ? »</li> <li>- Les élèves diront : <i>le ciel est bleu, il y a des avions, il y a le Soleil...</i></li> <li>- L'enseignant relance : « effectivement, lorsque le Soleil est présent, il fait jour, qu'observe-t-on lorsqu'il est couché ? »</li> <li>- Les élèves risquent de dire : <i>il fait nuit, on voit la Lune, il y a des étoiles, il y a des planètes...</i> Ces propositions sont notées au tableau et l'enseignant distingue les astres qui ont été cités (sans oublier le Soleil) en précisant qu'on appelle un astre.</li> <li>⇒ <b>Définition d'astre :</b> <i>tous les objets naturels lumineux que l'on peut observer dans le ciel et qui se trouvent dans l'espace...</i></li> <li>- L'enseignant pose la question : « quels sont les autres astres que vous connaissez ? ».</li> <li>- Il complète la liste des astres avec les propositions des élèves.</li> <li>- <u>Cahier de sciences :</u> Demander aux élèves d'écrire cette liste dans leur cahier des sciences. Leur dire que lorsqu'ils se rendront au CPMAP, ils pourront consulter des livres pour vérifier si tous les noms qui figurent sur cette liste sont des astres.</li> </ul> <p>- <b>Phase 2 : Recueil de représentations par groupe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant poursuit : « je vais vous distribuer un questionnaire que vous allez remplir pour que je sache ce que vous connaissez à propos du système solaire ».</li> <li>- Les élèves vont répondre au questionnaire en deux étapes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>étape 1 :</i> Chaque élève répond de manière individuelle sur un questionnaire.</li> <li>• <i>étape 2 :</i> Les élèves sont réunis en groupe de 3 ou 4. Ils échangent entre eux et remplissent un questionnaire commun.</li> </ul> </li> </ul>

	<p><u>/!\ Concernant la question 6</u>, l'enseignant veille à ce que les élèves dessinent les planètes telles qu'ils les imaginent organisées dans l'espace. Ce document servira de support pour les activités menées au CPMAP.</p> <p><i>Pour information, les groupes formés seront associés pour former 2 groupes qui participeront séparément aux activités au CPMAP.</i></p> <p>- <u>Mise en commun</u> : chaque groupe aura désigné un rapporteur qui présentera à la classe ses réponses et son dessin. L'enseignant dégagera les points d'accords et de désaccords. Il informera les élèves que les activités qui vont suivre (séance 1 au CPMAP) permettront de vérifier ce qu'ils pensent.</p> <p>- <u>Cahier de sciences</u> : Le document (<a href="#">Annexe 0-1</a>) rempli par chaque groupe est photocopié et collé sur la page de gauche du cahier des sciences de chaque élève. La page de droite servira à noter les informations obtenues lors des séances suivantes.</p> <p><i>Il serait souhaitable que l'enseignant scanne et envoie par mail les productions de chaque groupe à :</i>  <a href="mailto:sebastien.giroux@univ-lorraine.fr">sebastien.giroux@univ-lorraine.fr</a>.</p>
Durée	45 min.

## SÉANCE 1 au CPMAP

### PLANÉTIARIUM ET PLANÉTAIRE

Quatre activités :

- 1- Activité documentaire
- 2- Découverte du logiciel Stellarium
- 3- Le jeu du planénaire
- 4- Découverte du planétarium

	N°	Groupe 1			Groupe 2		
		durée	activité	salle	durée	activité	salle
matin	1	20'	Recueil de représentations	B04	20'	Recueil de représentations	B02
		40'	Recherche documentaire		40'	Stellarium	
	2	40'	Stellarium	B02	40'	Recherche documentaire	B04
Après-midi	3	60'	Planénaire	B02	40'	Planétarium	B03
	4	40'	Planétarium	B03	60'	Planénaire	B02

ACTIVITE 1	Activité documentaire
Objectif	- Effectuer des recherches : chercher des informations.
Compétences attendues	- Prélever des informations dans des documents préalablement sélectionnés par l'enseignant. - Confronter ses hypothèses aux informations extraites d'un document.
Matériel	- Livres documentaires : a) <i>Le grand livre de l'Univers</i> , Éd. Langue au chat ; b) <i>La ronde mystérieuse des planètes</i> , Éd. Belin ; c) <i>Les étoiles et les planètes</i> , Éd. Mango Jeunesse ; d) <i>Ciel et Espace</i> , Éd. Milan Jeunesse ; e) <i>Activités pour découvrir le ciel et les planètes</i> , Éd. Milan Jeunesse ; f) <i>Atlas du ciel et de l'espace</i> , Éd. Milan Jeunesse ; g) <i>Mon encyclopédie du ciel et de l'espace</i> , Éd. Gallimard Jeunesse ; Etc. - Sites sélectionnés (Voir <a href="#">Annexe 2-3</a> ).

Phases de déroulement de l'activité	<p><b>Phase 1 (20 min) : introduction et retour sur les représentations.</b></p> <p><i>Cette phase ne concernera que le groupe qui débute les activités par les activités documentaires.</i></p> <p><i>Pour le second groupe de la matinée, démarrer directement à la phase 2.</i></p> <p>Pour faire suite au recueil de représentations effectué en classe (séance 0 et <a href="#">Annexe 0-1</a>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant accueille les élèves en leur disant : « avant de venir au CPMAP, vous avez travaillé dans votre classe sur le système solaire. Votre maître m'a dit que vous n'étiez pas tous d'accord sur les réponses aux questions qu'il vous a posées. Pouvez-vous me dire sur quoi vous n'étiez pas d'accord ? ».</li> <li>- Donner la parole au rapporteur de chaque groupe et relever les points de désaccord. Ne pas oublier de comparer les représentations du système solaire.</li> <li>- L'intervenant précise aux élèves que les activités de la journée au CPMAP permettront de vérifier leurs réponses. La première activité sera réalisée à l'aide de documents / livres / encyclopédies.</li> </ul>
	<p><b>Phase 2</b></p> <p>Au cours de cette phase, les élèves devront avoir des réponses aux questions posées lors du recueil de représentations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuer à chaque binôme d'élèves un livre, une feuille et un stylo.</li> <li>- Noter au tableau les questions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>Question 2 : Combien y a-t-il de planètes dans notre système solaire?</li> <li>Question 3 : Cite le nom des planètes que tu connais</li> <li>Question 4 : En les numérotant, range-les de la plus proche du Soleil à la plus lointaine (1 : correspond à la plus proche)</li> <li>Question 5 : Est-ce qu'on peut voir des planètes à l'œil nu ? Si oui, lesquelles ?</li> </ul> </li> <li>- Demander aux élèves de noter leurs réponses ainsi que le titre du livre et le numéro de la page (cf. réponses ci-dessous avec les références.)</li> <li>- Mise en commun : l'intervenant note au tableau les bonnes réponses.</li> <li>- <b>Cahier de sciences</b> : Les élèves prendront en note ces conclusions sur la page de droite de leur cahier des sciences, face au recueil des représentations (<a href="#">Annexe 0-1</a> de la séance 0).</li> </ul>

**- Réponses :**

Réponse à la question 2 : 8 planètes

Réponse aux questions 3 et 4 : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.

Cf. par exemple :

a) page 20-23 ; b) page 11 ; c) page 19 ; d) page 16-21 ; e) pages 30-31 ; f) 1<sup>ère</sup> de couverture et page 5 et 8 ; g) pages 50-51 ; Etc.

!\ la plupart des livres donnent le bon nombre de planètes, leur nom et l'ordre de position par rapport au Soleil ; Éviter ceux qui parlent de Pluton comme étant la 9<sup>e</sup> planète, car c'est une planète Naine depuis 2006.

⇒ On peut demander aux élèves de catégoriser ces planètes en planètes rocheuses / telluriques (Mercure, Vénus, Terre, Mars) et planètes gazeuses (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune)

cf. livres : a) page 20 et 22 ; b) fiches des planètes ; d) pages 18 et 20 ; e) page 30, etc.

Réponse à la question 5 : Uranus et Neptune ne sont pas visible à l'œil nu.

Cf. livres : a) page 23 ; c) page 33 ; e) page 42 (l'information n'existe que dans ces trois livres).

**Phase 3**

Selon le temps :

- à partir des noms des planètes rechercher l'origine de ces noms en utilisant les dictionnaires et en consultant les sites internet de [l'Annexe 2-3](#).

Par deux, à partir des informations trouvées, écrire un court texte informatif ou rédiger les cartes d'identité des planètes.

- demander aux élèves d'imaginer d'autres noms de planètes : lien avec la séance en arts visuels (Activité 2 de la séance 5 au CPMAP).

Durée

60 min

*Phase 1 : 20min ; Phase 2 (& 3) : 40 min*

ACTIVITE 2	Découverte du logiciel Stellarium
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir le logiciel Stellarium et apprendre à l'utiliser.</li> <li>- Confronter des hypothèses avec les observations faites avec le logiciel Stellarium.</li> </ul>
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître les différents types d'astres (planètes, étoiles, comètes...)</li> <li>- Connaître le système solaire.</li> <li>- Acquérir un vocabulaire spécifique.</li> <li>- Naviguer dans un logiciel scientifique.</li> </ul>
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinateurs avec le logiciel Stellarium.</li> </ul> <p>!/ \ le logiciel doit être configuré de telle manière à ce que les élèves voient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un paysage à l'horizon plat (dans la barre verticale à gauche, choisir la 3<sup>e</sup> icône <i>fenêtre de configuration du ciel</i> ; dans l'onglet <i>paysage</i>, choisir <i>Océan</i>) ;</li> <li>- les points cardinaux (dans la barre verticale à gauche, choisir la 3<sup>e</sup> icône <i>fenêtre de configuration du ciel</i> ; dans l'onglet <i>marques</i>, cocher <i>points cardinaux</i>) ;</li> <li>- le ciel depuis Nancy (dans la barre verticale à gauche, choisir la 1<sup>ère</sup> icône <i>fenêtre de positionnement</i> ; saisir <i>Nancy</i> là où il y a la loupe et cliquer sur la ville dans la liste. Le nom s'affiche automatiquement dans la case <i>Nom/ville</i> et dans la barre du bas, à droite).</li> </ul> <p>!/ \ Les noms des planètes <u>ne doivent pas</u> s'afficher (dans la barre verticale à gauche, choisir la 3<sup>e</sup> icône <i>fenêtre de configuration du ciel</i> ; dans l'onglet <i>ciel</i>, rubrique <i>Planètes et satellites</i>, décocher <i>Montrer le nom des planètes</i> et vérifier que <i>montrer les planètes</i> est bien coché).</p> <p>!/ \ Pour éviter de surcharger l'écran, réduire le nombre d'informations qui apparaissent lorsqu'on sélectionne un astre. Se rendre dans la barre de gauche, 5<sup>e</sup> icône <i>Fenêtre de configuration</i> et dans l'onglet <i>information</i>, choisir <i>Personnalisé</i> et ne sélectionner que <i>Nom</i> et <i>distance</i>.</p> <p>!/ \ Vérifier que la langue soit bien le français.</p>
Phases de déroulement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Phase 1 (20 min) :</b> <u>Introduction et retour sur les représentations</u></li> </ul> <p><i>Cette phase ne concernera que le groupe qui débute les activités par le logiciel Stellarium.</i></p> <p><i>Pour le second groupe de la matinée, démarrer directement à la phase 2.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant accueille les élèves en leur disant : « avant de venir au CPMAP vous avez travaillé dans votre classe sur le système solaire. Votre maîtresse m'a dit que vous n'étiez pas tous d'accord sur les réponses aux questions qu'elle vous a</li> </ul>

posées. Pouvez-vous me dire sur quoi vous n'étiez pas d'accord ? ».

- Donner la parole au rapporteur de chaque groupe et relever les points de désaccord. Ne pas oublier de comparer les représentations du système solaire.

- L'intervenant précise aux élèves que les activités de la journée au CPMAP permettront de vérifier leurs réponses. La première activité aura lieu avec le logiciel Stellarium.

### - **Phase 2 (20 min) : Découverte du logiciel Stellarium**

- !\ Avant d'utiliser le logiciel, il faut définir avec les élèves ce qu'est une constellation : On commencera par faire le lien avec le recueil des représentations. Demander aux élèves : « Quand on observe le ciel de nuit, que voit-on ? » (cf. séance 0) ⇒ ils vont répondre : *Lune, constellations, étoiles, planètes, météorite...* Amener les élèves à citer le mot *constellation* en leur demandant éventuellement s'ils connaissent des noms d'étoiles... Les élèves vont sûrement proposer la *Grande Ourse*.

Définir avec eux ce qu'est une *constellation* :

**Définition d'une constellation** : *ensemble d'étoiles qui, reliées entre elles, forment un dessin (ex. l'Ourse) dans l'imaginaire des Hommes.*

Le logiciel que vous allez utiliser permettra d'observer ces constellations et aussi d'autres *astres*.

- Expliquer aux élèves : « Vous allez observer le ciel grâce à un logiciel. C'est un logiciel qui s'appelle Stellarium. Vous pourrez l'utiliser à la maison ou à l'école car il est gratuit. Il est simple mais je vais devoir vous expliquer son fonctionnement. Dans un premier temps, je vais vous donner quelques explications puis je vous distribuerai une feuille d'instructions à suivre pour que vous appreniez à vous en servir. Ensuite, je vous poserai des questions et vous vous servirez seuls du logiciel. »

- L'intervenant projette sur l'écran le logiciel mis en marche. Il a procédé aux réglages décrits dans la rubrique « matériel ». Il a rendu le Soleil visible (zoom).

- Il demande aux élèves ce qu'on voit à l'écran.

- Les élèves doivent décrire/observer : le *ciel*, de l'*eau* (= la mer) et le *Soleil*. Ils doivent également observer une ligne de texte qui indique de gauche à droite : le *lieu* et l'*altitude* (Terre, Nancy, 222 m), des *codes*, la *date* (2013-04-12) et l'*heure* (09:42:08). Ils doivent enfin observer un « **S** ». L'intervenant leur demande à quoi correspond ce « **S** ». Il peut déplacer l'écran pour montrer « **N** », « **E** » et « **O** ». Les élèves doivent

reconnaître les points cardinaux.

- L'intervenant déplace la souris vers la gauche et en bas. Il montre aux élèves qu'en passant la souris à ces endroits, des barres d'outils apparaissent. Elles seront utiles par la suite. Il nomme ces deux barres la barre de gauche et la barre du bas.

- L'intervenant vérifie que les élèves ont bien suivi ce qu'il a expliqué.

Il prévient les élèves : « Attention !! Vous ne devrez pas utiliser la molette de la souris, c'est très important pour la suite. »

- L'intervenant a allumé l'ordinateur, a mis en marche le logiciel Stellarium et a procédé aux réglages décrits dans la rubrique *matériel*.

- Les élèves s'installent par binômes sur les ordinateurs et on leur distribue le document placé en [Annexe 1-1](#). Ils vont suivre les différentes étapes indiquées, guidés par l'intervenant.

Étape 1. Les élèves réalisent la première étape seuls. L'intervenant vérifie que le Soleil est bien au centre de chaque écran.

Étape 2. L'intervenant pose la question de l'étape 2 : « Comment faire pour observer les étoiles ? ». Les élèves disent qu'il faut qu'il fasse nuit. « Comment pourrait-on faire avec le logiciel pour qu'il fasse nuit ? » Laisser les élèves chercher et les orienter vers l'affichage de l'heure et vers la console de contrôle du temps. Ceux qui n'arrivent pas à faire apparaître les étoiles se reportent au document (étape 2).

Étape 3. L'intervenant dit aux élèves qu'ils vont observer les constellations : ils se reportent à l'étape 3.

Étape 4. L'intervenant explique : « On voit maintenant les étoiles et les constellations qui sont dans le ciel. Mais dans le ciel, il n'y a pas que les étoiles, il y a aussi les planètes, le Soleil, etc. Maintenant on va voir où ils se trouvent par rapport à ces constellations : on dira qu'ils sont **dans** une constellation. Reportez-vous à l'étape 4 du document. »

- L'intervenant vérifie collectivement que les élèves ont trouvé la même réponse

!\ *Remarques* :

- les élèves doivent bien citer une constellation du zodiaque (parmi les 13), car parfois les planètes semblent être à la limite d'une constellation qui n'appartient pas au zodiaque.

- parfois le Soleil est entre 2 constellations du zodiaque, ils doivent citer les deux.

**- Phase 3 (20 min) : Déterminer les constellations où se trouvent les planètes**

- L'intervenant distribue les tableaux de [l'Annexe 1-2](#). Puis, il demande aux élèves de marquer leur nom sur le document et de marquer la date du jour dans la deuxième colonne.

- Il explique aux élèves : « Nous allons chercher dans quelle constellation se trouve chaque planète. Une fois que vous l'aurez trouvé, vous indiquerez le nom de la constellation dans la deuxième colonne du tableau.

/!\ Attention, parfois les planètes sont dans le ciel la journée et la lumière du Soleil les cache. Pour bien les voir on va enlever la lumière comme dans l'Étape 5. On voit maintenant les étoiles même si le Soleil est dans le ciel. Parfois, les planètes sont de l'autre côté de la Terre, on va donc rendre le sol transparent pour voir au travers. »

Les élèves doivent au moins trouver la position d'une ou deux planètes. Selon les classes, les élèves peuvent remplir très vite ou très lentement la première colonne. Plusieurs cas de figures peuvent alors se présenter :

- Si le groupe est rapide, chaque binôme remplit la première colonne et une mutualisation rapide permet de valider les réponses.

- Si le groupe est lent, chaque binôme cherche une planète et les réponses sont mutualisées avec les autres pour compléter le tableau.

- L'intervenant fera remarquer aux élèves que lorsqu'ils recherchent une planète celle-ci apparaît dans une croix rouge clignotante (il projette Vénus en exemple pour vérifier avec les élèves). Il demande : « Est-ce que toutes les planètes apparaissent comme ça ? »

- Hypothèses : *oui / non*

- Vérification : L'intervenant envoie des élèves *rapides* saisir les noms des différentes planètes sur la projection et le reste de la classe valide si la planète est visible ou non : Uranus et Neptune n'apparaissent pas dans la croix.

- L'intervenant explique aux élèves que dans la réalité, on ne peut pas voir ces deux planètes à l'œil et qu'il faut un télescope. Il peut ajouter que les autres planètes, en particulier Vénus, sont parfois très brillantes (plus que les n'importe quelle autre étoile)

- Les élèves inscrivent sous le nom des deux planètes « NON VISIBLE A L'ŒIL NU ».

- Terminer par un bilan de ce que nous avons appris :

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les étoiles regroupées ensemble forment des constellations qui portent des noms mythologiques ;</li> <li>• les planètes et le Soleil se trouvent dans des constellations (mais n'en font pas partie).</li> </ul> <p>- <b><u>Conclusion</u></b> : l'intervenant fait le lien avec les représentations en reprenant les questions une à une. Pour le moment, l'activité donne une réponse aux questions 2, 3 et 5. Les élèves prennent en note cette conclusion sur la page de droite de leur <u>cahier des sciences</u>, face au recueil des représentations (cf. séance 0). On verra si les autres activités permettent de vérifier les autres réponses.</p> <p>En fonction du temps, on pourra éventuellement laisser les élèves « jouer » avec le logiciel pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrouver son <i>signe</i> du zodiaque</li> <li>• Observer les planètes de près (à l'aide de la molette) et éventuellement les satellites de Jupiter. Pour zoomer sur une planète, les élèves doivent la sélectionner puis la centrer (touche <i>espace</i>) avant de tourner la molette</li> </ul>
Durée	1h00

ACTIVITE 3	Jeu du planétaire
Objectif	- Modéliser le système solaire.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre.</li> <li>- Savoir que les planètes tournent autour du Soleil.</li> <li>- Connaître l'ordre des planètes (distance)</li> <li>- Savoir positionner les planètes en prenant en compte les constellations où on les observe.</li> </ul>
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planétaires en papier &amp; planches</li> <li>- Punaises et ficelle.</li> <li>- Logiciel Stellarium configuré comme pour l'activité 2</li> <li>- Diaporama qui permet d'avoir les codes couleurs</li> </ul>
Phases de déroulement de l'activité	<p>- <b><u>Phase 1</u> : Retour sur le recueil de représentations</b>  On observe et on compare collectivement les dessins des élèves à propos de la représentation du système solaire ainsi que les réponses aux questions 1 et 4 pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voir quel est l'astre qui serait en position centrale du système solaire ;</li> <li>• voir si les élèves ont représenté l'idée de révolution des planètes autour de l'astre central (présence de cercles concentriques) ;</li> <li>• voir si un ordre se dégage des propositions communes.</li> </ul> <p>Pour valider les hypothèses des élèves, on projette le document de <a href="#">l'Annexe 1-3</a>.</p> <p>- <b><u>Phase 2</u> : Modélisation du système solaire</b></p> <p><u>1. le modèle</u> : Au préalable, l'intervenant a disposé en un cercle le plus grand possible les 13 cartes qui représentent les 13 constellations du Zodiaque (Cf. <a href="#">Annexe 1-4</a> pour l'ordre des constellations). Les cartes peuvent être portées par des élèves. Il place au centre un ballon qui représente le Soleil (attention, placer le modèle à hauteur de vue des élèves).</p> <p><u>2. la position de la Terre</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant demande à un élève de représenter la Terre et de venir se placer dans le modèle de telle manière à ce qu'il voit le Soleil dans la constellation trouvée dans Stellarium.</li> <li>- L'élève décrit ce qu'il fait/voit : « quand je regarde vers le Soleil, je vois la constellation de... derrière lui ». Les autres disent s'ils sont d'accord ou pas. Ils viennent ensuite vérifier en se mettant à côté de lui.</li> <li>- L'intervenant demande à plusieurs élèves de représenter d'autres situations : le Soleil est dans telle ou telle constellation</li> </ul>

et les autres valident la position.

### 3. la position d'une autre planète :

- L'intervenant demande à un élève de venir représenter la Terre de telle manière à ce qu'il voit le Soleil dans la constellation trouvée dans Stellarium. L'élève-Terre ne doit plus bouger.

- L'intervenant demande à un autre élève de représenter Jupiter et sa position dans la « bonne » constellation.

- L'élève-Terre (éventuellement aidé de ses camarades) guide l'élève-Jupiter vers la bonne position. Il décrit : « de là où je suis, je vois le Soleil dans la constellation de... et Jupiter dans la constellation de ... »

- Reproduire ce modèle pour d'autres situations avec d'autres élèves.

- Une fois que tous les élèves semblent avoir compris, l'intervenant explique que ce modèle du système solaire va être représenté sur un document pour garder une trace.

## **- Phase 3 : Construction du planétaire**

### 1. le modèle :

- L'intervenant distribue une planche + un planétaire en papier + une pochette de punaises par binôme.

Il demande : « que voit-on sur ce document ? »

- Les élèves doivent répondre que *les cercles/ronds représentent l'endroit où se trouvent les planètes autour du Soleil* (selon la phase 1). L'intervenant dit qu'on appelle ça des orbites.

- Les élèves remarquent aussi les noms des 13 constellations du Zodiaque.

- L'intervenant explique que l'on va placer les planètes sur ces orbites telles qu'elles sont aujourd'hui d'après les observations faites dans Stellarium.

### 2. la position du Soleil et de la Terre :

- L'intervenant affiche le diaporama sur l'écran de projection. Le diaporama permettra aux élèves de voir pour chaque planète, dans quelle constellation elle se trouve et quelle couleur de punaise il faut choisir pour la représenter. Il permettra par ailleurs, si l'enseignant le souhaite, de travailler sur la symbolique des planètes.

Comme indiqué sur le diaporama, l'intervenant demande d'abord de placer la punaise-Soleil (*jaune*). Les élèves doivent la placer au centre.

- Il demande ensuite de placer la Terre qui est représentée par

la punaise avec la ficelle (le rôle de la ficelle est représenter l'endroit où pointe le regard). Les élèves doivent se dire : « je sais que le Soleil est dans la constellation Y, donc je place la Terre pour que, lorsque je pointe le regard (= la ficelle) vers le Soleil, le regard pointe aussi vers la constellation Y. »

- Attention : faire apparaître la projection du système solaire ([Annexe 1-3](#)) si les élèves ne se souviennent plus quelle orbite choisir (la 3<sup>e</sup> pour la Terre)

- L'intervenant valide les positions proposées par les élèves.

### 3. la position des autres planètes :

- Dans un premier temps, l'intervenant demande aux élèves de placer les punaises-*planètes* en respectant le code couleur du diaporama : Mars (rouge), Jupiter (bleue) puis Saturne (violet ou orange), selon leurs observations dans Stellarium et en s'aidant de la projection et éventuellement de [l'Annexe 1-3](#) pour choisir l'orbite. Il valide les positions.

*Remarque* : on place toujours les planètes extérieures en premier car elles ne présentent pas certaines difficultés rencontrées dans le cas du placement des planètes intérieures.

- Dans un deuxième temps, les élèves vont placer les planètes intérieures : Mercure (punaise blanche) et Vénus (punaise verte). Une difficulté va/peut se présenter : deux positions sont souvent possibles sur l'orbite. L'intervenant impose une position juste et précise que l'explication est difficile au niveau des élèves.

*Remarque* : l'intervenant peut obtenir l'information sur la position exacte dans le logiciel COELIX ou en observant les phases de Vénus et de Mercure dans Stellarium : fin croissant = proche de nous ; gibbeuse = loin de nous).

- L'intervenant valide les positions et les élèves marquent ces positions à l'aide d'un feutre pour garder une trace. Ils inscrivent le nom des planètes.

### **- Phase 4 : Conclusion**

- L'intervenant termine par un bilan de ce que nous avons appris :

- Le Soleil est au centre du système Solaire.

- L'ordre des planètes est Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.

On peut s'en souvenir selon des phrases mnémotechniques comme : « me voici toute mignonne, je suis une nébuleuse » ou « ma vieille tante Marie a jeté samedi un navet » ou « me voici tout mouillé, je suivais un nuage »

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Conclusion</u></b> : l'intervenant fait le lien avec les représentations en reprenant les questions une à une. L'activité donne une réponse aux questions 1, 4 et 6. Les élèves prennent en note cette conclusion sur la page de droite de leur <u>cahier de sciences</u>, face au recueil des représentations (cf. séance 0).</li> <li>- <b><u>Phase 5 : Prolongement possible (en classe ou au CPMAP si le temps le permet)</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant pose la question : « Est-ce que les planètes / astres vont rester tout le temps dans les constellations où elles / ils se trouvent actuellement ? »</li> <li>- Hypothèse : <i>oui / non</i></li> <li>- L'intervenant ajoute : « Comment le vérifier ? »</li> <li>- À l'aide du logiciel Stellarium : les élèves vont proposer d'accélérer le temps. Si on se fixe sur un astre (Soleil ou planète) et qu'on accélère suffisamment le temps, on le verra se déplacer dans le ciel et passer d'une constellation à une autre.</li> <li>- Pour obtenir un résultat commun, on va demander aux élèves d'observer ce qui se passe dans 2 mois. Ils devront noter la date dans la 3<sup>e</sup> colonne. Se reporter à l'étape 6 de <a href="#">l'Annexe 1-1</a> et compléter le tableau de <a href="#">l'Annexe 1-2</a>.</li> <li>- Les élèves peuvent ensuite recommencer le travail sur le planétaire et constater que l'ensemble des planètes a bougé (sauf peut-être Jupiter et Saturne qui se déplacent très lentement).</li> </ul> </li> </ul>
Durée	1h00.

ACTIVITE 4		Découverte du planétarium
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir le planétarium et ses fonctionnalités.</li> <li>- Confronter des hypothèses avec les observations faites dans le planétarium.</li> </ul>	
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître les différents types d'astres (planètes, étoiles, comètes...)</li> <li>- Connaître le système solaire.</li> <li>- Acquérir un vocabulaire spécifique.</li> </ul>	
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planétarium (<i>(!) les planètes sont placées dans leur position actuelle d'après une carte du ciel du moment ou d'après Stellarium.</i>)</li> </ul>	
Phases de déroulement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Phase 1 (40 min) : le planétarium</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant interroge les élèves : « qu'est-ce qu'un planétarium ? ».</li> <li>- Il discute les propositions des élèves et conclut en leur disant qu'ils vont pouvoir vérifier certaines de leurs réponses en se rendant au planétarium qui est au CPMAP.</li> <li>- Avant de s'y rendre, il précise les <u>consignes de sécurité</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pas besoin d'affaires dans le planétarium ;</li> <li>➤ ne pas toucher le grand parasol</li> <li>➤ ne pas faire tourner les tabourets</li> <li>➤ rentrer dans le calme</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- <u>Présentation du matériel</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les 2 demi-sphères assemblées qui servent de projecteur : les trous laissent passer la lumière pour projeter sur le dôme les points lumineux qui sont les étoiles</li> <li>• Le dôme/parasol/parapluie : représentation de la voûte céleste (c'est-à-dire le ciel)</li> <li>• L'horizon : la base du parasol correspond à l'horizon. Les astres qui ne sont pas projetés sur le parasol sont <b>couchés</b>. Donc ce qui est projeté en dessous (sur les murs) est censé ne pas être visible.</li> <li>• Notes pour l'intervenant, en cas de questions : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les petits miroirs permettent de changer la position des planètes qui bougent en fonction de la date (elles se déplacent dans le plan de l'écliptique) ;</li> <li>- On peut régler la latitude pour faire comme si on était à n'importe quel endroit de la Terre ;</li> <li>- Les demi-sphères ne représentent pas la Terre, c'est une <i>projection</i> du ciel ;</li> <li>- Les points (= étoiles) ont des tailles différentes pour représenter les différences de luminosité de la réalité</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

(Dans le ciel, elles ont toutes la même taille = un point, mais brillent plus ou moins fort) ;

- Ne pas faire figurer la Lune qui peut perturber les élèves.

- Apparition des astres :

• Se mettre dans le noir complet et laisser le temps aux yeux de s'habituer.

*Explication :* quand il fait jour on ne peut pas voir les étoiles (mais la Lune oui) car elles sont trop lointaines et la lumière du Soleil couvre tout. Comment faire pour voir les étoiles ?

*Remarque :* si les élèves sont agités, on peut laisser une légère lumière pour les voir. Quoiqu'il arrive, au bout d'un certain temps, les yeux s'habituent à l'obscurité et on pourra les distinguer au bout de quelques minutes.

• Allumer le *ciel* (Soleil venant juste de se coucher vers l'Ouest, le ciel est tel que les élèves pourront le voir le soir même).

• *Remarque :* des planètes seront présentes et vont attirer le regard des élèves. Éluder les questions dans un premier temps.

- Introduction, découvrir une constellation :

• On commencera par faire le lien avec le recueil des représentations. Demander aux élèves : « Que reconnaissez-vous dans le ciel ? » (cf. phase 1 et séance 0)

• Les élèves vont répondre : *Soleil, Lune, constellations, étoiles, Terre...*

*Remarque :* On ne voit pas la Terre puisque nous sommes dessus.

• Ensuite, définir avec les élèves ce qu'est une constellation

⇒ **Rappel de la définition d'une constellation :** *ensemble d'étoiles qui, reliées entre elles, forment un dessin dans l'imaginaire des Hommes (Remarque : les interprétations sont différentes selon les civilisations)*

• Demander aux élèves s'ils connaissent des constellations. En général ils citent la Grande Ourse. La leur faire chercher puis la montrer.

• Pourquoi l'appelle-t-on la Grande Ourse alors qu'elle ressemble à une casserole ? ⇒ La montrer avec le dessin lumineux : la constellation des Grecs est plus grande que la casserole (Remarque : les autres étoiles sont peu visibles dans la réalité).

- Le mouvement apparent des étoiles :

- Demander aux élèves : « Quand je regarde le ciel au cours de la nuit, est-ce qu'il change ou pas ? Est-ce que les étoiles restent au même endroit ou pas ? ».

- Les élèves répondent en argumentant.

- Mettre en route le moteur (*Bouton 2* pour activer le mouvement) et laisser les élèves observer les étoiles en mouvement.

*Remarque* : on peut leur montrer des étoiles qui se lèvent (vers l'Est) et d'autres qui se couchent (vers l'Ouest).

- Attendre suffisamment longtemps pour que tous les élèves aient constaté le mouvement et demander : « si les étoiles bougent, est-ce qu'on peut retrouver la Grande Ourse ? » Les élèves cherchent la Grande Ourse. Pour les aider et pour leur montrer que les étoiles se déplacent de concert, projeter la Grande Ourse dans sa nouvelle position. On retrouve la forme de l'Ourse (mais les pattes à l'envers...)

- **Conclusion** : Les étoiles sont considérées comme immobiles les unes par rapport aux autres. Mais elles se déplacent dans le ciel.

- Demander aux élèves : « Comment expliquer que l'on voit les étoiles tourner dans le ciel ? »

- Amener les élèves à dire que la Terre tourne sur elle-même, et nous avec (comme si on était sur un manège qui tourne devant les parents ou un paysage).

- **Conclusion** : les étoiles se déplacent dans le ciel parce que la Terre tourne sur elle-même.

- L'étoile Polaire :

- Demander aux élèves : « est-ce que toutes les étoiles tournent dans le ciel ? » Le mouvement lent du système permet difficilement d'observer si une/des étoiles sont fixes. Arrêter le mouvement automatique et faire tourner manuellement le système.

*Remarque* : Si les élèves se sentent nauséeux lors de la mise en rotation rapide, allumer légèrement la lampe pour qu'ils gardent en vue des points de repères fixes (base du parasol, intervenant...).

- Les élèves doivent trouver l'étoile qui ne bouge pas = étoile Polaire.

- Dire que cette étoile appartient à la constellation de la Petite Ourse (la montrer : c'est une petite casserole).

- Expliquer aux élèves que dans la réalité, les étoiles de la petite Ourse sont très peu visibles, il est donc nécessaire de

savoir comment faire pour la trouver. Leur demander s'ils savent comment la retrouver.

- Pour retrouver l'étoile Polaire, il faut reporter 5 fois la longueur du bout de la Grande Ourse *au-dessus* de la casserole.

*Remarque* : L'intervenant peut éventuellement montrer aux élèves d'autres constellations, telles que Cassiopée, la Couronne Boréale, le Cygne, le Dauphin, Orion... ou le regroupement du triangle de l'été. Il peut aussi leur expliquer que certaines constellations ne disparaissent jamais sous l'horizon (elles ne se couchent jamais) : ce sont les constellations *circumpolaires* (Petite et Grande Ourse, Cassiopée...).

- Définition des points cardinaux :

- L'intervenant explique aux élèves que le point de l'horizon situé à la verticale de l'étoile Polaire correspond au Nord ⇒ il donne le carton portant un N à l'élève qui se trouve en-dessous. Cet élève représente le Nord.

- L'intervenant demande ensuite comment trouver les autres points cardinaux : Sud, Est et Ouest.

- Les élèves doivent répondre que, quand on regarde le Nord, on a le dos au Sud (ou inversement), l'Est à droite et l'Ouest à gauche (ou inversement). L'intervenant, selon les consignes des élèves, distribue les cartons S, E, et O.

*Remarque* : les cartons seront surtout utiles pour la prochaine séance de planétarium : les élèves devront savoir reproduire ce qui a été vu.

*Remarque* : la projection du *méridien céleste* permet de relier le N au S en passant par le *zénith* du ciel : on peut l'utiliser pour obtenir précisément la direction du Sud.

- **Conclusion** : L'étoile Polaire permet de trouver la direction Nord-Sud et d'en déduire la direction Est-Ouest (elles sont perpendiculaires).

- Découverte des planètes (lien avec l'activité 3 sur le planétaire) :

- Demander aux élèves les noms des planètes et les leur montrer.

! *Attention* : les représentations des planètes ne correspondent pas à ce qu'on voit dans la réalité : ces représentations permettent de les reconnaître. Dans la réalité, on voit des petits points qui ressemblent à des étoiles et qui peuvent être colorés (Mars : rouge orangé ; Jupiter : jaune orangé ; Vénus : jaune brillant)

- Les représentations utilisées dans le planétarium sont listées ci-dessous :
  - *Mercury* = petit disque ;
  - *Vénus* = représentée par un petit croissant de Lune

*Remarque* : on l'appelle aussi *étoile du Berger* (ou *étoile du matin* ou *étoile du soir*) ; l'expliquer aux élèves uniquement en cas de question ;

  - *Mars* = disque avec taches noires ;
  - *Jupiter* = rayures, la plus grosse ;
  - *Saturne* = avec anneaux ;
  - *Uranus* et *Neptune* sont invisibles depuis la Terre car elles sont trop lointaines.
  - Demander aux élèves de compter le nombre de planètes visibles : il y a donc 5 planètes visibles ⇒ *cahier des sciences*.
  - Dans la mesure du possible, faire constater aux élèves que les planètes suivent toutes une trajectoire identique dans le plan de l'écliptique : on peut en général montrer qu'elles sont ± alignées.

- Découverte du Zodiaque (lien avec l'activité 3 sur le planétaire) :

  - cf. [Annexe 1-4](#) pour information.
  - L'intervenant explique que les planètes se déplacent dans le ciel durant l'année. Elles ne se déplacent pas au hasard mais sur une ligne qui fait le tour du ciel (celle montrée juste avant). Certaines vont très vite, d'autres très doucement. (*Remarque* : le Soleil suit la même ligne.) Les planètes passent donc uniquement dans certaines constellations : on les appelle les *constellations du zodiaque*. Il y a 13 constellations du zodiaque (les 12 connues par les signes astrologiques + *Serpentaire* ou *Ophiuchus*).

*Remarque* : bien distinguer les termes *signes du zodiaque* et *constellations du Zodiaque*, les premiers se rapportant à l'astrologie et les seconds à l'astronomie.

  - Montrer éventuellement quelques constellations du Zodiaque bien visibles : le Scorpion (avec Antarès), le Taureau (avec Aldébaran), les Gémeaux (avec Castor et Pollux) ou le Lion (avec Régulus).
  - Revenir lentement à la lumière.

- **Phase 2 : Conclusion**

  - L'intervenant répond aux éventuelles questions des élèves sur le planétarium.
  - Terminer par un bilan de ce que nous avons appris :
  - Les étoiles regroupées ensemble forment des constellations

	<p>qui portent des noms mythologiques ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durant la nuit, les étoiles se déplacent à cause de la rotation de la Terre ; les constellations ne changent pas de forme ;</li> <li>- Une seule étoile ne bouge pas, c'est l'étoile Polaire. Elle indique la direction du Nord.</li> </ul> <p>• <b>Conclusion</b> : l'intervenant fait le lien avec les représentations en reprenant les questions une à une. Pour le moment, le planétarium ne permet de répondre de manière sûre qu'à la question 5 sur les planètes visibles à l'œil nu et leur nombre. Les élèves prennent en note cette conclusion sur la page de droite de leur cahier des sciences, face au recueil des représentations (cf. séance 0).</p>
Durée	1h00.

**PENSER À RAPPELER À L'ENSEIGNANT DE FAIRE FAIRE LES RELEVÉS DE LUNE DÈS QU'IL FAIT BEAU ET DE LES APPORTER LA FOIS SUIVANTE.**

## Séance 2 à l'école

### LE SYSTÈME SOLAIRE

Objectif	- Institutionnalisation : Rédiger une trace commune intégrant les informations recueillies lors de la séance 1 au CPMAP
Compétences attendues	- Organiser des notes prises suite à des activités scientifiques. - Utiliser un vocabulaire scientifique précis
Matériel	- <i>Cahier des sciences</i> : pages contenant les recueils des représentations et les annotations des élèves réalisées au CPMAP - <a href="#">Annexe 2-1</a> , <a href="#">annexe 2-2</a> , <a href="#">annexe 2-3</a>
Phases de déroulement de la séance	<p>Selon les caractéristiques de la classe, cette activité peut prendre la forme d'un travail individuel suivi d'une mise en commun, un travail par petits groupes suivi d'une mise en commun ou enfin un travail collectif.</p> <p>- <b>Idées-clés</b> qui doivent apparaître dans la trace écrite :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliser le document de <a href="#">l'annexe 2-1</a> ou de <a href="#">l'annexe 2-2</a> selon votre choix pour rappeler aux élèves le nom des planètes composant le système solaire et leur disposition par rapport au Soleil qui est au centre du système. Faire remarquer aux élèves que la position des planètes sur ce document est différente de celle obtenue lors de la réalisation du planétaire. On peut profiter de cette observation pour leur demander les raisons (les planètes se déplacent sur leur orbite) ;</li><li>• Certaines planètes sont invisibles à l'œil nu (Uranus et Neptune).</li><li>• On peut classer les planètes en deux catégories (rocheuses ou telluriques / géantes gazeuses)</li><li>• Les étoiles forment des constellations.</li><li>• Les planètes et le Soleil traversent certaines constellations dites du zodiaque.</li><li>• Les étoiles se déplacent pendant la nuit à cause de la rotation de la Terre, sauf l'étoile Polaire qui ne se déplace pas et qui indique la direction le Nord.</li></ul> <p>- <b>Prolongement possible :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compléter les tableaux de <a href="#">l'Annexe 2-3</a>, pour réaliser des cartes de planètes.</li><li>• Exploitations possibles de ces tableaux : travail sur les grands nombres (rangement, comparaison...)</li></ul>

Durée	- 40 min
<b>Séance 3 à l'école et à la maison (en continu)</b>	
<b>OBSERVATION DE LA LUNE</b>	

Objectifs	- Découvrir les phases de la Lune par des observations ; - Préparation de la séance 5 au CPMAP.
Compétences attendues	- Savoir observer. - Savoir faire un dessin d'observation.
Matériel	- Questionnaire : <a href="#">Annexe 3-1</a> . - Document d'observation : <a href="#">Annexe 3-2</a> . - Éventuellement, un appareil photo numérique (avec écran et pied) pour prendre la Lune en photo.
Activités	<p><i>Dans le cadre de l'apprentissage des connaissances autour des phases de la Lune, il est absolument indispensable que les élèves passent par une phase d'observation de la Lune pour constater les changements de formes et l'absence du caractère aléatoire dans ces changements. Cette séance se décompose en : un recueil de représentation autour de la Lune et en une phase d'observation. L'enseignant va amener les élèves à se poser des questions, à émettre l'hypothèse et les réponses aux questions seront apportées lors de la séance 5 au CPMAP (<u>ne pas anticiper les réponses</u>).</i></p> <p><b>- Phase 1 : recueil de représentations (40 min) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant explique aux élèves qu'ils vont travailler sur la Lune. L'enseignant distribue le document de <a href="#">l'Annexe 3-1</a> et il leur demande de répondre <u>individuellement</u> aux questions.</li> <li>- <u>Collectivement</u>, l'enseignant demande aux élèves de répondre aux questions en se servant de leurs notes. La mise en commun se déroule comme suit (dans l'ordre du questionnaire) : <ul style="list-style-type: none"> <li>1) L'enseignant envoie un élève au tableau pour reproduire ses dessins (disque plein, quartiers, croissants...).</li> <li>Il demande aux autres élèves de venir compléter avec leurs dessins.</li> <li>Si les dessins ne sont pas tous de la même taille, l'enseignant peut demander aux élèves si la taille de la Lune change.</li> <li>De même, selon le choix de la couleur de la craie, l'enseignant peut demander aux élèves de justifier leur choix (couleur de la Lune ou autre).</li> <li>2) L'enseignant demande aux élèves s'ils connaissent les noms de certaines formes. Les élèves viennent indiquer les noms qu'ils ont trouvés. L'enseignant relance collectivement</li> </ul> </li> </ul>

les élèves pour éventuellement compléter les noms (ex. : nouvelle Lune, premier quartier, pleine Lune, dernier quartier, croissant, Lune gibbeuse...) ou les formes (par association nom/forme).

↳ Questionnement : L'enseignant demande aux élèves s'ils sont sûrs qu'on a dessiné toutes les formes de la Lune et si toutes sont justes.

Hypothèses : oui / non

Vérification : que peut-on faire pour vérifier ?

Investigation : l'observation régulière de la Lune.

L'enseignant demande ensuite au premier élève qui a dessiné pourquoi il a dessiné la forme de la 2<sup>e</sup> case après la forme de la 1<sup>ère</sup> case, etc.

Soit l'élève n'a pas d'explication, soit il propose que les formes se succèdent dans cet ordre (de jour en jour ou autre...), ex : le dernier quartier vient après le premier quartier.

L'enseignant demande aux élèves ce qu'ils en pensent. Les élèves expriment leurs idées. L'enseignant guide les élèves vers la question :

↳ Questionnement : Est-ce que les formes se succèdent de façon aléatoire ou selon un ordre précis.

Hypothèses : hasard / ordre

Vérification : que peut-on faire pour vérifier ?

Investigation : on va observer la Lune.

3) L'enseignant a agrandi le tableau de la question 3 et l'affiche au tableau. Pour chaque proposition, les élèves qui sont d'accord lèvent le doigt et l'enseignant compte le nombre de doigts levés et complète le tableau. L'enseignant rapproche les propositions similaires (la nuit = quand le Soleil est couché ; le jour = quand le Soleil est levé...) et fait un bilan du nombre d'élèves qui entre dans chaque catégorie. Il peut lancer un débat sur la disparité des réponses et les guider vers la question.

↳ Questionnement : Quand peut-on observer la Lune dans le ciel.

Hypothèses : celles proposées par les élèves.

Vérification : que peut-on faire pour vérifier ?

Investigation : on va observer la Lune.

4) L'enseignant recueille les autres idées des élèves et essaie de lister les représentations, voire de lancer un questionnement (peut-être à propos des éclipses de Lune, la face cachée de la Lune, la Lune est l'astre de la nuit, la Lune

nous éclaire la nuit, etc.)

- Cahier des sciences : Les élèves collent le questionnaire (recueil de représentations) puis notent les questions et leurs hypothèses.

L'enseignant transmet le résultat de la séance à [sebastien.giroux@univ-lorraine.fr](mailto:sebastien.giroux@univ-lorraine.fr) (questions, hypothèses...), en particulier la synthèse de la question 3 et les réponses à la question 4.

### - **Phase 2 : observation**

- L'enseignant distribue 2 exemplaires de ['Annexe 3-2](#) à chaque élève.

Il précise que les élèves doivent remplir chaque jour la feuille (cases *date* et *aspect du ciel*). Ils ne dessinent la Lune que s'ils la voient et ils précisent l'heure.

- L'enseignant, dans la mesure du possible, pourra aider les élèves chaque jour en leur rappelant d'observer la Lune et en leur donnant un horaire approximatif (ex. ce soir... demain matin... ce midi...). Il pourra pour ça s'aider d'un calendrier lunaire ou du site :

<http://www.physics.sfasu.edu/observatory/SFAMoonPhases/SFAMoonPhases.html>

sachant que la *pleine Lune est visible principalement la nuit* ; le *premier quartier, de midi à minuit* (plutôt le matin) ; le *dernier quartier, de minuit à midi* (plutôt l'après-midi et le soir).

- Il est souhaitable de compléter un tableau collectif avec les élèves au fur et à mesure de l'observation.

- Parallèlement, l'enseignant peut prendre des photos de la Lune à l'aide d'un appareil numérique sur un trépied.

*Remarque* : L'observation devra durer au minimum une lunaison (29 jours) mais pourra se prolonger jusqu'à la séance 5 au CPMAP.

/!\ Attention : Quelques jours avant la venue des élèves au CPMAP, l'enseignant vérifie l'état de remplissage du tableau collectif. S'il manque trop d'observation, il faut le compléter à l'aide de Stellarium ou à l'aide sur site cité ci-dessus (n'utiliser ces aides qu'en cas de nécessité, sinon privilégier l'observation).

Il est important que les élèves complètent leur document individuel qui sera exploité lors de la séance au CPMAP (séance 5).

Durée	1h00
-------	------

## Séance 4 à l'école

### LA COURSE DU SOLEIL : TRACÉ D'UN RELEVÉ D'OMBRE

Objectif	- Réaliser un relevé d'ombre au cours d'une journée pour mettre en évidence la course du Soleil.
Compétences attendues	- Élaborer un protocole expérimental pour suivre la course du Soleil. - Transférer des connaissances en géométrie pour résoudre un problème - Calculer une durée à partir de l'instant initial et de l'instant final
Matériel	- Pour le gnomon (matériel nécessaire pour un groupe d'élèves) : - Une planche en bois ou en carton rigide minimum au format A4 (21 x 29,7 cm) - Un grand clou.( environ 6cm) - Un marteau. - Une feuille pour le tracé de l'ombre. - Une boussole. - Un niveau à bulle (facultatif)  - <u>Éventuellement</u> : Un appareil photo numérique (avec écran et pied) pour prendre en photo la position du Soleil à chaque relevé.
Phases de déroulement de la séance	- <b>Phase 1 (30 min) : Mise en situation</b> - L'enseignant demande aux élèves « que remarquez-vous lorsque vous jouez dans la cour et qu'il y a du soleil ». Réponse attendue : <i>il y a une ombre au sol.</i> - L'enseignant relance les élèves : « Est-ce que cette ombre est la même pendant la récréation du matin et celle de l'après-midi ? Comment le vérifier ? » - L'enseignant amène les élèves à proposer la situation suivante : • Les élèves sont mis par binômes : l'élève 1 doit produire une ombre, l'élève 2 doit la dessiner. • Dans la cour, chaque binôme marque un emplacement au sol par une croix et note les prénoms. L'élève 1 se place sur la croix, pieds joints, bras le long du corps ; l'élève 2 marque à la craie le contour de l'ombre de l'élève 1 et note l'heure. • Les élèves sortent dans la cour et procèdent au premier relevé.

- Une fois que chaque binôme a terminé, l'enseignant demande aux élèves : « comment sera l'ombre lorsqu'on reviendra dans X heures ? » Les élèves notent sur leur cahier d'expériences leur réponse.

- Au bout de X heures, les élèves procèdent à un second relevé d'ombre comme précédemment en respectant les rôles attribués à chaque élève. Les élèves comparent ce qu'ils ont noté sur leur cahier des sciences et ce qu'ils observent.

- **Conclusion** : l'ombre a bougé et éventuellement sa taille a changé (en fonction des heures d'observation)

- L'enseignant dit « je voudrais qu'on garde une trace des ombres dessinées pour les comparer et les coller dans le cahier de sciences. Comment peut-on faire ? »

- L'enseignant discute de la faisabilité des propositions des élèves et les oriente vers l'utilisation d'une feuille et d'un clou. Les ombres ne seront pas représentées entièrement mais matérialisées par leur extrémité (simplification).

### - **Phase 2 : Fabrication du gnomon. (15 min)**

- L'enseignant montre le gnomon **qu'il a fabriqué et préalablement testé**. Il demande aux élèves de le décrire, puis par la suite de lister le matériel nécessaire à sa fabrication.

- L'enseignant distribue, à chaque groupe, une planche, un marteau et un clou. Il note au tableau les cotes pour planter le clou (clou à 5 cm du bord correspondant à la longueur de la feuille et au milieu des bords correspondant à la largeur). Les élèves procèdent à la fabrication des gnomons.

### - **Phase 3 : Relevé des ombres à effectuer un jour de soleil**

- Les élèves superposent une feuille A4 sur leur planche en en la perçant délicatement au contact du clou. Ils fixent la feuille aux 4 coins avec de la *patafix*. Puis ils suivent le protocole suivant :

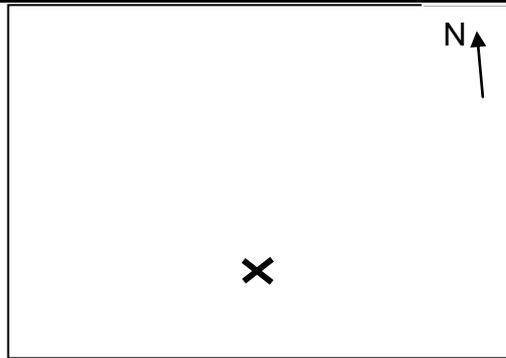
- Placer l'ensemble à endroit ensoleillé toute la journée (cour, couloir, salle de classe...)

- Orienter le gnomon de sorte à ce que le bord de la planche le plus près du clou soit tourné vers le sud.

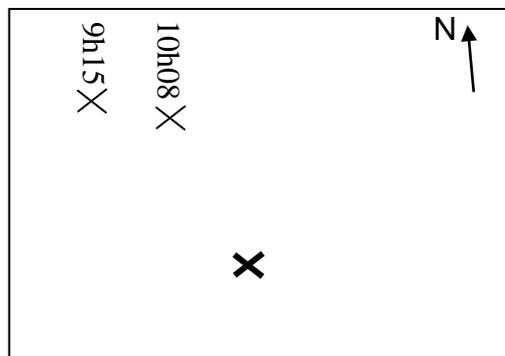
- La planche doit être le plus horizontal possible (utiliser éventuellement un niveau à bulle en *deux positions sécantes*).

- La planche ne doit plus bouger.

- A l'aide d'une boussole tracer la direction Nord-Sud dans un coin de la feuille.



• Après avoir vérifié à chaque fois la bonne orientation de la planche, procéder au relevé de l'ombre (approximativement toutes les heures) en marquant son sommet à l'aide d'une croix sans oublier de noter l'heure près de la croix.



Remarques :

• Si par mégarde la planche a été tournée, il faut la réorienter à l'aide de la boussole de sorte à ce que la direction du Nord donnée par la boussole coïncide avec celle qui est indiquée sur la feuille.

• Si, au cours de la journée, la planche se retrouve à l'ombre (arbre, mur...), il faut la déplacer vers un endroit ensoleillé en la réorientant correctement à l'aide de la boussole.

⇒ Ces deux situations ne seront pas préjudiciables pour de la qualité du relevé.

**- Phase 4 : Exploitation des relevés (60 min)**

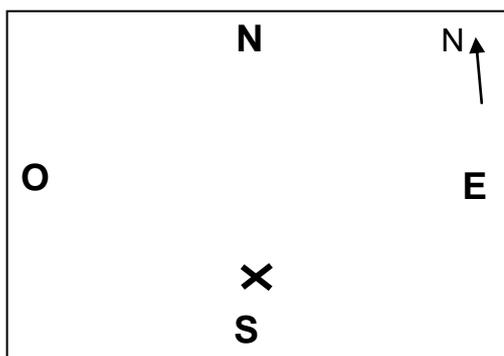
*L'exploitation des relevés permet de trouver l'ombre la plus courte de la journée. Celle-ci est dans la direction Nord-Sud et correspond au midi solaire.*

1) Dans la classe, les élèves sont placés en groupe. L'enseignant a affiché les relevés de tous les groupes. Les élèves comparent et doivent constater que, quel que soit les endroits où ont été effectués les relevés, ils sont identiques.

## 2) La description du relevé d'ombre :

L'enseignant a photocopié les relevés d'ombre de sorte à ce que chaque élève de chaque groupe en possède un. Il a fait figurer sur les photocopies l'emplacement du clou (marqué par une croix et appelé le **point G**, comme *gnomon*).

Il demande aux élèves de placer les 4 points cardinaux, le long des 4 bords de la feuille, en s'aidant de la direction Nord-Sud, obtenue par la boussole.



Il propose aux élèves de compléter le tableau de [l'Annexe 4-1](#) pour analyser les relevés (si l'ombre pointe vers le N, elle est dans la direction du Nord, si elle pointe vers le O, elle est dans la direction de l'ouest, si elle pointe vers un point entre le S et le O, elle est dans la direction du Sud-Ouest...). Il leur demande si ces observations correspondent à ce qu'ils avaient observé dans la phase 1 (observation de leurs propres ombres) : ils doivent constater que les ombres tournent globalement d'Ouest en Est (cela dépend des saisons : la réponse peut varier : du NO au NE à du SO ou SE) et que la taille varie, comme cela a éventuellement été observé.

## 3) L'ombre la plus courte :

L'enseignant demande de préciser comment la taille des ombres varie au cours de la journée. Les élèves doivent répondre : *elles sont longues le matin, puis elles diminuent en taille en s'approchant de midi puis elles s'allongent de nouveau pour être très longues le soir.*

L'enseignant précise qu'il doit donc exister une ombre la plus courte de la journée. Et il demande aux élèves : « comment la trouver ? Quelle est sa longueur ? »

Les élèves proposent éventuellement des idées et l'enseignant finit par leur proposer une des deux procédures suivante :

### Procédure 1 : (par pliage)

- Relier les points (extrémités des ombres) entre eux à l'aide d'une **courbe**, ce qui permet d'obtenir les extrémités des

ombres qu'on aurait eu si on avait fait des relevés toutes les minutes.

- Plier la feuille de telle manière que la **pliure** passe par le **point G** et que l'arc de cercle de la **courbe** se superpose à lui-même (les élèves observent par transparence cette superposition).

- Ouvrir la feuille et observer que la **pliure** forme une droite qui passe par le **point G**.

- Marquer l'intersection de la pliure avec la **courbe** d'une croix : c'est le **point M**.

- Tracer le segment qui relie le **point G** au **point M**. On l'appellera **[GM]**.

#### Procédure 2 : (par construction géométrique)

- Relier les points (extrémités des ombres) entre eux à l'aide d'une **courbe**, ce qui permet d'obtenir les extrémités des ombres qu'on aurait eu si on avait fait des relevés toutes les minutes.

- Choisir *au hasard* l'extrémité d'une ombre enregistrée le matin et l'entourer. On l'appellera le **point A**.

- Poser la pointe du compas sur le **point G** et donner une ouverture au compas de sorte à rejoindre le **point A**.

- Reporter la même longueur sur la partie de la courbe correspondant au relevé de l'après-midi. Marquer l'endroit obtenu par une croix. On l'appellera le **point B**.

- Relier les deux **points A** et **B** à l'aide d'une règle : on obtient le **segment [AB]**.

- Trouver le **milieu O** du segment (les élèves peuvent mesurer la longueur du segment et calculer sa moitié.)

- Tracer la **droite OG** (Les élèves peuvent vérifier que cette **droite** et le **segment [AB]** sont perpendiculaires pour valider leur tracé)

- Trouver le point **M** qui à l'intersection entre la **droite OG** et la **courbe** du relevé ; le marquer d'une croix. On obtient le segment **[GM]**.

#### Fin des procédures 1 & 2

Une fois le **segment [GM]** obtenu, l'enseignant demande aux élèves de le mesurer. Ils notent sur le document la longueur de l'ombre la plus courte.

L'enseignant demande aux élèves de comparer l'orientation du segment **[GM]** à la direction Nord-Sud. Ils doivent constater qu'elles sont parallèles.

⇒ **Conclusion** : l'ombre la plus courte est exactement dans la

direction nord-sud.

4) L'heure de l'ombre la plus courte :

L'enseignant relance : « à quelle heure obtient-on l'ombre la plus courte ? » Les élèves risquent de proposer *midi*.

L'enseignant demande si on peut le vérifier et les élèves peuvent proposer un encadrement d'heure en regardant le tableau.

/!\ Remarque : midi est rarement voire quasi jamais l'heure de l'ombre la plus courte.

Pour les élèves qui ont utilisé la *procédure 2*, on peut calculer l'heure approximative de l'ombre la plus courte en suivant la procédure suivante :

- Noter l'heure correspondant au **point A**.
- Estimer l'heure la plus proche correspondant au **point B**.
- Calculer la durée écoulée entre ces deux moments.
- Calculer la moitié de cette durée.
- Ajouter cette durée à l'heure correspondant au **point A**.
- On obtient l'heure correspondant à l'ombre la plus courte, on l'appelle **midi solaire** (qui correspond au **point M**).

/!\ Remarque : les deux termes *jour* et *journée* sont à utiliser le plus possible avec leur sens scientifique : jour = une durée de 24h00 (de minuit à minuit) ; journée = la durée de présence du Soleil dans le ciel (du lever au coucher).

5) Cahier de sciences :

Les élèves écrivent dans leur cahier de sciences ce qu'ils ont appris. Exemple :

*Au cours d'une journée les ombres se déplacent d'Ouest en Est. Elles sont longues le matin, se raccourcissent avant de s'allonger pour devenir de nouveau très longues. L'ombre la plus courte a lieu à midi solaire, elle est exactement dans la direction Nord-Sud.*

6) Prolongement possible :

Reproduire les relevés d'ombres pour différents jours de l'année et comparer les résultats obtenus. Mis à part les orientations (NO – O – SO / NE – E – SE), la trace écrite est toujours la même.

↪ On peut dire que, si on est perdu, on peut trouver le nord par n'importe quelle journée ensoleillée.

Durée

**2 fois 1h00**

## Séance 5 au CPMAP

### LA LUNE ET LES SAISONS AU PLANÉTIARIUM

Trois activités :

- 1- Recueil de représentations, exploitation des documents d'observation de la Lune et modélisation (en demi-groupe en parallèle **ou classe entière** le matin).
- 2- Arts visuels : Voyage dans l'espace - film d'animation (en demi-groupe l'après-midi).
- 3- Utilisation du planétarium pour observer la course du Soleil (en demi-groupe l'après-midi).

ACTIVITE 1	Recueil de représentations, exploitation des documents d'observation de la Lune et modélisation
Objectif	- Connaître la lunaison et ses causes.
Compétences attendues	- Savoir exploiter des dessins d'observation. - Émettre des hypothèses sur l'origine des phases de la Lune. - Savoir abstraire pour faire le lien entre le réel et le modèle. - Acquérir le lexique propre à la Lune
Matériel	- Une boule de polystyrène. - Une source lumineuse. - Des maquettes (Terre – Lune – Soleil...) - TBI. - Les dessins des élèves. - <b><u>L'Annexe 3-1</u></b> et <b><u>l'Annexe 3-2</u></b> complétées par les élèves. - <i>Pour les éclipses</i> : une boule de polystyrène, un petit globe et une lampe par groupe.
Phases de déroulement de l'activité	- <b><u>Phase 1</u> : Restitution des observations et du questionnement.</b> - L'intervenant demande aux élèves ce qu'ils ont fait en classe à propos de la Lune. Les élèves doivent parler de deux points importants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ils se sont posés des questions sur les formes de la Lune, leurs noms, leur ordre de succession et les moments où elles apparaissent dans le ciel (<b><u>Annexe 3-1</u></b>) ;</li> <li>• Ils ont observé la Lune pour essayer de répondre à ces questions (<b><u>Annexe 3-2</u></b>).</li> </ul> - L'intervenant dit : « aujourd'hui, nous allons faire des activités pour vous permettre de répondre à ces questions. »  - <b><u>Phase 2</u> : Questionnement sur l'origine des phases de la Lune</b> - L'intervenant ajoute : « à mon tour, j'ai une question à vous

poser : comment expliquer le fait que l'on observe la Lune sous différentes formes, que j'appellerai des **phases** ? Je voudrais que vous écriviez individuellement un petit texte et que vous fassiez un dessin pour me l'expliquer » (ne pas dire que « la Lune change de forme », mais bien qu'on « voit/observe différentes formes »).

L'intervenant laisse une dizaine de minutes aux élèves et passe dans les rangs pour aider les élèves à formuler leur pensée et pour repérer des représentations intéressantes.

- Mise en commun : l'intervenant envoie au tableau quelques élèves (2 ou 3) qu'il a repérés pour qu'ils restituent leur travail (choisir des représentations intéressantes). Il demande aux autres élèves s'ils se retrouvent dans ces propositions et s'ils ont des compléments à apporter.

- À l'aide des élèves, l'intervenant extrait les hypothèses cachées derrière leurs représentations (certaines hypothèses farfelues peuvent être écartées) :

- *La Terre (ou quelque chose) fait de l'ombre (portée) à la Lune (c'est une hypothèse très courante) ;*
- *Les nuages cachent une partie de la Lune ;*
- *La Lune se fait de l'ombre à elle-même ;*
- *La Lune change de forme ;*
- *Il y a plusieurs Lunes ;*
- *La Lune éclaire la Terre différemment ;*
- *La Lune et la Terre tourne autour du Soleil et le Soleil cache la Lune...*

- Cahier de sciences : Les élèves écrivent en tant que titre : « La question que nous nous posons : comment expliquer que l'on observe la Lune sous différentes phases ? »

Puis, les élèves notent : « Ce que nous pensons : », ils listent ensuite les hypothèses notées au tableau.

- **Phase 3 : Modèle 1 : Ombre propre ou ombre portée ?**

- L'intervenant dit : « On va maintenant essayer de vérifier vos hypothèses grâce à un modèle. »

- Présentation du modèle : L'intervenant place les élèves autour d'une boule en polystyrène éclairée par un rétroprojecteur.

Il demande aux élèves : « Que représente la boule ? Et la lumière ? »

Les élèves doivent répondre que la boule représente la Lune et

que la lumière représente le Soleil (on crée le lien entre le modèle et le réel).

- Utilisation du modèle : L'intervenant demande aux élèves de dessiner ce qu'ils observent depuis leur place (il précise qu'il est inutile de regarder ce que fait le voisin) et envoie 4 dessiner au tableau, de telle manière à avoir 4 phases de la Lune très différentes.

- Interprétation des observations : L'intervenant demande aux élèves : « Que remarque-t-on ? »

Les élèves doivent constater que l'on n'observe pas toujours la même chose en fonction de l'endroit où l'on se trouve par rapport à la boule et à la lampe.

L'intervenant demande aux élèves de comparer les dessins des élèves avec les observations réalisées ([Annexe 3-2](#)). Les élèves peuvent constater la similitude de certaines phases entre le modèle et le réel.

- **Conclusion** : Les élèves concluent que l'on peut observer différentes phases qui correspondent aux observations de la Lune sans changer de Lune, sans faire intervenir des nuages et sans faire intervenir la Terre.

C'est l'**ombre propre** de la Lune (l'ombre qu'elle se fait à elle-même) et la position d'où on l'observe qui expliquent ses différentes phases.

L'intervenant revient sur les propositions de départ et élimine celles qui peuvent l'être.

- Question : « Mais, où était la Terre ? »

Les élèves répondent : « c'était nous... mais on était autour de la Lune »

#### **- Phase 4 : Modèle 2 : la révolution de la Lune autour de la Terre.**

- L'intervenant dit : « Le modèle que l'on vient de voir, semble dire que la Terre tourne autour de la Lune, qu'en pensez-vous ? »

Les élèves doivent dire que *la Lune tourne autour de la Terre* (et éventuellement que la Terre tourne autour du Soleil), sinon, l'intervenant le précise. Il peut montrer une maquette Terre-Lune-Soleil pour appuyer son affirmation.

- L'intervenant ajoute : « Puisque ce n'est pas la Terre qui tourne autour de la Lune, nous allons voir un modèle qui

ressemble plus à la réalité. »

!\ *Remarque* : les élèves ne doivent pas penser que le modèle 1 est totalement faux, il permet d'expliquer le rôle de l'ombre propre dans la lunaison

- Description du modèle (cf. schéma *phase 7*) : L'intervenant fait asseoir les élèves (on le fera en deux groupes si les élèves sont nombreux) sur des chaises disposées en cercle et tournées vers l'extérieur. Il place le rétroprojecteur d'un côté. Il demande à un élève de tenir la boule et de se placer hors du cercle.

Il demande aux élèves ce que chacun représente. Les élèves placés au centre représentent la Terre. La boule tenue par l'élève représente la Lune et le rétroprojecteur représente le Soleil.

- Utilisation du modèle :

L'intervenant demande à l'élève-Lune de tourner autour des autres pour manifester le mouvement du satellite (il ne précise pas le sens et laisse l'élève libre de choisir).

Il demande aux élèves-Terre ce qu'ils ont vu.

Pour qu'ils répondent à la question, l'élève-Lune repasse successivement devant chacun de ses camarades en marquant un arrêt.

L'intervenant se place lui-même au centre du cercle pour vérifier que chaque élève voit bien ce qu'il faut.

Il demande alors à chaque élève-Terre d'aller à son tour dessiner au tableau ce qu'il a vu quand la Lune était devant lui. Le but est d'obtenir la succession des phases avec 4 à 6 élèves.

- Interprétation des observations : L'intervenant demande aux élèves de comparer les dessins au tableau avec les observations réalisées ([Annexe 3-2](#)).

Les élèves retrouvent les différentes phases de la Lune qu'ils ont observées.

- **Conclusion** : Les élèves concluent oralement que les changements de phase de la Lune sont dus au fait que :

- la Lune tourne autour de la Terre (on parle de Révolution de la Lune) ;
- elle est éclairée par le Soleil et son ombre propre n'est pas toujours orientée vers nous de la même façon.

- Discussion autour de l'ordre de succession des phases :

L'enseignant demande aux élèves si l'ordre des phases tracées au tableau par leurs camarades est identique à celui obtenue lors de l'observation.

Deux cas se présentent :

1) la succession des phases représentées au tableau correspond aux observations. L'intervenant demande aux élèves : « que se serait-il passé si l'élève-Lune avait tourné dans l'autre ? »

Les élèves peuvent répondre : « ça serait pareil » ou « l'ordre serait inversé ».

L'élève-Lune essaie et on reprend les phases au tableau. On remarque que la succession ne correspond plus aux observations

**Conclusion** : la Lune tourne autour de la Terre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

2) la succession des phases représentées au tableau **ne** correspond **pas** aux observations. L'intervenant demande aux élèves : « Que doit-on faire pour les faire coïncider ? »

Amener les élèves à proposer un sens de rotation inverse par rapport au précédent.

L'élève-Lune essaie et on reprend les phases au tableau. On remarque que la succession correspond bien aux observations

**Conclusion** : la Lune tourne autour de la Terre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

- **Phase 5 : Retrouver et nommer les phases : bilan des phases de la Lune.**

- L'intervenant complète avec les élèves le document de [l'Annexe 5-1](#) en se servant du TBI (salle B10).

! Prévoir une boule de polystyrène et une source lumineuse à proximité et mettre la salle dans l'obscurité : si des élèves ont du mal à comprendre, il est possible de reproduire les différentes positions.

- L'intervenant montre avec la phase 1 en disant : « je suis sur la Terre, je regarde vers la position 1 ». Il trace le regard et souligne la partie visible de la Lune en disant : « je ne vois que la partie dans l'ombre propre de la Lune. » Il colorie totalement le dessin 1. « C'est la nouvelle Lune : on ne voit pas la Lune. » Les élèves recopient sur leur feuille.

- L'intervenant envoie un élève pour la phase 2.  
L'élève, aidé par l'intervenant, doit dire : « je suis sur la Terre, je regarde vers la position 2 » en traçant le regard. Il souligne la partie visible de la Lune en disant : « je vois une toute petite partie éclairée à ma droite et une grande partie dans l'ombre propre de la Lune à gauche. » Il colorie totalement le dessin 2 en représentant un croissant à droite.

Les autres élèves recopient sur leur feuille.

- L'intervenant demande aux élèves de compléter leur feuille en suivant le même protocole. A chaque phase, il envoie un élève au TBI pour qu'il explique. Les élèves valident leur dessin. L'intervenant peut aider ceux qui comprennent mal avec le modèle lampe + boule.

!\ Attention : pour les phases suivantes, continuer à faire intervenir un élève sur le TBI, mais il est beaucoup plus facile de travailler sur sa feuille d'abord, car, on peut la faire tourner pour se placer en face de la phase.

#### - **Phase 6 : Quand voit-on la Lune ?**

- L'intervenant demande aux élèves de lui rappeler leurs hypothèses concernant le moment où on voit la Lune (cf. [Annexe 3-1](#)).

Il leur demande : « Comment vérifier ? »

Les élèves consultent [l'Annexe 3-2](#) et constatent que certains d'entre eux l'ont observée en pleine journée.

- **Conclusion** : la Lune est visible de jour comme de nuit. Cela dépend des phases.

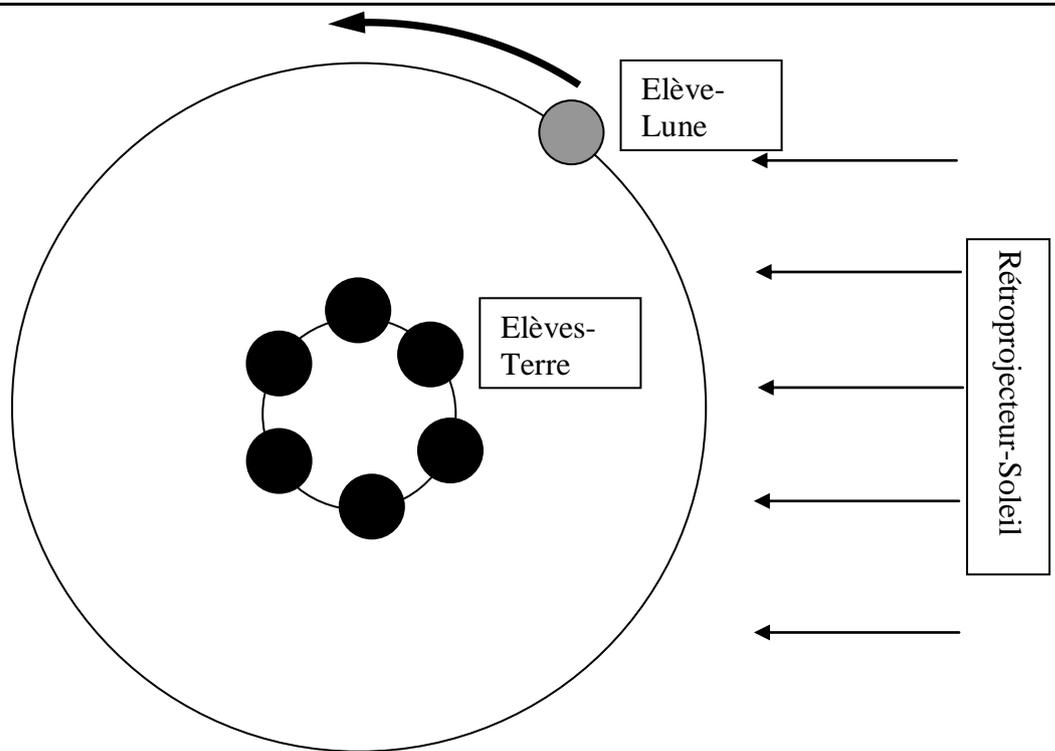
#### - **Phase 7 : Trace écrite :**

- Les élèves notent dans le cahier de sciences, suite à leurs hypothèses :

« Ce que nous avons fait :

Nous avons modélisé la Lune, la Terre et le Soleil comme ceci : »

L'intervenant reproduit au tableau le schéma ci-dessous et les élèves le recopient.



- Les élèves notent :

« Ce que nous retenons :

Les phases de la Lune existent parce que :

- La Lune tourne autour de la Terre (on parle de Révolution de la Lune) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ;
- Elle est éclairée par le Soleil et son ombre propre n'est pas toujours orientée vers nous de la même façon.
- On peut voir la Lune le jour ou la nuit, selon sa phase.
- Les noms des phases sont dans le document : »

Les élèves collent ensuite [l'Annexe 5-1](#).

**- Phase 8 : Prolongement possible : les éclipses**

- Si le temps le permet il est possible de demander aux élèves de travailler sur les éclipses de Lune et de Soleil (dans chaque cas montrer une photo, demander aux élèves d'imaginer et de réaliser un modèle expliquant le phénomène et conclure).

Durée

1h30.

ACTIVITE 2	Arts visuels
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir des savoir-faire dans le domaine du cinéma d'animation.</li> <li>- Pratiquer le dessin et utiliser des effets visuels pour produire une courte narration.</li> <li>- Favoriser la créativité et l'expression.</li> </ul>
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Être capable de manipuler et de réaliser un court film d'animation.</li> <li>- Connaître quelques œuvres dans le domaine du film d'animation.</li> </ul>
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feuilles 65X50 de papier noir.</li> <li>- Papiers de couleurs différentes (permet de gagner du temps sur le coloriage).</li> <li>- Crayons de couleur et craies grasses (plus rapide que d'utiliser des feutres).</li> <li>- Ciseaux et colle.</li> <li>- Patafix pour fixer le décor au sol et les éléments de décor qui ne bougent pas.</li> <li>- Appareils photos numériques (pied ou statif pour prise de vue) + câbles.</li> <li>- Ordinateurs avec photofiltre et virtualdub.</li> <li>- Fiche « faire un film d'animation »</li> </ul>
Phases de déroulement de l'activité	<p>Travail en 4 groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imaginer une histoire autour du thème de l'astronomie.</li> <li>- Réaliser les décors et les personnages.</li> <li>- Si le temps le permet travailler sur les procédés simples permettant de produire des effets visuels (travelling, zoom, etc.)</li> <li>- Réaliser les prises de vue puis monter le film.</li> <li>- Échanger collectivement autour des productions.</li> <li>- Découvrir des extraits de films (Méliès, Pierrick Sorrin).</li> <li>- Stocker les films (pas les photos) pour les « archives » de la MAP.</li> </ul>
Durée	1h00.

<b>ACTIVITE 3</b>	<b>Utilisation du planétarium pour observer la course du Soleil et de Stellarium pour comprendre les saisons</b>
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser le planétarium pour observer la course du Soleil.</li> <li>- Utiliser Stellarium pour comprendre les équinoxes et les solstices.</li> </ul>
Compétence attendue	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire le lien entre la réalité et les possibilités du planétarium.</li> </ul>
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le planétarium.</li> <li>- Ordinateurs avec Stellarium.</li> </ul>
Phases de déroulement de l'activité	<p>- <b><u>Phase 1 : Dans le planétarium</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant demande aux élèves s'ils se souviennent comment placer les points cardinaux Il doit les amener à proposer de chercher l'étoile polaire pour positionner le N puis en déduire les 3 autres (si besoin : faire tourner les étoiles et repérer celle qui ne bouge pas). Quand les élèves ont trouvé le Nord, l'intervenant distribue les étiquettes « points cardinaux » aux élèves qui se trouvent exactement dans ces directions.</li> </ul> <p><u>!/ Attention</u> : Il est important de bien placer l'Est et l'Ouest, pour cela allumer les traits (méridien céleste, équateur céleste...) pour retrouver l'Est et l'Ouest : ils sont à l'intersection entre l'équateur et l'horizon.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervenant précise que le planétarium permet d'observer les étoiles et les planètes mais également d'observer la course du soleil. Pour cela, il demande aux élèves de faire abstraction de la présence des étoiles et des planètes et de <u>se focaliser uniquement sur le Soleil</u>.</li> <li>- Quel que soit le moment de l'année où se déroule la séance, les élèves doivent observer la course du Soleil aux alentours de ces 3 moments : un équinoxe et les deux solstices. Pour faciliter la compréhension des élèves, on observe dans cet ordre : solstice d'été, équinoxe d'automne et solstice d'hiver. Dans un premier temps, on ne donnera pas les termes <i>solstice</i> et <i>équinoxe</i> aux élèves, on ne parlera que des 21 juin, 22 septembre et 21 décembre.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Le solstice d'été</u> : L'intervenant a placé le Soleil au 21 juin (solstice d'été). (Pour info : la position du Soleil à ce moment de l'année est la position <i>haute</i> sur l'écliptique : cf. formateur).</li> </ul>

L'intervenant suit le protocole suivant :

Il fait observer la course du Soleil et demande aux élèves de la décrire en répondant à des questions :

- « Où le Soleil se lève-t-il ? »

Les élèves regardent les étiquettes et répondent ; *au Nord-Est.*

*Remarque* : à l'exception des jours d'équinoxes, le Soleil ne se lève pas exactement à l'Est.

- « Que fait-il ensuite ? »

Les élèves disent : *il monte dans le ciel.*

- « Monte-t-il indéfiniment ? »

Les élèves répondent : *non, car il va monter puis descendre pour aller se coucher.*

L'intervenant manipule le planétarium

- « Indiquez-moi quand le Soleil est au plus haut (culmination). »

Les élèves guident l'intervenant : *avancez, reculez, stop !*

- « Dans quelle direction se trouve le Soleil ? »

Les élèves doivent constater qu'il se trouve au-dessus de l'étiquette indiquant le Sud.

- « Repérez et mémorisez la hauteur du Soleil à l'aide des armatures horizontales. » Il leur indique avec le pointeur.

- « dans quelle direction le Soleil va-t-il se coucher ? »

Les propositions des élèves sont confrontées à l'observation du Soleil lorsque l'intervenant le fait se coucher : il va se coucher à peu près au NO.

**Conclusion** : L'intervenant récapitule la course du Soleil du 21 juin.

Puis il demande aux élèves : « est-ce que le Soleil va se lever et se coucher au même endroit tous les jours de l'année ? »

Les élèves proposent leurs hypothèses.

• **L'équinoxe d'automne** :

Pour valider les hypothèses, l'intervenant place le Soleil 3 mois plus tard dans la position du 22 septembre (équinoxe d'automne) et il questionne les élèves de la même manière pour obtenir une bonne description.

(Pour info : la position du Soleil à ce moment de l'année est à l'intersection descendante de l'écliptique et de l'équateur céleste, sachant que le Soleil tourne de droite à gauche).

Les élèves constatent que le Soleil est de nouveau dans la direction du Sud lorsqu'il est au plus haut, mais qu'il monte moins haut.

**Conclusion** : En rappelant la course du Soleil observée pour le 21 juin (par mime p. ex.), l'intervenant fera remarquer aux élèves les variations entre ces jours particuliers :

- le 21 juin, le Soleil se levait au NE, le 22 septembre, il se lève à l'Est exactement / idem pour les couchers.

- Le 21 juin, le Soleil montait très haut dans le ciel, le 22 septembre, il monte moins haut.

- Le 21 juin, le Soleil parcourait une longue distance entre son lever et son coucher (c.-à-d., la journée était longue) et le 22 septembre, il parcourt une distance plus courte (c.-à-d., la journée est moins longue).

L'intervenant demande aux élèves : « qu'est-ce que vous pensez que nous observerons le 21 décembre (solstice d'hiver), à propos de la hauteur du Soleil et des positions de lever / coucher, et éventuellement la durée de la journée ». On attend surtout comme réponse : *cela va changer*.

• Le solstice d'hiver :

L'intervenant place le Soleil en position 21 décembre (Pour info : la position du Soleil à ce moment de l'année est la position basse sur l'écliptique). Il manipule le planétarium et fait observer les élèves. Ils valident ou infirment leurs hypothèses.

**Conclusion** : En rappelant les courses du Soleil observées pour le 21 juin et le 22 septembre (par mime p. ex.), l'intervenant insistera auprès des élèves sur les variations entre ces jours particuliers et sur le fait que le Soleil se trouve toujours dans la direction exacte du Sud lorsqu'il est au plus haut (culmination à midi solaire).

*Remarque* : les dates des solstices et des équinoxes varient à plus ou moins un jour.

- Si le temps le permet, on peut aller plus loin :

« *Que se passe-t-il ailleurs sur Terre au 21/06 ?* »

- *Au cercle polaire (67°) : Soleil de minuit ne se couche jamais, il fait jour pendant plusieurs jours autour de cette date*

- *Au pôle nord : le Soleil a toujours la même hauteur*

- *Sur un tropique (23°)*

- *Sur l'équateur (0°)*

↪ *Définition des cercles polaires et de l'équateur.*

- **Phase 2 : À l'aide de Stellarium**

- Avant de laisser les élèves manipuler le logiciel, l'intervenant doit lancer l'application et choisir le mode océan pour mieux voir l'horizon (cf. activité 2, séance 1 au CPMAP).

- L'intervenant regroupe les élèves en binômes.

- Il leur demande de se placer à la date du 22 septembre et de régler l'heure à minuit. Il demande ensuite d'utiliser l'accélération du temps pour observer l'heure de lever et de coucher du Soleil.

*Remarques :*

- On dit que le Soleil se lève lorsqu'il apparaît au dessus de l'horizon : il s'écoule une certaine durée entre le moment où il commence à apparaître et le moment où il est complètement apparu. Tolérer un écart de quelques minutes.

- En zoomant sur le Soleil (et éventuellement en sélectionnant et centrant avec la touche espace), on peut obtenir une valeur plus précise.

- Pour faciliter l'observation, les élèves peuvent utiliser la console du temps en réglant une heure approximative avant le lever du Soleil et en faisant avancer le temps jusqu'au lever du Soleil. Il est possible de reculer pour revoir le lever. Idem pour le coucher.

- Les élèves notent les heures sur le tableau de [l'Annexe 5-2](#).

- Ils complètent ensuite la colonne de ce tableau qui précise la durée de la journée puis ils en déduisent celle de la nuit. *Selon le niveau des élèves on peut soit se limiter à la soustraction des heures (sans les minutes), soit arrondir les minutes avant la soustraction, soit faire le calcul pour les élèves, soit laisser les élèves calculer en prenant en compte l'horaire exact)*

- Les élèves procèdent de la même manière pour les autres dates du tableau.

- Mise en commun : les résultats sont mis en commun pour définir les équinoxes et les solstices.

- **Trace écrite : Texte à trous de [l'Annexe 5-3](#)**

- Les élèves le complètent l'école.

- Le **corrigé** est :

- Le premier jour **de l'automne** (22 septembre), le Soleil se lève à **l'Est** et se couche à l'Ouest. La durée de la journée est égale à celle de la nuit (elles durent **12 heures**).

- Le premier jour de l'hiver (**21 décembre**), le Soleil se lève au Sud-Est et se couche **au Sud-Ouest**. C'est le moment de l'année où les **nuits** sont les plus longues (elles durent 16 heures).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le premier jour du <b><u>printemps</u></b> (21 mars), le Soleil se lève à <b><u>l'Est</u></b> et se couche à <b><u>l'Ouest</u></b>. La durée de la <b><u>journée</u></b> est égale à celle de la <b><u>nuit</u></b> (elles durent 12 heures).</li> <li>• Le premier jour de l'été (<b><u>21 juin</u></b>), le Soleil se lève au <b><u>Nord-Est</u></b> et se couche au Nord-Ouest. C'est le moment de l'année où les <b><u>journées</u></b> sont les plus longues (elles durent 16 heures)</li> </ul>
Durée	1 heure.

## SEANCE 6 à l'école

### LA COURSE DU SOLEIL : MODÉLISATION

Objectif	- Fabriquer et utiliser des modèles pour comprendre un phénomène inaccessible.
Compétence attendue	- Savoir abstraire pour faire le lien entre le réel et le modèle.
Matériel	- <b>Par groupe d'élèves :</b> - Un globe terrestre / boule de polystyrène (diamètre minimum 10 à 15 cm) plantée sur un pic à brochette qui représente un axe de rotation. - Une source de lumière. - Un gnomon miniature fabriqué par les élèves (carton épais, clou et patafix). - Le gnomon utilisé pour le relevé d'ombre. - Des relevés d'ombres (effectués en classe ou obtenus à différents moments de l'année).
Phases de déroulement de l'activité	- <b>Phase 1 : mise en situation</b> - L'enseignant montre à la classe un relevé d'ombre réalisé par les élèves et leur demande : « Comment avons-nous procédé pour obtenir ce relevé d'ombres ? » - Une fois que les élèves ont rappelé le procédé, il leur demande de décrire ce qu'ils ont constaté (voir trace écrite de la séance 4).  - <b>Phase 2 : modélisation locale</b> - L'enseignant demande aux élèves comment peut-on faire pour reproduire la course du Soleil dans la classe de manière à obtenir les mêmes ombres. Il doit les amener à proposer une source lumineuse (lampe de poche, lampe de bureau...) pour représenter le Soleil. La Terre sera représentée par la planche du gnomon. - L'enseignant distribue à chaque groupe (identiques à ceux formés lors de la séance 4) le gnomon qu'il a fabriqué, un relevé d'ombre commun à tous (soit un relevé d'un groupe qui a été dupliqué, ou celui de <a href="#">l'Annexe 6-1</a> ) et une lampe de poche. - S'il travaille avec le relevé de <a href="#">l'Annexe 6-1</a> , les élèves devront indiquer les points cardinaux au centre de chaque bord du cadre et selon la direction du nord (N).

- Il demande aux élèves de fixer le relevé sur leur gnomon en perçant la feuille par le clou au niveau de la croix.

- Il leur demande : « à l'aide de ce matériel, faites apparaître les ombres correspondant à chaque point de votre relevé. »

Puis Il passe dans les groupes pour vérifier les procédures utilisées. S'il constate que :

- Certains élèves positionnent la lampe trop près du clou, il les incite à l'éloigner en expliquant que le Soleil n'est pas si proche de la Terre ;
- Certains élèves reproduisent d'une manière aléatoire les différentes ombres, il leur demande de suivre l'ordre chronologique (du matin vers le soir ; il est possible de faire figurer ces termes sur le relevé d'ombre, *matin* auprès des ombres apparues le matin, vers l'Ouest, et *après-midi* ou *soir* auprès des ombres apparues l'après-midi ou le soir, vers l'Est) ;
- Certains élèves ont des difficultés à reproduire toutes les ombres, s'assurer qu'ils déplacent la lampe du haut vers le bas (ou inversement) et de la droite vers la gauche (ou inversement) sans la rapprocher ou l'éloigner du clou.
- Certains groupes sont plus rapides, il leur demande d'écrire comment ils ont procédé pour reproduire la totalité des ombres (description du mouvement de la lampe).

- Mise en commun : L'enseignant demande aux élèves de décrire comment ils ont procédé pour reproduire la totalité des ombres (description du mouvement de la lampe). Si les élèves utilisent les termes « droite », « gauche »... l'enseignant leur demande par quels termes faut-il les remplacer pour mieux décrire ce mouvement (Est, Ouest ...). Il peut ici aussi demander aux élèves de faire figurer les termes *matin* et *après-midi/soir* sur le relevé d'ombre pour leur faciliter la compréhension du mouvement des ombres (s'ils ne l'ont pas déjà fait avant). Cette mise en commun doit déboucher sur la **conclusion** suivante : *pour modéliser ce relevé d'ombre, on doit faire partir la lampe (le Soleil) de l'Est en position basse, la faire monter pour passer dans la direction Sud, et redescendre vers l'Ouest.*

- **Phase 3 : modélisation globale**

- Le modèle mis en place dans la phase 2 explique ce qui se passe au niveau local (dans la cour, dans le quartier, dans la région) : on modélise les ombres qui bougent lorsque le Soleil se déplace. On va maintenant questionner les élèves pour obtenir leurs représentations de ce phénomène.

- L'enseignant demande aux élèves : « Qu'est-ce qui fait qu'on voit le Soleil se déplacer dans le ciel ? Quels sont les astres (Soleil, Terre...) qui se déplacent dans l'espace ? Pouvez-vous les dessiner ? »

- Les élèves répondent individuellement à l'écrit (à l'aide de texte + schéma). L'enseignant passe dans les rangs et repère les représentations intéressantes. Il choisit des élèves qui iront les représenter au mieux au tableau. Puis, il demande à chaque élève d'expliquer son schéma à l'oral. Il numérote ensuite les dessins et demande au reste de la classe s'ils retrouvent leur schéma dans ceux qui apparaissent au tableau. Les représentations (hypothèses) attendues : la Terre tourne sur elle-même et le Soleil ne bouge pas ou la Terre ne bouge pas et le Soleil tourne autour de la Terre ou la Terre tourne autour du Soleil... Les deux premières réponses au moins doivent apparaître (éventuellement guider/induire les élèves pour les obtenir).

- L'enseignant va maintenant attribuer à chaque groupe une des hypothèses qu'il va devoir vérifier à l'aide du modèle.

Pour modéliser les différentes situations, l'enseignant propose à chaque groupe : une *Terre* (globe terrestre ou boule de polystyrène + pic à brochette), un *Soleil* (lampe de poche) et un mini-gnomon à fabriquer par les élèves et à coller à l'aide de patafix sur la *Terre* ± au niveau de la France (carré de carton de 4 à 5 cm de côté, un clou de 2 à 3 cm à planter au centre pour jouer le rôle du gnomon et de la patafix sous le clou pour le maintenir et pour adhérer à la Terre). L'enseignant demande aux élèves : « Mettez vos propositions en place à l'aide de ce matériel et montrez comment les ombres peuvent bouger sur le gnomon comme nous l'avons observé ? »

- Les élèves déplacent le/les astres concernés selon le modèle qui leur a été attribué et observent un éventuel mouvement des ombres.

- Mise en commun : chaque groupe doit expliquer ce qu'il a observé lorsqu'il a mis en place le modèle. Les élèves constatent que deux modèles permettent d'expliquer le mouvement des ombres que l'on a observé : la *rotation de la Terre sur elle-même* ou la *révolution du Soleil autour de la Terre*. L'enseignant demande : « lequel de ces modèles est juste ? »

- Réponses attendues : *la Terre tourne sur elle-même, les deux, le Soleil tourne autour de la Terre.*

(NB : au niveau de l'école, il n'existe pas d'expérience abordable qui permette de montrer que la Terre tourne sur

elle-même).

- **Conclusion** : L'enseignant impose/valide le modèle de la rotation de la Terre ou envoie les élèves vers des documents (internet, livre, manuel...) pour apporter la *bonne* réponse. Il explique aux élèves qu'on ne peut pas le prouver en classe.

- **Phase 4 : le sens de rotation de la Terre**

- L'enseignant demande : « Dans quel sens la Terre tourne-t-elle ? Utilisez le modèle pour le montrer. »

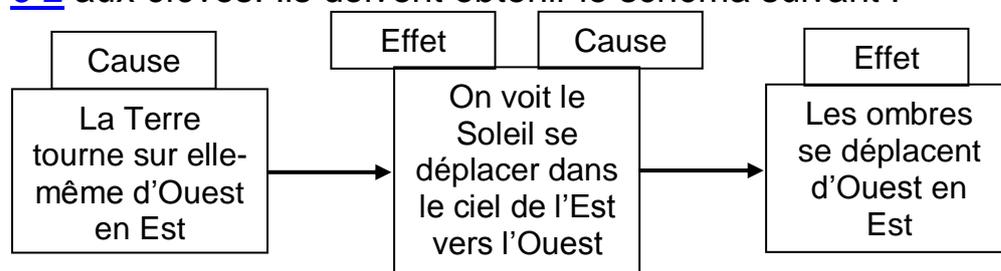
- Les élèves doivent se placer dans la situation du modèle où la Terre tourne sur elle-même et où le Soleil est fixe. Et ils essaient de trouver le bon sens en observant le mouvement des ombres.

- S'ils ne se souviennent plus du sens de déplacement des ombres, ils peuvent indiquer les points cardinaux sur le mini-gnomon, ainsi que les termes *matin* et *après-midi/soir*.

- **Mise en commun et conclusion** : Les élèves constatent que, pour que les ombres se déplacent comme dans leur relevé d'ombre, la Terre doit tourner d'Ouest en Est.

- **Phase 5 : Conclusion et trace écrite**

- Pour conclure l'enseignant propose le document de [l'Annexe 6-2](#) aux élèves. Ils doivent obtenir le schéma suivant :



- Il peut compléter le schéma en amenant les élèves à écrire une trace écrite du type : *Si les ombres bougent sur le sol, c'est parce que le Soleil se déplace dans le ciel. Si le Soleil se déplace dans le ciel, c'est parce que la Terre tourne sur elle-même d'Ouest en Est.*

Durée

1 heure

## SEANCES 7 à l'école

### LES SAISONS

Objectif	- Connaître et expliquer les saisons.
Compétence attendue	- Faire le lien entre la course du Soleil et sa conséquence sur les saisons.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un globe terrestre / boule de polystyrène.</li> <li>- Une source de lumière.</li> <li>- Une planchette à clous.</li> <li>- Le gnomon.</li> <li>- Des relevés d'ombres (effectués en classe ou obtenus à différents moments de l'année).</li> <li>- Animation flash (édumédia).</li> </ul>
Phases de déroulement de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Phase 1 : Rappels et mise en situation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant demande aux élèves de citer les noms des saisons. Il les note au tableau et leur demande à nouveau de préciser la date du premier jour de chacune de ces saisons.</li> <li>- Pour chacun de ces jours particuliers, l'enseignant demande aux élèves ce qu'ils ont retenu. Les élèves répondent oralement en mobilisant les connaissances consignées dans la trace écrite de la séance 5 (<a href="#">Annexe 5-3</a>).</li> </ul> </li> <li>- <b>Phase 2 : Modélisation au niveau global : la révolution de la Terre autour du Soleil et l'inclinaison de son axe de rotation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant pose la question suivante : « comment expliquer le fait que la journée n'a pas toujours la même durée tout au long de l'année ? »</li> <li>- Les élèves formulent des hypothèses qui sont notées au tableau (texte, dessin...).</li> <li>- L'enseignant poursuit : « Pour vérifier vos hypothèses je vais projeter une animation qui explique la variation de la durée de la journée. Vous écouterez bien et vous devez m'expliquer à la fin ce que vous avez compris. Si certains mots vous posent des difficultés, vous les notez et on essaiera de les expliquer. »</li> <li>- <u>L'idée-clé</u> que les élèves doivent retenir et noter : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La variation des durées des journées et des nuits est due à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre <b>et</b> à la révolution (ce terme est préférable au terme rotation employé dans l'animation) de la Terre autour du Soleil.</li> </ul> </li> <li>- <u>Lexique</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Orbite de la Terre</i> : la trajectoire décrite par la Terre</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

lorsqu'elle tourne autour du Soleil.

- *Équateur* : ligne imaginaire qui entoure la Terre et la coupe en deux hémisphères. Sur l'équateur, les journées et les nuits durent toujours ~12 heures.

- *Équinoxes* : jours d'entrée dans les saisons de l'automne et du printemps.

- *Solstices* : jours d'entrée dans les saisons de l'hiver et de l'été.

- Remarque : dans l'animation, on utilise Stockholm comme exemple pour l'hémisphère nord. Il est possible de faire le lien avec la ville de Paris ou celle de Nancy. En effet, lors de la séance 5 au CPMAP, le logiciel Stellarium avait permis de montrer que la durée de la journée à Nancy varie entre 16 et 8 heures (durée correspondant aux solstices d'été et d'hiver, respectivement).

### **- Phase 3 : Modélisation au niveau local : *l'inclinaison des rayons du Soleil***

- ***La hauteur du Soleil***

- L'enseignant demande aux élèves : « comment expliquez-vous qu'il fasse plus chaud en été qu'en hiver ? »

- Réponses possibles (hypothèses) :

1. *la Terre est plus proche du Soleil en été,*
2. *le Soleil chauffe plus fort en été,*
3. *les journées sont plus longues,*
4. *le Soleil est plus haut dans le ciel et ses rayons arrivent plus verticalement sur la Terre*
5. ...

- Retour sur les hypothèses :

- L'hypothèse 1 peut être réfutée en lisant le document de [l'Annexe 7-1](#).

- L'hypothèse 2 peut être réfutée car si c'était vrai, il ferait chaud partout en même temps. Or l'animation que nous avons visionnée ensemble explique bien que quand il fait chaud à Stockholm, il fait froid au Cap.

- L'hypothèse 3 peut être réfutée car au niveau de l'équateur la journée dure toujours 12 heures et pourtant c'est là qu'il fait le plus chaud. On peut aussi dire qu'au pôle Nord, il fait jour 24h/24h en été, et pourtant, il y fait très froid.

- L'hypothèse 4 : si elle n'est pas proposée par les élèves, l'enseignant l'introduit de la façon suivante :

- Observation de relevés d'ombre :

- L'enseignant distribue aux élèves, regroupés comme lors de la séance 4, le document de [l'Annexe 7-2](#). Il leur demande de le commenter :

- 3 relevés d'ombre correspondant au 21 juin, au 21 mars/22 septembre et au 21 décembre ;
- ils contiennent chacun un point noir qui correspond à l'ombre la plus courte de la journée (on peut éventuellement faire relier les 3 points avec la position du gnomon et constater que la droite obtenue est dans la direction Nord-Sud),
  - La direction du Nord,
  - la position du gnomon (croix).

- L'enseignant demande aux élèves de fixer le document sur leur gnomon en perçant la feuille par le clou au niveau de la croix. Il leur demande par la suite de positionner la lampe de telle manière à obtenir les 3 ombres représentées par les gros points noirs. Il passe dans les groupes pour s'assurer que la consigne a été comprise et que les élèves ont réussi à obtenir les 3 ombres (vérifier que la lampe n'a pas été placée trop près du clou).

- Relance : il leur demande de produire un écrit (texte, dessin) dans lequel ils expliquent comment ils ont placé la lampe pour obtenir les ombres du 21 juin et du 21 décembre

- Mise en commun : les élèves doivent mentionner la hauteur de la lampe comme étant le facteur essentiel. Le 21 juin, la lampe se trouve en position la plus haute ; le 21 décembre, elle se trouve dans la position la plus basse.

- **Conclusion** : le 21 juin est le moment de l'année où le Soleil se trouve le plus haut dans le ciel. Ses rayons arrivent presque verticalement. Alors que le 21 décembre, les rayons sont rasants parce que le Soleil est bas dans le ciel.

**• Relation hauteur du Soleil - température**

- L'enseignant demande aux élèves « D'après vous : comment montrer que le Soleil réchauffe plus lorsqu'il est haut que lorsqu'il est bas dans le ciel ? »

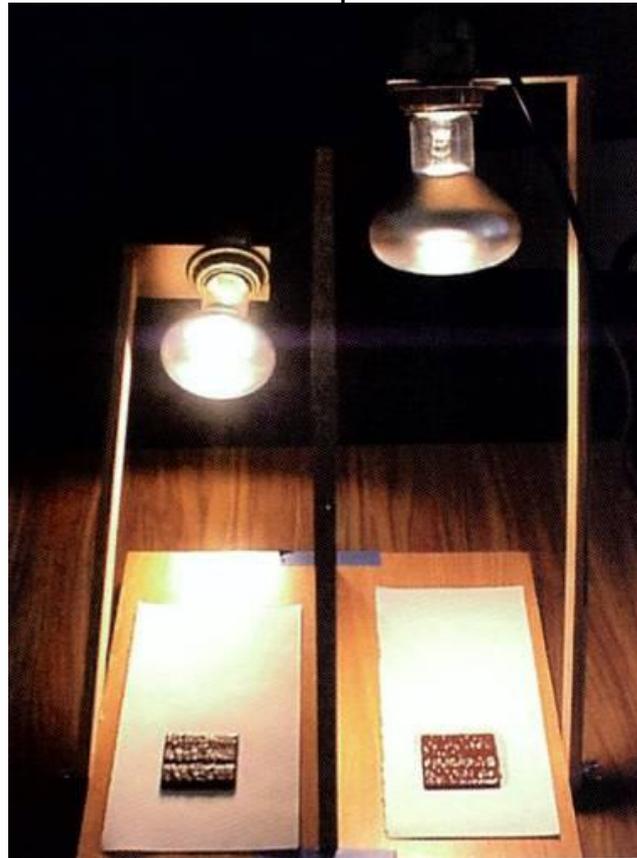
- Réponses possibles : *on peut utiliser un thermomètre...*

Pour montrer l'effet de la hauteur du Soleil (et donc de l'inclinaison des rayons du Soleil), on envisagera deux situations :

- une à mener plutôt collectivement, dont le but est de montrer que plus le Soleil est haut, plus il *chauffe*.
- l'autre à mener plutôt individuellement, dont le but est d'expliquer pourquoi.

L'enseignant s'efforcera de réaliser les deux expériences (elles sont présentées ici en parallèle).

- Situation collective :
- L'enseignant informe les élèves que l'utilisation d'un thermomètre pourrait se faire, mais qu'il y a une solution plus amusante. « On pourrait essayer d'échauffer une matière et voir si l'inclinaison des rayons a une influence ».
- L'enseignant montre aux élèves le dispositif : deux lampes de bureau identiques sont installées de telle manière à ce qu'elles éclairent une assiette/coupelle de façon *verticale* ou de façon *incliné*e (attention à la distance qui doit être constante).



*Les Saisons, P. Causeret et L. Sarrazin, Éd. Belin, 2001*

- Il leur dit qu'il va placer un carré de chocolat dans chaque coupelle et leur demande ce qui va se passer.
- Hypothèse : *le chocolat va chauffer plus là où la lampe est haute et moins là où la lampe est basse.*
- L'enseignant demande comment on va pouvoir le constater. Il incite les élèves à répondre :
- Reformulation de l'hypothèse : le chocolat va fondre (devenir mou) plus vite sous la lampe haute que sous la lampe basse.
- L'enseignant note les propositions au tableau et l'expérience est mise en route (attention ne de pas laisser fondre les deux morceaux de chocolat, sinon, l'expérience ne sera pas probante).
- Situation individuelle :
- Elle peut être lancée pendant que l'expérience du chocolat se déroule, elle est complémentaire.

- L'enseignant place les élèves en groupe (cf. séance 4) et leur demande : « à l'aide d'une lampe de poche, comment prouver que des rayons verticaux chauffent plus que des rayons rasants ? »
- Il attend des élèves qu'ils manipulent la lampe, qu'ils constatent que la taille de la zone éclairée par la lampe varie suivant l'inclinaison et qu'ils proposent de mesurer la surface.



Les Saisons, P. Causeret et L. Sarrazin, Éd. Belin, 2001

- Si les élèves ne trouvent pas, il les guide vers cette constatation et leur demande « comment pourrait-on mesurer la surface éclairée de manière précise ? Proposez un protocole. » Les élèves doivent écrire et schématiser un protocole.
- Le protocole attendu est le suivant :
  - La taille du (faisceau de) rayon(s) émis par la lampe ne doit pas varier. Si la lampe produit un faisceau de lumière (le *rayon de lumière*) trop large, installer un cylindre de papier de 10 cm environ sur le système de projection par « canaliser » le rayon, de telle manière à ce que sa projection à partir d'une lampe placée verticalement soit un disque (plus ou moins plein selon la qualité de la lampe)
  - Le faisceau est projeté sur du papier à carreaux (petits ou grands selon la patience des élèves pour les compter)
  - La lampe est maintenue à une distance constante de la zone éclairée sur la feuille (un élève vérifie avec un double ou un triple décimètre que la lampe est toujours à la même distance du centre du disque ou de la forme projetée lorsque la lampe est inclinée)
  - La lampe est placée dans les deux positions (haute et basse) et un élève entoure la zone éclairée avec un crayon dans les deux situations.
  - Les élèves comptent le nombre de carreaux dans chacune des surfaces. On constate que des rayons rasants éclairent une grande surface et la chauffe peu et que les rayons verticaux éclaire une petite surface et la chauffe beaucoup (ils sont concentrés dans une petite zone).

- **Conclusion** (pour les deux situations) : Plus les rayons de la source lumineuse éclairent verticalement, plus la lumière

	<p>est concentrée dans une petite zone et plus il y fait chaud. C'est pour cela qu'il fait plus chaud en été (lorsque le Soleil est haut) qu'en hiver (lorsque le Soleil est bas)</p> <p><b>- Phase 4 : Trace écrite : texte à trou (les mots soulignés doivent être rajoutés par les élèves), Cf. <a href="#">Annexe 7-3</a></b></p> <p><i>Au cours d'une année, les durées des journées et des nuits varient. Cette variation est due à <u>la révolution</u> de la Terre autour du Soleil et à <u>l'inclinaison</u> de l'axe de rotation de <u>la Terre</u>.</i></p> <p><i>En été, le Soleil est très <u>haut</u> dans le ciel et toute la <u>chaleur</u> qu'il envoie se trouve concentrée sur une <u>petite</u> surface : il fait <u>plus</u> chaud qu'en hiver.</i></p> <p><i>A l'inverse, en hiver, le Soleil se trouve <u>bas</u> dans le ciel et la chaleur qu'il envoie est dispersée sur une surface plus <u>grande</u>: il fait <u>moins</u> chaud qu'en été.</i></p>
Durée	<b>2x1h00</b>

## SÉANCE 8 à l'école / à l'extérieur

### INTERVENANT EXTÉRIEUR

- Membre d'un club d'astronomie (Société lorraine d'astronomie : <http://www.astronomie54.fr/>)
- Visite d'un planétarium (Épinal, Strasbourg...)
- Observatoire des Côtes de Meuse à Viéville-sous-les-Côtes en Meuse (<http://observatoire.t83.free.fr/>)

Objectifs	
Compétence attendue	
Matériel	
Phases de déroulement de l'activité	

## **Annexe 0-1 : recueil de représentations**

Prénom : .....

Date : .....

- 1) Quel est l'astre au centre du système solaire ?
  
- 2) Combien y a-t-il de planètes dans notre système solaire?
  
- 3) Cite le nom des planètes que tu connais :
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4) En les numérotant, range-les de la plus proche du Soleil à la plus lointaine (1 :correspond à la plus proche)
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 5) Est-ce qu'on peut voir des planètes à l'œil nu ? Si oui, lesquelles ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 6) Au verso de cette feuille, dessine :
  - l'astre qui se trouve au centre du système solaire
  - les planètes que tu as citées

## Annexe 1-1 : Instructions pour utiliser Stellarium.

### 1. Étape 1 : Où se trouve le Soleil ?

Cherche le Soleil dans le ciel. Pour cela :

- Approche la flèche de la souris du côté gauche de l'écran : la *barre de gauche* apparaît ;
- Clique sur la loupe  : une fenêtre s'ouvre ;
- Dans la fenêtre, tape « soleil » et clique sur la petite loupe.

### 2. Étape 2 : Comment faire pour observer les étoiles ?

- Place la flèche de la souris pour faire apparaître la barre du bas.
- Clique trois fois sur l'icône ►► pour accélérer le temps (l'affichage de l'heure défile).
- Dès qu'il fait nuit clique sur l'icône ► : le temps se déroule lentement.

### 3. Étape 3 : Observer les constellations

- Fais apparaître la barre du bas
- Clique sur la première icône à partir de la gauche : les dessins des constellations apparaissent.
- Clique sur la deuxième icône à partir de la gauche : les noms des constellations apparaissent.
- Clique sur la troisième icône à partir de la gauche : les images des constellations que les anciens ont imaginées apparaissent.

### 4. Étape 4 : dans quelle constellation se trouve le Soleil ?

- Fais apparaître la barre du bas et clique sur la 3<sup>e</sup> icône en partant de la droite (▼) : on revient à l'heure actuelle.
- Cherche le Soleil comme dans l'étape 1.
- Repère la constellation dans laquelle se trouve actuellement le Soleil.

### 5. Étape 5 : dans quelle constellation se trouvent les planètes ?

- Pour faire disparaître la lumière du Soleil : fais apparaître la barre du bas et clique sur la 8<sup>e</sup> icône à partir de la gauche (elle représente un nuage avec un Soleil  ) ;
- Pour rendre le sol transparent : fais apparaître la barre du bas et clique sur la 6<sup>e</sup> icône à partir de la gauche (elle représente une île avec des arbres  ) ;
- Complète le tableau en cherchant à chaque fois les planètes à l'aide de la loupe de la barre de gauche comme dans l'étape 1.

### 6. Étape 6 : Est-ce les planètes se trouvent toujours dans les mêmes constellations ?

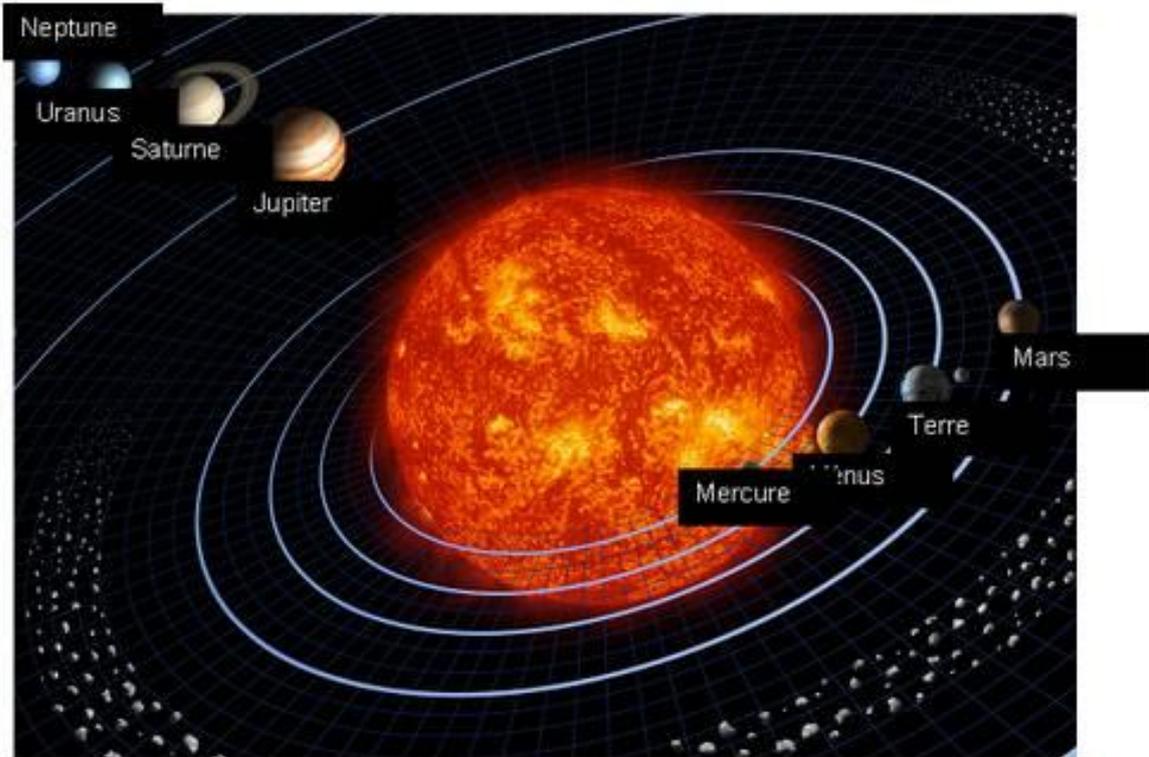
- Fais apparaître la barre du bas et clique sur la 3<sup>e</sup> icône en partant de la droite (▼) : on revient à la date actuelle.
- Pour choisir une autre date, fais apparaître la barre de gauche et clique sur l'horloge : une fenêtre s'ouvre et tu remarques que la date du jour s'affiche.
- Ajoute 2 mois à la date du jour à l'aide des flèches.
- Cherche de nouveau dans quelle constellation se trouvent le Soleil et chaque planète à l'aide de la loupe de la barre de gauche et note les résultats dans le tableau (colonne 3).
- Recommence pour 4 mois de plus (colonne 4), etc.

## Annexe 1-2 : Dans quelles constellations se trouvent les planètes ?

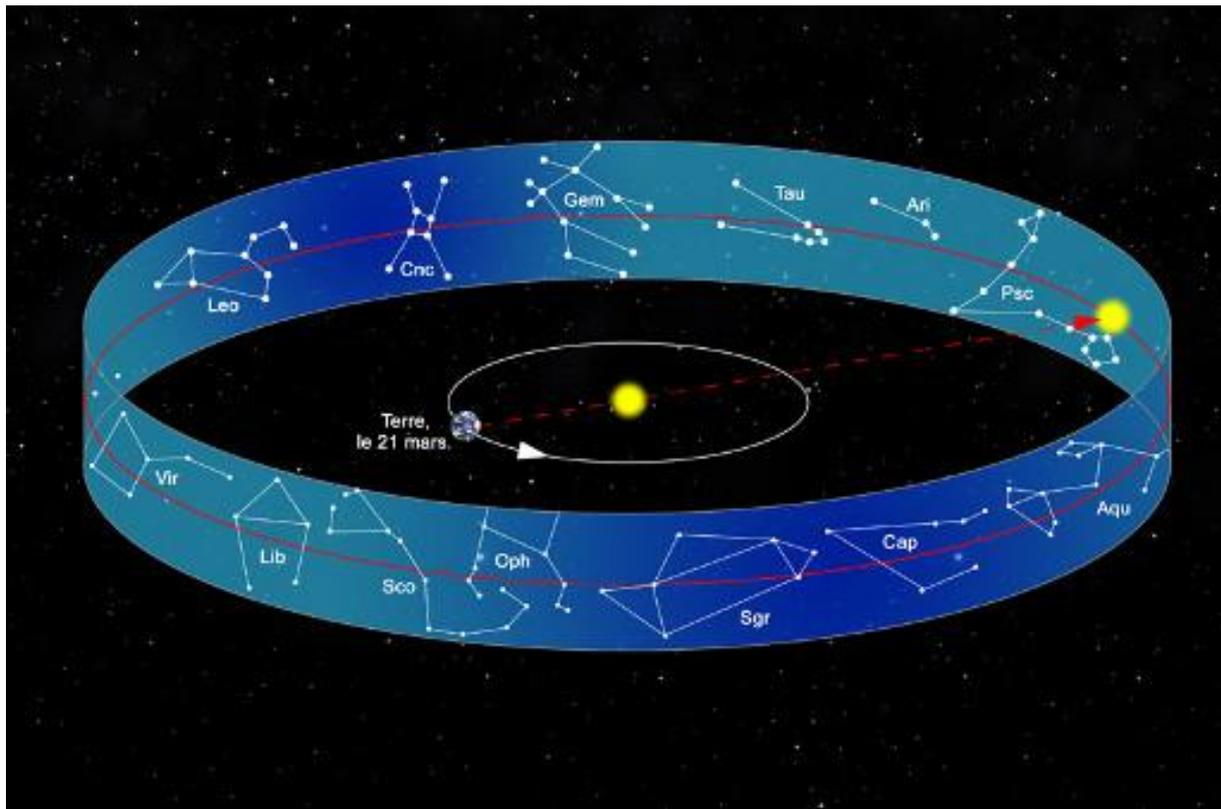
Prénoms : ..... & .....

Astres	Date .....	Date .....
Soleil		
Mercure		
Vénus		
Mars		
Jupiter		
Saturne		
Uranus		
Neptune		

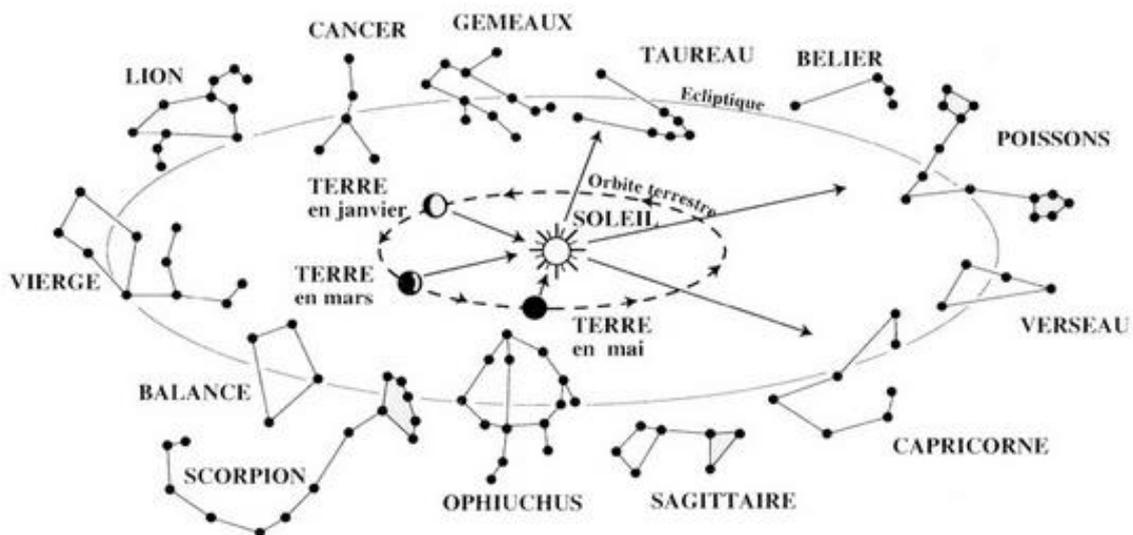
## Annexe 1-3 : Le Système Solaire



## Annexe 1-4 : Les constellations du Zodiaque



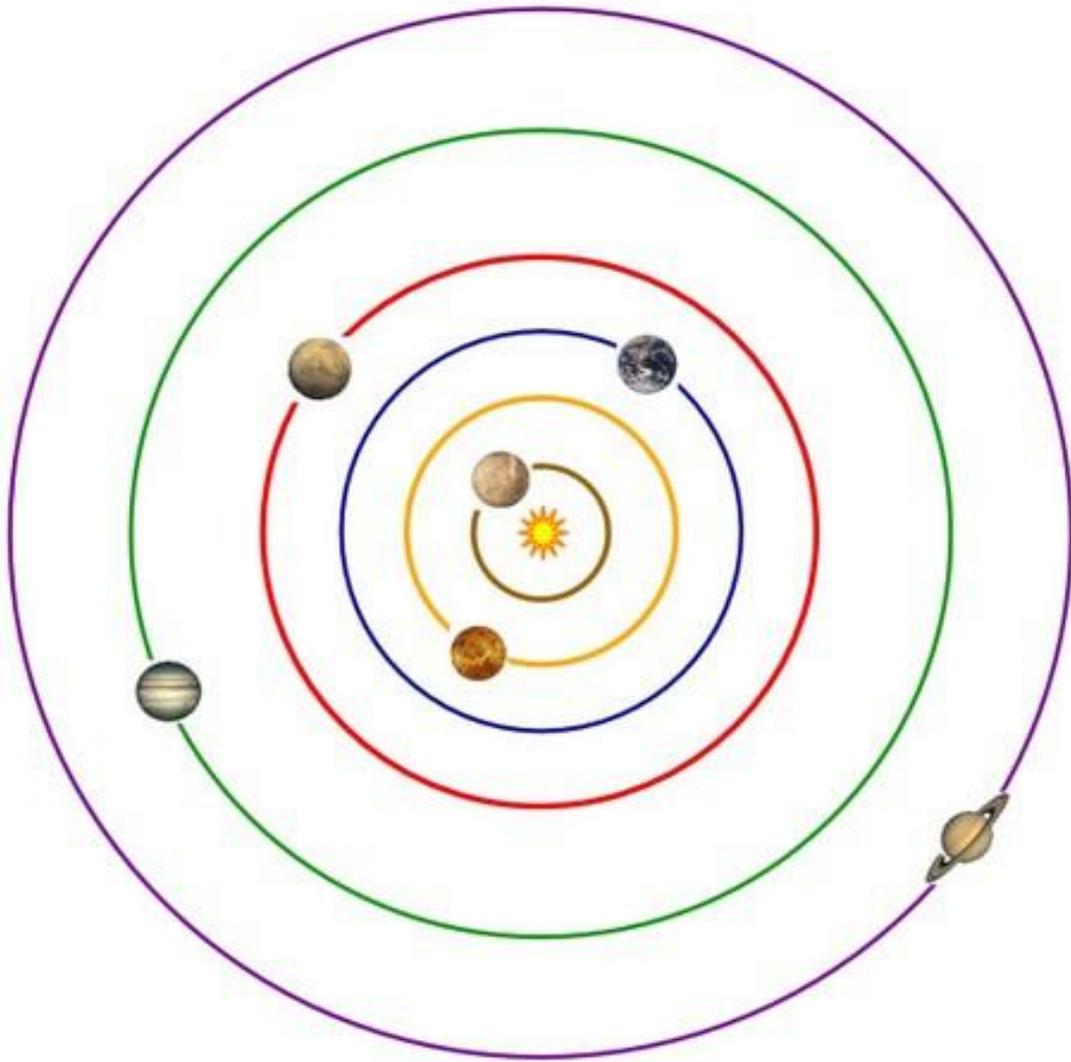
<http://lecielquestions.over-blog.net/article-combien-y-a-t-il-de-constellations-du-zodiaque-63268068.html>



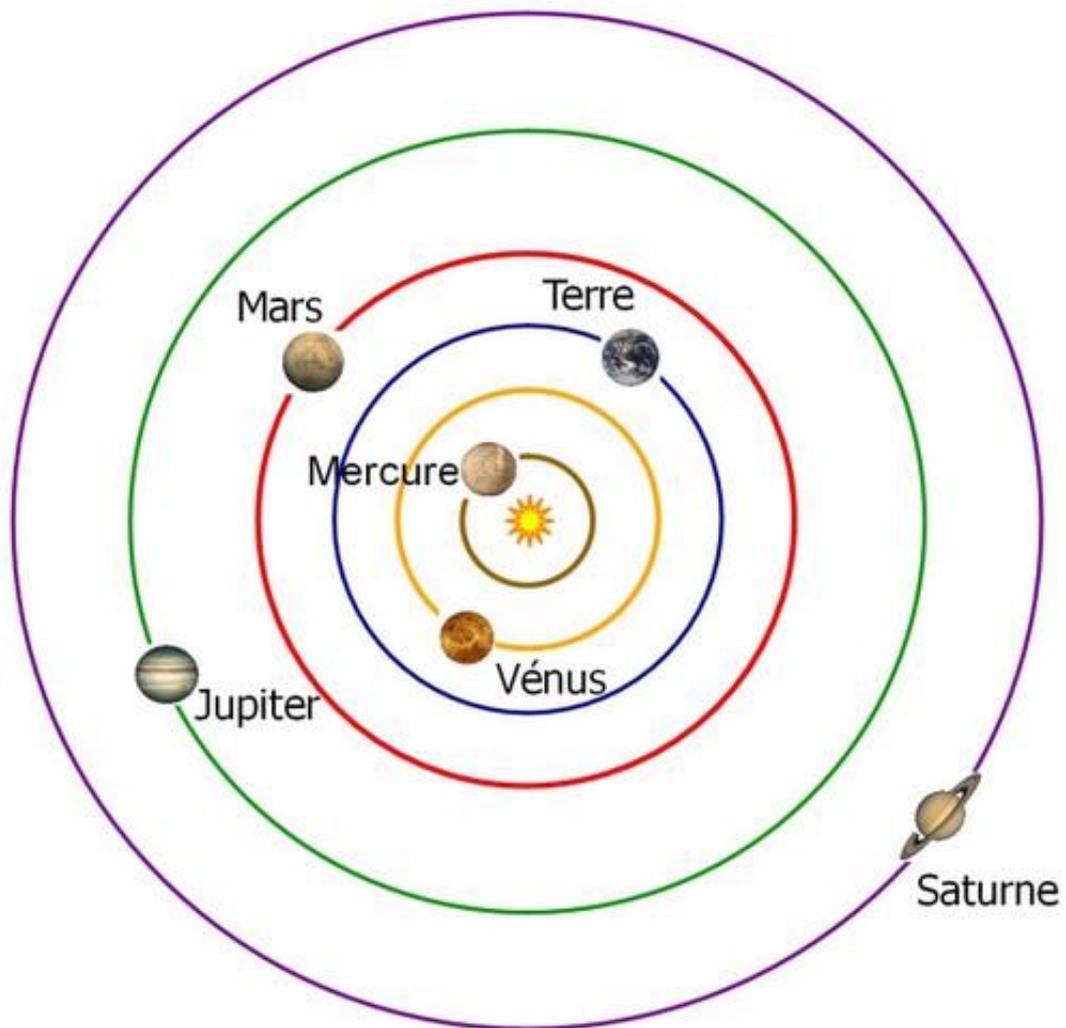
### Les 13 constellations du Zodiaque

<http://www.awebdel.com/pages/bigblog/astresetcosmos/astromie.htm>

## Annexe 2-1 : Le système Solaire



## Annexe 2-2 : Le système Solaire



## Annexe 2-3 : Le système Solaire

Prénoms : .....

Date : .....

**Complète les tableaux en cherchant les réponses sur les sites suivants :**

<http://www.planete-astronomie.com/index.php>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_solaire](http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_solaire)

Le Soleil	Photo
Distance moyenne à la Terre	
Diamètre	
Température	
La Lune	Photo
Distance moyenne à la Terre	
Diamètre	
Température	

Corps céleste		Distance par rapport au Soleil (millions km)	Diamètre (km)	Satellite(s)	Durée pour faire un tour autour du Soleil (Révolution)	Durée pour faire un tour autour de son axe (Rotation)	Température de la surface (° C)
Nom	Photo						
Mercure							
Vénus							
Terre							
Mars							
Jupiter							
Saturne							
Uranus							
Neptune							

**Matériel :**

Ordinateur.

Ouvrages documentaires.

## Annexe 3-1 : Questionnaire sur la Lune

1) Dessine la Lune telle que tu peux l'observer dans le ciel à différents moments de la semaine ? (*Tu n'es pas obligé de remplir toutes les cases*)

--	--	--	--	--	--

2) Si tu connais les noms de certaines de ces formes, écris-les en dessous.

3) À quels moments peut-on voir la Lune ? Coche les cases correspondantes (plusieurs réponses sont possibles)

à minuit	le soir	l'après-midi	à midi	le matin

la nuit	le jour	quand le Soleil est levé	quand le Soleil est couché	À n'importe quel moment

4) Qu'est-ce que tu sais d'autre sur la Lune ?

# Annexe 3-2 : J'observe la Lune et je la dessine

Prénom : \_\_\_\_\_

Date / Heure	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....
Aspect du ciel							
Dessin de la Lune							

Date / Heure	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....
Aspect du ciel							
Dessin de la Lune							

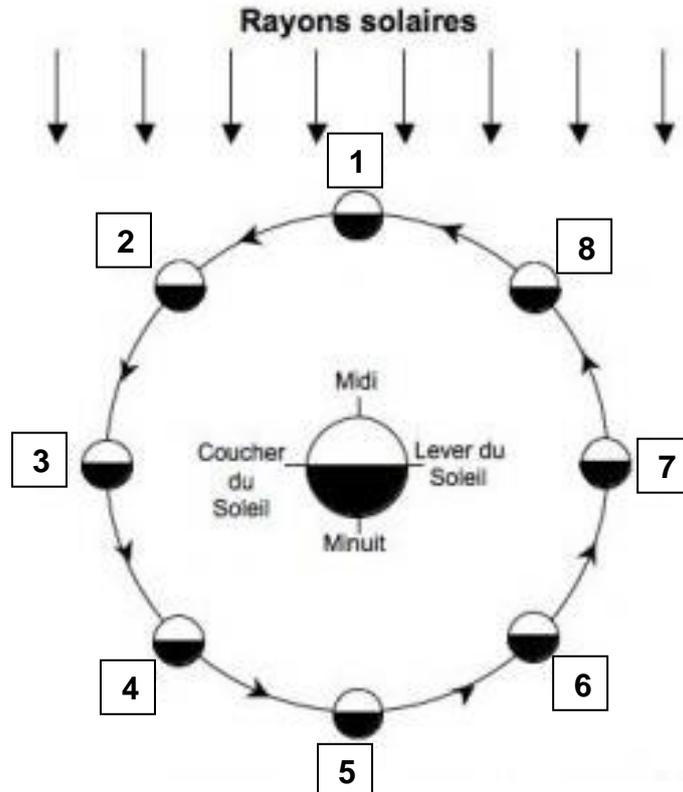
Date / Heure	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....	..... .....
Aspect du ciel							
Dessin de la Lune							

## **Annexe 4-1 : Analyse du relevé d'ombre**

<b>Heure</b>	<b>Longueur de l'ombre en cm</b>	<b>Direction de l'ombre</b>

# Annexe 5-1 : les phases de la Lune,

prénom : \_\_\_\_\_



N°	Nom de la phase	Dessin	N°	Nom de la phase	Dessin
1	Nouvelle Lune		5	Pleine Lune	
2	Premier croissant		6	Lune gibbeuse décroissante	
3	Premier quartier		7	Dernier quartier	
4	Lune gibbeuse croissante		8	Dernier croissant	

## Annexe 5-2 : La durée de la journée et de la nuit

Complète le tableau en reportant les informations données par le logiciel Stellarium

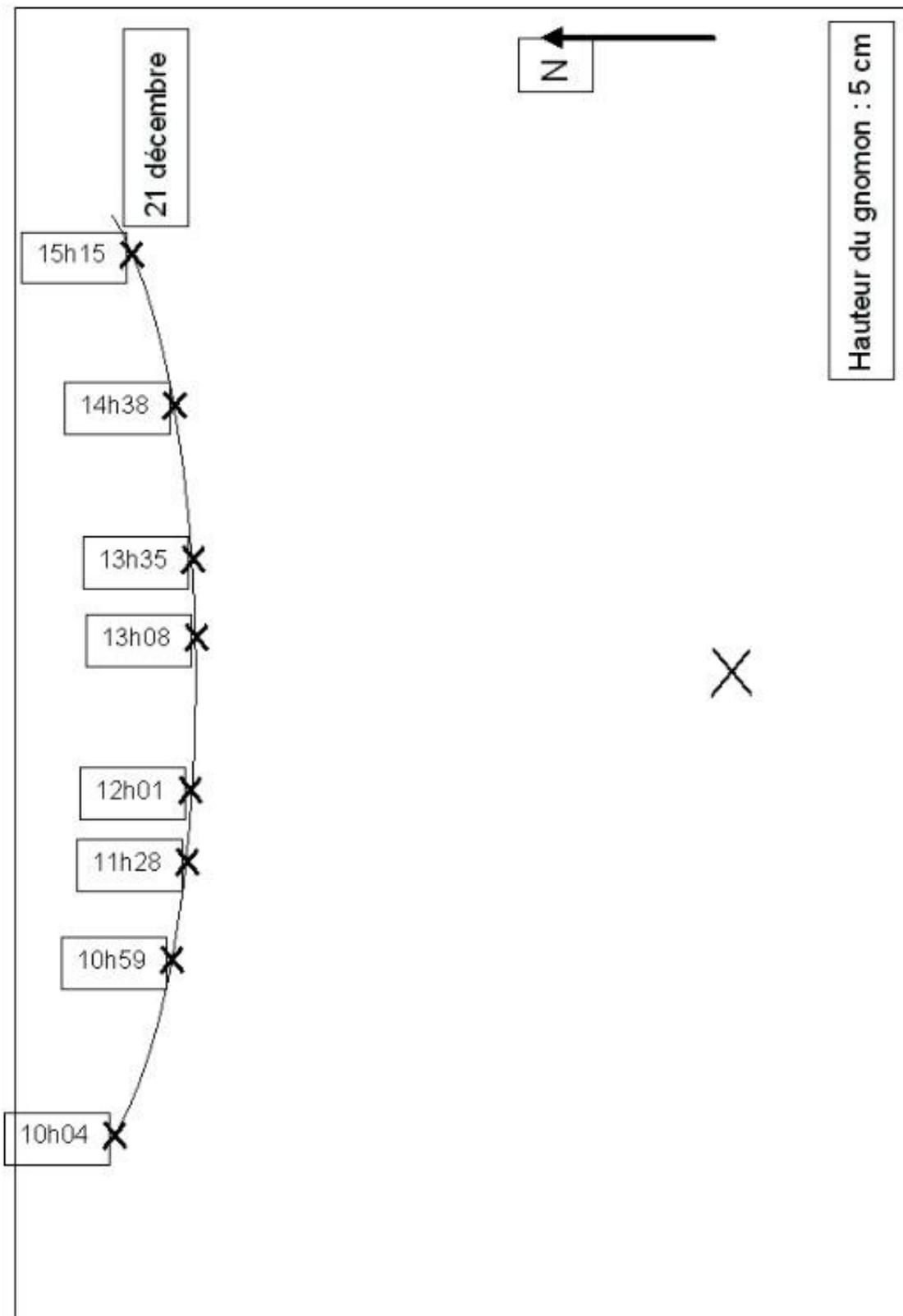
Date	Heure du lever du Soleil	Heure du coucher du Soleil	Durée de la journée	Durée de la nuit
22 septembre				
21 décembre				
21 mars				
21 juin				

## Annexe 5-3 : Trace écrite

Complète ce texte en t'aidant du tableau de l'Annexe 5-2

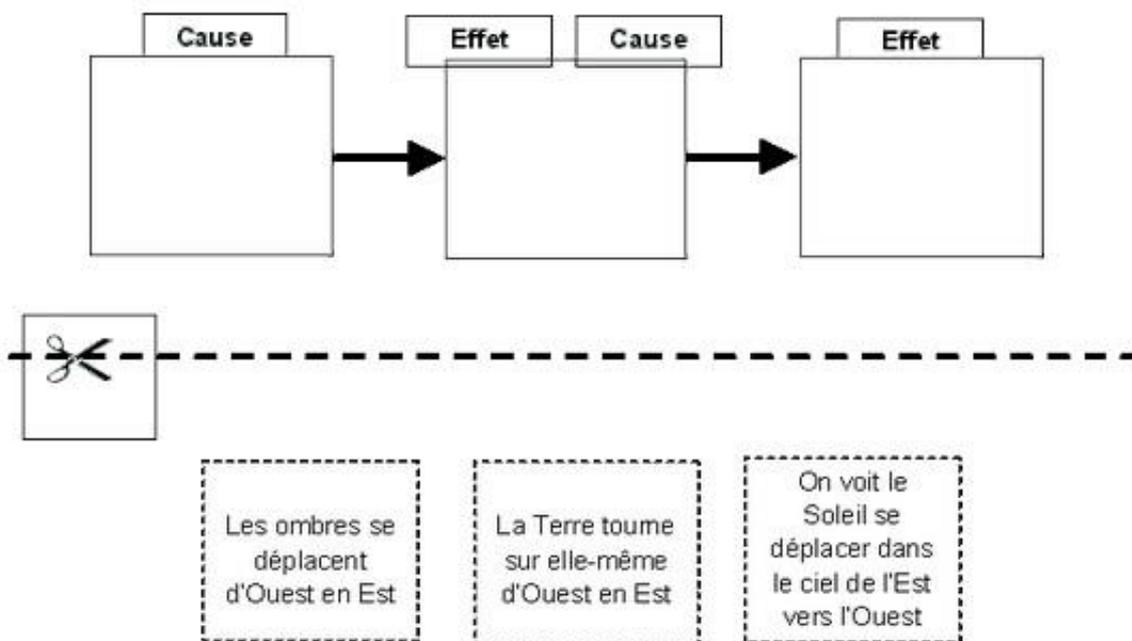
- La course du Soleil dans le ciel varie au cours des saisons.
- Le premier jour de..... (22 septembre), le Soleil se lève à ..... et se couche à l'Ouest. La durée de la journée est égale à celle de la nuit (elles durent .....).
- Le premier jour de l'hiver (.....), le Soleil se lève au Sud-Est et se couche au ..... C'est le moment de l'année où les ..... sont les plus longues (elles durent 16 heures).
- Le premier jour du ..... (21 mars), le Soleil se lève à ..... et se couche à ..... La durée de la ..... est égale à celle de la ..... (elles durent 12 heures).
- Le premier jour de l'été (.....), le Soleil se lève au ..... et se couche au Nord-Ouest. C'est le moment de l'année où les ..... sont les plus longues (elles durent 16 heures).

## Annexe 6-1 : Relevé d'ombres du 21 décembre



## Annexe 6-2 : Pourquoi mon ombre se déplace-t-elle dans la journée ?

Découpe les étiquettes et place-les dans la bonne case pour expliquer le déplacement des ombres au cours de la journée.



## Annexe 7-1 : Distance Terre-Soleil

La Terre ne décrit pas tout à fait un cercle autour du Soleil, mais une très légère **ellipse**\* (voir la figure).

C'est pourquoi, elle est à 152 000 000 km du Soleil début juillet et n'est qu'à 148 000 000 km du Soleil début janvier.

*\*Ellipse : c'est un cercle un peu aplati.*

*Toutes les Sciences, Cycle 3. Éd. Nathan 2008.*

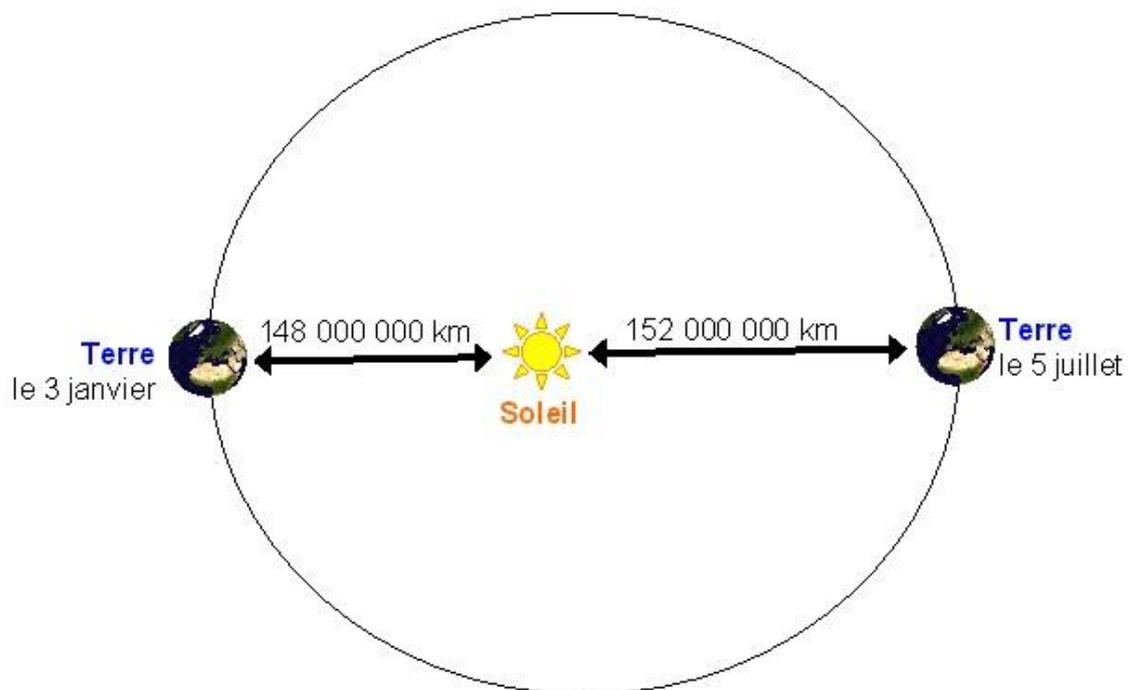
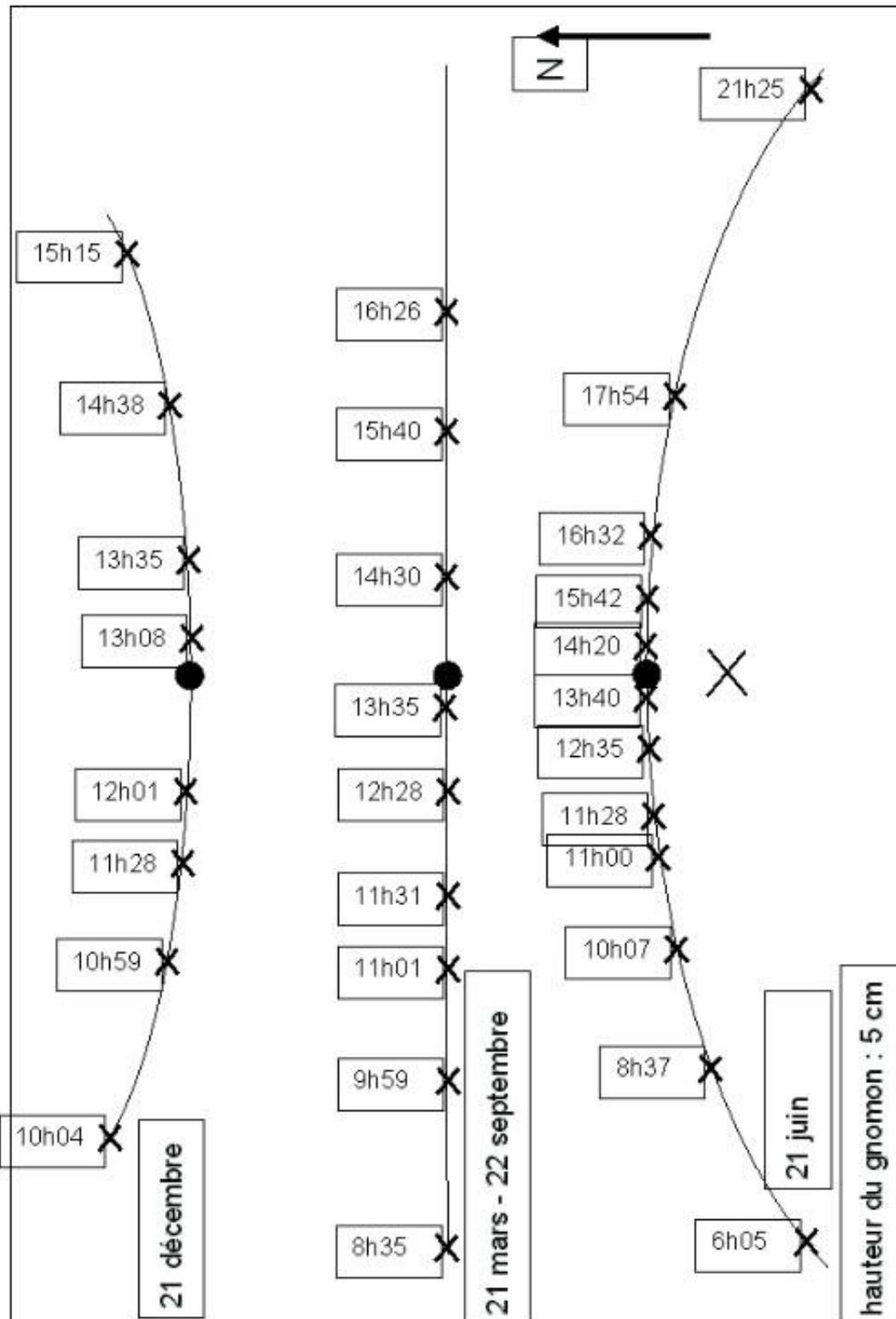


Figure : La distance de la Terre au Soleil

## Annexe 7-2 : Relevés d'ombres au cours des saisons



## Annexe 7-3 : Les saisons

*Complète ce texte*

Au cours d'une année, les durées des journées et des nuits varient.

Cette variation est due à \_\_\_\_\_ de la Terre  
autour du Soleil et à \_\_\_\_\_ de l'axe de  
rotation de \_\_\_\_\_.

En été, le Soleil est très \_\_\_\_\_ dans le ciel et toute la  
\_\_\_\_\_ qu'il envoie se trouve concentrée sur une  
\_\_\_\_\_ surface : il fait \_\_\_\_\_ chaud  
qu'en hiver.

À l'inverse, en hiver, le Soleil se trouve \_\_\_\_\_  
dans le ciel et la chaleur qu'il envoie est dispersée sur une surface plus  
\_\_\_\_\_ : il fait \_\_\_\_\_ chaud  
qu'en été.

## Annexe 9 : Évaluation

(Remarque : dans les questions à choix multiples, un seul choix est possible)

1) Notre système solaire est composé de :

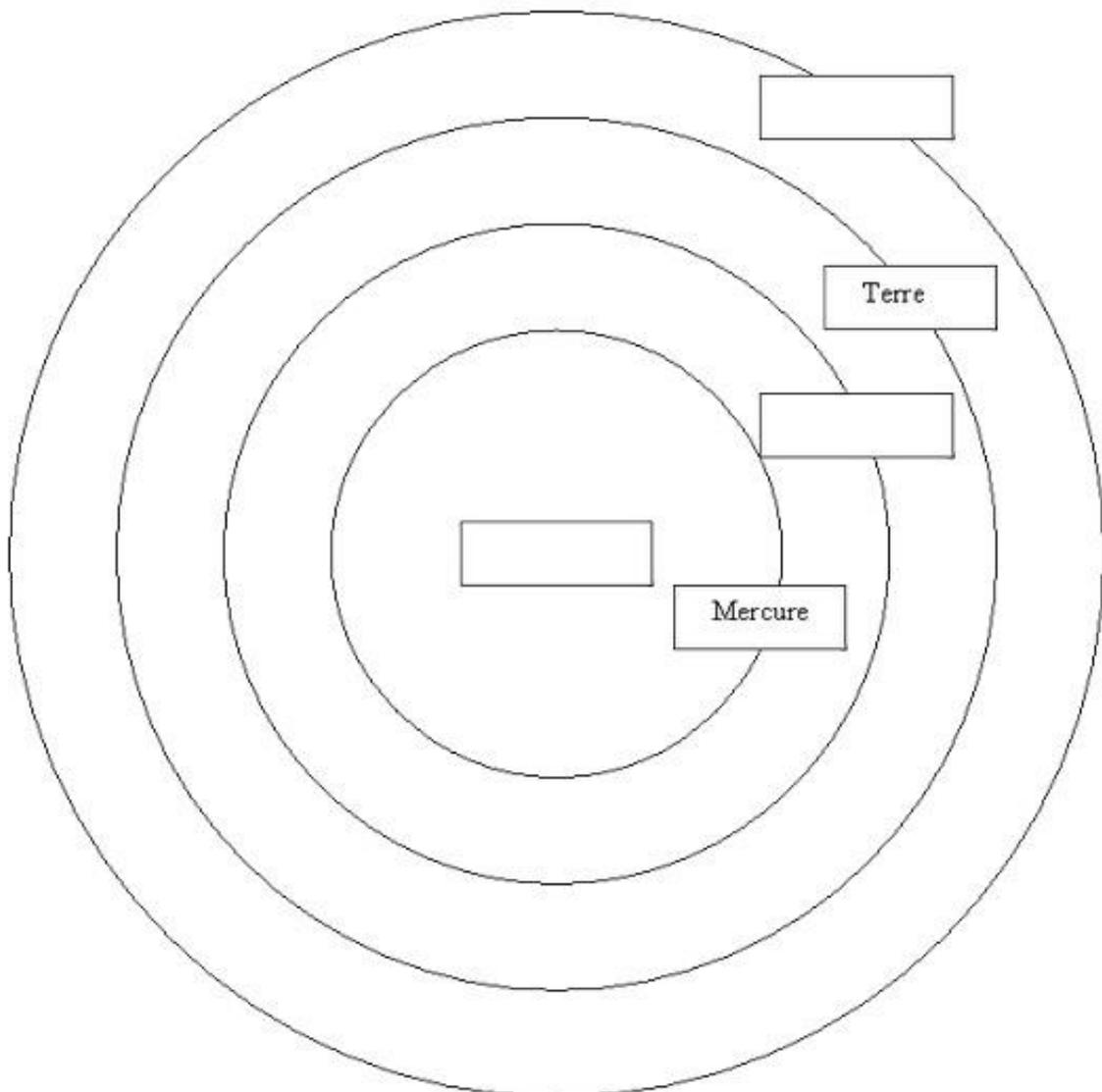
5 planètes

7 planètes

8 planètes

9 planètes

2) Le schéma ci-dessous représente une partie du Système Solaire. Inscris dans chaque case le nom des astres voisins de la Terre.



**3) Jupiter et Saturne sont :**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> des planètes géantes et gazeuses | <input type="checkbox"/> des comètes                    |
| <input type="checkbox"/> invisibles à l'œil nu            | <input type="checkbox"/> des planètes naines et solides |

**4) L'étoile Polaire est dans la constellation :**

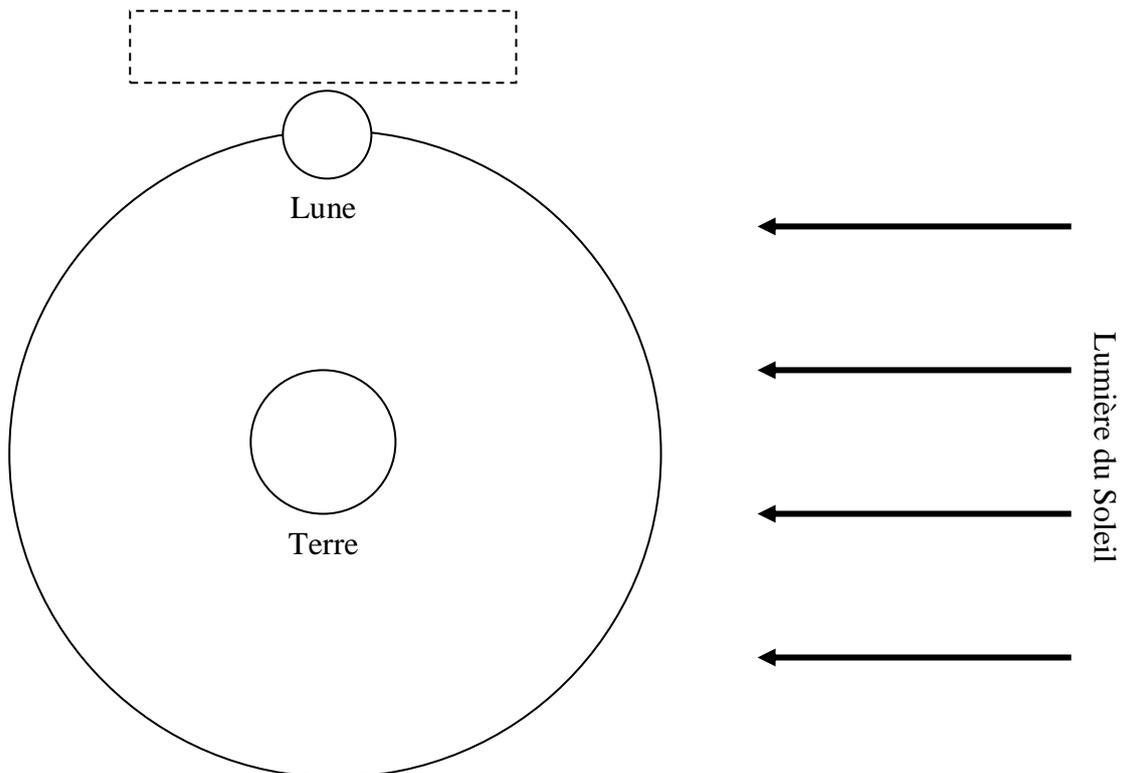
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> de la Grande Ourse | <input type="checkbox"/> de la Petite Ourse |
| <input type="checkbox"/> du Lion            | <input type="checkbox"/> du Sagittaire      |

**5) L'étoile Polaire est dans la direction :**

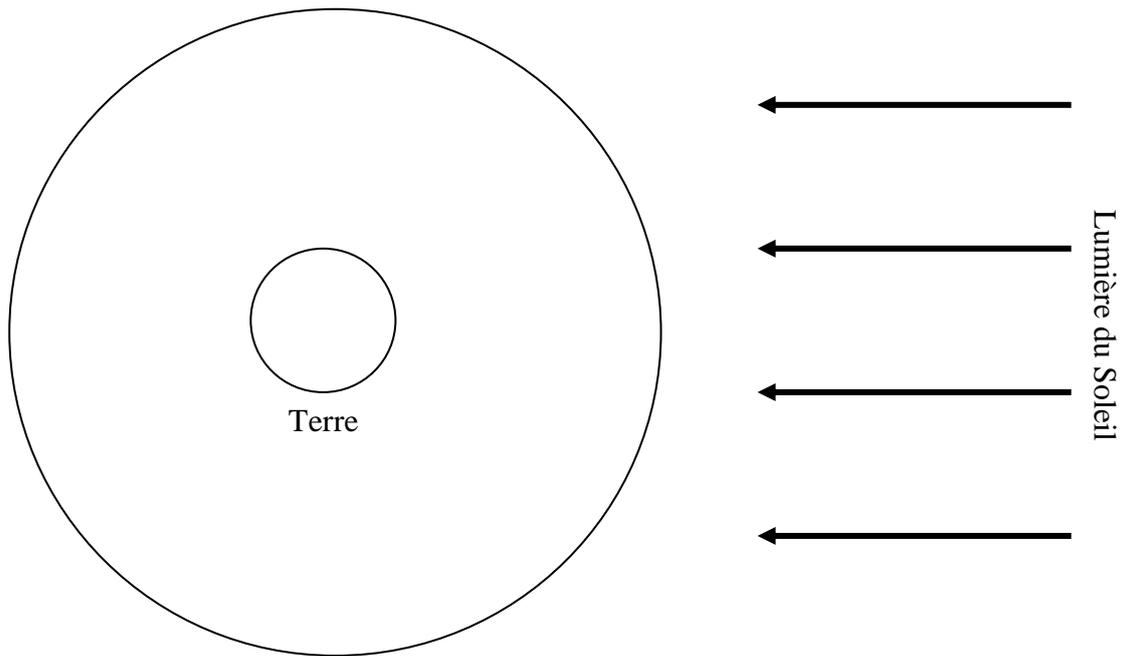
- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> du Nord  | <input type="checkbox"/> du Sud     |
| <input type="checkbox"/> de l'Est | <input type="checkbox"/> de l'Ouest |

**6) Ce schéma représente la lumière du Soleil, la Terre et la Lune.**

- a) Colorie les ombres formées sur la Terre et sur la Lune par la lumière du Soleil.  
b) Inscris dans la case le nom de la phase de la Lune qu'un observateur pourra voir depuis la Terre.



7) Dessine la position de la Lune lorsqu'elle sera en phase Nouvelle Lune.



8) Explique pourquoi la Lune n'a pas toujours le même aspect (Nouvelle Lune, Pleine Lune...).

9) La Lune est visible :

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> seulement la nuit     | <input type="checkbox"/> seulement la journée                                    |
| <input type="checkbox"/> la journée et la nuit | <input type="checkbox"/> seulement quand le Soleil vient de se coucher (le soir) |

10) Complète le texte qui suit :

Au cours d'une journée, l'ombre d'un objet se déplace de la direction \_\_\_\_\_ vers la direction \_\_\_\_\_. Elle est \_\_\_\_\_ le matin, puis elle est \_\_\_\_\_ vers midi avant de redevenir \_\_\_\_\_ le soir. L'ombre la plus \_\_\_\_\_ a lieu à midi solaire, elle est exactement dans la direction \_\_\_\_\_.

**Proposition :** longue – longue – courte – courte – Nord – Sud – Est – Ouest

**11) Explique pourquoi les ombres changent de taille au cours de la journée.**

**12) Mets une croix dans la case qui convient**

	Vrai	Faux
Le premier jour de l'automne (22 septembre), la durée de la journée est égale à la durée de la nuit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le premier jour de l'hiver (21 décembre) correspond à la journée la plus longue.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le premier jour du printemps (21 mars), la journée dure 16 heures et la nuit dure 8 heures en Lorraine.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le premier jour de l'été (21 juin), la journée dure plus longtemps que la nuit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**13) Relie chaque proposition aux dates correspondantes.**

Le Soleil se lève exactement à l'Est et se couche exactement à l'Ouest •	• 21 mars
Le Soleil se lève vers l'Est et se couche vers l'Ouest •	• 21 juin
	• 22 septembre
	• 21 décembre

**14) Il fait plus chaud en été qu'en hiver parce que :**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> la Terre est plus proche du Soleil en été.                     | <input type="checkbox"/> le Soleil est plus haut dans le ciel et ses rayons arrivent plus verticalement sur la Terre. |
| <input type="checkbox"/> les vents nous apportent de l'air chaud des déserts africains. | <input type="checkbox"/> le Soleil chauffe plus fort en été.  |

## Annexe 10 : Correction de l'évaluation

(Remarque : dans les questions à choix multiples, un seul choix est possible)

1) Notre système solaire est composé de :

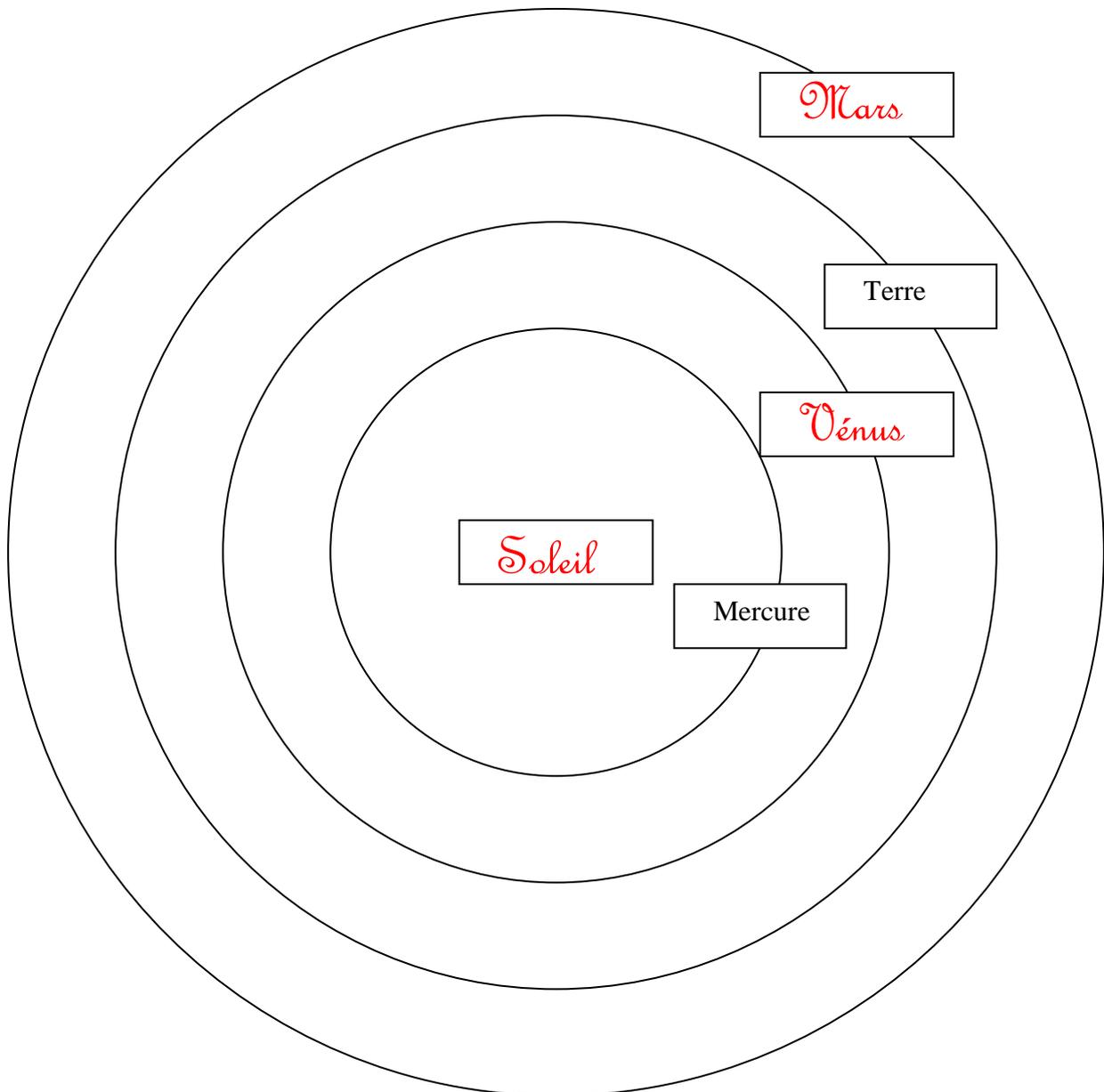
5 planètes

7 planètes

8 planètes

9 planètes

2) Le schéma ci-dessous représente une partie du Système Solaire. Inscris dans chaque case le nom des astres voisins de la Terre.



**3) Jupiter et Saturne sont :**

- des planètes géantes et gazeuses       des comètes  
 invisibles à l'œil nu       des planètes naines et solides

**4) L'étoile Polaire est dans la constellation :**

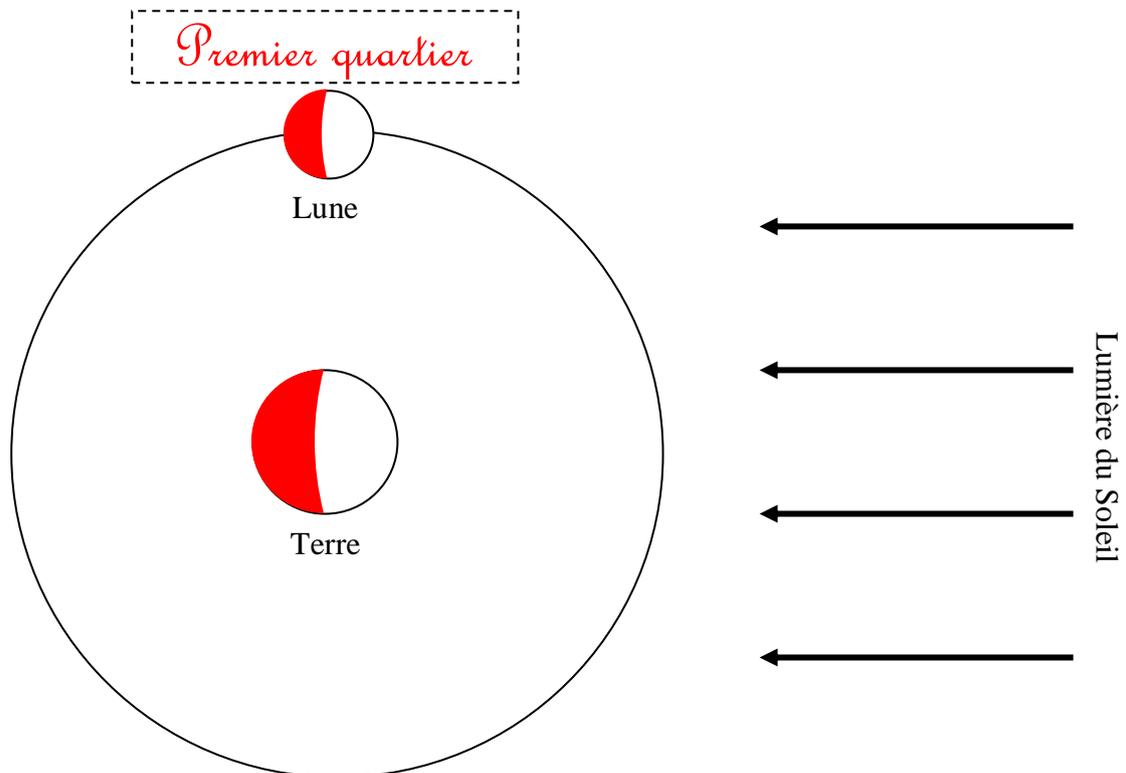
- de la Grande Ourse       de la Petite Ourse  
 du Lion       du Sagittaire

**5) L'étoile Polaire est dans la direction :**

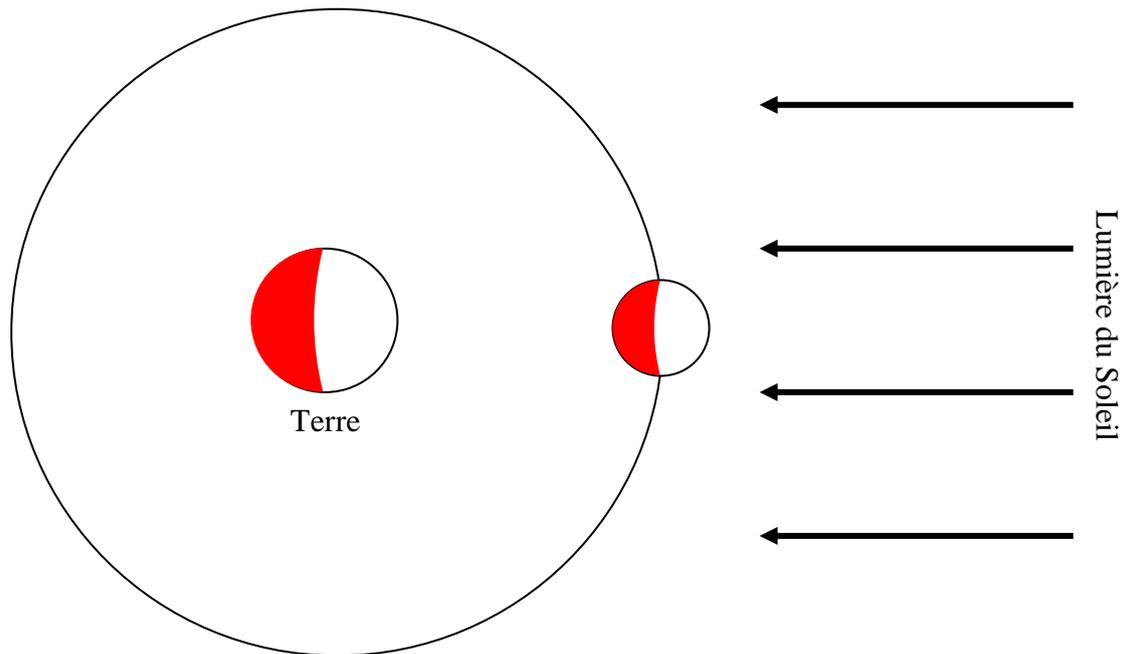
- du Nord       du Sud  
 de l'Est       de l'Ouest

**6) Ce schéma représente la lumière du Soleil, la Terre et la Lune.**

- a) Colorie les ombres formées sur la Terre et sur la Lune par la lumière du Soleil.  
b) Inscris dans la case le nom de la phase de la Lune qu'un observateur pourra voir depuis la Terre.



7) Dessine la position de la Lune lorsqu'elle sera en phase Nouvelle Lune.



8) Explique pourquoi la Lune n'a pas toujours le même aspect (Nouvelle Lune, Pleine Lune...).

*Correction : l'élève doit répondre en faisant allusion au fait que la Lune tourne autour de la Terre et que sa partie éclairée par la lumière du Soleil (ou sa partie à l'ombre) n'est pas toujours orientée vers nous de la même façon.*

9) La Lune est visible :

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> seulement la nuit                | <input type="checkbox"/> seulement la journée                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> la journée et la nuit | <input type="checkbox"/> seulement quand le Soleil vient de se coucher (le soir) |

10) Complète le texte qui suit :

Au cours d'une journée, l'ombre d'un objet se déplace de la direction Ouest vers la direction Est. Elle est longue le matin, puis elle est courte vers midi avant de redevenir longue le soir. L'ombre la plus courte a lieu à midi solaire, elle est exactement dans la direction Nord - Sud.

**Proposition :** longue – longue – courte – courte – Nord – Sud – Est – Ouest

**11) Explique pourquoi les ombres changent de taille au cours de la journée.**

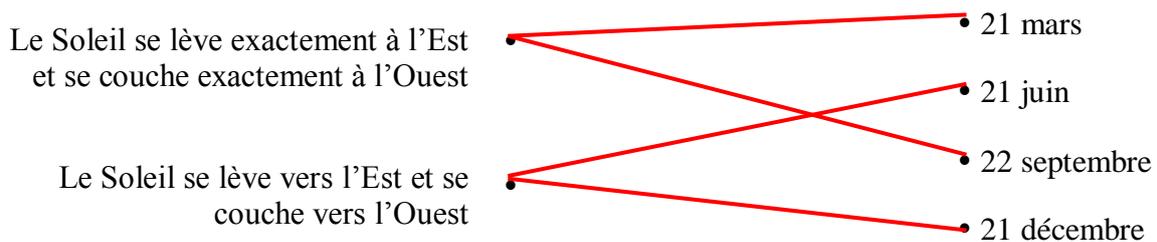
*Réponse attendue : parce que le Soleil se déplace dans le ciel : il se lève bas sur l'horizon, il monte dans le ciel puis il redescend. Donc la taille des ombres est longue le matin, puis elle diminue avant de redevenir longue*

*Complément à la réponse possible : la Terre tourne sur elle-même et entraîne le mouvement apparent du Soleil.*

**12) Mets une croix dans la case qui convient**

	Vrai	Faux
Le premier jour de l'automne (22 septembre), la durée de la journée est égale à la durée de la nuit.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le premier jour de l'hiver (21 décembre) correspond à la journée la plus longue.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Le premier jour du printemps (21 mars), la journée dure 16 heures et la nuit dure 8 heures en Lorraine.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Le premier jour de l'été (21 juin), la journée dure plus longtemps que la nuit.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**13) Relie chaque proposition aux dates correspondantes.**



**14) Il fait plus chaud en été qu'en hiver parce que :**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> la Terre est plus proche du Soleil en été.                     | <input checked="" type="checkbox"/> le Soleil est plus haut dans le ciel et ses rayons arrivent plus verticalement sur la Terre. |
| <input type="checkbox"/> les vents nous apportent de l'air chaud des déserts africains. | <input type="checkbox"/> le Soleil chauffe plus fort en été.   |